# 共同利用実施報告書

平成 28 (2016) 年度

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所

(http://www.ism.ac.jp/)

#### まえがき

本報告書は、平成28年度に行われた共同利用研究の成果をまとめたものです。このほか、一部の課題に関しては、詳細な共同研究リポート (No.373-No.393) が発行されています。これらの報告書が、統計数理研究所の共同利用システムおよび統計科学の最近の活動をご理解いただくための一助となり、また、新しい共同研究のきっかけとなればと願っております。

また、これらの報告書の他にも、研究所のホームページ (http://www.ism.ac.jp/) では、 共同研究データベース、共同研究リポートデータベースによって、過去の共同利用研究成 果の情報が得られるようになっていますので、あわせてご覧いただければ幸いです。

平成29年10月

統計数理研究所

# 目 次

# 分野分類

各採択課題の「分野分類」の「A 欄」は「統計数理研究所内分野分類」を示し、「B 欄」は「主要研究分野分類」を示している。

それぞれの分野分類は、以下のとおりである。

# 【統計数理研究所内分野分類】(A欄)

番号	分野	参考 URL
a	時空間モデリンググループ	
b	複雑構造モデリンググループ	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_modeling.html
c	潜在構造モデリンググルー プ	
d	調査科学グループ	
e	計量科学グループ	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_data.html
f	構造探索グループ	
g	統計基礎数理グループ	
h	学習推論グループ	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_analysis.html
i	計算推論グループ	
j	その他	_

### 【主要研究分野分類】(B欄)

番号	分野	主要研究領域
1	統計数学分野	統計学の数学的理論、最適化など
2	情報科学分野	統計学における計算機の利用、アルゴリズムなど
3	生物科学分野	医学、薬学、疫学、遺伝、ゲノムなど
4	物理科学分野	宇宙、惑星、地球、極地、物性など
5	工学分野	機械、電気・電子、制御、化学、建築など
6	人文科学分野	哲学、芸術、心理、教育、歴史、地理、文化、言語など
7	社会科学分野	経済、法律、政治、社会、経営、官庁統計、人口など
8	環境科学分野	環境データを取り扱う諸領域、陸域、水域、大気など
9	その他	上記以外の研究領域

※本報告書は、各研究形態における採択課題の課題番号を昇順に並べてあります。

# 共同利用登録

	分野	分類	
課題番号	A欄	B欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-0001	a	3	細胞幾何学モデル
			本多 久夫(神戸大学大学院)
28-共研-0002	a	3	データ同化手法を用いた細胞質流動の解析
			木村 暁(国立遺伝学研究所)
28-共研-0003	a	4	航空・気象情報の見える化のための気象データの解析に関する研究
			新井 直樹(東海大学)
28-共研-0004	a	4	アレイ状に配置された多変量時系列のモデリング
			北川 源四郎(情報・システム研究機構)
28-共研-0005	a	7	Hawkes モデルによる金融時系列の分析
			増川 純一(成城大学)
28-共研-0006	a	7	ETAS モデルの社会現象への応用
			藤原 義久(兵庫県立大学)
28-共研-0007	b	6	教育データのオープンデータ化に関する基礎的研究 II
			笠井 聖二(吳工業高等専門学校)
28-共研-0008	c	7	情報が不十分な社会現象の数理モデル化
			田野倉 葉子(明治大学)
28-共研-0009	e	7	実現確率的ボラティリティ変動モデルによる株価ボラティリティ推定
			高石 哲弥(広島経済大学)
28-共研-0010	e	7	Relationship Between Term Structure of Local Currency Sovereign Bond
			Yield and Term Structure of Sovereign CDS Spread
			鶴田 大(一橋大学大学院)
28-共研-0011	f	3	微生物群集構造の解明に向けたメタゲノム配列に対する一括学習型自己組
			織化マップ解析
			阿部 貴志(新潟大学)
28-共研-0012	g	1	多変量混合正規モデルの要素数の推測
			下津 克己(東京大学)
28-共研-0013	g	6	学校教育における統計教育について
			伊藤 一郎(東京学芸大学)
28-共研-0014	h	1	統計的異常度指標の近似モデルの研究
			小林 靖之(帝京大学)
28-共研-0015	h	7	診療情報管理のための文献データ分析
			神谷 達夫(成美大学)
28-共研-0016	j	3	軽量仮想環境を用いたゲノム解析フレームワークの構築
			大田 達郎(情報・システム研究機構)

課題番号	分野分類		开始租赁友 / 开始从主义 (元尺)
	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-0017	j	7	国際協調の社会数理
			渋谷 和彦(情報・システム研究機構)
28-共研-0018	d	7	数理心理学のベイズモデル
			岡田 謙介(専修大学)
28-共研-0019	a	8	沿岸海洋(汽水湖)における数値シミュレーションの高度化
			阿部 博哉(北海道大学)
28-共研-0020	a	8	北極域を対象とした数値モデルの開発
			照井 健志(国立極地研究所)
28-共研-0021	i	1	来患傾向等に関する統計学的研究
			稲葉 雅之(いなば眼科クリニック)
28-共研-0022	g	7	経済分析における有限混合モデルの要素数の推定
			松山 普一(一橋大学)
28-共研-0023	a	5	メソゲン含有両親媒性ブロックポリマーの階層的自己組織化挙動の解明
			福島 和樹(山形大学)
28-共研-0024	e	8	舞鶴湾におけるマアジの環境 DNA 分布に関する数値実験
			尹 錫鎭(北海道大学)
28-共研-0025	h	5	回転円すいの外表面を上昇する液膜流れの数値シミュレーション
			阿保 吉政(秋田大学)
28-共研-0026	j	2	Performance evaluation of HPC and Big Data applications
			supercomputers and clouds
			サラリア シュウェタ(東京工業大学)

# 一般研究1

	分野	分類	
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-1001	a	1	力学系解析と統計的時系列解析の融合研究
			中村 和幸(明治大学)
28-共研-1002	a	4	固体地球科学のシミュレーションモデルと観測データに適用可能なデータ
			同化法の開発
			長尾 大道(東京大学)
28-共研-1003	a	5	ステントストラット間の血流速度に対する相互作用に関する研究
			太田 信(東北大学)
28-共研-1004	a	7	高頻度資産リターンにおけるジャンプとボラティリティの分析
			吉田 靖(東京経済大学)
28-共研-1005	a	8	東京湾水質の変動傾向について
			柏木 宣久(統計数理研究所)
28-共研-1006	a	8	多項式カオス展開を用いた沿岸域流動水質モデルのパラメータ最適化技術
			の開発
			入江 政安(大阪大学)
28-共研-1007	b	9	機械学習を用いたバイオロギングデータからの行動情報の抽出
			小山 慎介(統計数理研究所)
28-共研-1008	c	7	大規模データを用いた高度パーソナライゼーションの研究
			石垣 司(東北大学)
28-共研-1009	d	6	「鶴岡市における言語調査」データの共同利用と統計解析
			前田 忠彦(統計数理研究所)
28-共研-1010	d	7	個別面接法調査における調査員効果についての調査員属性データを用いた
			研究
			小林 大祐(金沢大学)
28-共研-1011	e	2	高次元データから隠れた要因を探索するアルゴリズムの開発
			植木 優夫(久留米大学)
28-共研-1012	e	7	金融危機の世界的な波及を生み出す経済メカニズムの研究
			荻原 哲平(統計数理研究所)
28-共研-1013	e	7	災害が犯罪行動に及ぼす影響についての分析
			森 丈弓(甲南女子大学)
28-共研-1014	f	3	感染症ウイルスゲノム配列のビッグデータ解析とその応用
			池村 淑道(長浜バイオ大学)
28-共研-1015	f	6	『地域の老いは止められるか:地方移住の条件に関する調査研究』
			朴 堯星(統計数理研究所)
28-共研-1016	f	6	自治体における街区公園での自主管理に関する研究
			朴 堯星(統計数理研究所)

3m P	分野	·分類	
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属) 
28-共研-1017	f	7	自律分散型組織を構成する人的要素の研究
			木野 泰伸(筑波大学)
28-共研-1018	g	1	   Langevin 方程式の統計推測理論の研究
			荻原 哲平(統計数理研究所)
28-共研-1019	g	1	   統計的モデリングのための理論統計および確率論の研究
			吉田 朋広(東京大学)
28-共研-1020	g	1	   自己励起型点過程を用いた株式注文板情報のモデリングと統計解析
			荻原 哲平(統計数理研究所)
28-共研-1021	g	1	   非線形フィルタリングに対する数値近似手法の研究
			荻原 哲平(統計数理研究所)
28-共研-1022	g	1	単純化した多次元ランダムパッキングにおける漸化式
·· ·			伊藤 栄明(統計数理研究所)
28-共研-1023	g	4	複雑系の秩序変数の臨界緩和解析
			加園 克己(東京慈恵会医科大学)
28-共研-1024	h	1	遺伝データに対する主成分回帰
- , , , ,		_	川野 秀一(電気通信大学)
28-共研-1025	h	3	タンパク質電子構造におけるデータマイニング研究
20 7 (19) 2020	11	J	佐藤 文俊(東京大学)
28-共研-1026	h	3	海洋多様性データ解析のための学習推論の方法
20 7 (19) 2020	11	J	江口 真透(統計数理研究所)
28-共研-1027	h	4	巨大ブラックホールの X 線エネルギースペクトル変動の統計解析
20 7 (19) 2021	11	•	池田 思朗(統計数理研究所)
28-共研-1028	i	7	古代社会の人口動態の推定
20 7(19) 1020	1	•	土谷 隆(政策研究大学院大学)
28-共研-1029	j	3	鯨類における調査標本の解析に係る研究
20 7 10 10 20	,	0	田村 力(日本鯨類研究所)
28-共研-1030	d	6	統計的アプローチで探る応用言語学と外国語教育のインタフェース
<b>量0 入売的 1000</b>	"	U	石川 慎一郎(神戸大学)
28-共研-1031	d	6	テキストの量的分析と社会的要因の研究
20 六明 1001	u	Ü	石川 有香(名古屋工業大学)
28-共研-1032		3	1   1   1   1   1   1   1   1   1   1
40 六卯 1004	a	υ	グローケル値物におりるグローン成長のアモグラフィ解例   荒木 希和子(立命館大学)
28-共研-1033	f	7	加木 布和子(立中間人子)   処方箋様式変更の後発薬調剤への効果の政策評価
40 光明 1033	1	,	処万箋様式変更の後発薬調剤への効果の政東評価   古川 雅一(東京大学)
90. 世孤-1094	<u>.</u>	9	古川 雅一(東京大学)   人骨の形態と生前の生活の相関
28-共研-1034	j	3	
90-#-III-100F		c	五十嵐 由里子(日本大学)
28-共研-1035	j	6	日本語近代語文献の自動デジタル化に関わる要素技術の評価
			前川 喜久雄(人間文化研究機構 国立国語研究所)

Am Bed at 15	分野分類		
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-2001	a	3	呼吸リズム形成におけるニューロンネットワークとアストロサイトネット
			ワークの相互作用の解明
			越久 仁敬(兵庫医科大学)
28-共研-2002	a	3	脳神経の自励的同期活動を生成するミニマムネットワーク構造の推定
			尾家 慶彦(兵庫医科大学)
28-共研-2003	a	3	ウェアラブル NIRS を用いた反復計測に頑健で簡単な脳機能検査法の開発
			菊地 千一郎(群馬大学大学院保健学研究科)
28-共研-2004	a	4	海洋データ同化システムに用いる誤差情報の高度化に関する研究(2)
			藤井 陽介(気象庁気象研究所)
28-共研-2005	a	4	気候モデルによる大気陸面相互作用の統計解析手法
			高橋 洋(首都大学東京)
28-共研-2006	a	4	台風強度推定モデルの開発
			鈴木 香寿恵(統計数理研究所)
28-共研-2007	a	4	データ同化によるプラズマ圏時空間変動の推定手法の開発
			中野 慎也(統計数理研究所)
28-共研-2008	a	4	実時間データ同化によるオーロラ活動度予報
			三好 由純(名古屋大学)
28-共研-2009	a	4	磁力線固有振動数と GPS-TEC の統合インバージョンによるプラズマ圏密
			度全球分布推定
			河野 英昭(九州大学大学院)
28-共研-2010	a	4	国際宇宙ステーションからの水平方向及び鉛直方向の撮像観測データを用
			いた電離圏・中間圏トモグラフィー
			上野 玄太(統計数理研究所)
28-共研-2011	a	7	トピックモデルを用いた金融市場分析
			森本 孝之(関西学院大学)
28-共研-2012	a	7	経験類似度に基づくボラティリティの推定と予測に関する研究
			森本 孝之(関西学院大学)
28-共研-2013	a	8	時系列成長を局外ベースラインとした回帰モデルの構築について
			加茂 憲一(札幌医科大学)
28-共研-2014	b	1	データの発見的特徴把握のための情報縮約・変数選択・クラスタリングの
			研究
			森 裕一(岡山理科大学)
28-共研-2015	b	2	大規模データに対するミニデータアプローチに関する研究
			水田 正弘(北海道大学)

	分野	分類	
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-2016	b	2	行列分解型多変量データ解析法に関する研究
			宿久 洋(同志社大学)
28-共研-2017	b	3	   臨床データに基づく急性骨髄性白血病予後モデルの開発
			西山 宣昭(金沢大学)
28-共研-2018	b	3	   新生児の自発運動の解析
			   木原 秀樹(長野県立こども病院)
28-共研-2019	b	5	│ │複雑構造モデリングによる層流─乱流遷移後期過程における渦動力学の解
			明
			松浦 一雄(愛媛大学大学院)
28-共研-2020	b	9	   逐次モンテカルロ法の多分野への水平展開と総合による知見の集約
			生駒 哲一(日本工業大学)
28-共研-2021	c	2	   過疎地における歩行者および複数バス経路のリアルタイム最適化
			   柴田 直樹(奈良先端科学技術大学院大学)
28-共研-2022	c	2	Music information processing using Deep Learning methods
			Markov Konstantin Petrov(会津大学)
28-共研-2023	d	3	   歯科保健行動のコウホート分析
			中村 隆(統計数理研究所)
28-共研-2024	d	6	調査方法の異なる大規模言語意識調査データの比較分析
			田中 ゆかり(日本大学)
28-共研-2025	d	6	イベント・スキーマと構文に関する研究
			長 加奈子(福岡大学)
28-共研-2026	d	6	ESP コーパスの教育的応用:アカデミックスキル向上を目指して
		Ü	藤枝 美穂(大阪医科大学)
28-共研-2027	d	7	公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用
		·	佐井 至道(岡山商科大学)
28-共研-2028	d	7	標本調査における統計量の漸近理論の研究
	u u	•	元山 斉(青山学院大学)
28-共研-2029	d	7	日本における所得・資産分布の計測史と再集計分析
20 / 10/ 2020	u u	•	仙田 徹志(京都大学)
28-共研-2030	d	7	スポーツ実施頻度および派生費用のコウホート分析
20 )   1000	u	•	中村 隆(統計数理研究所)
28-共研-2031	d	7	来場者調査研究における展示観覧行動の行動計量学的検討
20 50 2001	u	'	前田 忠彦(統計数理研究所)
28-共研-2032	d	7	現代日本人の投票参加・政策選好に関するコウホート分析
-0 /\#\  <b>-</b> 002	u	'	三船 毅(中央大学)
28-共研-2033	d	7	一州 ※ベースパーパー   大規模統合化信用リスクデータベースとリスク計量化モデル
20 六明 2000	l u	'	山下 智志(統計数理研究所)
			四1 省心(加引效性形力)/

细图亚 口	分野	分類	加克部里安 / 四水/5.主龙 / 云豆
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-2034	d	7	都道府県別の要介護認定率・サービス利用状況と社会指標との関連性に関
			する研究
			中村 隆(統計数理研究所)
28-共研-2035	d	9	手段的日常生活動作を含んだ包括的情報を病院で測定・評価する際の問題
			点と改善法の検討
			冨田 尚希(東北大学加齢医学研究所(東北大学病院))
28-共研-2036	e	1	一般化エントロピーの幾何学と統計学
			逸見 昌之(統計数理研究所)
28-共研-2037	e	2	   クラウド指向シンボリックデータ解析ソフトウェアの開発
			南 弘征(北海道大学)
28-共研-2038	e	3	経時測定データ解析に関する研究
			船渡川 伊久子(統計数理研究所)
28-共研-2039	e	3	   疾患の遺伝リスク要因解明のための大規模多重検定の方法論
			野間 久史(統計数理研究所)
28-共研-2040	e	3	   高次元データの判別解析: データ構造の経験ベイズ推定に基づくアプロー
			チ
			松井 茂之(名古屋大学)
28-共研-2041	e	3	   疾患異質性の推定と判別解析への応用
			松井 茂之(名古屋大学)
28-共研-2042	e	6	   テクストマイニングを応用したデジタルヒューマニティーズ研究
			田畑 智司(大阪大学)
28-共研-2043	e	7	   中小企業の信用リスク評価における財務データと企業データの変数選択の
			影響について
			宮本 道子(秋田県立大学)
28-共研-2044	$\mathbf{f}$	7	   アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究
			馬場 康維(統計数理研究所)
28-共研-2045	$\mathbf{f}$	7	   公的産業統計調査結果による経済低成長期の企業投資による産業構造変容
			   の解析手法に関する実証研究
			古隅 弘樹(兵庫県立大学)
28-共研-2046	f	8	   日本の島嶼部および山岳部における、大気中 PM2.5 の輸送過程の解明
			中澤 暦(福岡工業大学総合研究機構)
28-共研-2047	g	1	   確率場データからのクラスター検出とその有意性の判定
			栗木 哲(統計数理研究所)
28-共研-2048	g	1	圏論的視点からの量子ベイズ統計理論の研究
			田中 康平(信州大学)
28-共研-2049	g	2	   欠番のある Eulerian 分布とその応用
, , , , = 0		_	土屋 高宏(城西大学)
	l		

	分野	· 分類	
課題番号	A欄	B欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-2050	g	3	Discrete PCA を用いたライフサイエンス分野データの分解・高解像度化法
20 ) ( 19) 2000	8	J	の検討と周辺技術の開発
			梅田 高呂(東京大学)
28-共研-2051	g	3	計数データの判別手法の開発
			佃 康司(東京大学)
28-共研-2052	g	3	古代ゲノム解析による縄文人の分集団構造推定
			太田 博樹(北里大学)
28-共研-2053	g	3	   lambda-coalescent model によるがんの増殖過程のモデリング
			   杉野 隆一(埼玉県立がんセンター)
28-共研-2054	g	4	   重力波観測データの解析手法の確立
			間野 修平(統計数理研究所)
28-共研-2055	g	6	   マルチモーダルコーパスを用いたパブリックスピーチの動作・音声・発話
			内容の統計的解析
			冬野 美晴(九州大学)
28-共研-2056	h	1	ロバストかつスパースな共分散構造の推定
			廣瀬 慧(九州大学)
28-共研-2057	h	1	カーネル法による動的モード分解に関する研究
			福水 健次(統計数理研究所)
28-共研-2058	h	2	高次元空間におけるハブネス現象解明
			鈴木 郁美(山形大学)
28-共研-2059	h	3	修正 IDI の理論的性質と応用に関する研究
			林 賢一(慶應義塾大学)
28-共研-2060	i	2	大規模グラフ解析における並列計算の手法と最適化問題の研究
			安井 雄一郎(九州大学)
28-共研-2061	i	2	混合整数計画問題に対する高精度解の探求とアプリケーション駆動最適化
			研究基盤の構築
			伊藤 聡(統計数理研究所)
28-共研-2062	i	5	統計数理的アプローチによるユビキタスコンピューティング環境における
			適応学習制御
			宮里 義彦(統計数理研究所)
28-共研-2063	i	5	自動運転技術におけるドライバーの運転動作モデリングに関する検討
			宮里 義彦(統計数理研究所)
28-共研-2064	i	8	長期年輪データを用いたヤクスギ林動態モデルの構築
			伊高 静(統計数理研究所)
28-共研-2065	i	8	ナラ枯れ拡散モデル構築のための GIS 空間情報データ生成と統計分析
			伊高 静(統計数理研究所)
28-共研-2066	i	8	離散最適化による外来種拡散に対する被害リスク評価モデル
			吉本 敦(統計数理研究所)

課題番号	分野分類		研究課題名/研究代表者(所属)		
<b></b>	Α欄	Β欄	如先来超名/如先代教名(別馬)		
28-共研-2067	i	8	森林資源管理放棄リスクの推定とハザードマップ構築		
			吉本 敦(統計数理研究所)		
28-共研-2068	j	5	回転円すいを用いた高粘度液体の微粒化と線条化		
			足立 高弘(秋田大学)		
28-共研-2069	j	6	統計的探究の促進と統計的知識の構築をつなぐ学習プロセス		
			川上 貴(西九州大学)		
28-共研-2070	j	7	国際比較調査における回答傾向の構造分析		
			角田 弘子(日本ウェルネススポーツ大学)		
28-共研-2071	j	8	森林施業集約化の経済評価と最適化		
			木島 真志(琉球大学)		
28-共研-2072	j	9	データサイエンス教育のための実践的カリキュラムの開発~ 高大接続とオ		
			ンライン教育組込みの視点から~		
			櫻井 尚子(東京情報大学)		
28-共研-2073	j	9	データサイエンティスト育成における統計理論教育の役割		
			竹村 彰通(滋賀大学)		
28-共研-2074	j	9	統計教育の評価の方法		
			藤井 良宜(宮崎大学)		

# 重点型研究

## 【重点テーマ1:ビッグデータの統計数理 II】

细脂采口.	分野分類		TT. 次 细 昭 夕 / TT. 次 / 少 主 孝 ( 元 屋 )			
課題番号   A欄 B欄			研究課題名/研究代表者(所属) 			
28-共研-4101	b	2	時系列グラフマイニングによるファイナンスデータの解析			
			羽室 行信(関西学院大学)			
28-共研-4102	b	2	クラウド指向ビッグデータ解析処理に関する実践的研究			
			南 弘征(北海道大学)			
28-共研-4103	b	2	集約的シンボリックデータの可視化と生成に関する研究			
			山本 由和(徳島文理大学)			
28-共研-4104	b	2	データ解析コンペを活用したデータ科学教育およびデータ解析環境につい			
			ての研究			
			久保田 貴文(多摩大学)			
28-共研- $4105$ $e$ $2$ 集約的シンボリックデータの利用によるビッグデータ解析手法の		集約的シンボリックデータの利用によるビッグデータ解析手法の拡張				
			清水 信夫(統計数理研究所)			

## 【重点テーマ2:次世代への健康科学】

単二/ マ	【里点》 《 2 . 价 图 [ 、 10 ] 健康 附 于 】						
課題番号	分野	分類	研究課題名/研究代表者(所属)				
が展曲が	Α欄	Β欄	MI JUNA COLI VIA COLINATI				
28-共研-4201	е	3	前立腺がんの記述疫学研究:過剰診断・治療効果の影響				
			伊藤 ゆり(地方独立行政法人 大阪府立病院機構 大阪府立成人病セン				
			ター)				
28-共研-4202	e	3	メタアナリシスにおける方法論の新展開とその実践:用量反応・バイオマ				
			ーカー・予測モデル				
			高橋 邦彦(名古屋大学)				
28-共研-4203	e	3	コウホート分析モデルの健康施策への活用に関する研究				
			中村 隆(統計数理研究所)				
28-共研-4204	e	3	ライフコース疫学における因果推論のための生物統計学的手法の研究				
			竹内 文乃(慶應義塾大学)				
28-共研-4205	e	3	複雑疾患の GWAS データを用いた遺伝的構造の推定と集団遺伝学的考察				
			松井 茂之(名古屋大学)				
28-共研-4206	e	3	データベース研究における記述疫学手法の提案				
			田中 佐智子(滋賀医科大学)				
28-共研-4207	e	3	次世代シークエンサーを用いた自閉症関連遺伝子の探索				
			船渡川 伊久子(統計数理研究所)				
28-共研-4208	f	8	環境疫学における研究デザインおよび統計的解析方法の開発				
			和泉 志津恵(滋賀大学)				

# 【重点テーマ3:リスク科学のフロンティア】

	分野	分類	
課題番号	A欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)
28-共研-4301	a	8	森林における地理的な要因を考察した自然災害リスクの評価
			加茂 憲一(札幌医科大学)
28-共研-4302	d	8	リスク認知を支える証拠としてのデータと解析
			柳本 武美(統計数理研究所)
28-共研-4303	e	3	医薬品の安全性評価における薬剤疫学・生物統計手法の研究
			野間 久史(統計数理研究所)
28-共研-4304	e	3	医学研究における欠測データの防止と有効な統計解析の方法
			野間 久史(統計数理研究所)
28-共研-4305	e	7	ロバストな一般化線形モデルを用いた信用リスクの予測について
			宮本 道子(秋田県立大学)
28-共研-4306	e	7	遺伝・精神保健データおよび SNS データを用いた精神保健的リスク要因の
			探索研究
			立森 久照(国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター)
28-共研-4307	e	7	欠測値を含む大規模財務データを用いたコピュラによる企業の信用リスク
			評価
			安藤雅和(千葉工業大学)
28-共研-4308	f	8	途上国における水銀リスク削減対策に資するヒト健康リスク評価モデルの
			開発
			永淵 修(福岡工業大学)
28-共研-4309	g	5	ベイズ手法による豪雨の来襲頻度解析
			北野 利一(名古屋工業大学)
28-共研-4310	i	8	3次元解析技術を用いた樹幹材質特性分析による樹幹変形及び折損リスク
			評価
			高田 克彦(秋田県立大学)
28-共研-4311	i	8	湖沼生態系レジームの不確実性を考慮した農業環境政策モデルの開発
			田中 勝也(滋賀大学)
28-共研-4312	j	7	イノシシの採餌行動の空間モデリングと土地利用最適化シミュレーション
			木島 真志(琉球大学)

# 【重点テーマ4:学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ】

細胎並且	分野分類		加州市 友 / 加州(小士老, / 151 屋)		
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)		
28-共研-4401	b	7	学術文献データベースを用いた環境系および文理統合系研究組織における		
			研究成果の評価に関する基礎研究		
			藤野 友和(福岡女子大学)		
28-共研-4402	e	9	研究の多様性を評価するための機関評価指標の開発		
			金藤 浩司(統計数理研究所)		
28-共研-4403	f	2	文献引用ネットワークに現れるグループ構造の解明		
			高口 太朗(情報通信研究機構)		
28-共研-4404	f	2	研究コミュニティ分析に基づく研究戦略立案ツールキットの構築		
			永井 靖浩(京都大学)		
28-共研-4405	f	7	学術文献データベースを用いた共著分析とその可視化		
			井上 雄介(琉球大学)		
28-共研-4406	f	7	異分野融合の客観的な評価指標の開発		
			水上 祐治(日本大学)		
28-共研-4407	f	7	大規模学術文献データベースによる機関内・機関間の研究力の分析		
			森 裕一(岡山理科大学)		
28-共研-4408	f	9	柔軟なファクトブックの自動生成のためのグラフデータベースの研究		
			本多 啓介(統計数理研究所)		
28-共研-4409	j	7	研究IRコミュニティの形成に関する基礎研究		
			山田 礼子(同志社大学)		
28-共研-4410	j	9	学内外の様々なデータベースと学術論文データベースを組み合わせた総合		
			的な研究活動及び教育活動の分析		
			廣森 聡仁(大阪大学)		

# 共同研究集会

⇒⊞ ⊞≅ चर   □	分野分類		TT 你 平民 6 / / TT 你 小 + * 4. (ご 豆)		
課題番号	Α欄	Β欄	研究課題名/研究代表者(所属)		
28-共研-5001	a	1	データ同化ワークショップ		
			上野 玄太(統計数理研究所)		
28-共研-5002	a	2	複雑系の逆問題とその周辺		
			堀畑 聡(日本大学)		
28-共研-5003	a	4	宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ		
			中野 慎也(統計数理研究所)		
28-共研-5004	a	8	環境・生態データと統計解析		
			清水 邦夫(統計数理研究所)		
28-共研-5005	b	2	データ解析環境 R の整備と利用		
			藤野 友和(福岡女子大学)		
28-共研-5006	b	7	人流物流金流ネットワークとその周辺		
			佐藤 彰洋(京都大学)		
28-共研-5007	b	7	経済物理学とその周辺		
			佐藤 彰洋(京都大学)		
28-共研-5008	d	2	動的幾何学ソフトウェア GeoGebra の整備と普及		
			丸山 直昌(統計数理研究所)		
28-共研-5009	d	7	公的統計のミクロデータ等を用いた研究の新展開		
			白川 清美(一橋大学経済研究所)		
28-共研-5010	e	2	社会物理学の新展開		
			藤江 遼(神奈川大学)		
28-共研-5011	g	1	無限分解可能過程に関連する諸問題		
			志村 隆彰(統計数理研究所)		
28-共研-5012	g	5	極値理論の工学への応用		
			北野 利一(名古屋工業大学)		
28-共研-5013	i	2	最適化:モデリングとアルゴリズム		
			土谷 隆(政策研究大学院大学)		
28-共研-5014	j	3	動的生体情報論の現状と展望 2		
			清野 健(大阪大学)		
28-共研-5015	j	8	統計学的手法を用いた環境及び生体化学調査の高度化に関する研究集会		
			橋本 俊次(国立環境研究所)		
28-共研-5016	j	9	統計教育の方法とその基礎的研究に関する研究集会		
			竹内 光悦(実践女子大学)		
28-共研-5017	j	9	スポーツデータ解析における理論と事例に関する研究集会		
			酒折 文武(中央大学)		

# 共同利用登録

细阳采口.	28-共研-0001	分野分類	統計数理研究	a		
課題番号	28-共研-0001	万野万類	主要研究分野	分類	3	
研究課題名	細胞幾何学モデル	細胞幾何学モデル				
フリガナ	ホンダ ヒサオ		ローマ字	Honda Hisao		
代表者氏名	本多 久夫		口,人子	nonda nisao		
所属機関	神戸大学大学院					
所属部局	医学研究科					
職名	客員教授					

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

【目的】多細胞生物の形態形成はこれを構成している細胞の振舞いによってなされる。細胞の振舞 いを数理的に記述する方法があれば、数理により形態形成を理解することができる。

そこで、組織を構成する細胞を多角形・多面体と考えて、すべての多角形・多面体の頂点の動きを記述する運動方程式をつくっている。これにより細胞の振る舞いが数理的に表せる。この運動方程式を数値計算で解くには大きな計算が必要だが、これができるとこれまでにないアプローチで形態形成を研究することができる。

細胞でできたチューブがらせん状のねじれを形成することがある。哺乳類や鳥類の心臓形成初期 にみられるこの現象を説明することをこころみた。

【結果】心臓の場合ねじれは左ねじ方向である。これを説明するのに 2 つの要因を考えた。一つはチューブ側面が不均一に成長することで、チューブ縦割りの半分は他よりも大きく成長すると考えた。もう一つの要因は、チューブを構成している細胞は大まかにはチューブ軸方向に成長するのだが、その成長の方向がやや左に(チューブ表面に垂線を考えると、この垂線を軸として反時計回りに)片寄っているとする要因である。この 2 要因により上下端を固定したチューブは左巻きらせんにねじれた。

#### 【研究成果】

#### 【論文発表】

Sayaka Katsunuma, Hisao Honda, Tomoyasu Shinoda, Yukitaka Ishimoto,

Takaki Miyata, Hiroshi Kiyonari, Takaya Abe, Ken-ichi Nibu, Yoshimi Takai, and Hideru Togashi,

Synergistic action of nectins and cadherins generates the mosaic cellular pattern of the olfactory epithelium.

J.Cell Biology, 212(5): 561-75. (2016) [昨年度報告で in press であったもの]

#### 【国際会議、学会などでの口頭発表】

Hisao Honda, Takaya Abe, Toshihiko Fujimori

Mechanism of cardiac looping of the embryonic heart

The 26th annual meeting of the Japanese Society for Mathematical biology (九州大学 伊都キャンパス・福岡市、9月7日 2016)

本多久夫「自立的にできる多細胞体の形」第 15 回日本心臓血管発生研究会 特別講演 (国立循環器病研究センター・大阪府吹田市、10 月 15 日 2016)

Hisao Honda

Epithelium - An intelligent tissue in the 27th CDB Meeting Body surface tactics (RIKEN Center for Developmental Biology, 神戸市、11月14日 2016)

本多久夫「形態形成を遺伝子で説明するには数理モデルが必須である」 特別講演 RIMS 研究集会第 13 回「生物数学の理論とその応用」 (京都大学数理解析研究所、京都市、2016 年 11 月 16 日 2016)

细胞承口.	20 #711 0002	八昭八将	統計数理研究	a	
課題番号	28-共研-0002	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	データ同化手法を用いた細胞質流動の解析				
フリガナ	キムラ アカツキ		ローマ字 Kimura Akatsuki	<u>.</u>	
代表者氏名	木村 暁		口一~子	Kimura Akatsuk	.1
所属機関	国立遺伝学研究所				
所属部局	構造遺伝学研究センタ	_			
職名	教授				

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

統計数理研究所の計算機環境を用いたデータ同化によって、線虫初期胚における細胞質流動の原動力を推定する研究を遂行させていただいている。本研究は統計数理研究所樋口教授との共同研究である。本年度は本研究成果の一部を論文発表した(Niwayama et al., PLoS ONE 11, e0159917 (2016))。共同利用は報告者の所属機関(国立遺伝学研究所)から統計数理研究所のスーパーコンピュータに遠隔ログインすることにより遂行するため共同利用自体には統計数理研究所を訪問する必要はないが、本年度は樋口教授やグループの方から助言を得るために貴研究所を訪問した。

细胞承口.	20 #711 0002	八服八粘	統計数理研究	a	
課題番号	28-共研-0003	分野分類	主要研究分野	分類	4
研究課題名	航空・気象情報の見えん				
フリガナ	アライ ナオキ		ローマ字	Arai Naoki	
代表者氏名	新井 直樹		口,人子	Arai Naoki	
所属機関	東海大学				
所属部局	工学部 航空宇宙学科 航空操縦学専攻				
職名	教授				

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

乱気流や積乱雲等の特徴的な気象現象が航空交通へ与える影響を評価するために、気象情報と航空 情報を3次元で可視化する環境の構築を進めている。

今年度は、対流雲の周辺の上昇流に注目して解析を行った。

強い上昇流と乱気流との関係を表現することを試みたが、現在までのところ、継続的で明確な乱気 流を再現することができなかった。

今回の結果を踏まえ、今後はさらに解像度の高い数値計算を行って、評価を行う予定である。

细阳亚口	00 #71 0004	八四八籽	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類		
課題番号	28-共研-0004	分野分類	主要研究分野	分類	4	
研究課題名	アレイ状に配置された。	多変量時系列	のモデリング			
フリガナ	キタガワ ゲンシロウ		ローマ字 Kitagaw	Vitamore Con ale	o Concline	
代表者氏名	北川 源四郎		口一~子	Kitagawa Gensh	iiro	
所属機関	情報・システム研究機	構				
所属部局	情報・システム研究機	構				
職名	情報・システム研究機	構 機構長				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 【研究目的】

アレイ状に配置された多数の観測点から得られた時系列に対して、時空間的なモデリングを行うことによって、個々の時系列モデリングよりも詳細なあるいは正確な情報を抽出する方法を開発する. 類似した研究としては、過去に海底地震計アレイに基づく地下構造の推定を行ったことがあるが、これは直線状に配置されたセンターから得られた超多変量時系列であった。本研究では2次元平面上に配置された多数のセンサーから得られたデータに対して、拡張された時空間モデリングによる情報抽出の高精度化を目標とした.

#### 【成果の概要】

前年に引き続き、東大地震研,米国カーネギー研究所等の研究者との共同研究により、関東地方で 観測中の地震波のアレイ観測データから地震の到着時刻等の地震情報を精度よく効率的に取りだす 方法の研究を行った。多変量局所定常 AR モデリングにおいて、モデル変化の時点を情報量規準 AIC によって自動的に推定する方法を用いて、到着時刻の事後確率を計算し、さらに周辺地点の 情報を事前確率として利用する時空間ベイズモデルを開発する事によって、微少な地震(マグニチュード1以上程度)の到着時刻の推定精度の改善を行なった結果、従来より精度のよい推定が比較 的少ない付加的計算量で実現できることがわかった。

また本年度は、多変量局所定常 AR モデルの基盤となる、多変量 AR モデルについて、より超多変数の場合にも適用できるように、推定法、次数選択法、モデル評価規準の研究を行い、テストデータに関して比較検討を行った。さらに、到着時刻の事後確率を利用して、震源推定の精度を向上させる方法についても検討した。

これらの計算にあたっては、共用クラウド計算システムを利用した.

细胞承口.	20 #-711 0005	八昭八紹	統計数理研究	a		
課題番号	28-共研-0005	分野分類	主要研究分野	分類	7	
研究課題名	Hawkes モデルによる金	Hawkes モデルによる金融時系列の分析				
フリガナ	マスカワ ジュンイチ		ローマ字	Maskawa Jun-ichi		
代表者氏名	増川 純一		口一~子	Maskawa Jun-ic	nı	
所属機関	成城大学					
所属部局	経済学部					
職名	教授					

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、大規模な価格変動が次々と連鎖的に大きな価格変動を生起させるような、内生的価格形成による市場不安定化のメカニズムとそのプロセスが明らかにすることによって、暴騰暴落を抑止し、安定な市場を実現するための施策、制度を考案する上での実証的な基盤を提供することである。そのために、ニュースなどの外生的刺激による価格変動と、その価格変動によって誘起された子孫プロセスとしての内生的価格変動を Hawkes process としてモデル化し、金融時系列の不安定化をモデルパラメータの変化として捉えたい。本課題では、Hawkes model の伝達関数に関して、関数形を仮定した上でのパラメータ推定、及びノンパラメトリックな推定をスーパーコンピュータシステムを用いて行うことが目的であったが、諸事情により今年度は実施することができなかった。

细胞承口.	28-共研-0006	八服八點	統計数理研究所内分野分類		a
課題番号	28-共研-0006	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	ETAS モデルの社会現象への応用				
フリガナ	フジワラ ヨシヒサ		ローマ字	E Ve ala	
代表者氏名	藤原 義久		口一~子	Fujiwara Yoshi	
所属機関	兵庫県立大学				
所属部局	大学院シミュレーション	ン学研究科			
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

自己励起型の点過程(self-exciting point process, Hawkes process)は統計地震学で活用されているが、社会現象にも応用が可能である。経済ネットワークにおける破綻の連鎖やストレスの伝播、社会ネットワークにおける情報カスケードの過程などを対象にして、ETAS(Epidemic Type Aftershock Seuquence)モデルを含む自己励起型点過程の社会現象への応用について研究を行うことを目的とする。

まず実証的なデータとして、企業のデフォルトに関する実データを収集してその整備を行った。具体的には、各業種に含まれる企業の倒産を事象のデータとして、その倒産が発生したイベントを日単位で観測して、その属性として倒産時の負債総額(企業のサイズ)などの情報を 2013 年度から 2015 年度までの 3 年間について整備した。次に、事象の属性としてそのサイズを解析して、それがべき則にしたがうことを見たうえで、そのべき指数や範囲などについて予備的な解析を行った。なお、同時刻(同じ日付)で事象の発生があることに注意する必要がある。一方、モデルとして、マーク付の点過程モデルの検討を行った。簡単なシミュレーションを実行して、事象の発生から読み解く事象間のネットワーク推定の問題を解くことができる見込みを得た。

细胞承口.	番号 28-共研-0007	八服八緒	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号		分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類	
研究課題名	教育データのオープンデータ化に関する基礎的研究 II				
フリガナ	カサイ セイジ		ローマ字	Kasai Seiji	
代表者氏名	笠井 聖二		口,人子		
所属機関	呉工業高等専門学校				
所属部局	自然科学系分野				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

学内の教育データだけではなく、他校の教育データを組み合わせるためのオープンデータ化の可能性を検討した。

全国高専で実施している学習到達度試験試験を事例として、関係教員と意見交換等をすすめ、必要性等は認識されたが、実現の具体化までを十分に検討するには至らなかった。今後、課題として研究を継続する予定である。

细胞承口.	20 #71 0000	八服八點	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号	28-共研-0008 分野分		主要研究分野	分類	7
研究課題名	情報が不十分な社会現象の数理モデル化				
フリガナ	タノクラ ヨウコ		ローマ字	Tanokura Yoko	
代表者氏名	田野倉 葉子		口,人子	Tanokura 10ko	
所属機関	明治大学				
所属部局	大学院先端数理科学研究科				
職名	特任准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

分布フリーインデックスやパワー寄与率の適用で、情報が不十分な金融・経済現象の変動構造の変化を検出することができた。特に、今年度は英国の EU 離脱の是非を問う選挙や米国大統領選挙などのイベントが日本をはじめ各国の金融市場に瞬時に影響を与えることが見受けられ、グローバルで情報を敏速に把握する必要が高まってきている。今後は、さらに大規模なデータから適切なデータを識別・統合して自動的に情報を集約するような手法の開発を課題とする。

细胞承口.	99 #-XTE 0000	八服八粘	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号	28-共研-0009	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	実現確率的ボラティリティ変動モデルによる株価ボラティリティ推定				
フリガナ	タカイシ テツヤ		ローマ字		
代表者氏名	高石 哲弥		口,人子	Takaishi Tetsuya	1
所属機関	広島経済大学				
所属部局	経済学部教養教育				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

実現確率的ボラティリティ変動モデルは、従来の確率的ボラティリティ変動モデルに実現ボラティリティのダイナミクスモデルが追加されている。このモデルでは、実現ボラティリティのバイアスを修正するパラメータが導入されており、バイアスパラメータの値も他のモデルパラメータと一緒に推定によって決定される。従って、予め実現ボラティリティのバイアスを修正しておく必要がない。また、実現確率的ボラティリティ変動モデルは、日次収益率データと実現ボラティリティデータの両方の情報を利用して推定を行うため、より精度良いボラティリティ推定ができることが期待される。

本研究では、東京証券取引所で取引される4つの株価(アステラス製薬、キャノン、パナソニック、野村ホールディングス)の高頻度データを利用した。高頻度データから様々なサンプリング周波数で計算した実現ボラティリティと日次収益率をインプットとして、実現確率的ボラティリティ変動モデルから日次ボラティリティを推定した。得られたモデルのバイアスパラメータのサンプリング周波数依存性は、Hansen-Lundeのバイアス修正パラメータと傾向が似ていることが分かった。更に、推定した日次ボラティリティによって日次収益率を標準化し、それらの分散と尖度を求めた。日次ボラティリティが精度良く求められていれば、分散と尖度は標準正規分布の値になると期待される。分析の結果、分散は1に近い値になったが、尖度は3に近くになるものの、サンプリング周波数が高くなると3からズレて増加することが分かった。このことは、サンプリング周波数が高い領域ではマイクロストラクチャーノイズの影響が大きく、実現確率的ボラティリティ変動モデルの持つバイアス修正パラメータでもこの影響を十分に取り除けていない可能性があることを示していると考えられる。

细胞承口.	28-共研-0010	八昭八紹	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類		
課題番号	28-共研-0010	分野分類	主要研究分野	分類	7	
研究課題名	Relationship Between	Term Struct	Term Structure of Local Currency Sovereign Bond V			
圳九林煜泊	and Term Structure of	of Sovereign CDS Spread				
フリガナ	ツルタ マサル		ローマ字	Tsuruta Masaru		
代表者氏名	鶴田 大		口,4十	isuruta Masaru		
所属機関	一橋大学大学院					
所属部局	国際企業戦略研究科					
職名	大学院生 博士課程					

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では、現地通貨建て国債利回りと、同じ発行体の CDS スプレッドの金利期間構造に関する研究を行った。現地通貨建て国債に対し、信用リスクと非信用リスク(流動性リスク)があると仮定し、CDS とともに Affine Term Structure モデルを適用した。ソブリン CDS については、主に自国通貨以外の外貨で取引が行われるため、為替の影響を考慮し、クレジットイベントの発生に伴うジャンプ過程を用いたモデルを設定した。

その結果、ユーロ圏の高位国や日本では、国債利回りにおいて信用リスクを打ち消すような非信用 リスクの効果が確認された。また、ユーロ圏の周辺国では、欧州債務危機時に、非信用リスクが大 きく変動していることと、債券市場の流動性の代理変数とも関係があることが確認された。

なお、研究成果として以下の学会発表を行った。

鶴田 大. Relationship between Term Structure of Local Currency Sovereign Bond Yields and Sovereign CDS Spreads. 第 46 回ジャフィー大会, 武蔵大学, 2017 年 2 月 17 日.

细胞承口.	甲斯釆县 29_廿研_0011		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
珠越笛万	課題番号 28-共研-0011	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	微生物群集構造の解明	に向けたメタ	に向けたメタゲノム配列に対する一括学習型自己組織		
<b>圳九</b> 床 医石	プ解析				
フリガナ	アベ タカシ		ローマ字	Abe Takashi	
代表者氏名	阿部 貴志		口、人子		
所属機関	新潟大学				
所属部局	工学部情報工学科				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

一括学習型自己組織化マップ (BLSOM) は教師なしのクラスタリングアルゴリズムであり、情報処理がしやすい 3 連や 4 連文字頻度に着目するだけで、他の予備知識なしに、ゲノム配列が生物系統別に自己組織化しており、配列の特徴付けを可能にしている.

メタゲノム配列からの効率的な知識発見を行うために、予備知識なしにゲノム配列断片を高精度に 生物系統別に分離できる BLSOM を応用し、メタゲノム配列に対する生物系統推定ワークフロー を開発してきた.

本研究では、開発したワークフローで使用するための全既知生物ゲノムを対象とした参照用 BLSOM マップを作成する必要があり、貴研究所が保有する世界最大規模の共有メモリ型計算機を 利用した大規模 BLSOM 解析を行う予定である.

今年度は、貴所スパコンシステム環境下での解析を実現するためのチューニングを行ってきたが、 チューニングが予定通り上手く行かず、解析を行うことができなかった。継続的にチューニングを 行い、国内有数のスパコンシステム上での解析の目処がついた段階で改めて、共同研究申請させて 頂き、スパコンシステムを利用させて頂きたいと考えている。

细胞承口.	28-共研-0012	八昭八紹	統計数理研究所內分野分類		g
課題番号	28-共研-0012	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類	
研究課題名	多変量混合正規モデルの要素数の推測				
フリガナ	シモツ カツミ		ローマ字	Shimotsu Katsumi	
代表者氏名	下津 克己		口,人士		
所属機関	東京大学				
所属部局	経済学研究科				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究課題の目的は、多変量混合正規モデルの要素数に関する新しい統計的推測手法の構築である。申請者は、一変量混合正規モデルの要素数に関する統計的推測の手法として、modified EM test を提唱した(Kasahara and Shimotsu, 2015, "Testing the Number of Components in Normal Mixture Regression Models," the Jounnal of American Statistical Association)。本研究課題は、Kasahara and Shimotsu (2015)を多変量混合正規モデルに拡張する。平成 28 年度には、多変量混合正規モデルの要素数を検定する EM test を構築し、その漸近分布を前金分布を導出した。さらに、平成 27 年度の予備的なモンテカルロ・シミュレーションの結果に基づき、さらなるシミュレーションを行い、EM test が有限標本下でも良好な統計的性質を持つことを確認した。研究成果は、東京大学のディスカッション・ペーパーとして刊行された。

细阳采口.	20 #-71 0012	八四八拓	統計数理研究所内分野分類		g
課題番号	28-共研-0013	分野分類	主要研究分野	分類	6
研究課題名	学校教育における統計教育について				
フリガナ	イトウ イチロウ		ローマ字	Ito Ichiro	
代表者氏名	伊藤 一郎		口一~子	Ito Icniro	
所属機関	東京学芸大学				
所属部局	自然科学系 数学講座				
職名	名誉教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

現在の小・中・高等学校の学習指導要領においては、確率・統計分野の見直しが行われ、統計教育の充実が求められ、平成 26 年度で一応完成年度を迎えた。しかも次期学指導要領では、さらに拡充が図られようとしている。しかしながら、学校教育においては、その必要性の認識は出来つつも、算数・数学を含めて系統的な教育がなされていなかったため、統計教育における蓄積が少ない。とりわけ、教育を担う学校教員が統計教育に対する認識を未だ十分に持っていないという現状で、多くの解決すべき課題がある。

そこで、学校教育における統計教育の改善に応えるため、これらの変更を有効に機能させるため の統計教育のあり方や教材について研究することを目的とした。

そのために,統計数理研究所の主催する統計教育に関するワークショップやシンポジウムに参加 するなど,統計科学,統計教育における研究者との研究討議,および資料収集を行った。

課題番号	28-共研-0014	八眠八粘	統計数理研究所內分野分類		h
	28-共初-0014	分野分類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	統計的異常度指標の近似モデルの研究				
フリガナ	コバヤシ ヤスユキ		ローマ字	Kobayashi Yasuyuki	
代表者氏名	小林 靖之		口一~子		
所属機関	帝京大学				
所属部局	理工学部 情報科学科(通信教育課程)				
職名	講師				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

マハラノビス距離を対象として数値誤差の影響から理論モデルに従わない条件について検討した結果を電子情報学会英文誌 Vol. E99-D No.5, pp.1337-1344 (2016)として公表した。

また、マハラノビス距離の主成分要素の近似モデルについて、母固有値の推定なしに近似するモデルを提案し、 A. Hirose et al. (Eds.): ICONIP 2016, Part II, LNCS 9948, pp. 224-232, Springer Verlag (2016)として公表した。

さらに今までの研究成果をまとめて、帝京大学理工学部より論文博士として博士(工学)を授与された。

現在はマハラノビス距離の主成分要素のうち母固有値が 0 である主成分要素を対象に近似モデルの改善を検討中である。

今年度は、残念ながら統数研を訪問する機会がなかったが、文献等の取り寄せを帝京大学図書館経 由で行なった。

課題番号	28-共研-0015	八配八籽	統計数理研究所内分野分類		h
	28-共研-0015	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類	
研究課題名	診療情報管理のための文献データ分析				
フリガナ	カミタニ タツオ		ローマ字	Kamitani Tatsuo	
代表者氏名	神谷 達夫		口一~子		
所属機関	成美大学				
所属部局	経営情報学部				
職名	教授				

	研究目的と成果	(経過)	)の概要	
都合により活動しませんでした。				

細昭亚口			統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号	28-共研-0016	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	軽量仮想環境を用いたゲノム解析フレームワークの構築				
フリガナ	オオタ タツロウ		口、一一	Ohta Tazro	
代表者氏名	大田 達郎	ローマ字		Onta Tazro	
所属機関	情報・システム研究機構	<b></b>			
所属部局	ライフサイエンス統合データベースセンター				
職名	特任研究員				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では、ゲノムデータ解析で用いられるソフトウェア群を組み合わせた多様なワークフローをパッケージングし、様々な計算機環境で実行できる形態にすることを目的とした。本研究の成果として、軽量仮想環境である Docker および、Common Workflow Language を利用したポータブルな ワークフローと その 実 行 が 可能 と なった。 作 成 し た ワーク フロー 群 は https://github.com/pitagora-galaxy/cwl にて公開している。

细胞承口.	<b>細題釆</b> 早 99_世研_0017	八服八紫	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号 28-共研-0017	28-共研-0017	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	国際協調の社会数理				
フリガナ	シブヤ カズヒコ		ローマ字 Shibuya Kazu		
代表者氏名	渋谷 和彦		口,人子	Shibuya Kazuhiko	
所属機関	情報・システム研究機構	構			
所属部局	新領域融合研究センタ	_			
職名	助教				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究課題の目的に即して、ドイツとの国際共同プロジェクトとして、本研究課題を位置づけ、洋書に所収される成果を挙げることが出来た。

细胞承口.	<b>押期采</b> 早 28-廿研-0018	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号 28-共研-0018	万野万類	主要研究分野	分類	7	
研究課題名	数理心理学のベイズモデル				
フリガナ	オカダ ケンスケ		ローマ字	Okada Kensuke	
代表者氏名	岡田 謙介			Okada Kensuke	
所属機関	専修大学				
所属部局	人間科学部				
職名	准教授				

研究目的と成果(経過)の概要
都合により活動できませんでした。

细胞承口.	題番号 28-共研-0019		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号	28-共研-0019	分野分類	主要研究分野	分類	8
研究課題名	沿岸海洋(汽水湖)における数値シミュレーションの高度化				
フリガナ	アベヒロヤ	ローマ字		A1 II'	
代表者氏名	阿部 博哉		口、人子	Abe Hiroya	
所属機関	北海道大学				
所属部局	大学院環境科学院				
職名	大学院生 博士課程				

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

申請者は北海道の沿岸域(汽水湖)における低次生態系の動態に関する研究を行っているが、海洋では現場観測を実施できる時間頻度や空間スケールが限られている。そのため、数値シミュレーションにより現況の再現(評価)を行うことができれば、観測値を時空間に内挿・外挿することが可能になる。沿岸域は外洋域と比較して環境の変動が大きく、どのような要因によって生態系が強く支配されているかを明らかにすることは容易ではない。また、これまで構築されてきたシミュレーション手法は空間的な精度が十分に確保されてこないことが多かった。そこで、本研究ではスーパーコンピューターを用いた数値シミュレーションにより、沿岸海洋における生態系の時空間的な動態を評価しようとするものである。本研究で用いるモデルは 3 次元モデルであり、計算負荷が高い。そのため、計算機の性能によって計算時間が大きく異なってくる。高性能なコンピューターシステムを用いることで、様々なシナリオを対象とした計算が可能になる。本研究の対象海域は厚岸湖及び厚岸湾とし、現況計算に加えて海草藻場の有無や河川負荷量の増減に対する低次生態系の応答を評価した。その結果、厚岸湖内の水質は海草藻場の存在や河川水の流入によって大きく変動することが示された。

细胞承口.	00 #-711 0000	八取八粨	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号	28-共研-0020	分野分類	主要研究分野	分類	8
研究課題名	北極域を対象とした数値モデルの開発				
フリガナ	テルイ タケシ		ローマ字	Terui Takeshi	
代表者氏名	照井 健志			Terui Takeshi	
所属機関	国立極地研究所				
所属部局	国際北極環境研究センター				
職名	特任研究員				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

平成 28 年度は並列化を行っていないソースコードについて、ISM-I 上でのコンパイルが実施できるかどうかについて検証を行った。また、開発環境の移行をおこなうため、シェルスクリプトの検証を主に行った。

その結果、ISM-I においても、十分に開発できるように整備ができたため、来年度以降は並列化の 効率化を目指したい。

细胞承口.	斯 <del>系</del> 县 29_ 廿研_0021	八眠八粨	統計数理研究所内分野分類		i
課題番号 28-共研-0021	分野分類	主要研究分野	分類	1	
研究課題名	来患傾向等に関する統計学的研究				
フリガナ	イナバ マサユキ		ローマ字	Inaba Masayuki	
代表者氏名	稲葉 雅之				
所属機関	いなば眼科クリニック				
所属部局	(無)				
職名	事務長				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

標題の件につき、当方の現段階でのデータ等をご提供の上、当方の取組みの内容や今後の方向性に ついて指導いただいた。

细胞承口.	90 #-TT 0099	八配八粨	統計数理研究所内分野分類		g
課題番号 28-共研-0022	28-共研-0022	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	経済分析における有限混合モデルの要素数の推定				
フリガナ	マツヤマ ヒロカズ		ローマ字	Matsuyama Hirokazu	
代表者氏名	松山 普一		口一~子		
所属機関	一橋大学				
所属部局	経済研究所				
職名	日本学術振興会特別研究	究員			

#### 研究目的と成果(経過)の概要

Modified-EM Test が有限混合モデルの要素数を推定するうえで有用であるかどうかの検証を行った。昨年度に引き続き、負の二項分布に有限混合モデルを組み込み、要素数の推定を行った。モンテカルロ・シミュレーションの結果、Modified-EM Test は推定で用いるペナルティー関数の形状によらず、よいパフォーマンスを示した。この結果は、真のモデルでの要素数が 2 個のときも 3 個のときも同様であり、ブートストラップでのシミュレーション結果も良好であった。

さらに、Modified-EM Test の有用性を検証するために、経済学で使われるハザードモデルに有限 混合モデルを組み込んだモデルの要素数の推定も合わせて行った。こちらもモンテカルロ・シミュ レーションの結果、Modified-EM Test はサイズとパワーに関して良いシミュレーション結果を得 た。今後は、論文投稿に向けて Modified EM Test が頑健であるかどうかを様々なパラメータの下 で検証を行う。

细阳采口.	課題番号 28-共研-0023		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
<b></b>	28-共研-0023	分野分類	主要研究分野	分類	5
研究課題名	メソゲン含有両親媒性ブロックポリマーの階層的自己組織化挙動の解明				
フリガナ	フクシマ カズキ		ローマ字	Fukushima Kazuki	
代表者氏名	福島 和樹				
所属機関	山形大学				
所属部局	大学院有機材料システム研究科/工学部機能高分子工学科				
職名	助教				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 【研究目的】

親水性ブロックと疎水性ブロックからなる両親媒性ポリマーは、水中で会合し、多くの場合は球状のミセルを形成する。このうち、生体適合性や生分解性を有するポリマーを用いたものは、ドラッグデリバリー用の担体としての医療分野への応用が期待されている。申請者はこれまでに、水溶性ブロックと疎水性ブロックの間に水素結合ユニット(アミド基、ウレア基)と芳香環からなるメソゲン様構造を導入した両親媒性ジブロックコポリマーを合成し、水中でナノチューブやナノロッド、ナノシートなどの異方性会合体を形成することを確認している。いずれにせよ、水中で安定化するためには、親水性ブロックが会合体の外側を覆う集合状態となるはずである。そして、非球状形態を形成するためには分子集合に配向性が付与される必要がある。申請者は、そのため、ブロックポリマーの中央に位置するメソゲン様構造が液晶性配向を誘起していると考えた。そして、ナノチューブの形成には、まず脂質二重膜のようなシート構造が形成され、シート平面の歪みにより、チューブ化する二つのプロセスが含まれていると予想した。

一方で、水中での動的な集合プロセスをナノレベルでリアルタイムに観察できる手段は多くなく、 実際の形状を決定することも難しい。このため、上記の仮説を証明する手段として、ポリマーを部 分的に構造変化させ、その時得られる形状への影響を調べる実験的アプローチが通常採用される。 しかし、対象となる構造因子が複数ある場合は、相当数のポリマーを合成し調べる必要があり、効 率的な手段とは言えない。

そこで本研究では、この自己組織化挙動を階層的に捉え、メソゲン様構造の一分子系と二分子系での安定構造、それに基づく多数系での集合挙動、を密度汎関数(DFT)計算で予測し、さらにポリマー分子を結合させた場合の水中での集合挙動についてシミュレーションを行う。メソゲン様構造中のベンゼン環に付く置換基の位置(メタ、パラ)、水溶性、疎水性ブロック、分子量がそれぞれどのように会合体の形状に作用するのか、様々なパラメーターを変えて調べる。

#### 【成果の概要】

計算科学、物性物理を専門とする研究者と共同で基礎となる計算を行った。水を計算場とした全原子分子動力学シミュレーションから、メソゲン様構造による異方性誘起、およびメソゲン様構造中のベンゼン環に付く置換基の位置(メタ、パラ)によって会合体の幅が変化する結果が再現された。また、粗視化モデルを用いた計算から、疎水ブロックの結晶性(硬さ)が及ぼす会合体構造や異方性誘起への影響を調べたが、計算パラメータの条件探索に時間を要し、現在までに顕著な結果

は得られていない。以上のような状況で、平成 28 年度は研究所の施設を利用する段階にまで届かなかった。

また、人的資源の問題もあるため、平成 29 年度も現在の共同研究体制での計算・解析に集中し、研究所施設の利用は改めて検討する。

细胞承口.	課題番号 28-共研-0024		統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
<b></b>	28-共研-0024	分野分類	主要研究分野	分類	8
研究課題名	舞鶴湾におけるマアジの環境 DNA 分布に関する数値実験				
フリガナ	ユン ショクジン		ローマ字	Voor Cooliin	
代表者氏名	尹 錫鎭			Yoon Seokjin	
所属機関	北海道大学				
所属部局	大学院水産科学研究院				
職名	研究員				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

Environmental DNA (eDNA) is originally shed from the bodies of organisms in the environment. Recent studies in streams and ponds have reported that the distribution and biomass of aquatic organisms can be estimated by detection and quantification of eDNA. In more open systems such as seas, it is not evident whether eDNA can represent the distribution and biomass of aquatic organisms because hydrodynamics is expected to affect eDNA distribution and concentration. Yamamoto et al. (2016) reported a significantly positive correlation between the biomass of Japanese jack mackerel (Trachurus japonicus) and their eDNA concentration in the surface layer of Maizuru Bay. However, there was an inconsistency between the fish biomass and their eDNA concentration especially in the bottom layer. The estuarine circulation could have effects on the eDNA distribution. In this study, therefore, using a three-dimensional tracer model, we analyzed the relationship between the fish biomass and their eDNA concentration. The eDNA was treated as a passive tracer including its release and decomposition. The release and decomposition rate were obtained from tank experiments. The eDNA concentration from a fish market was assumed as an extremely high value. There are predominantly outward flows in the surface layer, while landward flows in the bottom layer (i.e., typical estuarine circulation). In the surface layer, high eDNA concentration near shoreline due to high fish density is transported out of the bay. On the other hand, the intrusion of offshore water reduces eDNA concentration in the bottom layer. The modeled spatial variation in eDNA concentration shows a good agreement with the observed one. This indicates the eDNA can reflects the fish biomass in Maizuru bay.

In the Institute of Statistical Mathematics (ISM), the tracer model was integrated with a statistical model to estimate the fish biomass from the eDNA concentration. This co-research will be published in an international scientific journal and is expected to contribute to application of environmental DNA for quantitative monitoring of fish community and ecosystem assessment.

Yamamoto et al. (2016) Environmental DNA as a 'snapshot' of fish distribution: A case study of

Japanese jack mackerel in Maizuru Bay, Sea of Japan. PLoS ONE 11(4): e0153291.

課題番号 28-共研-0025		分野分類	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	28-共研-0025	万野万類	主要研究分野	分類	5
研究課題名	回転円すいの外表面を上昇する液膜流れの数値シミュレーション				
フリガナ	アボ ヨシノリ		ローマ字	Abo Yoshinori	
代表者氏名	阿保 吉政		口,人子	Abo iosiinori	
所属機関	秋田大学				
所属部局	工学資源学部機械工学科足立研究室				
職名	学部生				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では、OpenFOAM を用いて、回転円すい外表面を上昇する液膜流を取り上げ、数値シミュレーションを行う。3次元計算により、回転円すい外表面を上昇する液膜流を再現する。その時、円すいの回転により、上昇液膜流がどのような挙動をするか明らかにし、上昇液膜流の流動特性について考察することを目的とする。

テストセクション中心に設置された回転円すいにより揚水された水は、上部の回転円盤を伝い、外部に流出するモデルとなっている。テストセクション中の円すいの半頂角は 25 度とする。また、テストセクション高さ H=122[mm]、円すい半径 R1=38[mm]、テストセクション半径 R2=70[mm]、壁面高さ h=80[mm]とする。速度の境界条件として、壁面では滑りなし条件、円すいは一定の角速度で回転しており、円すい外表面では接線速度を与える。また、出口の条件として、自由流出を許すゾンマーフェルト放射条件を採用する。一方、圧力に関しては壁面で勾配なし、出口では圧力 0 と課す。水の壁面との接触角は、各壁面上で 60 度と与える。角速度 150,200,250[rad/s] をそれぞれ円すいに与えることで、水面の変形が始まり、円すい外表面に沿って揚水現象が確認できる。その際円すい外表面に薄膜が形成され、テストセクション外部へ水が流出していく様子が確認できた。

细脂菜口.	課題番号 28-共研-0026		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
<b></b>	28-共研-0026	分野分類	主要研究分野	分類	2
研究課題名	Performance evaluation	on of HPC and Big Data applications on s			supercomputers
切 九 床 越 石	and clouds				
フリガナ	サラリア シュウェタ		ローマ字	Salaria Shweta	
代表者氏名	サラリア シュウェタ		口一~子	Salaria Shweta	
所属機関	東京工業大学				
所属部局	Department of Mathematical and Computing Sciences				
職名	大学院生 博士課程				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

The path to HPC-Big Data convergence has resulted in numerous researches that demonstrate the performance trade-off between running applications on supercomputers and cloud platforms. Previous studies typically focus either on scientific HPC benchmarks or previous cloud configurations, failing to consider all the new opportunities offered by current cloud offerings. We aim to present a comparative study of the performance of representative big data benchmarks, or "Big Data Ogres", and HPC benchmarks running on supercomputer and cloud. Our work will distinguish itself from previous studies in a way that we explore the latest generation of compute-optimized Amazon Elastic Compute Cloud instances, C4 and Microsoft Azure H instances for our experimentation on cloud and different supercomputers.

We could complete only a part of our experimental setup on SGI ICE X. We intend to request for more nodes to complete our experimentation. In the mean time, we will run the experiments on both the cloud environments and be able to draw conclusions.

# 一般研究1

细胞承口.	90 #-XII 1001	八昭八紹	統計数理研究所科		а
課題番号	28-共研-1001	分野分類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	力学系解析と統計的時系列解析の融合研究				
フリガナ	ナカムラ カズユキ		ローマ字	マ字 Nakamura Kazuyuki	
代表者氏名	中村 和幸		口(十		
所属機関	明治大学				
所属部局	総合数理学部				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、力学系の分野において取られている状態推定のアプローチと統計的時系列解析 の分野でのアプローチを融合することを目指し、手法と知見の整理を行うものである.

平成 28 年度は、離散力学系アプローチの手法整理について、従来研究されてきたSSAの再レビューを行うとともに、力学系に対する統計的時系列解析手法を適用した際の性質の整理を行った。特に埋め込み空間と状態空間の両者におけるサンプル点の挙動に注目をして整理を進めた。その結果、他の研究から得られた Local Translation Error との関連性を得るとともに、データ同化における推定精度ならびに予測精度と Local Translation Error との間に関係があることを見出した。テスト問題に対する適用精度の検証では、上記の整理にもとづいてテスト問題を設計した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

中村和幸,データ同化による不確かさを持つ現象の理解と予測ならびにモデリングへの展開, RIMS 研究集会,2016 年 8 月 9 日,京都.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催していない

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
中野 直人	科学技術振興機構/北海道大学			

细胞承口.	<b>夏番号</b> 28-共研-1002		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類		
課題番号	28-共研-1002	分野分類	主要研究分野	分類	4	
研究課題名	固体地球科学のシミュ	シミュレーションモデルと観測データに適用可能なデータ同化法				
切 九 床 越 石	開発					
フリガナ	ナガオ ヒロミチ		ローマ字	Nagao Hiromichi		
代表者氏名	長尾 大道					
所属機関	東京大学					
所属部局	地震研究所					
職名	准教授					

#### 研究目的と成果(経過)の概要

データ同化はベイズ統計学や最適化理論を基礎として数値シミュレーションモデルの状態変数やパラメータを推定する手法であり、気象学・海洋学・統計科学等の分野で手法開発や応用研究が広く行われてきた。近年、地震学においても、断層すべりのシミュレーションモデルに対するGNSSデータ同化や地震活動データ同化などの研究が進展しつつあるが、これまでの研究は比較的小自由度の問題に対する既存の同化手法の適用にとどまっていた。より現実的なモデルに対するデータ同化を可能にするためには、強非線形性への対応や大自由度系に適用可能な手法の開発が必要となる。本課題では、データ同化手法に詳しい気象学・海洋学・統計科学の研究者とモデル・観測データに詳しい固体地球科学の研究者が共同研究を行うことにより、大自由度モデルや強非線形性を持つモデルに適用可能なデータ同化手法の開発を行う。モデルとしては、これまでにO(103)程度以下の小~中自由度モデルを用いた研究が進展している準静的な断層すべりのシミュレーションモデルをはじめ、地震活動モデルや火山噴火モデル等を対象とする。このような手法の開発は、固体地球科学分野で現実的なモデルを用いたデータ同化を実現するための基礎となる。

平成 28 年度の主な研究成果としては、(1)大自由度系シミュレーションモデルに基づくデータ同化を効率的に実施するための新しい 4 次元変分法アルゴリズムの構築、(2)データ同化に向けた余効変動の物理モデルの構築などが挙げられる。

平成28年度は6月30日、9月2日、及び3月27日に地震研究所においてミーティングを開催し、観測ノイズ分散共分散行列のパラメータ推定手法、スパースモデリングに基づく断層すべり推定手法、物理モデルに基づく火山におけるマグマ供給レート推定手法の検討などを行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### ■論文発表

Kano, M., H. Nagao, D. Ishikawa, S. Ito, S. Sakai, S. Nakagawa, M. Hori, and N. Hirata, Seismic wavefield imaging based on the replica exchange Monte Carlo method, Geophys. J. Int., 208, 529-545, doi:10.1093/gji/ggw410, 2017.

Ito, S., H. Nagao, A. Yamanaka, Y. Tsukada, T. Koyama, M. Kano, and J. Inoue, Data assimilation for massive autonomous systems based on a second-order adjoint method, Phys. Rev. E, 94, 043307, doi:10.1103/PhysRevE.94.043307, 2016.

伊藤伸一, 長尾大道, 山中晃徳, 塚田祐貴, 小山敏幸, 加納将行, 井上純哉, 大規模自由度系におけるデータ同化のための 2nd-order adjoint 法に基づく不確実評価法, 月刊海洋, 号外 No. 59, 76-82, 2017.

#### ■学会発表

Ito, S., H. Nagao, A. Yamanaka, Y. Tsukada, T. Koyama, M. Kano, and J. Inoue, Uncertainty quantification based on second-order adjoint method for data assimilation using massive autonomous systems, RIKEN International Symposium on Data Assimilation (RISDA) 2017, Kobe, Japan, Feb. 28, 2017.

Nagao, H., Data assimilation for massive autonomous systems based on a second-order adjoint method, RIKEN Data Assimilation Seminar, RIKEN Advanced Institute for Computational Science, Kobe, Japan, Feb. 7, 2017.

Kano, M., H. Nagao, S. Ito, D. Ishikawa, S. Sakai, S. Nakagawa, M. Hori, and N. Hirata, Seismic wavefield imaging based on the replica exchange Monte Carlo method: Application to MeSO-net data, Tokyo metropolitan area, Japan, American Geophysical Union Fall Meeting 2016, San Francisco, USA, Dec. 14, 2016.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

- 1. 観測ノイズ分散共分散行列のパラメータ推定手法, 2016年6月30日, 東京大学地震研究所
- 2. スパースモデリングに基づく断層すべり推定手法,2016年9月2日,東京大学地震研究所
- 3. 物理モデルに基づく火山におけるマグマ供給レート推定手法の検討, 2017 年 3 月 27 日, 東京大学地震研究所

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
伊藤 耕介	琉球大学			
岩田 貴樹	常磐大学			
小屋口 剛博	東京大学			
庄 建倉	統計数理研究所			
鶴岡 弘	東京大学			
中野 慎也	統計数理研究所			
福田 淳一	東京大学			

課題番号	28-共研-1003	八服八將	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
珠越笛万	28-共研-1003	分野分類	主要研究分野	分類	5
研究課題名	ステントストラット間の血流速度に対する相互作用に関する研究				
フリガナ	オオタ マコト		ローマ字	Ohta Makoto	
代表者氏名	太田 信		口(十	Onta Makoto	
所属機関	東北大学				
所属部局	流体科学研究所				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

血管壁が瘤状に肥大化する病気である脳動脈瘤の治療法に血管内治療がある.近年ではフローダイ バータス テント(FD)と呼ばれる,動脈瘤内の血流を低減させ血栓化を促す医療デバイスが注目を集 めている.現状の FD は一様に密なストラットで構成されており,低多孔率のため親血管が血栓で塞 栓する可能性が指摘され ている.これに対して,近年では最適化と呼ばれる手法を用いて,高多孔率 でありながら血流低減効果の高 いステント形状の探索が行われている.しかしながらこれまでの研 究において.最適化は多数の計算モデル を必要とすることから.微細な FD 表面形状に適合した計算 格子を作成するために作業者に大きな負担がか かることや計算時間が大量になることが指摘され ていた.例えば,通常微細な FD 表面形状の計算格子作成 には 1 週間程度を要し,時には格子作成が 困難な場合もある.これは,FD 表面形状のスケールと動脈形状の スケールには約 200 倍程度の差が あり,そのスケール差に適合した計算格子形状の作成パラメータを見つけ 出すのが困難なためであ る. そこで申請者らは理想形状動脈瘤に対し、格子ボルツマン法と擬似焼きなまし法を組み合わせ ることにより、ステント形状作成,計算格子生成,数値流体計算,血流低減効果の評価の一連の過程を 自動化した,ステント形状最適化プログラムの開発を行い,自動化プロセスの有効性を示した.その 結果、これまでの動脈瘤 への流入を妨げるためには、流入領域にストラットが配置されることが重 要であると示唆された.また,昨年度は,加工可能なステントのでの血流最適化ステントが開発で きるプログラムが開発できた、今後の計画として、現在のステントの持つ血流への影響を調べ、最 小限の労力で最適なステントへの加工変更を可能とする必要がある.このためには、各ステントス トラット各々が持つ血流速度に対する影響だけではなく、ステントストラット間で互いに血流へ影 響させている状況を解明する必要があり、本解明を目的とする.

成果として、ストラットの全探査を自動で行う事のできるプログラムを開発した。その結果、ある動脈瘤に対して、最も血流を下げ、かつそのストラット位置が目的としている場所からずれたとしても血流低下の効能が維持されるステントストラット間隔を見つけることができた。これは、テーラーメード医療機器の設計指針の構築に最重要なことであり、大きな意味を持つ。この成果により、13th International IntraCranial Stent Meeting において、ポスター賞を受賞した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Kazuhiro Watanabe, Hitomi Anzai, Makoto Ohta

FLOW SIMULATIONS TO ESTABLISH THE RELATIONSHIP BETWEEN THE INFLOW ZONE IN THE NECK OF A CEREBRAL ANEURYSM AND THE POSITIONS OF STRUTS

[International Mechanical Engineering Congress & Exposition 2016, November 11-17, Phoenix Convention Center, Phoenix, AZ, USA]

Kazuhiro Watanabe, Hitomi Anzai, Makoto Ohta

Exploring the relationship between the inflow zone and strut positions within the aneurysm orifice: a hemodynamic simulation study (P35)

[13th International IntraCranial Stent Meeting, Nov. 26-27, 2016, Kobe, Japan]

Hitomi Anzai, Kazuhiro Watanabe, Makoto Ohta

Optimal Interval of two struts relative to aneurysm inflow

[VII European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, June 5-10, Crete, Greece]

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

 $\overline{r}$ — $\overline{r}$ : Flow simulations to establish the relationship between the inflow zone in the neck of a cerebral aneurysm and the positions of struts

日時: 2016年8月23日

場所:スイス

参加者:全体で10人

テーマ:脳動脈瘤ステント

日時 2016 年 11 月 26, 27 日

場所:神戸

参加者:全体で200名程度

テーマ: 脳動脈瘤治療 日時 2016 年 11 月 21 日

場所:仙台

参加者:30 名程度

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
安西 眸	東北大学			
Zhang Mingzi	東北大学			
中野 慎也	統計数理研究所			
渡邉和浩	東北大学			

细胞承口.	28-共研-1004	八取八粨	統計数理研究 分野分類		а
課題番号	28-共研-1004	万野万類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	高頻度資産リターンにおけるジャンプとボラティリティの分析				
フリガナ	ヨシダ ヤスシ		ローマ字	Yoshida Yasushi	
代表者氏名	吉田 靖			iosnida iasusni	
所属機関	東京経済大学				
所属部局	経営学部				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

金融証券市場などの高頻度データの分析において、ジャンプの存在が多くの研究により指摘され、ジャンプを考慮したボラティリティの推計が課題となっている。本研究ではこの解決策の一つである、切断実現ボラティリティを推計した。後述の1)において、大阪取引所の日経 225 先物と日経 225mini の 2011 年 12 月限の、2011 年 9 月 8 日から 2011 年 12 月 7 日までの 60 営業日のイントラデイのデータを使用し、2)では、2014 年 7 月 22 日から 10 月 27 日までの東京証券取引所の TOPIX100 構成銘柄の高頻度データを使用して、切断実現ボラティリティの計測を行った。その結果、株価および株価指数先物の変動にはジャンプの影響が大きいことを示す結果となった。しかし、観測時間間隔を短くするに従って切断実現ボラティリティが小さくなる現象も同時に観測され、切断実現ボラティリティを正確に計測するための観測時間間隔と閾値の最適な選択には残された課題があることと、日経 225 先物と日経 225mini では切断実現ボラティリティの値が異なる原因の分析などは今後の課題である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1)

「日経 225 先物と日経 225mini の切断実現ボラティリティの推定」、『先物オプションレポート』、 大坂取引所、2016 年 10 月号 (Vol.28 No.10)

http://www.jpx.co.jp/derivatives/futures-options-report/archives/nlsgeu0000001eqjz-att/rerk1610.pdf

2)「切断実現ボラティリティの推定と観測時間間隔-日本株式による実証分析-」、 『統計数理』、第 65 巻 第 1 号、2017、特集「高頻度金融データに基づく統計的推測とモデリング」

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		
川崎 能典	統計数理研究所		

細期来旦	20_#-XII_1005	八眠八粘	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	課題番号 28-共研-1005	分野分類	主要研究分野	分類	8
研究課題名	東京湾水質の変動傾向について				
フリガナ	カシワギ ノブヒサ		ローマ字	Kashiwagi Nobuhisa	
代表者氏名	柏木 宣久		口一~子		
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	モデリング研究系				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

東京湾沿岸の各自治体は、湾内の水質状況を把握するため、水質汚濁防止法に基づく公共用水域水質測定計画に沿って、毎月1回、測定点を分担し合い、多項目の水質測定を実施している。本研究では、これらのデータを有効利用するため、データの収集、スクリーニング、データベースの整備を行った。そして、これらのデータを解析し情報を抽出するための各種統計的法を開発した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

牧秀明, 東瀬戸内海における海水温変動解析, 統数研共同研究集会, 2016.

小林弘明, 川崎市内の環境水解析について, 統数研共同研究集会, 2016.

柏木宣久, ベイズ的方法と環境問題, 統数研共同研究集会, 2016.

安藤晴夫, 共同研究を振り返って(季節調整法他), 統数研共同研究集会, 2016.

二宮 勝幸,下水中の塩分濃度の変動要因,統数研共同研究集会,2016.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

「東京湾水質の長期変動傾向の推定」, 2016.11.30, 川崎市産業振興会館, 12名

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		
安藤 晴夫	(公財) 東京都環境公社 東京都環境科学研究所		
飯村 晃	千葉県環境研究センター		
石井 裕一	東京都環境科学研究所		
小林 弘明	川崎市環境総合研究所		
橋本 旬也	東京都環境科学研究所		
牧 秀明	国立環境研究所		

细胞承口.	99 H-III 1006	八服八點	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号	28-共研-1006	分野分類	主要研究分野	分類	8
研究課題名	多項式カオス展開を用いた沿岸域流動水質モデルのパラメータ最適化技術の開発				技術の開発
フリガナ	イリエ マサヤス		ローマ字	I .'. M	
代表者氏名	入江 政安		口(十	Irie Masayasu	
所属機関	大阪大学				
所属部局	大学院工学研究科地球総合工学専攻				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究は沿岸域における水環境シミュレーションの再現性向上のために、多項式カオス展開を活用したモデルパラメータの推定と最適化を行い、もって、モデルを最適化する手法の構築を行う.近年、流動水質モデルが細緻化することにより、調整しなければならいモデルパラメータの量は増大しており、パラメータに実験値や観測値を用いたとしても、モデルに不適合な場合や、実験値や観測値がない場合もある.その場合、モデル使用者の経験に依る割合も大きくなり、パラメータ調整に非常に多くの時間を要しすることとなる.本研究では、計算結果のポストプロセッサとして、多項式カオス展開を行うことにより、最適なパラメータを発見する方法を用いて、水環境シミュレーションの高度化を図ることを目的としている.

前年度から大阪湾を対象に、植物プランクトンの増殖速度と沈降速度について最適化を行っている. 流動水質モデルは海洋モデル Regional Ocean Modeling System (ROMS) を使用し、水質のサブモデルには Fennel et al. (2006)をもとに大阪湾向けに改良したモデルを使用した. 前年度の検討では上記の増殖速度および沈降速度の最適化について実施し、およその再現性を得ていたが、感度解析及び精度検証を改めて実施し、クロロフィル年間変動についてのより良い再現性を得た. 国土交通省による大阪湾水質定点自動観測結果および大阪府立環境農林水産総合研究所で実施されている赤潮に関する調査結果と比較すると、植物プランクトンのブルーム発生時に増殖速度が増大し、ブルーム終息期に、沈降速度が増大することがモデルにおける最適値でも再現され、実現象(例えば、栄養塩枯渇時の休眠期細胞の生成)を良く表す結果となった。また、この結果から、無機態窒素濃度を関数とする新たな沈降速度算定式を提案した。ただし、算定式によって得られる値と多項式カオス展開によって得られた最適値のあいだには、クロロフィル濃度が低い冬季等で、いぜんとして乖離が残っており、引き続き、検討を進める予定である。

本年度得られた結果をとりまとめ,下記に示す国際会議において成果報告を実施した.

本研究のように、モデルの最適化から、生態系内の生物の素過程について着目(フィードバック)できるのは、シミュレーションおよび統計科学的手法の有意義な利用法の一つであると考えており、引き続き本研究を深化させたいと考えている.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Masayasu Irie, Kohei Oda, Teruhisa Okada, Jann Paul Mattern, and Katja Fennel: Optimization of time-dependent model parameters by polynomial chaos expansion for a better

model representation of chlorophyll in Osaka Bay, Japan, ASLO2017 Aquatic Sciences Meeting, Honolulu Convention Center, Honolulu, Hi USA, Feb 26-Mar 3, 2017

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催実績はありません.

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
岡田 輝久	大阪大学			
小田 航平	大阪大学			
廣瀬 文明	大阪大学			

細期来旦	課題番号 28-共研-1007		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	28-共研-1007	分野分類	主要研究分野	分類	9
研究課題名	機械学習を用いたバイオロギングデータからの行動情報の抽出				
フリガナ	コヤマ シンスケ		ローマ字 Kovama Shinsuk		
代表者氏名	小山 慎介		口、丁	Koyama Shinsuke	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	モデリング研究系				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

多種の生物群集およびそれらをとりまく環境が有機的に統合された生態系の定量的理解は、生物種の保全と管理、資源保護、地球環境問題など、さまざまな目的のために必要である。しかしながら、自然環境下での観察が中心である生態学では定量的な研究が困難である。近年注目されている「バイオロギング」とは、生物に小型のビデオカメラやセンサーを取り付けてデータを記録し、行動や生態を調査する研究手法である。この研究手法により動物個体の行動を長時間追跡することが可能となり、生態学の定量的研究に大きな可能性を開いた。本研究の目的は、バイオロギングデータから動物の行動情報を自動的に抽出する機械学習アルゴリズムを開発することである。特に海鳥の加速度時系列データから採餌行動を自動的に判別するアルゴリズムの研究を行った。

本研究では、行動から加速度の生成過程を「スイッチング状態空間モデル」を用いてモデル化した。海鳥の行動を有限個の離散状態に割り当ててマルコフ的に遷移するとし、各状態に対応した線形ガウス過程から加速度時系列が生成されるとする。このモデルに基づくと、行動の抽出は観測(加速度時系列データ)から隠れ状態の推定として定式化できる。隠れ状態の推定アルゴリズムを変分ベイズ法を用いて構築し、数値シミュレーションで生成したデータを用いてアルゴリズムが正しく動作することを確認した。アルゴリズムをバイオロギングデータに応用することが今後の課題である。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧				
氏名				
佐藤 信彦	総合研究大学院大学			

課題番号	28-共研-1008	八眠八粁	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
<b></b>	20-共初-1006	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	大規模データを用いた高度パーソナライゼーションの研究				
フリガナ	イシガキ ツカサ 石垣 司		ローマ字	Ishigaki Tsukasa	
代表者氏名			口,人子		
所属機関	東北大学				
所属部局	経済学研究科				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

利用者個々人の特性に合わせた施策・サービスを提供するパーソナライゼーションの高度化は、サービス科学に加えマーケティング等の実務でも必要とされている。本研究では、サービス科学における大規模スパースデータから高度なパーソナライゼーションを実現するための統計モデルの開発を目的とする。ここでは、より広範な実社会データへの応用を目指したスパースデータの情報集約と高度な知見抽出を両立するパーソナライゼーションモデルの開発を目指した。そこでは、ミクロ経済学モデルの個別化モデルと次元削減モデルを統合するための統計的モデリングを行った。両モデルを階層ベイズモデルの枠組みで一つの同時分布として表現することで、情報が縮約された次元削減空間で安定的なパラメータ推定を行った。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

特になし

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし

研究分担者一覧				
氏名				
丸山 宏	統計数理研究所			

细阳采口.	90 #-XII 1000	分野分類	統計数理研究所內分野分類		d
<b></b>	課題番号 28-共研-1009		主要研究分野	分類	6
研究課題名	「鶴岡市における言語調査」データの共同利用と統計解析				
フリガナ	マエダ タダヒコ		ローマ字	Maeda Tadahiko	
代表者氏名	前田 忠彦		口(子	Maeda Tadaniko	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	データ科学研究系				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 【本研究の目的】

(以下「研究目的」の記述は応募時のものを援用しているが、別項で述べる通り「研究経過」はそこでの構想と様相が異なるものとなった。)

本研究は、統計数理研究所と国立国語研究所の共同による長期的な調査研究「鶴岡市における言語調査」のデータを研究者コミュニティーに向けて公開し、成果を上げていくための母体とするためための課題である。

「鶴岡市における言語調査」は社会言語学的な量的調査研究であり、1950年に第1回の調査を国立国語研究所と統計数理研究所が協力して実施して以来、両機関が共同プロジェクトとして、約20年に1回の間隔で第2回が1971年度、第3回が1991年度と続けられ、2011年度に第4回の共同調査が行われた。「鶴岡市における共通語化」がテーマとなっており、調査デザインとしてはランダム・サンプリング調査とパネル調査を組み合わせたものとなっている。この種の調査デザインで継続されている調査としては、おそらく世界でも最も長期にわたるもので、言語調査の分野では国際的にも高く評価される内容を持っている。ランダム・サンプリング調査により、地域社会における共通語化の進行を推定し、他方パネル調査では個人内での共通語化の過程を分析することが目的となっている。

2011 年度の第 4 回調査は、統計数理研究所がランダム・サンプリング調査(有効サンプルサイズは 466)を、国立国語研究所がパネル調査(有効サンプルサイズは 333)を担当して進められた。また次の年度中には補完調査として、一部の不備などを再調査した。またその後も、プロジェクトとしては発展的な内容の調査を含めた調査研究を継続している。

そうしたプロジェクト全体の文脈下で、調査データに関しては、平成 26(2014)年度までに、録音の聞き取りとコーディングなどをほぼ終え、基本的な集計も済んで、研究者コミュニティーへの公開の準備を進め、同年度中から調査そのものに参加したプロジェクト・メンバーを中心とする研究者(国立国語研究所内の研究者を含む)に提供開始し、メンバーの共同利用が始まった。平成27年度もプロジェクト内部のメンバーが共同利用登録を通じて利用を申請している。

このデータの貴重さに鑑みて、平成 28 年度以降には、プロジェクト・メンバーに限定されない 研究者コミュニティーに公開し、共同利用を図っていくことを予定している。

本研究は、インフォーマント(調査対象の個人)の匿名性の確保に十分配慮しつつ、平成

26(2014)年度,平成 27(2015)年度のの研究に続けて,プロジェクトの事務局的な役割を担ってきたメンバーが中心となって研究組織を構成し,利用者側の使いやすさも備えた共同利用型データの公開のあり方を検討しつつ,分析と成果公表を続けることを目指している。

本研究を母体とし、データの共同利用を希望する研究者には、本人の希望に応じ、

- a)本課題への研究分担者として事後参加する,
- b)共同利用登録で、本研究課題と緊密に協力しながら研究を進める、
- のどちらかの形で、研究を進めることを想定している。

なお、データの共同利用の準備だけではなく、当然参加メンバーが独自の研究関心に基づいた分析を進めることとし、それぞれに分析目標を定めた統計的な解析を行う。

#### 【研究の経過】

平成 28 年度中は、本課題のメンバーによるデータの更なる公開に向けての準備、あるいは成果 発表を充分行うことができなかった。要因はいくつかある。

一つの要因としては、こうした公開活動で主体的役割を果たすべき NOE 型の組織である調査科学研究センターが廃止され、情報・システム研究機構の下に新たに置かれたデータサイエンス共同利用基盤施設 (DS 基盤施設) 社会データ構造化センターの中の社会調査関連事業の下で発展的に活動を移管することを予定することになった点を挙げることができる (実際には平成 29 年 1 月 31 日限りで、調査科学研究センターが廃止)。

二つめの要因としては、プロジェクトメンバー外の一般研究者にとっても使いやすい電子的なデータファイルの整備がまだ充分行えていない現状があった点がある。例えば第 4 回ランダムサンプリング調査についても言語調査のデータに必要である対象者の(言語面での)生育歴に関する変数の整備が十分でなく、情報の補完が必要となった。。

こうした中にあっても、国立国語研究所側は早期のデータ公開を希望しているという事情もあり、両研究所間で、あらためてデータの共同利用に関する覚書を平成 29 年 4 月までに交わすこととなった。この結果として国立国語研究所側では、別項に記すホームページ上で、先行してデータの公開を進める下地は整えられ、実際に同研究所内の研究者有志により準備が進められた、というのが平成 29 年 4 月現在の状況である。

統計数理研究所側としては、上部組織である情報・システム研究機構内の DS 基盤施設社会データ構造化センター内であらためてこうした貴重な調査データの公開を図っていく枠組みを整備することを目指すことととした。この際の基本的なポリシーは、目的の項に述べた点と大きく変わることはないが、一般研究者が利用を申請する際の枠組を統計数理研究所の本共同利用研究内とするか、DS 基盤施設内で新たに設定される予定の共同利用研究の枠組の中での活用を図るか、等の方策を定める必要がある。

#### 【研究の経過:今後の調査プロジェクトの方向性の検討】

直接本課題の中心的な検討課題とはしてこなかった点であるが、本課題名による申請も 3 年目となったことから、今後の「鶴岡市における言語調査」のプロジェクトのあり方も合わせて検討することが妥当と考え、将来計画に資する研究テーマの探索的検討を活動に付け加えることとした。このために、研究分担者(津田智史)も追加した。具体的には語彙・文法項目と呼ばれる側面の新展開を図るべく、今後の鶴岡調査で取り上げるための調査項目に関わる検討を進めた。本共同利用研究の枠外の予算を利用したものであるが、こうした新規調査項目の妥当性を検討するための小規

模な予備調査も鶴岡市民 10 名弱を対象として、平成 29 年 2 月中に実施した。

#### 【今後の予定】

こうした成果を踏まえつつ、本研究課題は平成 28 年度で一区切りとし、平成 29 年度の仮題申請はひとまず見送った。今後のプロジェクトのあり方については新たに組織を組み、本研究課題を拡大した共同利用研究課題としての新規申請とするか、別の(科研や DS 基盤施設の共同利用研究等)枠組みでの発展を目指すか、検討を行っているところである。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- ○平成 28 年度中は、本研究課題としては特段の成果(論文、学会発表)等を行うことはできなかった。
- ○「鶴岡市における言語調査」の一般的な情報としては、国立国語研究所の下記のページを挙げる ことができる。

http://www2.ninjal.ac.jp/longitudinal/tsuruoka.html

国立国語研究所からのデータ公開も本ページから行われる予定となっている。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

- ○メンバー全員が集まる対面研究会は特に開催していない。個々の研究メンバーと代表者の間の研 究打合せは適宜行った。
- ○本研究課題の枠組みとは別予算を利用して、平成 29 年 2 月 17 日 19 日の日程で、鶴岡市において小規模な調査を実施した。ここには共同利用研究メンバー3 名の他に、5 名の若手研究者(院生)が参加した。

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
阿部 貴人	専修大学			
津田 智史	宮城教育大学			
中村 隆	統計数理研究所			
横山 詔一	国立国語研究所			
米田 正人	国立国語研究所			

課題番号	果題番号 28-共研-1010		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
<b></b>	28-共研-1010	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	個別面接法調査における調査員効果についての調査員属性データを用いた研究				
フリガナ	コバヤシ ダイスケ		ローラヴ	Wahamahi Daim	-1
代表者氏名	小林 大祐		ローマ字 Kobayashi Daisuke		
所属機関	金沢大学				
所属部局	人間科学系				
職名	准教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

平成 28 年度上半期は、文献研究に充てられ調査モードや調査員変動についての先行研究を渉猟した。Groves et al. (2009) や Weisberg (2005) といった total survey error approach の立場の基本文献および"Public Opinion Quarterly"や"Journal of Survey Statistics and Methodology" 誌のような専門誌で最新の研究動向についての整理を行った。また、研究成果としては、SSP プロジェクトによって実施されたウェブ調査データを用いて、歸山亜紀氏、轟亮氏との共同報告「変数間関連の比較に基づく公募モニター方式のインターネット調査データの評価」を第 67 回関西社会学会大会において行った。

下半期は、引き続き調査法関連の先行研究について文献研究を行うとともに、分析において用いるマルチレベル分析に関連する文献についても収集し、その最新の技法について理解を深めた。研究成果としては、第69回日本社会学会大会において、調査モード(CAPI、CASI、PAPI)を無作為に割り付けた実験的な調査データを用いた単独報告「調査票調査における「社会的望ましさ」バイアスの検証——実験的デザインにもとづくモード比較調査データによる分析——」を行った。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 5月28日

歸山亜紀・小林大祐・轟亮,「変数間関連の比較に基づく公募モニター方式のインターネット調査 データの評価」第67回関西社会学会大会(大阪大学).

#### 10月9日

小林大祐,「調査票調査における「社会的望ましさ」バイアスの検証――実験的デザインにもとづく モード比較調査データによる分析――」第 69 回日本社会学会大会(九州大学伊都キャンパス).

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催していない。

研究分担者一覧				
氏名 所属機関				
前田 忠彦	統計数理研究所			

細暗菜 口.	<b> </b>		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号 28-共研-1011	28-共研-1011	分野分類	主要研究分野	分類	2
研究課題名	高次元データから隠れた要因を探索するアルゴリズムの開発				
フリガナ	ウエキ マサオ		ローマ字	Ueki Masao	
代表者氏名	植木 優夫		口一个子	Ueki Masao	
所属機関	久留米大学				
所属部局	バイオ統計センター				
職名	准教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

大規模高次元データは、昨今、幅広い分野で普及しつつあり実際に活用が進んでいる。

例えば、大量の変数を観察し、仮説に基づかない網羅的な探索を行うことで未知の仮説を引き出す ことにも有用である。

ところが、多くの変数を考慮することは、しばしば無視できないノイズの増加を招き、

真のシグナルとノイズの分離に多大な困難を生じさせる。

一例として、仮説検定を用いる状況を考えると、

帰無仮説数の増大により多重検定補正が厳しくなり、検出力の低下を招くことが挙げられる。

ゲノムワイド一塩基多型 (SNP) および多数の環境因子から、

疾病等の形質にかかわる要因因子を特定する研究(ゲノムワイド関連研究; GWAS)が世界中で行われている。

ヒトのみならずイネなどの植物でも GWAS が行われているが、

SNP 数は数十万から数千万のオーダーに対して、

個体数は数千程度であることが多く、p>>nの状況にある。

現在の GWAS では、

個々の要因候補と興味対象となる変数との関連性(周辺効果)をひとつづつ調べていく単点解析が 主流であり、

計算負荷を抑えつつ古典的な統計理論の枠組みのもとで実行できるが、

実際に発見されてくる SNP の効果はいずれも小さく、構造の解明には異なるアプローチが必要と考えられる。

所謂、失われた遺伝率と呼ばれる問題であり、残る未解明の変動を説明する因子を特定することが 次なる課題である。

例えば、遺伝子間相互作用や遺伝子x環境間相互作用などは、失われた遺伝率を解明する上で、 重要な候補である。

さらには、連鎖不平衡によって生じた SNP 間の相関が、

単点解析の検出力を低下させている可能性も考えられる。

これらの構造は周辺効果の評価からは発見不可能であり、

このような隠れた因子を高次元データから発見する統計手法の開発は重要である。

例えば、真のシグナルを弱める要因のひとつに、多重共線と同様の現象が寄与している可能性があ

### る (Ueki & Kawasaki 2013 Comput Stat Data Anal)。

本研究において、グラフィカルモデルの一種である双方向グラフ上の最短経路を利用する遺伝関連 解析法を開発した。

数値実験ならびに ADNI(Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative)が公開している実際の GWAS データ適用により、周辺効果を検査する既存手法では検出できない隠れた遺伝的効果を特定できることが示された。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Ueki M, Kawasaki Y, Tamiya G. Detecting genetic association through shortest paths in a bidirected graph. Genet Epidemiol, To appear.

冨田誠, 植木優夫. ゲノムデータ解析. 統計学 One Point (2016年 09月)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催していない。

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
川崎 能典	統計数理研究所			
佐藤 俊太朗	久留米大学大学院			
中倉 章祥	久留米大学			

细胞承口.	見題番号 28-共研-1012		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号	28-共研-1012	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	金融危機の世界的な波及を生み出す経済メカニズムの研究				
フリガナ	オギハラ テッペイ	ローマ字 Ogihara Teppei			
代表者氏名	荻原 哲平		口一~子	Ogihara Teppei	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	統計思考院				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、金融危機の世界的な波及を短期間における株式銘柄間の価格変動の相関を用いて 観測し、ビジネスニューストピックやグローバルサプライチェーンと紐付けることによって、株式 銘柄間の価格変動の波及を生み出す経済的なメカニズムを明らかにすることである。本年度は非同 期・ノイズ付観測データにおける共分散推定量である pre-averaged Hayashi-Yoshida 推定量を用 いて、リーマン・ショック時の日本株式市場の高頻度データから相関分析を行った。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究発表等に至るまでの研究成果は未だ得られていない.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催なし.

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
水野 貴之	国立情報学研究所			

细胞承口.	課題番号 28-共研-1013		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	28-共研-1013	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	災害が犯罪行動に及ぼす影響についての分析				
フリガナ	モリ タケミ	ローマ字 Mori Takemi			
代表者氏名	森 丈弓		口一个子	Mori Takemi	
所属機関	甲南女子大学				
所属部局	人間科学部心理学科				
職名	准教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

今回、申請をいたしましたが、分析データの収集が思うように進まず、統計数理研究所に出向けないまま、経過してしまいました。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

論文、学会発表などを出来ないままに経過してしまいました。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

論文、学会発表などをできないままに経過してしまいました。

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		
阿部 恒之	東北大学		
石黒 真木夫	統計数理研究所		
岡本 英生	奈良女子大学		
川崎 能典	統計数理研究所		
清水 邦夫	統計数理研究所		
高橋 啓	長崎大学		
平山真理	白鴎大学		
松原 英世	愛媛大学		

细胞承口.	課題番号 28-共研-1014		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	分野分類	主要研究分野	分類	3	
研究課題名	感染症ウイルスゲノム配列のビッグデータ解析とその応用				
フリガナ	イケムラ トシミチ		ローマ字	Ikemura Toshimichi	
代表者氏名	池村 淑道		口一~子	ikemura iosiimichi	
所属機関	長浜バイオ大学				
所属部局	バイオサイエンス学部				
職名	名誉教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

エボラ出血熱やインフルエンザのように人類に多大な危機をもたらす可能性のある疾患に対して は、様々な先端技術を持ち寄った対策が急務と言える。生命科学分野で蓄積の著しいゲノム配列を 代表例とするビッグデータの情報解析、特に大量データに対する超多種類のワードカウント処理 (超高次元の超大量情報処理) の手法が、人類が直面するこの課題解決に有用な手段を提供でき る。エボラやインフルエンザやエイズウイルスの増殖を抑える医薬品の候補の一つとして核酸医薬 が期待されている。核酸医薬の英語名が therapeutic oligonucleotide であることからも明らかな ように、オリゴヌクレオチド(具体的には、20~30 連続塩基の核酸断片)を遺伝子発現のブレーキ 役(アンチセンス RNA や siRNA 等)として用いる方法である。我々のチームは、病原ウイルス の遺伝子発現を抑えるが、ヒト遺伝子の発現には影響を与えない核酸医薬を、共有メモリ型スパコ ンを用いてデザインしている。膨大なヒトゲノムやヒト RNA、並びに大量なウイルス株のゲノム について、例えば 20 連続塩基(420:1 兆種類以上の単語)の頻度解析が必要になり、超高次元 のビッグデータ解析となり、世界的にも最高水準のコンピュータを用いる研究開発となっている。 ヒトのゲノム配列には個人や人種による差異があるが、それらを考慮した上で、かつ、可能な限り 副作用の少ない核酸医薬のデザインをする必要がある。またウイルス側も常に塩基配列の変化を繰 り返しているので、変化方向の予測も含めて、国際 DNA データバンクに収録されている関係情報 の全体を対象にしたビッグデータ解析が不可欠である。更には 20 連続塩基を構成している、より 短い構成要素(例えば、5~10 連続塩基)のヒトゲノムやヒト RNA、並びに病原ウイルス株での 出現頻度特性の把握が重要になるが、我々のグループがこれまで大型計算機を用いて開発を続けて きた BLSOM(一括学習型自己組織化マップ法)が有用となる。

この計算のためにはほとんどの場合メモリ領域が不足するが、統数研が保有するデータ同化スーパコンピュータシステムのような世界最大規模の共有メモリ型計算機の利用が非常に有効となる。

われわれの開発している BLSOM(一括学習型自己組織化マップ法)のプログラムに国際 DNA データバンクに収録されている関係情報の全体を対象としてスパコン上で解析できるようにする。

BLSOM 解析に必要なメモリ容量は現時点で、

頻度ベクトルのデータ件数 (40万件) x 頻度ベクトルの次元数 (4^12) x 各変数のメモリサイズ (8 バイト) = 約 54 テラバイト

である。

このような大規模なデータをスパコン上で解析できるようにする。

現時点で国際塩基配列 DB に収録されている全てのヒト RNA ではほとんど使われないが(言い換えれば、副作用の危険性の低い候補)、各ウイルス種については、広範囲の株の遺伝子で使用されるオリゴヌクレオチド類を核酸医薬(ブレーキ役)の候補と想定している。頻度解析をしているオリゴヌクレオチド長は 10~50 連塩基を中心としているが、

大量のヒト RNA 全体や大量のウイルス株全体の RNA 類について、オリゴヌクレオチド頻度解析を行う必要があり大量で高次元なビックデータ解析を行う。

#### 研究目的と成果(経過)の概要

エボラ出血熱やインフルエンザのように人類に多大な危機をもたらす可能性のある疾患に対しては、様々な先端技術を持ち寄った対策が急務と言える。生命科学分野で蓄積の著しいゲノム配列を代表例とするビッグデータの情報解析、特に大量データに対するワードカウント処理(例えば超高次元の大量データの情報処理)の手法が、人類が直面するこの課題解決に有用な手段を提供できる。エボラやインフルエンザやエイズウイルスの増殖を抑える医薬品の候補の一つとして核酸医薬が期待されている。核酸医薬の英語名が therapeutic oligonucleotide であることからも明らかなように、オリゴヌクレオチド(具体的には、20~30 連続塩基の核酸断片)を遺伝子発現のブレーキ役(アンチセンス RNA や siRNA等)として用いる方法である。

例えば 20 連続塩基の解析では、1 兆種類以上の単語の頻度解析が必要になり、超高次元のビッグ データ解析となる。我々のチームは、進化速度が極端に速く対処を困難にしている、病原性の RNA ウイルスを対象に解析を行った。具体的には、エボラ、インフルエンザ、マーズ、デング、 ジカ熱を引き起こす RNA ウイルスに着目して、公的なデータベースに収録された全ゲノム配列の 内で、採取時期と採取地が記載れている配列について、各ウイルス集団内でのオリゴヌクレオチド 頻度の時系列解析を行った。

上記の全てのウイルスにおいて、時系列的に単調に減少や増加するオリゴヌクレオチドが特定できた。20 連続塩基程度のオリゴヌクレオチドは、核酸医薬の候補となる。核酸医薬である siRNA の候補の内で、細胞系の実験で活性が確認された例がデータベース化されている。これらについても、単調減少や単調増加する例が確認できた。ウイルス集団内で、時系列的にその頻度を減少させる核酸医薬は、薬効を失いやすい。単調増加するオリゴヌクレオチドと併用することで、効用が持続する核酸医薬となる。オリゴヌクレオチド頻度の時系列解析はこの様な提案を可能にする。

併せて、低分子 RNA である tRNA について、AI を用いた知識発見、具体的にはオリゴヌクレオチド組成に着目した、「教師無し機械学習:BLSOM」を行った。大量に蓄積しているメタゲノム配列からの、能率的な新規知識発見に適していることが示された。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1. Yoshiko Wada, Kennosuke Wada, Yuki Iwasaki, Shigehiko Kanaya, and Toshimichi Ikemura. Directional and reoccurring sequence change in zoonotic RNA virus genomes visualized by time-series word count. Sci Rep. 2016; 6: 36197. Published online 2016 Nov 3. doi: 10.1038/srep36197

2.Yuki Iwasaki, Takashi Abe, Kennosuke Wada, Yoshiko Wada, Toshimichi Ikemura. An

artificial intelligence approach fit for tRNA gene studies in the era of big sequence data. Genes & Genetic Systems. Article ID: 16-00068

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

日程: 2017年2月27日~28日

場所:長浜バイオ大学

参加人数:60名

研究分担者一覧				
氏名				
和田 健之介	長浜バイオ大学			

细胞承口.	90 #-TT 1015	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	課題番号 28-共研-1015		主要研究分野	分類	6
研究課題名	『地域の老いは止められるか:地方移住の条件に関する調査研究』				
フリガナ	パク ヨスン		ローマ字	D. I. V.	
代表者氏名	朴 堯星		口、子	Park Yoosung	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	データ科学研究系				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究は、地方への移住を促すための成立条件として、移住者と移住者を受け入れる地域住民の意識や態度の実態、そして両者におけるそれらの意識に対する国民性の影響を明らかにすることを目的としている。

現在、移住政策の実態調査に向けての企画を行っている。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

継続研究なので、日本計画行政学会にて報告予定である。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催予定はない。

研究分担者一覧				
氏名           所属機関				
大崎 裕子	成蹊大学			
坂野 達郎	東京工業大学			

<b>細期来</b> 旦	20_#-TIL_101 <i>G</i>	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	課題番号 28-共研-1016		主要研究分野	分類	6
研究課題名	自治体における街区公園での自主管理に関する研究				
フリガナ	パク ヨスン		ローマ字 Park Yoosung		
代表者氏名	朴 堯星		口一个子	Park Yoosung	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	データ科学研究系				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究における問いは、「なぜ練馬区では街区公園においてサッカー利用が許可されているのか?」にある。大変興味深いことに、練馬区では、サッカー利用が許可されている街区公園「みんなの広場公園」が存在するのかについてである。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究成果は、日本計画行政学会若手研究報告会にて報告された。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催は行っていない。

研究分担者一覧				
氏名				
堂免 隆浩	一橋大学			

细昭平口.	99 #-III 1017	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
<b></b>	課題番号 28-共研-1017		主要研究分野	分類	7
研究課題名	自律分散型組織を構成する人的要素の研究				
フリガナ	キノ ヤスノブ		ローマ字	IZ' V l	
代表者氏名	木野 泰伸		口一~子	Kino Yasunobu	
所属機関	筑波大学				
所属部局	ビジネスサイエンス系				
職名	准教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

企業組織は、個人が集まり組織を形成したものである。この組織を形成する場合、大きく分けて、 統制型と自律分散型が、考えられる。本研究では、自律分散型の組織を構成する人的要素を明らか にしていくことを目的としている。

本年度は、自律分散型組織についての議論を行い、そこで必要となるコンピテンシー(行動特性) について検討した。また、それらのコンピテンシーを計測するための尺度についての検討した。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

まだ発表は行っておりません。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会としては開催せず、個別にメールベースで検討を進めてきました。

研究分担者一覧				
氏名				
片岡 信弘	元 東海大学			
椿 広計	統計数理研究所			
中井 誠司	諏訪東京理科大学			
野間口 隆郎	和歌山大学			
林 章浩	小野測器			
吉田 知加	神戸情報大学院大学			

细胞承口.	90 #-TT 1010	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
課題番号	夏番号 28−共研−1018		主要研究分野	分類	1
研究課題名	Langevin 方程式の統計推測理論の研究				
フリガナ	オギハラ テッペイ		ローマ字	Onih ana Tanasi	
代表者氏名	荻原 哲平	口一个子		Ogihara Teppei	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	統計思考院				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

Landevin 方程式は分子の運動を記述する、統計物理学における基本的な方程式である。粒子がこの方程式に従って運動するときには粒子の速度ベクトルは確率過程として記述されるが、一般に粒子の速度を観測データとして得ることは困難であり、その積分である位置情報がデータとして与えられる状況が自然である。このような状況で粒子の性質について調べるという問題は、確率過程の積分値を観測した時の統計解析問題として定式化される。

本研究では、このような確率過程の積分値観測の下、モデル・パラメータの推定手法を構築し、その漸近的性質を調べる。また、統計モデルの局所漸近(混合)正規性を証明し、漸近的に最適になる推定量の構築を目指す。

平成 27 年度までの分析で一次元 Langevin 方程式において統計モデルの局所漸近混合正規性を示し、漸近有効性を満たす推定量の構築とその証明を行った。今年度は多次元の Langevin 方程式において局所漸近混合正規性を示すために、積分観測のマリアバン行列の逆行列のモーメント評価を示した。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

·研究集会発表

(1)深澤正彰, High frequency data analysis of integrated continuous It¥^o semimartingales, 大規模統計モデリングと計算統計 II, 東京大学, 東京(2015)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催なし。

	研究分担者一覧
氏名	所属機関
深澤 正彰	大阪大学

課題番号	28-共研-1019	八眠八粽	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	20-共初-1019	分野分類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	統計的モデリングのための理論統計および確率論の研究				
フリガナ	ヨシダ ナカヒロ	ローマ字		Yoshida Nakahiro	
代表者氏名	吉田 朋広		口,人子	iosnida Nakaniro	
所属機関	東京大学				
所属部局	大学院数理科学研究科				
職名	教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

確率過程の統計学および統計的学習理論に関して以下のような研究を行った.

- (1) 非エルゴード系に対する漸近展開の理論とその応用に関して研究した.
- (2) リミットオーダーブックの超高頻度データに対して点過程によるモデリングを行った.
- (3) 微小拡散過程モデルのドリフトパラメータと拡散係数パラメータのベイズ型推定量およびハイブリッド型推定量を提案し、それらの漸近正規性およびモーメントの収束を証明した.
- (4) 高次元データ解析において低ランクテンソル推定は近年重要度を増している研究トピックである. 今年度はその無限次元モデルを考察し、ベイズ法や交互最適化法による推定方法がほぼミニマックス最適性を満たすことを示した. また、グラフィカルモデルの変化点を検知する統計手法も開発した.
- (5) 重み付きデータを用いたエントロピー推定法を構築した. 提案したデータ間の距離に基づく 推定法とポアソン回帰を組み合わせることによって精度の向上を企った. また, 混合モデルの推定 や変化点検知への応用を提案した.
- (6) LAQ モデルの Schwartz 型統計量を構成し、モデル選択一致性を証明した。また、Levy 駆動型確率微分方程式の段階的推定方式を構築し、推定量の漸近挙動を導出して同時推定の場合との差異を解明した
- (7) 柔軟な統計モデリングを可能にするためのモンテカルロ法の研究を行った.
- (8) 株式に連動する保険商品(特に、変額年金)に対するモデリングとその統計的リスク評価について研究し、負債計算に対する統計的誤差の具体的な計算手法、さらに、リスク評価のための動的リスク尺度の構成を行った。また、フラクショナル・ブラウン運動で駆動される保険リスクモデルに対して、その有限時間破産確率の重点サンプリングによるシミュレーション手法を提案した。
- (9) 直接観測できないが、その積分量が高頻度で観測されるような確率過程に対して、定常時系列に対する Whittle 推定のアイデアを応用して、統計的漸近理論を構築する。確率過程が伊藤過程の場合及び非整数ブラウン運動の場合に推定量の漸近正規性を証明した。
- (10)高頻度金融時系列データのリード・ラグ効果のモデル化および推定法の発展を目的として研究を進めた。リード・ラグ効果のマルチスケール構造や日内変動を記述できるモデルおよびそのようなモデルに対する推定法が成果として得られた。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### <論文発表>

Podolskij, M., Yoshida. N.: Edgeworth expansion for functionals of continuous diffusion processes, Annals of Applied Probability, Volume 26, Number 6 (2016), 3415-3455.

Kimura, A., Yoshida, N.: "Estimation of correlation between latent processes", Jan Kallsen, Antonis Papapantoleon (eds) Advanced Modelling in Mathematical Finance: In Honour of Ernst Eberlein. Springer, 131-146 (2016)

Yoshida, N.":Asymptotic Expansions for Stochastic Processes", ,M. Denker, E. Waymire (eds) Rabi N. Bhattacharya: Selected Papers. 15–3, Springer (2016)

Clinet, S. and Yoshida, N. "Statistical Inference for Ergodic Point Processes and Application to Limit Order Book". To appear in Stochastic Processes and Their Applications (2016)

Muni Toke I. and Yoshida N., "Modelling intensities of order flows in a limit order book", Quantitative Finance, in press, (2017) (online version 2016)

Podolskij, M., Veliyev, B., Yoshida, N.: "Edgeworth expansion for the pre-averaging estimator" Stochastic Processes and Their Applications. Accepted.

Iacus, S.M., Yoshida, N, "Simulation and Inference for Stochastic Processes with YUIMA", Springer. In press.

Nomura, R. and Uchida, M. (2016). Adaptive Bayes estimators and hybrid estimators for small diffusion processes based on sampled data. Journal of the Japan Statistical Society, 46, no. 2, 129-154.

Song Liu, Taiji Suzuki, Relator Raissa, Jun Sese, Masashi Sugiyama, and Kenji Fukumizu: Support Consistency of Direct Sparse-Change Learning in Markov Networks. The Annals of Statistics, 2017 (accepted).

Song Liu, Kenji Fukumizu and Taiji Suzuki:Learning Sparse Structural Changes in Highdimensional Markov Networks: A Review on Methodologies and Theories. Behaviormetrika.Volume 44, Issue 1, pp 265-286, 2017.

Taiji Suzuki and Heishiro Kanagawa: Bayes method for low rank tensor estimation. Journal of Physics: Conference Series, 699(1), pp. 012020, 2016.

Taiji Suzuki, Heishiro Kanagawa, Hayato Kobayashi, Nobuyuki Shimizu,and Yukihiro Tagami: Minimax Optimal Alternating Minimization forKernel Nonparametric Tensor Learning. The 30th Annual Conference onNeural Information Processing Systems (NIPS2016), pp. 3783-3791, 2016.

Heishiro Kanagawa, Taiji Suzuki, Hayato Kobayashi, Nobuyuki Shimizu,and Yukihiro Tagami: Gaussian process nonparametric tensor estimatorand its minimax optimality. Proceedings of The 33rd InternationalConference on Machine Learning, pp. 1632-1641, 2016.

Hino, H., Akaho, S. & Murata, N.: An entropy estimator based on polynomial regression with poisson error structure. ICONIP 2016 (23rd International Conference on Neural Information Processing), Vol. 9948 LNCS, 11-19 (2016)

Takano, K., Hino, H., Akaho, S. & Murata, N.: Nonparametric e-mixture estimation. Neural Computation, 28(12), 2687-2725 (2016)

Koshijima, K., Hino, H. & Murata, N.: Change-point detection in a sequence of bags-of-data. ICDE 2016 (IEEE 32nd International Conference on Data Engineering), 1560-1561 (2016)

Eguchi, S. and Masuda, H.:Schwarz type model comparison for LAQ models. arXiv:1606.01627, to appear in Bernoulli

上原悠槙, 増田弘毅: Levy 駆動型確率微分方程式の段階的推定について. 統計数理, 採択済み

Masuda, H. and Uehara, Y.:Two-step estimation of ergodic Levy driven SDE. Statistical Inference for Stochastic Processes 20 (2017), 105-137. [doi: 10.1007/s11203-016-9133-5]

Kamatani, K.: Ergodicity of Markov chain Monte Carlo with reversible proposal. Journal of Applied Probability, no. 54, (2017).

Long, H., Ma, C., Shimizu, Y.: Least squares estimators for stochastic differential equations driven by small Levy noises, Stochastic Processes and their Applications. 127, no.5, 1475-1495 (2017)

Feng, R., Shimizu, Y.: Applications of central limit theorems for equity-linked insurance. Insurance: Mathematics and Economics, 69, 138-148 (2016)

深澤正彰「高頻度データに対する Whittle 推定」統計数理 65-1 掲載予定

小池祐太: 実現ボラティリティとその周辺. 経営と制度, 15 号, 15-42 (2017).

### <学会発表>

Yoshida, N.: Quasi likelihood analysis and limit order book modeling. Statistical methods for

dynamical stochastic models (DYNSTOCH 2016). University Rennes 2. 2016.6.8.

Yoshida, N.: Statistics for stochastic processes: inferential and probabilistic aspects. The 4th Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, The Chinese University of Hong Kong. 2016.6.30.

Yoshida, N.: Point processes and limit order book modeling. World Congress in Probability and Statistics. King's College Circle, Canada. 2016.7.13.

Yoshida, N.: Recent developments in asymptotic expansion for non-ergodic systems. Advances in Statistics for Random Processes. University of Maine, Le Mans, France. 2016.9.7.

Yoshida, N.: Applications of the quasi-likelihood analysis for point processes to high frequency. 9th International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics (CMStatistics 2016). University of Seville, Spain. 2016.12.10.

Yoshida, N.: Limit order book modeling and quasi likelihood analysis. Workshop on Stochastic Models, Statistics and Their Applications. Humboldt University of Berlin. 2017.2.21.

Shimizu, Y.: Applications of central limit theorems for equity-linked insurance, Waseda International Symposium 2017, Waseda University, February 27 - March 1, 2017.

 $Shimizu, Y. \vdots Applications \ of \ central \ limit \ theorems \ for \ equity-linked \ insurance,$ 

ASC2017: Asymptotic Statistics and Computations, The University of Tokyo, January 30 - February 1, 2017

清水泰隆: Dynamic risk measures for stochastic asset processes from ruin theory, 経済リスクの統計学の新展開:稀な事象と再起的事象,東京大学@本郷,平成28年12月22日

Shimizu, Y.: Simulation-based inference for the finite-time ruin probability of a surplus with long-memory, The 20th International congress on Insurance: Mathematics and Economics, Atlanta, USA, 24-27 July, 2016

高畠哲也,深澤正彰 「フラクショナル確率ボラティリティモデルに対する高頻度データ解析」統計関連学会連合大会 2016年9月6日

小池祐太,「超高頻度データに対するリード・ラグ効果の推定について」,慶應義塾大学経済研究 所計量経済学ワークショップ,慶應義塾大学三田キャンパス,2016 年 5 月 10 日.

Y. Koike. : Statistical analysis of price discovery: a stochastic process approach, IMS-APRM2016, The Chinese University of Hong Kong, Hong-Kong, 2016 年 6 月 30 日.

小池祐太,「高頻度時系列データに対するリード・ラグ効果の統計解析」,2016 年度統計関連学会連合大会,金沢大学角間キャンパス,2016 年9月6日.

小池祐太,「リードラグ効果のウェーブレット解析」,大規模統計モデリングと計算統計 III,東京大学駒場キャンパス, 2016 年 9 月 28 日.

Y. Koike.: Quadratic Variation Estimation of an Irregularly Observed Semimartingale with Jumps and Noise. Wakimoto Memorial Session 2016, Statistical training center, Daejeon, Korea, 2016 年 11 月 5 日.

Y. Koike.: Time varying lead-lag effect. CFE-CMStatistics 2016, University of Seville, Seville, Spain, 2016 年 12 月 10 日.

Y. Koike.: Capturing heterogeneous lead-lag effects from ultra high frequency data", ASC2017, University of Tokyo, Tokyo, Japan, 2017 年 2 月 1 日.

Y. Koike.: Inference for time-varying lead-lag relationships from ultra high frequency data. FST seminar, University of Macau, Macau, China, 2017 年 3 月 15 日.

<プレプリント>

Shimizu, Y., Tanaka, S.: Dynamic risk measures for stochastic asset processes from ruin theory, preprint (submitted), 2017.

Hayashi, T., Koike, Y.: Wavelet-based methods for high-frequency lead-lag analysis. Working paper. Available at arXiv: https://arxiv.org/abs/1612.01232 (2016).

Koike, Y., Liu, Z.: Asymptotic properties of the realized skewness and related statistics. Working paper. Available at arXiv: https://arxiv.org/abs/1612.08526 (2016).

Koike, Y.: Inference for time-varying lead-lag relationships from ultra high-frequency data. Working paper. Available at SSRN: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract id=2924301 (2017).

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

大規模統計モデリングと計算統計 III

日程:平成28年9月27日(火),28日(水)

会場:東京大学大学院数理科学研究科

数理科学研究科棟128号室

参加人数:30

ASC2017: Asymptotic Statistics and Computations

日程:平成29年1月30日(月)-2月1日(水)

会場:東京大学大学院数理科学研究科

数理科学研究科棟123号室

参加人数:35

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		
内田 雅之	大阪大学		
荻原 哲平	統計数理研究所		
鎌谷 研吾	大阪大学		
栗木 哲	統計数理研究所		
小池 祐太	首都大学東京		
佐藤 整尚	東京大学		
清水 泰隆	早稲田大学		
鈴木 大慈	東京工業大学		
中谷 朋昭	北海道大学		
野村 亮介	大阪大学		
林 高樹	慶應義塾大学		
深澤 正彰	大阪大学		
増田 弘毅	九州大学		
村田 昇	早稲田大学		
山下 智志	統計数理研究所		

課題番号	28-共研-1020	統計数理研究所内分野分類		g	
<b></b>	28-共研-1020	万野万類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	自己励起型点過程を用いた株式注文板情報のモデリングと統計解析				
フリガナ	オギハラ テッペイ		ローマ字	Onih ana Tanasi	
代表者氏名	荻原 哲平		口,4十	Ogihara Teppei	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	統計思考院				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では Hawkes 過程に代表される自己励起型点過程を用いて株式注文板情報をモデリング し、観測頻度が高頻度になる極限における最尤推定量の漸近理論を研究する。

これまでの研究において、最尤推定量の漸近挙動の解析手法として、Ibragimov-Has'minskii による尤度比確率場の理論を自己励起型点過程に適用することで最尤推定量の漸近混合正規性を示した。エルゴード型でない確率過程に対しては特に統計モデルの分離条件と呼ばれる条件が非自明であるため、自己励起型点過程がこの条件を満たすために必要な十分条件を与えた。これらの研究成果を論文にまとめて投稿し、改訂作業を行っている。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- (1) Ogiahra, T. and Yoshida, N., Quasi likelihood analysis of point processes for ultra high frequency data, arXiv:1512.01619 (2015)
- · 研究集会発表
- (1)Nakahiro Yoshida, Applications of the quasi likelihood analysis to point processes, ASC2017: Asymptotic Statistics and Computations, University of Tokyo, Tokyo (2017)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 開催無し。

	研究分担者一覧
氏名	所属機関
吉田 朋広	東京大学

细昭采口.	90 #FTE 1091	八服八粨	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号 28-共研-1021		分野分類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	非線形フィルタリングに対する数値近似手法の研究				
フリガナ	オギハラ テッペイ		ローマ字	Ogihara Teppei	
代表者氏名	荻原 哲平	平			
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	統計思考院				
職名	助教				

### 研究目的と成果(経過)の概要

フィルタリング手法は、離散的な誤差のある観測から背後にある潜在変数の構造を特定する時に用いられ、画像処理や GPS システムを始め、様々な分野に応用されている。しかし、フィルタリングを含むモデリングでは潜在変数を直接観測できないため、潜在変数に関する統計量を解析的に計算することが困難であり、オイラー近似などの何らかの数値近似手法を使うことが一般的である。本研究では非線形フィルタリングにおいて、潜在変数の統計量をデータから近似する際に、オイラー近似型の推定手法の誤差評価の漸近理論を研究している。

既存研究では、潜在変数 X と観測変数 Y が連続時間拡散過程で記述され、Y のドリフト項が X の非線形関数で書かれ、それにブラウン運動が拡散項として加わったモデルに対して、Y を観測した下での X のある関数の条件付期待値を数値近似する手法が研究されている。このケースでは条件付期待値のオイラー近似誤差は 1/n のオーダーで収束することが知られている。

本研究では、平成 27 年度までの研究において、Y のドリフト項が X と Y の非線形関数で書かれるようなケースにモデルを拡張したところ、一定の条件の下で条件付期待値のオイラー近似誤差は  $1/n^{(1/2)}$ のオーダーで収束することを証明し、論文にまとめて投稿した。本年度は論文改訂作業に取り組み、研究成果の追加や修正を行い、再投稿した。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1. Ogihara, T. and Tanaka, H., "The Euler method for continuous-time nonlinear filtering and stable convergence of conditional law", arXiv:1511.06520. (2015)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

	研究分担者一覧
氏名	所属機関
田中 秀幸	立命館大学

細期采旦	28-共研-1022	八眠八粽	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
課題番号	28-共研-1022	分野分類	主要研究分野	分類	1
研究課題名	単純化した多次元ランダムパッキングにおける漸化式				
フリガナ	イトウ ヨシアキ		ローマ字	Teal West 1	
代表者氏名	伊藤 栄明		口,人子	Itoh Yoshiaki	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	名誉教授				
職名	名誉教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

2進探索木の連続モデルとして申請者は確率逐次 2 分割(Sibuya and Itoh,(1987))について考えてきたがこの問題に関連した 1 次元片側ランダムパッキングを考えた(Itoh and Mahmoud (2003))。この問題を多次元にし、cube の単純化した離散片隅志向ランダムパッキングを考える。この問題には、漸化式が存在する。これをもちいて充填率の期待値を解析的にもとめ漸近的挙動について論文にまとめた (Fuchs, Hwang, Itoh, Mahmoud (2014))。漸化式をもちいる方法は通常の多次元の場合不可能であると考えられてきたが、単純化した問題を考えれば可能である場合があり、本研究はこの方向での研究を進め充填率の空間次元依存性について明らかにする。多次元ランダムパッキングの解析的研究は非常に困難であることが知られているが、極端に単純化された様々な確率モデルについて解析的に研究することにより、論文 Fuchs, Hwang, Itoh, Mahmoud (2014) における研究さらに発展させる。多次元ランダムパッキングの充填率の冪乗則の解析的研究は興味深い問題であり、その糸口をつかもうとするものである。本研究において辺の長さ 2m の torus に辺のながさ 2 の cube のランダムパッキングを考え興味深い離散幾何学的構造がえられた。これについての離散幾何学的な性質を研究した。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Mathieu Dutour Sikiric and Yoshiaki Itoh. : Random Sequential Packing of Cubes, World Scientific

Fuchs, M., Hwang, HK., Itoh, Y., Mahmoud, H.: A binomial splitting process in connection with corner parking problems, Journal of Applied Probability, 51, 971-989.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

	研究分担者一覧
氏名	所属機関
中野 純司	統計数理研究所
Hwang Hsien-kuei	Aademia Sinica

<b>細期来</b> 旦	果題番号 28-共研-1023		統計数理研究所内分野分類		g
課題番号 28-共研-1023		分野分類	主要研究分野分類		4
研究課題名	複雑系の秩序変数の臨界緩和解析				
フリガナ	カソノ カツミ	ローマ字 Kasono Katsumi			
代表者氏名	加園 克己		口一个十	Kasono Katsumi	
所属機関	東京慈恵会医科大学				
所属部局	医学部医学科				
職名	講師				

### 研究目的と成果(経過)の概要

目的:有限温度における液晶相や磁気相を、ある秩序状態から別の秩序状態へと緩和させる非平衡緩和シミュレーションを行う.これより、平衡状態における相転移点と臨界点上の物を、計算時間数に応じて、詳しく知る事ができる.

2 次元強磁性 q=10 状態のポッツ模型は 1 次相転移を起こす。 q=4 では 2 次相転移となる。 臨界現象と非平衡緩和の計算を行い,クラスター間の相互作用を取り入れたマルチグ リッド法の有効性を検証する。マルチグリッド法の有効性は,単独クラスター法によるモンテカル 口法との比較を行い,確かめる。

経過と成果: 正方格子模型の転移点 Tt において、マルチグリッドタイプのモンテカルロ法を行った. 初期状態は秩序相より、無秩序相よりの 2 タイプを選び、転移点下で緩和させる. マルチグリッド法では、生成するクラスター間の相互作用が長距離相互作用になり、クラスター間の相互作用のない単独クラスター法((系のサイズ 256x256 の Swandsen-Wang)に比べて数十倍計算速度が低下したことを確かめた. 系のサイズが大きくなるとマルチグリッドの方が、物理量の緩和時間が原理的にずっと速く有利になるので、同じ質のデータを得るための計算効率を測るには、系のサイズも大きくして確かめる必要がある. しかし長距離相互作用があると計算できる系のサイズも強く制限されてしまう. よって長距離相互作用が生じないアルゴリズムへの改良を試みた.

まずは q=4 模型について系のサイズを計算を試行したが、現状では、長距離相互作用の生成は 抑制できるが、そのためのクラスタの変換過程に時間がかかり、単独クラスター法の方が計算時間 は短く、有利となっている次第である.

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧		
氏名	所属機関	
小野 いく郎	東京工業大学	
田村 義保	統計数理研究所	

细昭平口.	斯 <del>采</del> 县 90_廿年1094	八取八粨	統計数理研究所内分野分類		h
課題番号 28-共研-1024		分野分類	主要研究分野分類		1
研究課題名	遺伝データに対する主成分回帰				
フリガナ	カワノ シュウイチ 川野 秀一		ローマ字	Kawano Shuichi	
代表者氏名					
所属機関	電気通信大学				
所属部局	大学院情報理工学研究科情報・ネットワーク工学専攻				
職名	准教授				

### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 研究目的:

主成分回帰とは、一段階目で、説明変数に対して主成分分析を行い、対応する固有値が大きい主成分スコアをいくつか選び、二段階目で、それらを新しい説明変数として回帰分析を行う二段階法である。二段階法の欠点は、固有値が小さい主成分スコアが本質であるとき、それを見つけることができないことである。目的変数が連続型であるときは、スパース学習を組み込むことで上記の二段階を一段階で行う方法 Sparse Principal Component Regression (SPCR) を研究代表者らは提案した(Kawano, Fujisawa, Takada, Shiroishi, 2015; Comput. Stat. Data Anal.)。本研究では、それを目的変数が離散型の場合に拡張する。また、提案手法を国立遺伝学研究所から頂いた実データに適用し、新たな知識発見を狙う。

#### 成果:

SPCR の回帰に関する損失関数を一般化線形モデルに拡張することにより、2 値データ、多値データ、計数データ含む様々なデータ形式に対応した 1 段階法による主成分回帰モデル Sparse Principal Component Regression for Generalized Linear Models (SPCR-glm) を構築した. SPCR-glm の損失関数にテイラー展開を施し、SPCR とほぼ同様の枠組みに落とし込むことで効率的な推定アルゴリズムの構築を実現した.遺伝研から頂いた多値データに SPCR-glm を適用したところ、これまで発見されていない新たな知見が得られ始めている.これらの研究成果はプレプリントとしてまとめられ現在投稿中である.なお、SPCR-glm は統計解析ソフト R のパッケージ "spcr" として CRAN に登録した.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

### 学会発表

川野秀一,藤澤洋徳,高田豊行,城石俊彦「スパース主成分多項ロジスティック回帰モデリングと その応用」2016年度統計関連学会連合大会.金沢大学.2016年9月.

#### プレプリント

Kawano, S., Fujisawa, H., Takada, T. and Shiroishi, T. (2016) Sparse principal component regression for generalized linear models. Preprint, arXiv:1609.08886.

http://arxiv.org/abs/1609.08886

ソフトウェア

R パッケージ spcr: Sparse Principal Component Regression

https://cran.r-project.org/package=spcr

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

該当なし.

研究分担者一覧		
氏名	所属機関	
藤澤 洋徳	統計数理研究所	

<b>細期来</b> 旦	20_廿年1025	八眠八粽	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
<b>咪</b> 皮留 ケ	課題番号 28-共研-1025	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	タンパク質電子構造におけるデータマイニング研究				
フリガナ	サトウ フミトシ		ローマ字	Sato Fumitoshi	
代表者氏名	佐藤 文俊		口一~子	Sato Fumitosni	
所属機関	東京大学				
所属部局	生産技術研究所				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

我々はタンパク質などの巨大分子の電子状態をありのまま計算する量子化学計算プログラム ProteinDF の開発を行っている。

本プログラムは、Gauss 型基底関数展開に基づく密度汎関数法を採用しており、

世界で最も大きなカノニカル全電子波動関数計算を達成したプログラムである。

また、大規模分子量子化学計算に必要な初期値を構築する QCLO 法プログラムを開発し、インターネット上で公開している。

このように、タンパク質の電子状態解明に必要な基盤技術が整いつつある。

次のステップとして、立体構造が明らかとなっているタンパク質の電子状態をそれぞれ算出し、 それらをデータベース化することによって、タンパク質の機能と電子状態の関係を解明したい。 この関係性はタンパク質工学における性能改良・新規機能付加に大きく寄与するものと期待される。

タンパク質の電子状態を系統的に求め、タンパク質構造との関連性を探ることは、タンパク質工学の発展に重要な役割を果たすと考えられる。

本研究では、量子論に基づくタンパク質電子状態計算の高速化ならびに自動化と、

タンパク質特有の構造に注目したデータマイニング技術の開発を目的とする。

これは、タンパク質の電子状態インフォマティクスともいえる。

本年度は以下の項目を実施した。

1. タンパク質全電子計算のハイスループット化・半自動化

最新のスパコンを利用してもタンパク質のカノニカル全電子計算は多くの時間と経験を要する。

ProteinDFエンジンのさらなる高速化や構造最適化アルゴリズムの改良を図るとともに、

失敗・再計算を少なくした半自動タンパク質全電子計算法の開発を行った。

2.タンパク質波動関数・電子状態データと原子電荷のデータマイニング技術の開発

ドメインなどのタンパク質特有の構造は、アミノ酸配列と立体構造情報から分類されてきたが、

大量のタンパク質電子構造データを解析することで、電子構造に基づくタンパク質固有構造を新た に分類することができると期待される。

その過程で、全電子計算により得られる真の電荷分布と構造との相関も明らかとなる。

多数の巨大なタンパク質電子構造データに対するデータベース開発を行うとともに、

タンパク質構造や機能の視点から電子構造データをクラスタリングする手法を開発する。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- 1. 平野敏行, 佐藤文俊, "罰則付き回帰法に基づくタンパク質原子電荷の計算と性質", 第39回ケモインフォマティクス討論会 (2016)
- 2. T.Hirano, F.Sato, "A theoretical study of glucose oxidase using canonical molecular orbital calculation", The 57th Sanibel Symposium, US, 2017
- 3. http://proteindf.github.io/
- 4. http://satolab.iis.u-tokyo.ac.jp/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催なし。

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
王 笛申	東京大学			
金 泰煥	東京大学			
平野 敏行	東京大学			

细胞承口.	90 #-TIL 1096	八取八粨	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類	
	課題番号 28-共研-1026	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	海洋多様性データ解析のための学習推論の方法				
フリガナ	エグチ シントウ 江口 真透		ローマ字	Figure 1. Cl. 1.4	
代表者氏名				Eguchi Shinto	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	数理・推論研究系				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

生態系の健全性・頑健性を評価する指標の創出を行った.限られた情報源を利用して生態系の健全 さ等を予測する機械学習手法の構築をした.公開データベースを利用して,資源状態の良し悪しを 評価するために,非対称ロジスティック回帰モデルを開発したがさらに傾向スコアーを利用した 2 重頑健性を持つ方法を開発した.また,日本と世界の漁業資源の比較を行い,日本の漁業資源の特徴を明らかにした.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Okamura, H., Ikeda, S., Morita, T., & Eguchi, S. Risk assessment of radioisotope contamination for aquatic living resources in and around Japan. (2016). Proceedings of the National Academy of Sciences, 113.14 (2016) 3838-3843.

A.Notsu and S. Eguchi. Robust clustering method in the presence of scattered observations. Neural Computation (2016) 28 (6), 1141-1162.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧				
氏名           所属機関				
市野川 桃子	水産総合研究センター			
岡村 寛 独立行政法人 水産総合研究センター 中央水産研究所				
小森 理	福井大学			

<b>細期来</b> 旦	課題番号 28-共研-1027		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	課題番号 28-共研-1027	分野分類	主要研究分野	分類	4
研究課題名	巨大ブラックホールの X 線エネルギースペクトル変動の統計解析				
フリガナ	イケダ シロウ 池田 思朗		ローマ字	Ikeda Shiro	
代表者氏名				ikeua Siiiro	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	数理・推論研究系				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

巨大ブラックホールからの X 線のスペクトルを時系列として記録したデータから、その変動を説明する物理的なモデルを議論したい. スペクトルの時系列は行列の形に表現できることから、行列の分解、主成分分析、独立成分分先などによってモデルの妥当性を議論できるかを、シミュレーションデータを用いて検討した.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

この成果については以下の技術報告集に掲載された.

S. Pike, K. Ebisawa, S. Ikeda, M. Morii, M. Mizumoto, E. Kusunoki, "Application of data science techniques to disentangle X-ray spectral variation of super-massive black holes," JAXA-RR-16-007, pp.73-87, doi:10.20637/JAXA-RR-16-007/0007, 2017

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 該当しない.

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
海老沢 研	宇宙開発研究機構			
森井 幹雄	統計数理研究所			

課題番号	題番号 28-共研-1028	八眠八糈	統計数理研究	所内分野分類	i
	20-共初-1026	分野分類	主要研究分野	分類	7
研究課題名	古代社会の人口動態の推定				
フリガナ	ツチヤ タカシ	ローマ字 Tsuchiva Takashi			·
代表者氏名	土谷 隆		口一~子	Tsuchiya Takash	11
所属機関	政策研究大学院大学				
所属部局	政策研究科				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

古代社会の人口の推定は、考古学や歴史学における重要な研究テーマの1つである。ヌジ人名史料から復元された家系図および個人名が記載されるヌジ文書の情報を用いて、古代メソポタミアの時代のヌジ社会の人口動態推定を行い、紀元前 15 世紀における世界の中の1小都市ヌジの人口推定としての妥当性について考察している。

当初は、個人名を索引の形式でアルファベット順に整理された書物「ヌジ人名史料」のうちの使用可能な全データを用い、家系図およびその他の情報との相互関係を凸 2 次計画問題として定式化することにより、ヌジ社会の人口動態推定を行った。その後、全人口の 97 パーセントを占めるテヒプティラに関連する家系のネットワークに特化した凸 2 次計画問題を解き、前述の結果と比較・検討することを試みた。後者の場合には、個々の生誕年・死亡年は一意には決まらないが、寿命の長さに関しては、初期値をある幅でランダムに仮定しても、特定の人々に対してはユニークに定まることを確認した。平均寿命などのモデルのパラメータを設定した時の人口動態の推定と考古学的な年代とをうまく整合させることにより、古代の人間の寿命なども推定できる可能性があると考えている。

研究成果の出版を通して、ヌジについての著名な研究者である、Maynard P.Maidman の知己を得て、情報交換を行った。Maidman による書籍 Nuzi Texts and Their Uses as Historical Evidence には、粘土板の内容と解釈、その背景について、分析がされている。そこで、Maidman の本に記載されている考察と、我々の得た文献の成立年代の推定値についての比較を行い、モデルのパラメータの調整を行っている。

これまでの本研究課題の研究成果を、Nuzi Personal Names の解析の元データをデータベースで公開することを目指して準備を引き続き進めている。

本年度も、統計数理研究所での会合およびメールによって議論をおこなった。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

過去の研究成果を纏めたものとして、

Sumie Ueda, Kumi Makino, Yoshiaki Itoh, Takashi Tsuchiya

Logistic growth for the Nuzi cuneiform tablets: Analyzing family networks in ancient MesopotamiaOriginal Research Article

Physica A, Vol.421(2015)

Pages 223-232

を挙げておく。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会合の日時と場所
2016.04.19 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.05.17 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.06.14 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.06.30 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.07.21 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.11.15 12:00~15:00 統計数理研究所共同研究室
2016.11.24 12:00~15:00 統計数理研究所共同研究室
2016.11.30 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2016.12.21 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2017.01.16 12:00~14:00 統計数理研究所共同研究室
2017.01.30 12:00~15:00 統計数理研究所共同研究室
2017.01.30 12:00~15:00 統計数理研究所共同研究室

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
伊藤 栄明	統計数理研究所			
上田 澄江 統計数理研究所				
牧野 久実	鎌倉女子大学			

细胞承口.	題番号 28-共研-1029		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
	課題番号 28-共研-1029	分野分類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	鯨類における調査標本の解析に係る研究				
フリガナ	タムラ ツトム	ローマ字 Tamura Tsutomu		_	
代表者氏名	田村 力			Tamura Isutomu	
所属機関	日本鯨類研究所				
所属部局	調査研究部				
職名	部長				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

鯨類は非常に広範囲に分布し、季節的な回遊をする。このため、船などによる鯨類の調査は時空間 的な構造など統計学的に考慮する必要がある。この共同利用では、鯨類の生物学的な経年変化を解 析する際に、調査デザインなどを考慮して、最適な回帰モデルを作ることを目的としている。

今までに、交互作用、追加的な分散構造、ランダム効果などを追加した full モデルを検討し、また、モデルの診断のため、空間的自己相関に関する診断プロットや地理的情報を考慮した解析も進めている。現在、CATDAP を利用して層化や空間的なデータの構造を取り込んだ解析を計画している。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

解析継続中

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

勉強会の開催

テーマ: 鯨類の調査標本の解析 (AIC モデル選択・リサンプリング・地理的情報)

日時: 2016 年 10 月 5 日 場所: 統計数理研究所

参加者数:4

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		
石黒 真木夫	統計数理研究所		
小西 健志	一般財団法人日本鯨類研究所		
佐藤 健一	広島大学		
清水 邦夫	統計数理研究所		
袴田 高志	日本鯨類研究所		
甫喜本 司	北海道情報大学		
柳原 宏和	広島大学		

细阳采口.	00 #-XII 1000	八服八粘	統計数理研究所內分野分類		d
課題番号 28-共研-1030	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	統計的アプローチで探る応用言語学と外国語教育のインタフェース				
フリガナ	イシカワ シンイチロウ		ローマ字	Ishikawa Shin'ichiro	
代表者氏名	石川 慎一郎		口、十	Ishikawa Shin ichiro	
所属機関	神戸大学				
所属部局	国際コミュニケーションセンター/国際文化学研究科				
職名	教授				

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

応用言語学・外国語教育研究への統計手法について検討を行うことを目的とし、1 年間、メンバーがこの方向に沿って研究を行った。統計数理研究所前田准教授の指導も受け、最終的に、下記の研究論文の執筆・公刊を行うことができた。

- 1. BCCWJ に見る高頻度オノマトペの特定と主要なオノマトペ標識のふるまいの解明—日本語教育の視点から—(張 晶キン)
- 2. 現在ドイツ語の時事テキストにおける冒頭部分の動詞形式について—文章展開とどの程度関連があるのか?—(今道 晴彦) 3. データサイズと尺度の観点から考えるアンケート・データの解析手法—要約統計量・可視化・検定に焦点を当てた論考—(井上 聡) 4. 高校英語教育におけるアクティブラーニングの可能性:小学校での英語発音指導体験が L2 発音に対する高校生の興味・自信に及ぼす影響(石川 慎一郎/田中 泰明) 5. X々型畳語の構造・使用・意味特性—「現代日本語書き言葉均衡コーパス」を用いた計量的調査—(石川 慎一郎) 6. 日本人英語学習者による前置詞使用の計量的分析—学習者コーパス分析の結果をふまえて—(中西 淳) 7. 渡日留学生のための重要外来語語彙リストの開発:アカデミック・ジャパニーズの観点から(トウキ) 8. 日本語教育の視点を踏まえた広告日本語語彙の計量的分析—化粧品広告を例に—(隋 詩霖)

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究集会の実施

2017/3/27-28 「言語研究と統計 2017」を開催

http://language.sakura.ne.jp/s/doc/stat/langstat/langstat20170327.pdf

研究報告書の刊行

統計数理研究所共同研究リポート 373/374「社会的要因に着目した応用言語学研究における量的アプローチ」を刊行。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究集会の実施

2017/3/27-28 「言語研究と統計 2017」を開催

http://language.sakura.ne.jp/s/doc/stat/langstat/langstat20170327.pdf 参加予定者 約 120 人(2 日間延べ)

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
イユノ	関西大学			
井上 聡	環太平洋大学			
今道 晴彦	広島大学			
中尾 桂子	大妻女子大学			
中嶌 浩貴	神戸大学			
中西 淳	神戸大学			
前田 忠彦	統計数理研究所			
前浜 知味	神戸大学			
森下 裕三	神戸大学			
柳 素子	神戸大学			
李 楓	神戸大学			

细胞承口.	90 H-III 1021	分野分類	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類	
珠越笛万	課題番号 28-共研-1031		主要研究分野	主要研究分野分類	
研究課題名	テキストの量的分析と社会的要因の研究				
フリガナ	イシカワ ユカ	ローマ字 Ishikawa Yuka		Jahilrama Valta	
代表者氏名	石川 有香				
所属機関	名古屋工業大学				
所属部局	工学研究科				
職名	教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

「テキストの量的分析と社会的要因の研究」では、下記の 4 つの課題を設定し、それぞれ研究を行った。1) 工学系英語論文に使用されている語彙を量的に分析し、工学系大学生が学ぶべき語彙リストを作成する、2) 主語に着目して、工学系英語論文を量的に分析し、その使用の特徴をあきらかにする、3) 工学系学生に対するアンケートを分析し、学生の学習動機、語彙学習方略を明らかにする、4) 学校英語教科書を量的・質的に分析し、教科書に見られるジェンダー表象を明らかにする。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

『社会的要因の着目した応用言語学研究における量的アプローチ 』( 統計数理研究所 共同研究 リポート ) 373-374 , 2017 年 03 月

- 1)「工学学術論文における不定人称代名詞 one の使用について」川口恵子, 119-128
- 2)「English Vocabulary for Engineers 9000 の開発」石川有香, 129-148
- ・「ESP 教育対象としての「工学系英語学習者」」石川有香, 伊東田恵, 中部地区英語教育学会 紀要 46 号(中部地区英語教育学会) 46 253 260 2017 年 03 月
- ・「Gender-free か Gender-fair かー現代英語における職種名称の使用パターン」石川有香、日英言語文化研究  $5.85 \cdot 96.2016$  年 09 月

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所言語系共同研究グループ合同発表会

「言語研究と統計 2017」

日時: 2017年3月27日(月)~28日(火)

会場: 統計数理研究所 セミナー室1 (3階) 〒190-8562 東京都立川市緑町 10-3

参加者:約100名

研究分担者一覧		
氏名	所属機関	
浅井 淳	大同大学	
伊東 田恵	豊田工業大学	
川口 恵子	芝浦工業大学	

小宮 富子	岡崎女子大学
坪田 康	京都工芸繊維大学
前田 忠彦	統計数理研究所
松田 真希子	金沢大学

<b>細期来</b> 旦	20_#-XII_1022	統計数理研究所内分野分對 分野分類		所内分野分類	а
	課題番号 28-共研-1032	刀野刀類	主要研究分野	分類	3
研究課題名	クローナル植物におけるクローン成長のデモグラフィ解析				
フリガナ	アラキ キワコ		ローマ字	Araki S. Kiwako	
代表者氏名	荒木 希和子	Araki S. Kiwako			
所属機関	所属機関 立命館大学				
所属部局 生命科学部生物工学科					
職名	助教				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

クローナル植物は種子繁殖とともにクローン成長(栄養繁殖)によっても新たな株(ラメット)の 生産を行う。ゆえにクローナル植物集団は、クローン(ジェネット)がクローン成長によって繰り 返し新たなラメットを集団中に加入することで維持されている。本研究では、クローナル植物のラ メットの連結からジェネットのクローン成長についての推移行列モデル構築し、クローナル植物に おけるクローン成長のデモグラフィを解析する手法を確立することにより、ジェネットと集団の動 態を定量的に評価することを目的としている。

北海道に自生し、地下茎でクローナル成長を行う草本植物のスズラン (Convallaria keiskei) を対象に、野外集団にてトランセクトを設置し、調査を行ってきた。全てのラメットの遺伝子型を特定した上で、2003 年から 2007 年にかけて、地上部の動態を経年追跡調査した。2005 年から 2009年にかけて、これらのラメットの地下茎を掘り起こし、地下茎によるラメット間の連結を調査した。そして、地上部と地下部のデータを統合的に解析し、ラメット・ジェネットでの二つの繁殖(種子繁殖・クローン成長)デモグラフィを明らかにした(Araki and Ohara 2008, Fukui and Araki 2014)。また 2008年度には、地上部の追跡調査と地下茎連結データの一部を用いて、ジェネットの空間的拡大の方向性についての解析と、連続推移行列モデルの構築を試みた。

本年度(2016年度)は、掘り起こしたクローン断片の情報を用いて、ラメット間ペアを選択し、子ラメットと連結している親ラメットのクローン成長した年(子ラメットを生産した年)、ジェネット、サイズ、成長ステージを集約した。これをもとに、ジェネット、サイズ、成長ステージごとにクローン成長率を推定した。そして、クローン成長率がこれらのカテゴリごとに異なるかを検証したところ、全てにおいて違いがあったため、ジェネットごとに、サイズとステージにもとづいたクラス分けを行い、推移行列を構築した(荒木ら 2016, 生態学会発表)。その結果、繁殖価はクローン断片の先端に位置するラメットで高いことがわかった。またクローン成長率は、集団に優占するニジェネットの先端に位置するラメットで、かつ当年に出現した二枚葉のもので最も高いことが明らかとなった。このことから、スズランでは新規のラメットほどクローン成長を行いやすく、地上に出現してからの年数や断片内の位置が変わるにつれて、クローン成長よりも種子繁殖へ投資する割合が高くなることが示唆される(荒木ら 2016, 種生物学会発表)。

今後は推移行列モデルをもとに固有値と繁殖価を算出するとともに感度分析などの詳細な解析を行 う必要がある。さらに、ペアワイズの比較分析など推移行列を含めた解析に基づく統計量を計算し てみたいと考えている。そして、これらの解析結果をもとに、ジェネット間でデモグラフィを比較 する。これにより集団内に存在するジェネット間の個性を検出するとともに、集団全体におけるジェネットの挙動の詳細を把握し、集団内のクローン成長の特性を明らかにする。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Araki K & Ohara M (2008) Reproductive demography of ramets and gents in a rhizomatous clonal plant Convallaria keiskei. Journal of Plant Research 121:147-154.

Shin Fukui, Kiwako S. Araki. (2014) Spatial Niche Facilitates Clonal Reproduction in Seed Plants under Temporal Disturbance. PLoS ONE 9 (12), e116111.

福井眞・荒木希和子 (2017)クローン植物の繁殖戦略と遺伝構造・固着性生活をおくる上での空間不均一性への適応・. 日本生態学会誌. (採択済)

荒木希和子・島谷健一郎・大原雅 (2016) クローン成長の推移行列モデル・地下茎伸長のダイナミクス・. 第63回日本生態学会, 仙台

荒木希和子・島谷健一郎・大原雅 (2016) 地下茎伸長のダイナミクス-クローン成長の推移行列モデルの構築. 第48回種生物学シンポジウム,小樽

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は行っていない

研究分担者一覧		
氏名 所属機関		
島谷 健一郎	統計数理研究所	

細期采旦	- 早 20_ 廿 秤 _ 1022	八眠八糈	統計数理研究所內分野分類		f
課題番号 28-共研-1033	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	処方箋様式変更の後発薬調剤への効果の政策評価				
フリガナ	フルカワ マサカズ		ローマ字	Furukawa Masakazu	
代表者氏名	古川 雅一		口、人子	rurukawa Masakazu	
所属機関	東京大学				
所属部局	食の安全研究センター				
職名	准教授				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

行動経済学の知見を現実の政策に応用する試みは、現代経済学の大きなテーマのひとつである。 人間の行動は、いくつかある選択肢から自分の行動を選ぶ、ということに集約できる場合が多い。 たとえば、自動車で通勤するか、電車にするか、または今タバコを吸うか、吸わないか。脳科学や 心理学のと融合研究の結果、人間は各々の好みに関わらず、デフォルトとしてあらかじめ設定され た選択肢にかなり強い影響を受けることがわかっている。近年、こうした人間の習性を利用した政 策研究が行われている。たとえば、ファスト

フード店における健康志向なメニュー選択を促進するために、ハンバーガーのサイドメニューとしてフライドポテトの代わりにサラダをデフォルトに設定する、等である。

このような政策研究は、学問上新しい。しかしながら、その可能性については、英上院において 詳細なレポートが出される等、学問のレベルを超えて現実の政策立案においても注目されている。 政策の効果全般については、残念ながら現時点では決定的な結論が出ていない。なぜなら、いまの ところ実証研究がほとんどなされていないからである。日本においては、以下に詳しく述べるよう に、2008年に医師の処方行動のデフォルトを変更するような政策が実施された。こうした政策 の実施は国際上非常に珍しく、経済学およ

び公共政策学上貴重なサンプルであると言える。ただし、この政策の効果についての厳密な分析は これまで行われていない。本研究は、この政策の効果を分析することによって、国際的な政策議論 に貢献することを目的とする。

今年度は、昨年から引き続き、この政策が後発薬調剤頻度に与えた効果を計量経済学における政策 評価方法を用いて分析した。

る。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

現在、論文作成中である。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

医療政策・経済研究センター 第4回定例研究会

"Impact of a `choice architecture' on medical prescription in Japanese national health insurance system"

2016/9/30 (金) 16:30~18:00

ー橋大学 マーキュリータワー3 階 3302 室/約 20 名参加

研究分担者一覧		
氏名           所属機関		
中村 良太	University of York	

细阳采口.	00 H-TIL 1024	統計数理研究所内分野分類		产所内分野分類	j
課題番号 28-共研-1034	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	人骨の形態と生前の生活の相関				
フリガナ	イガラシ ユリコ		ローマ字	I ma wa alai Wawilaa	
代表者氏名	五十嵐 由里子	ローマ字 Igarashi Yuriko			
所属機関	日本大学				
所属部局	松戸歯学部				
職名	講師				

#### 研究目的と成果(経過)の概要

研究の目的は、人骨のいくつかの形態に注目し、その変異と出現頻度が、生前の生活をどのように 反映しているかを解明することである。

- (1) 先史時代から近代における、歯の非う蝕性硬組織欠損(NCCL)の出現頻度
- NCCL の形態を分類し、歯種、歯の部位ごとに出現頻度を求め、その時代変化を明らかにした。 その際に、NCCL のタイプと歯種・歯の部位の相関を求める統計手法について共同研究を行った。
- (2) 人骨の年齢推定

寛骨耳状面の形態、頭蓋縫合の癒合の程度、歯の摩耗の程度から年齢を推定する方法について共同 研究を行った。

(3) 寛骨の耳状面前溝に現れる「妊娠出産痕」と生前の活動(妊娠の回数と年齢、出産の回数と年齢、死亡年齢、病気や身体活動など)の関係を分析する方法について共同研究を行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

The prevalence and morphological types of non-carious cervical lesions (NCCL) in a contemporary sample of people. IGARASHI Yuriko, YOSHIDA Satoru, KANAZAWA Eisaku Odontology. 2017 DOI: 10.1007/s10266-017-0300-y

先史時代の人口構造の復元一縄文・続縄文人の妊娠・出産ー さっぽろ縄文探検隊夏の勉強会 2016 年 8 月 11 日 札幌

ヒト骨盤の形態と骨盤上に残る妊娠出産の痕跡 哺乳類学会自由集会(骨盤) 2016 年 9 月 24 日 筑波

先史時代の妊娠・出産 第 11 回人類学関連学会協議会合同シンポジウム 2016 年 10 月 10 日 新潟

出産・育児の観点からみた人類進化 第 46 回ホミニゼーション研究会「性的二型とホミニゼーシ

ョン 家族と育児・養育の霊長類基盤」 2017年3月24日 犬山

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催しませんでした。

研究分担者一覧		
氏名	所属機関	
香川 幸太郎	統計数理研究所	
清水 邦夫	統計数理研究所	
水高 将吾	統計数理研究所	

细阳采口.	28-共研-1035	八服八點	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			
課題番号	28-共研-1035	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	日本語近代語文献の自動	日本語近代語文献の自動デジタル化に関わる要素技術の評価					
フリガナ	マエカワ キクオ		ローマ字	Maekawa Kikuo			
代表者氏名	前川 喜久雄		口一~子	Maekawa Kikuo			
所属機関	人間文化研究機構 国立	工国語研究所					
所属部局	研究系音声言語研究領域	域					
職名	教授						

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、将来におけるコーパス構築の半自動化を念頭において、国立国会図書館のデジタルアーカイブ等に収録されている明治期の雑誌および単行本の一部を対象として、誌面・紙面に活字で印刷された近代語のテキストを自動的に文字認識してデジタル化するために必要となる要素技術について、既存技術を評価し、新技術開発の可能性を検討することにある。

本研究の実施期間は実質3か月に限られていたので、関係者からの意見聴取ののち、『思想』『国民之友』『太陽』『東洋学芸雑誌』の4誌から抽出したサンプルを対象として、既存技術の評価を実施した。既存のうち最先端と考えられるレイアウト解析技術と OCR 認識技術を用いた場合、手作業で作成した正解と OCR による認識結果を F 値で評価すると、『思想』は 0.92,『東洋学芸雑誌』は 0.8,『太陽』と『国民之友』は 0.75 となった。

『思想』以外のサンプルには多くの困難があることがわかる。誤認識の原因としては、(1)ルビの存在、(2)カタカナの字体、(3)変体仮名の存在、(4)漢文における返り点の存在、(5)画像と本文の境界認定の失敗、(6)コピー時のゴミの存在、(7)活字のかすれ、(8)表記のゆれなどが認定されたが、総じて、明治期雑誌のレイアウトの複雑さに起因するものが多いと判断された。

これらの問題を解消するために、言語モデルを OCR に導入する可能性についても検討を行ったが、或るモデルの導入が特定の問題の解消には有効であっても、他の面で悪影響を生じることがあり、総体として言語モデルの導入がどれだけ問題の解消に役立つかについては、明瞭な見通しを得ることが困難であった。この問題については、今後、OCR ソフトの開発に従事している技術者から意見を聴取するなどして、一層の情報収集に努める必要がある。また、カタカナ字体のリスト作成、変体仮名のリスト作成など、日本語学サイドからの貢献によって解消できる問題もあることが確認できた。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

現状では特になし。2017 年秋に国立国語研究所の言語資源活用ワークショップ 2017 で成果の一部を発表する予定がある。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

以下の非公開研究会を開催した。テーマはいずれも研究進捗状況の報告と打合せであった。

2017年11月22日、国立国語研究所、7名

2017年12月21日、国立国語研究所、6名

2018年1月26日、国立国語研究所、6名

2018年3月21日、国立国語研究所、8名

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
浅原 正幸	人間文化研究機構 国立国語研究所				
小木曽 智信	人間文化研究機構国立国語研究所				
北本 朝展	情報・システム研究機構国立情報学研究所				
高田智和	人間文化研究機構 国立国語研究所				
前田 忠彦	統計数理研究所				
増田 勝也	東京大学				
松井 知子	統計数理研究所				
美馬 秀樹	東京大学				
持橋 大地	統計数理研究所				

# 一般研究2

細暗菜口.	28-共研-2001		、肥 八米石	統計数理研究	:所内	分野分類	a
課題番号	28-共4年2001	77	野分類	主要研究分野	予分類		3
研究課題名	呼吸リズム形成におけるニューロンネットワークとアストロサイトネットワークの						ネットワークの
<b>圳九</b> 床 医石	相互作用の解明						
フリガナ	オク ヨシタカ			ローマ字	Ol-	. Vaalaitalaa	
代表者氏名	越久 仁敬			口一~子	Oku Yoshitaka		
所属機関	兵庫医科大学						
所属部局	生理学生体機能部	祁門					
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	24	千円	研究参加者数	枚 10人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

研究目的:脳はニューロンとアストロサイトの二種類の細胞で構成されている。従来、脳機能は、多数のニューロンよりなるニューロンネットワークの活動パターンで決定され、その際、アストロサイトはニューロン周囲の環境を維持する程度の副次的な役割しか果たしていないと考えられていた。しかし、最近になって、アストロサイトはニューロンと双方向性に情報のやり取りを行うことにより、ニューロンと共に神経活動を形成していることが明らかになってきた。本研究では呼吸リズムを生成している脳幹部位である pre-Botzinger complex においてニューロンとアストロサイトの活動をカルシウムイメージングにより計測し、相互の影響を統計数理学的に解析する。また、呼吸ニューロンネットワークと局所的に緩徐な振動活動するアストロサイトネットワークがカップリングした場合に呼吸リズムにどのような影響が生じるのかを数理モデルのシミュレーションによって明らかにする。

成果(経過)の概要:我々は、自発的呼吸神経活動と関連する同期神経活動を保持する脳スライス(リズミックスライス)標本を用いて、リズムジェネレータである preBotzinger complex の二光子カルシウムイメージングを行っている。2014年度以降は、ゲッティンゲン大学の Hulsmann 教授と共同研究を行い、グリア細胞が EGFP 蛍光で同定されるトランスジェニックマウスを用いて、呼吸活動と同期して活動するグリア細胞の詳細な解析を行ってきた。今年度は、光遺伝学的手法を用いて、特定の呼吸フェーズにグリシン作動性抑制性ニューロンを活性化/不活性化させた場合、呼吸リズムをどのように変えるかを検討し、数学モデルで結果を再現できるかどうかの検討を行った。

2016 年度の業績としては、呼吸ニューロンネットワーク内の神経結合トポロジーをニューロン活動の同期性に基づいて最適化させた場合、どのようなネットワークトポロジーになるかを検討し、報告した(Plos One, 2016)。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1. Lal A, Oku Y, Someya H, Miwakeichi F, Tamura Y. Emergent network topology within the respiratory rhythm-generating kernel evolved in silico. PLoS One. 11(5):e0154049. doi: 10.1371/journal.pone.0154049. eCollection 2016.

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究集会 1 低濃度カリウム灌流液に対するニューロンとアストロサイトの応答性の違い 2016 年 10 月 21 日 統計数理研究所セミナー室 6 (A508) 5 名参加

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
石黒 真木夫	統計数理研究所					
岡田 泰昌	独立行政法人国立病院機構村山医療センター					
尾家 慶彦	兵庫医科大学					
ガルカ アンドレアス	University of Kiel, Germany					
染谷 博司	東海大学					
武田 湖太郎	藤田保健衛生大学					
田村 義保	統計数理研究所					
三分一 史和	統計数理研究所					
ラル アミット	Beijing University					

細暗菜 口.	90 ## 9009		統計数理研究所 分野分類		所内分野分類		а	
課題番号	28-共研-2002	, T	打野刀類	主要研究分野	分類		3	
研究課題名	脳神経の自励的同期活動を生成するミニマムネットワーク構造の推定							
フリガナ	オケ ヨシヒコ ローマ字 Oke Yoshihil					. Vo alailaila		
代表者氏名	尾家 慶彦			口一人子	Oke Yoshihiko			
所属機関	兵庫医科大学							
所属部局	生理学講座生	体機能部門						
職名	助教							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	32 -	千円	研究参加者数	女 :	3 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

ニューロンやアストロサイトの自励的な同期活動は、脳内での情報伝達やネットワークの発達などに重要な機能である。この自励的同期活動の発生・維持は、局所的な神経回路や個々の細胞が持つ特性に依存していると考えられており、個々の細胞の挙動やネットワークのダイナミクスについては様々な研究が行われてきた。しかしながら、自励的活動に必要なネットワーク構造やネットワーク内での呼吸細胞の活性化順序(情報伝達経路)などネットワーク自体の持つ性質・機能と個々の呼吸細胞の活動の関連については未だ明らかにされていない。

そこで、本研究では、自励的同期活動の生成メカニズムに迫るために、自励的同期活動を行う組織の一例として呼吸リズムを生成する脳幹部呼吸中枢に注目し、その自励的同期活動を生成しているミニマムネットワーク構造を推定することを目指す。具体的には、呼吸リズム生成に関与するペースメーカー領域の一つである preBotzinger complex (preBotC) を含むスライス標本 (呼吸スライス) を使用して、自励的同期活動を行うニューロン及びアストロサイト (以下、呼吸細胞という) の活動の同時記録を二光子顕微鏡によるカルシウムイメージング法で行い、その結果の詳細な時空間解析を実施する。

平成 28 年度は、興奮性ニューロン、GABA 抑制性ニューロン、グリシン抑制性ニューロンが区別可能な遺伝子組換えマウスを使用して前年度に記録した各種呼吸細胞の活動記録の解析をさらに進めた。これまでに、自励的同期活動時に活性化する呼吸細胞の活性化順序や組み合わせは、自励的同期活動毎に確率的に変化するが緩やかな規則性を示すことを我々は明らかにしている。今年度に行った解析の結果、その穏やかな規則性は呼吸細胞の種類に依存しているのではないかと言う結果が得られた。今後、さらに多くの実験記録の解析を行い、この現象について明らかにする予定である。また、自励的同期活動毎に呼吸細胞の組合せが変化することから、これまで呼吸細胞を検出する際に行っていた preBotC 部位の局所フィールド電位記録(Local Field Potential: LFP)と各細胞のイメージングデータの相互相関解析を自励的同期活動毎に行った。その結果、従来のイメージングデータ全体を使った相互相関解析では検出されていなかった呼吸細胞が検出された。この方法で検出した呼吸細胞のプロファイルは、レーザー光で呼吸細胞を1つずつ焼却除去することによって変化していたことから、因果性解析で考慮すべきニューロングループについての知見が示唆された。来年度は、この因果性解析をさらに詳細に進めていくとともに、細胞の焼却除去実験または細胞種特異的な阻害剤を利用した阻害実験例を増やし、より多くの実験例に対して因果性解析を行

ってミニマムネットワーク構造に迫る。

より詳細なミニマルネットワーク推定に向けて、今後は、呼吸細胞をより多くの種類に分類したうえでの各呼吸細胞間の関係性の解明も目指していく。そのため、今年度は遺伝子組換え動物の使用だけでは区別できない細胞を同定するために免疫染色法の条件・使用の可否についても検討を行った。その結果、グリシン合成酵素、GAD67、NK1R、Somatostain など各種呼吸細胞で発現している蛋白質陽性細胞を呼吸スライスで検出する条件を確認した。カルシウムイメージングを行った呼吸スライスに対して免疫染色を施し、そのカルシウムイメージング像と免疫染色像をマッチングさせる技術の開発にも次年度は取り組む予定である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 【学会発表(国内)】

Y. Oke, F. Miwakeichi, Y. Oku, S. Besser, J. Hirrlinger, S. Huelsmann, Rhythmic activation patterns of excitatory/inhibitory inspiratory neurons in the pre-Botzinger complex of the mice medulla slice (マウス延髄スライス標本の pre-otzinger complex における自発的同期活動を起こす興奮性ならびに抑制性の吸息性ニューロンの活性化パターン), The 94rh Annual Meeting of The Physiological Society of Japan (第 94 回日本生理学会大会), Hamamatsu, Japan (2017年) (Symposium session: Multi-level understanding of the respiratory neuron network function: From microcircuit in medullary slices to freely moving conscious animals)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

主催した研究会は無い

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
染谷 博司	東海大学					
三分一 史和	統計数理研究所					

細昭亚口	00 ## 0000		統計数理研究所内分野分類 分野分類			a	
課題番号	28-共研-2003	ガ	野万類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	ウェアラブル NIRS を用いた反復計測に頑健で簡単な脳機能検査法の開発						
フリガナ	キクチ センイチ	キクチ センイチロウ					
代表者氏名	菊地 千一郎			ローマ字	Kikuchi Senichiro		
所属機関	群馬大学大学院保	<b>R健学研究</b> 和	<b></b>				
所属部局	リハビリテーショ	ン学講座					
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	3	千円	研究参加者数	数 4人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

【研究目的】精神疾患の治療のうち、長期にわたるものとして、作業療法や、反復的経頭蓋的磁気刺激法(rTMS)などがあげられる。作業療法とは、精神疾患もしくは身体疾患により、日常生活に障害をきたしている患者のために、社会的な作業能力や適応能力を向上させることを目的とした治療法である。また rTMS とは、頭表に与えられた磁気刺激から発せられる電磁誘導により、脳表を反復的に電気刺激することするにより、脳細胞の興奮、もしくは抑制を試みる治療法である。これら長期間にわたる治療において、治療進行中の脳活動を経時的に計測して、判定し、かつ方針を修正することは、より効率的で効果的な医療の運用に貢献する。ところで、脳活動を非侵襲的に測定する手段としては、近赤外線スペクトロスコピー(NIRS)検査がある。NIRS は、頭皮の上から近赤外線を照射しその反射光強度の時間的変動から、脳の活動部位を推定する装置であり、精神医学、心理学など多くの分野でヒトの脳機能計測に用いられている。なかでも、検査機器の一つであるウェアラブル NIRS は、ヘッドセット、計測コントローラーが大変コンパクトに設計されており、従来の NIRS 機器と比べ携帯性に優れているため、作業療法の現場、ベッドサイドなど臨床の現場に出むき、測定することが可能である。そのため、本機器の臨床応用への試みも併せて有用な研究と考える。

NIRS は、相対的なヘモグロビン濃度変化の測定に限られるという特徴があるため、脳を賦活させる認知課題を負荷することにより、負荷前後の活動を評価する必要がある。これまでの研究では、認知機能負荷による脳機能測定は、診断補助目的、治療前後の評価など、単回、もしくは2回程度の施行で十分であったが、経時的な変化を追跡するためには、多くの回数を遂行する必要がある。そこで生じるのが馴化の問題である。

認知課題は、反復することにより生じる馴化作用により、課題負荷による反応が低下してしまい、アーチファクトとしての影響が無視できなくなる。たとえば、治療効果による脳活動の上昇が認められても、馴化による反応低下により相殺されてしまい、上昇が観察されない。実際申請者らは、難治性うつ病における rTMS の反応を詳細に経過観察するため、経時的に「後だしじゃんけん課題」(drRPS)を刺激課題とした NIRS 研究を繰り返し施行したが、本来反応が低下すべき右半球の低下は認められたが、本来上昇すべき左半球の上昇に乏しいという結果になった。この左半球の変化の乏しさは、治療による反応の上昇と馴化による drRPS に対する反応の低下が相殺された結果と考察された。そこで、申請者らは、今回 drRPS に代わり、馴化の影響が少ない刺激課題を

採用したウェアラブル NIRS を反復計測することで、反復刺激による馴化に頑強でより幅広い臨床応用が可能な検査を試みた。

【成果】群馬大学の「人を対象とする医学研究倫理審査委員会」の承認を経て研究を開始した。健常被検者 14 名を対象に 4 週間にわたって、前述の drRPS、比較的馴化に強い文字ストループ課題 (cStroop)、とストループ派生課題のひとつである動物ストループ課題(aStroop)の 3 種の課題を週に 1 度同一曜日の同一時間帯に施行した。NIRS を用いて課題遂行中の血液量変化を測定していったところ、drRPS,aStroopでは、馴化の影響が強かったものの、cStroopにおいては、前頭葉左関心領域では 2 週までは馴化の影響が認められず、右関心領域に至っては 4 週にわたって馴化の影響が認められなかった。そのため、cStroopとウェアラブル NIRS の組み合わせが現時点でもっとも当初の目的に合致した課題であると結論づけられた。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1.ウェアラブル NIRS を用いた簡便で反復計測に頑健な脳機能検査法の開発

Author: 菊地 千一郎(群馬大学 大学院保健学研究科リハビリテーション学講座), 黒澤 幸愛, 室岡 奈美, 下田 佳央莉, 西多 昌規, 三分一 史和, 外里 冨佐江

Source: 臨床神経生理学(1345-7101)44 巻 5 号 Page416(2016.10)

論文種類:会議録

2.ステート・マーカーとしての NIRS 検査の臨床応用

Author: 菊地 千一郎(群馬大学 大学院保健学研究科リハビリテーション学講座)

Source: The Kitakanto Medical Journal (1343-2826) 66 巻 3 号 Page 235-236 (2016.08)

論文種類:会議録

1 の学会発表は英語で行われた。学会の発表は編集委員会より推薦を受け Clinical Nerurophysiology 誌に Proceeding として掲載予定である。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特に研究会は行われなかった。

研究分担者一覧						
氏名         所属機関						
土屋 賢仕	群馬大学大学院保健学研究科					
外里 冨佐江	群馬大学大学院保健学研究科					
三分一 史和	統計数理研究所					

细脂采口.	28-共研-2004		、肥 八米石	統計数理	統計数理研究所內分野分類				a
課題番号	28-英伽-2004	7	野分類	主要研究	20分野	分類		4	1
研究課題名	海洋データ同化システムに用いる誤差情報の高度化に関する研究 (2)								
フリガナ	フジイ ヨウスケ						:: Wl		
代表者氏名	藤井 陽介			ц — 4 -	<del></del>	Fujii Yosuke			
所属機関	気象庁気象研究所								
所属部局	海洋・地球化学研究	部第24	研究室						
職名	主任研究官								
配分経費	研究費 40	) 千円	旅費		25 =	千円	研究参加者数	汝	7人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

[本研究の目的] グラフィカルモデルの利用、及び、並列アンサンブル計算による統計情報の作成により、海洋データ同化システムの高度化を行う。

#### [本研究の成果]

1. グラフィカルモデルの利用に関して

本研究では、1 度格子の海面水温データを海洋データ同化システムで同化するデータとして利用するため、グラフィカルモデルを利用して誤差分散共分散行列を作成することを目指している。本年度は領域分割して反復的に推定する方法の開発を継続し、また並行して 1 度刻みのデータからの誤差共分散行列の推定を行った。後者の結果として、条件付き独立でない変数の近傍範囲を 56 近傍、60 近傍、68 近傍とした場合についての推定値を得た。情報量規準に基づき推定値の解析を行ったところ、近傍範囲をより拡大すべきことが分かったため、現在は 80 近傍の範囲での推定を進めている。

#### 2. 並列アンサンブル計算による統計情報の作成について

本研究では、変分法を用いたデータ同化システムにおいて、並列アンサンブル計算により、最適化と同時に解析誤差統計情報を作成し、その後のデータ同化計算に利用すること検討している。昨年までに、ヘッセ行列が近似的に等しい評価関数の最小化を複数のメンバーについて同時に行うことにより、収束を早める手法を開発した。本年は、上記手法を 0.1 度解像度の北西太平洋海洋データ同化システムに適応し、アルゴリズムの妥当性や効率について検証を行った。また、解析誤差を同時に推定する手法の開発を行い、その効果を確認した。その結果、線形化された問題については繰り返し計算の回数を削減でき、物理的整合性のある解析誤差の分布を見積もることが可能であることがわかった。また、複数メンバーの最適化による解析誤差推定手法を地表面二酸化炭素排出量分布の推定にも適応し、その推定誤差が効率的に求まることを確認した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Ueno, G. and N. Nakamura (2016): Bayesian estimation of observation error covariance matrix in ensemble-based filters, Q. J. R. Meteorol. Soc., accepted to appear.

Usui, N., Y. Fujii, K. Sakamoto, M. Kamachi (2015): Development of a Four-Dimensional Variational Assimilation System toward Coastal Data Assimilation around Japan, Mon. Wea. Rev. 143(10), 3874-3892.

Niwa, Y., Y. Fujii, Y. Sawa, Y. Iida, A. Ito, M. Satoh, R. Imasu, K. Tsuboi, H. Matsueda, and N. Saigusa (2017): A 4D-Var inversion system based on the icosahedral grid model (NICAM-TM 4D-VAr v1.0): 2. Optimization scheme and identical twin experiment of atmospheric CO2 inversion. Geoscience Model Development に投稿中.

Fujii, Y., Y. Niwa, and N. Usui (2017): Analysis error estimation in a 4-dimensional variational ocean data assimilation system of the western North Pacific using a quasi-Newton method. (JPGU2017 でポスター発表を予定。)

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

本研究では、以下の研究会を行った。

タイトル:データ同化における誤差統計情報の取り扱いに関する研究会

日時: 2016年6月23日 13:30-17:30 場所: 政策研究大学院大学

内容:・ベイス推定を用いた観測誤差共分散行列の最適化について

・準ニュートン法を用いた解析誤差の推定

・並列準ニュートン法の開発

参加者数: 10 人程度

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
上野 玄太	統計数理研究所					
碓氷 典久	気象庁気象研究所					
倉賀野 連	気象庁気象研究所					
土谷 隆	政策研究大学院大学					
丹羽 洋介	気象庁気象研究所					
広瀬 成章	気象庁気象研究所					

细胞承口.	90 #FIL 900E		分野分類		統計数理研究所内分野分類			a	
課題番号	28-共研-2005	刀	「野刀類	主要	研究分野	予分類		4	
研究課題名	気候モデルによる大気陸面相互作用の統計解析手法								
フリガナ	タカハシ ヒロシ					1. :			
代表者氏名	高橋 洋					так	Takahashi Hiroshi		
所属機関	首都大学東京								
所属部局	都市環境科学研究科								
職名	助教								
配分経費	研究費 4	) 千円	旅費	,	6	千円	研究参加者数	汝	7人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

人間活動による気候変動の一つである、地表面状態の変化により大気水循環がどのように変わるか について、全球気候モデル出力結果と領域気候モデル実験から、定量的に評価する手法を検討す る。

気候変動により大気水循環(降水量、降水頻度、降水強度、蒸発、水蒸気輸送)がどのように変化するのかについて、洪水や渇水など人間活動に影響が大きな災害とも関連しており、調査すべき重要な課題である。気候モデル計算の結果は、データが膨大なため、十分な解析がなされていないと考えられる。50 年後に平均的な気候場がどのように変化するかは多くの研究があるが、その変動性の変化(ある気象要素のある注目した地域における頻度分布の形の変化など)など人間活動に影響が大きいと考えられるもの研究は少なく、実例としては、強雨頻度の変化くらいしか調べられていない。さらに、気候予測には、気候モデルアンサンブル(もしくは物理モデルアンサンブル)手法が用いられ、かつ各モデルが複数(もしくは多数)のアンサンブルメンバーで計算される(Taylor et al. 2012)ことから、それらの不確実性も考慮する必要がある。本研究では、人間活動に影響の大きな大気水循環の変化について、人間活動の地域性が顕著に現れる地表面状態の変化(大気陸面相互作用)について、全球気候モデル出力の処理と領域気候モデルの実験から調査を行った。

その結果、将来の年々変動の変化について、現在論文を執筆中であり、将来、年々変動が激化する 可能性が多数の気候モデル実験の結果から分かった。

また、各境界値などに、気候変動がどのように応答するかについては、特に地表面状態に対する感度を評価する手法を開発し、それに関しての論文の執筆準備中である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

高橋 洋・杉本志織. 2017. 熱帯アジアモンスーンのオンセット前後における土壌水分の降水特性 への影響. 2017 年日本地理学会春季学術大会要旨集 91: 190,3 月,つくば.

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催しておりません。

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
上野 玄太	統計数理研究所				
神澤 望	首都大学東京				
川崎 能典	統計数理研究所				
鈴木 香寿恵	統計数理研究所				
Dado, Julie Mae, Borejon	首都大学東京				
中野 慎也	統計数理研究所				

課題番号 28-共研-2006	20 11-77 2006		分野分類	<del>4</del>	統計数理研究所内分野分類			a		
	28-共研-2006	刀	"野"刀头	了万独	主要研究分野分類		4			
研究課題名	1 台風強度推定モデルの開発									
フリガナ	スズキ カズエ				ローマ字 Suzuki Kazue			フ. マウ C. 1: W		
代表者氏名	鈴木 香寿恵		ローマ字 Suzuki Kazue			uki <b>K</b> azue				
所属機関	統計数理研究所									
所属部局	データ同化研究開発センター									
職名	特任研究員									
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	50 -	千円	研究参加者数	女	4 人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

気候モデルによって予測された将来気候における稀だが人間生活への影響の大きな事象として、 台風が人口の集中する大都市圏へ到来する確率を導くことが本研究の最終目的である。しかしなが ら、気候モデルによる計算結果内に発生する台風の数だけでは確率分布を推定するための十分なサ ンプル数が得られない。

そのため、様々な手法によって人工的に台風を発生させ(確率台風モデル)、その人工トラックを 用いた台風の確率分布に関する研究が進められてきた。しかしながら、気候モデル自体にモデルバ イアスが存在することから、将来気候における GCM の出力結果についてもバイアスがあると想定 されている。特に将来気候下では先に述べたようにモデル自体のバイアスと台風の再現におけるバ イアスがそれぞれあるため、従来の手法では十分に表現することが出来ていない現状である。

物理的な側面から台風を再現することを目的とした台風モデルでも、その強度変化を現実に近づけることが現状まだ難しい。最悪シナリオと呼ばれる、過去に発生した多大な被害をもたらした台風の再現実験が多く行われているが、その強度推定にはまだ大きなバイアスが残っている。

以上から、気候モデルのバイアス補正も行うことの可能な台風発生種のサンプリング手法の開発を行うことを目的とし、台風の強度を推定する統計モデルの開発を進めている。現在は、現業における台風予報に用いられている強度モデルを元に、中心気圧の変化を時間方向に表現し、初期値を入れることで、経路に沿った中心気圧の変化を推定するモデルを考案中であり、パラメーター推定の実施を行う段階となっている。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1.2. (b) 気候変動予測データの統計学的解析手法の開発、気候変動リスク情報創生プログラム テーマ C 気候変動リスク情報の基盤技術開発 平成 28 年度研究成果報告書、平成 29 年 3 月.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究打合せを行った。

台風強度予報の統計的補正に関する話題

2016年12月20日・統計数理研究所・3名

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			

伊藤 耕介	琉球大学
上野 玄太	統計数理研究所
中野 慎也	統計数理研究所

細暗菜口.	課題番号 28-共研-2007		. 配 八 紹	統計	数理研究	所内	分野分類	а		
珠越笛万			·野分類	主要	研究分野	分類		4		
研究課題名	データ同化によるプラ	タ同化によるプラズマ圏時空間変動の推定手法の開発								
フリガナ	ナカノ シンヤ			ローマ字 Nak			one Chinke			
代表者氏名	中野 慎也			Ц	✓ 十	Nar	Nakano Shin'ya			
所属機関	統計数理研究所									
所属部局	モデリング研究系									
職名	准教授									
配分経費	研究費 40	千円	旅費		28	千円	研究参加者数	<b></b>	3人	

### 研究目的と成果(経過)の概要

電離圏は、電離した気体が中性の気体と共存する地上高度 80km から 1000km 程度の領域である。電離圏の状態は太陽活動や下層大気の影響により、絶え間なく変化している。こうした電離圏の変動は電波通信等に大きな影響を与える可能性があるため、電離圏の状態の把握、予測は重要な課題となっている。そこで現在、電離圏の状態を常時把握できるようにするために、イオノゾンデ観測や、大気光観測、GPS 衛星などの測位衛星を用いた全電子数観測など、様々な手段による観測が行われている。特に、全電子数観測は、日本上空や米国上空などにおいて空間的に高密度な観測網が展開されており、電離圏の電子密度分布などについての詳細な情報が常時取得できるようになってきている。

一方、電離圏の上には、無視できない量のイオン・電子が分布するプラズマ圏と呼ばれる領域がある。プラズマ圏は、GPS などの測位衛星による全電子数観測において無視できない効果を持つほか、放射線帯と呼ばれる非常に高いエネルギー粒子が分布する領域の発達、減衰に重要な役割を果たしていると考えられている。そのため、プラズマ圏の刻々の変動を把握、予測することも、近年重要になりつつある。プラズマ圏のイオン・電子分布については、種々の電波観測や地上磁場観測を活用することで空間構造についての情報が得られる他、測位衛星による全電子数観測のデータや極端紫外光による光学観測などから、ある程度の情報を得ることができる。しかし、こうした様々な観測データは十分に活用されていないのが現状である。

本研究では、このプラズマ圏に焦点を当て、測位衛星の全電子数観測データや国際宇宙ステーションからの光学撮像観測 (ISS-IMAP; Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere, and Plasmasphere mapping)のデータを活用して、プラズマ圏のグローバルな時空間変動を推定する手法の開発を目指している。測位衛星の受信点は地上に多数分布しており、多数の点の全電子数データを合わせることで、電子密度空間分布に関する広範囲の情報を得ることができる。全電子数データには電離圏の寄与が無視できないが、少なくとも夜間であれば経験的モデルから一定の精度で推定できるため、電離圏の効果を除いたプラズマ圏電子密度に関する情報が得られる。一方、国際宇宙ステーションからの撮像観測では、カメラからの限られた視野からの情報しか得られないが、全電子数データでは分からないヘリウムイオンや酸素イオンの量に関する情報が得られる。このような情報を統合することで、プラズマ圏の変動を詳細に知ることができると考えられる。本年度は、プラズマ圏の時間発展のモデリングに焦点を当て、データ同化を行ってプラズマ圏のプラズマ

密度分布の時空間変動を推定する手法のプロトタイプ開発を進めた.光学観測データの同化を行う 部分についてはプログラムができあがり、人工データを用いて有効性を検討した.また、プラズマ 圏プラズマ密度分布の推定時に問題となる非線型性を取り扱うために、カーネル法を組み込んだアンサンブルカルマンフィルタを考え、その有効性の検討も進めた.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

中野慎也: 内部磁気圏データ同化プロダクト整備に向けて, 第 3 回「太陽地球環境データ解析に基づく超高層大気の空間・時間変動の解明」, 立川市, 19 Oct 2017.

中野慎也、Brandt、P.、Fok、M.: プラズマ圏-リングカレント統合データ同化システム開発の現状、研究集会「宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」、立川市、21 Oct 2017.

Nakano, S., Brandt, P. and Fok, M.: Experimental study of global imaging data assimilation for reproducing the inner magnetosphere, The 3rd RIKEN International Symposium on Data Assimilation / 7th Annual Japanese Data Assimilation Workshop, Kobe, 27 Feb 2017.

Nakano, S.: Kernel regression approach for ensemble Kalman filters, The 3rd RIKEN International Symposium on Data Assimilation / 7th Annual Japanese Data Assimilation Workshop, Kobe, 27 Feb 2017.

中野慎也, Brandt, P., Fok, M.: データ同化によるプラズマ圏-リングカレントの再現に向けて、研究集会「プラズマ圏の観測とモデリング」、寝屋川市、6 Mar 2017.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧								
氏名	所属機関							
齊藤 昭則	京都大学							
穂積 裕太	京都大学							

細暗菜口.	質番号 28-共研-2008		野分類	統計数理研究	的方	分野分類	а	
課題番号	28-共研-2008	近-2008		主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	実時間データ同化によ	:るオ <b>・</b>	ーロラ活	動度予報				
フリガナ	ミヨシ ヨシズミ	ヨシズミ				l- : V l- :	1. ' W 1. ' '	
代表者氏名	三好 由純			ローマ字 Miyoshi Yoshizumi			mı	
所属機関	名古屋大学							
所属部局	宇宙地球環境研究所							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	25	千円	研究参加者数	<b>数</b> :	3 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

研究目的:地球磁気圏では、太陽からのプラズマ流(太陽風)と地球磁場との相互作用によって、様々な電磁気現象が生起する。極地方に輝くオーロラはその相互作用の現れであり、太陽風の変化に伴って、その明るさや空間分布は大きく変化する。全球的なオーロラ活動度の指標として、オーロラに伴って流れる電離圏の電流を反映した AU や AL と呼ばれる指数が古くから用いられている。過去の研究では、太陽風と磁気圏の相互作用を理解するために、太陽風中の磁場やプラズマ速度の経験関数として AU/AL 指数を表す、あるいは太陽風の各種データを入力として AU/AL 指数の時間発展を予測する試みも行われている。本研究では、Goertz et al.(1993)によって提案された太陽風電場を入力として AU/AL 指数の変動を予測するシミュレーションについて、そのシミュレーションで用いられているパラメータを状態変数ベクトルとして、また AU/AL 指数を観測ベクトルとして用いたデータ同化を行うことで、オーロラ活動シミュレーションで用いられているパラメータの高精度予測を行うことを目的とする。また、リアルタイムの AU/AL 指数を用いたデータ同化を行い、オーロラ活動シミュレーションのパラメータを実時間で推定し、その推定値と太陽風予測シミュレータが計算する太陽風電場の予測値を用いて、1 週間先のオーロラ活動度変化を予報するシステムを構築することを目的とする。

成果:本研究では、AU/AL 指数およびオーロラ活動指数シミュレーションコード中のパラメータを状態変数ベクトルに、観測された AU/AL 指数を観測ベクトルとする状態変数モデルにもとづいて、データ同化を行った。オーロラ活動指数のシミュレーションは、Goertz et al.(1993)によって提案されたものを用い、データ同化にあたっては、粒子フィルターならびに粒子スムーサーを用い、また MPI を用いて並列化計算を実施した。また予測精度の評価には、MAPE(Mean Absolute Percentage Error)を用い、MAPE が粒子数や、システムノイズの与え方にどのように依存しているかを評価した。データ同化によって、Goertz et al.(1993)で提案されたパラメータの推定を行い、その時間変化を調べたところ、これらのパラメータは季節や太陽活動度に依存して変化していることが明らかになった。Goertz et al.(1993)によれば、これらのパラメータは電離圏の電気伝導度に依存していることが指摘されており、季節や電気伝導度に応じた電離圏の電気伝導度の変化が抽出されたものと考えられる。

また、開発した AU/AL 指数のデータ同化コードを用いて、実時間でデータ同化を実現するシス

テムを構築した。ここでは、過去の AU/AL 指数を観測ベクトルとしてデータ同化を行いパラメータを推定した後 (HindCast)、HindCast によって推定されたパラメータを用いてオーロラ活動指数の予測(Forecast)を行うことで、オーロラ指数の予想を行った。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

山本 凌大、三好 由純、町田 忍、上野 玄太、能勢 正仁、宮下 幸長、塩田 大幸、 データ同化に もとづくオーロラ活動指数変動の推定、第 140 回地球電磁気・地球惑星圏学会

R. Yamamoto, Y. Miyoshi, S. Machida, G. Ueno, Y. Miyashita, M. Nose, D. Shiota, Data assimilation for AU index, 2016 AGU Fall Meeting

山本 凌大、データ同化を用いたオーロラ活動指数変動の予測システムの開発、平成 28 年度 名古 屋大学大学院工学研究科修士論文

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧								
氏名	所属機関							
上野 玄太	統計数理研究所							
山本 凌大	名古屋大学							

細暗菜口.	課題番号 28-共研-2009		分野分類		統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			
<b></b>	28-共研-2009	) 刀	野刀類	₹	主要研究分野	分類		4	
研究課題名	磁力線固有振動数と	GPS-TI	EC の紛	合	インバージョン	ンに。	よるプラズマ圏	圏密度全球分布	
例 九	推定								
フリガナ	カワノ ヒデアキ	<b>'</b> ‡			ローマ学	IZ a -	rana Uidaal <del>i</del>		
代表者氏名	河野 英昭				ローマ字 Kawano Hideaki				
所属機関	九州大学大学院								
所属部局	理学研究院・地球惑星	科学	部門						
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	40 -	千円	研究参加者数	5 人	

### 研究目的と成果 (経過) の概要

地球のまわり、電離層の外側には、プラズマ圏と呼ばれる領域が広がっている。この領域は、地球磁力線に沿って電離層から流れ出したプラズマによって満たされている。このプラズマ圏の磁気嵐等による変動を調べる事は磁気圏物理の重要なトピックであり、その為に、プラズマ圏プラズマの密度の全球 3 次元分布(以下 n(r))を知る事は重要である。

その密度分布情報を含むデータの一つに、GPS-TEC のデータがある。GPS 衛星は現在全 30 機同時運用されており、地球に向けて電波を送っている。それを地上の受信点や低高度衛星で受信すると、GPS 衛星と受信点を結ぶ直線(LOS: Line of Sight)に沿ってのプラズマ電子密度の積分量: TEC (Total Electron Content) を求められる。

また、別のデータとして、地上磁力計や人工衛星搭載磁力計で観測される磁力線固有振動数のデータがある。すなわち、磁力線共鳴(Field-Line Resonance、以下 FLR)と呼ばれるメカニズムによって地球磁力線が固有振動すると、それを磁力計で観測する事ができ、その振動の周波数(磁力線固有振動数、以下 fFLR)が得られる。そして、その fFLR は、磁力線の「重さ」、すなわち「磁力線に沿ってプラズマ質量密度を積分した値」(この量を以下 M とする)と逆相関の関係にあるので、磁力計で観測した fFLR から M が推定できる。

以上の 2 種のデータが与えるのは、求めたい 3 次元プラズマ密度分布に対して、異なる方向に沿っての積分値である。すなわち、GPS-TEC データでは LOS 沿いの積分値、fFLR データでは地球磁力線沿いの積分値である。本研究の目的は、GPS-TEC データと fFLR データを組み合わせて、両データの特性を生かしたトモグラフィー的手法によってプラズマ圏プラズマ密度全球 3 次元分布を推定する事である。

上記推定の為に我々が考案した方法論があり、その妥当性の確認の為、昨年度までに、双子実験的手法による以下のテストを行った。まず磁力線沿いに密度未知の点を 3 点設定した:第 1 点は地球から最も遠い位置、第 2 点は磁力線が地球を離れてすぐの位置、第 3 点は第 1 点と第 2 点の中間に設定した。そして各点での密度を変化させ、そのデータに上記方法論を適用し、GPS-TEC

項(GPS 信号受信機は地上にあると設定)と fFLR 項それぞれの寄与度を調べた。その結果、「fFLR 項は地球から遠くで効く(第 1 点)」「GPS-TEC 項は地球近くで効く(第 2 点)」「左記 2 つの項が同程度に効く領域も存在する(第 3 点)」事が判った。本研究が有用なのは fFLR 項と GPS-TEC 項が同程度に効く領域なので、そのような領域(第 3 点近傍)で生じる自然現象に本研究の方法を適用するのが最も有用であると結論した。

ただ、fFLR 項と GPS-TEC 項それぞれについて n(r) の変化に対応した変化率を調べると、全般に GPS-TEC 項の方が変化率がずっと小さい(その為、本研究の方法の有用性が高い領域も狭くなってしまう)事も判り、本年度はその原因の推定とそれに応じた方法論等の改良について研究した。

その原因として考えられるのは 2 点ある。そのうち影響のより大きい原因として、GPS-TEC は GPS 衛星から地上までの LOS 沿いの電子密度の総和を測るので、途中の電離層の密度も足す事になり、電離層の密度はプラズマ圏の密度より非常に大きいので、プラズマ圏密度が変化してもそれに対応した GPS-TEC の変化率は小さくなる、という原因が考えられる。

次の原因として、上記では判りやすさのために「磁力線」と書いていたが、実際には「磁束管  $(magnetic\ flux\ tube)$ 」である。これまでその太さ(半径)は恣意的に決めていた(上記第 1 点で地球半径の 0.1 倍)が、それが小さすぎた可能性が考えられる。これは、FLR が生じる磁束管の半径が小さいほどその磁束管内の密度(の LOS に沿っての総和)が GPS-TEC に占める比率も小さくなるので、GPS-TEC の変化率も小さくなる、という考えである。

上記の第1の原因への対応としては、まず方法論の改良が考えられる。プラズマ圏に仮想的に 3D grid を張ったとして、上記方法論では隣接する grid points での密度の変化量が小さい、という 平滑化条件を採用していたが、方法論改良として、変化量でなく【変化量を平均値で割った値】が 小さい、という平滑化条件を採用する。これにより、background density の影響が均一化される ので電離層の影響をより小さくできる、と考えられる。

第 1 の原因への対応として次に考えられるのは、GPS 信号を受信する低高度人工衛星(電離層より高高度)も存在し、その衛星が観測する TEC には電離層密度が含まれないので、そのデータも上記方法論を適用する対象に加える事である。

上記の第 2 の原因への対応としては、磁束管は自然界の構造なのでその半径も自然現象のタイプによって異なり、その中で半径が大きい自然現象ほど本研究の方法を適用する事が有用であると考えられる。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

河野英昭、上野玄太、才田聡子、中野慎也、樋口知之、磁力線共鳴周波数と TEC の統合インバージョンによる磁気圏密度分布推定、統計数理研究所共同研究集会「宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」、統計数理研究所、2016 年 10 月 21 日。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

(開催しなかった。)

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
上野 玄太	統計数理研究所						
才田 聡子	北九州工業高等専門学校						
中野 慎也	統計数理研究所						
樋口 知之	統計数理研究所						

細暗菜口.	20 井江 2010		分野分類		統計数理研究	分野分類		a	
課題番号	28-共研-2010	刀	打野刀領		主要研究分野	分類			4
研究課題名	国際宇宙ステーションからの水平方向及び鉛直方向の撮像観測データを用いた電								た電離
研先联題名 	圏・中間圏トモグラフ	7ィー							
フリガナ	ウエノ ゲンタ				ローラウ	TIon	o Combo		
代表者氏名	上野 玄太				ローマ字 Ueno Genta				
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	モデリング研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ť	53 -	千円	研究参加者数	女	6人

### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 研究目的

国際宇宙ステーションからの水平方向及び鉛直方向の撮像観測データを用いて電離圏・中間圏の 3 次元構造をトモグラフィーにより推定する事を目的とする。

高度 80km から 100km にかけて広がる中間圏と、高度 100km から 1,000km にかけて広がる電離圏・中間圏は地上からの遠隔観測としてライダー等の光学観測と GPS や MU レーダーなどの電波観測が行なわれているが、海陸分布や天候など観測条件が限定されるため時間的及び空間的に断続的な観測になっている、また 1 次元あるいは 2 次元の観測が多く、 3 次元的な観測は非常に限られている。

これらに対して、2012 年 8 月から 2015 年 8 月まで観測が行われた国際宇宙ステーションからの地球超高層大気撮像観測装置(ISS-IMAP)による遠隔観測は、全世界の中低緯度域を海陸分布等の影響を受けず、くまなく連続的に観測できるため、熱圏・電離圏で起こる現象の全体的な解明に有効である。さらに、ISS-IMAPによる天底方向を指向した観測を補うために、地球リム方向の宇宙飛行士による撮影である A-IMAP ミッションが 2015 年までに 10 回実施された。これらにより、鉛直方向の撮像データと、水平方向の撮像データを同時に得られており、このデータを用いて電離圏・中間圏の3次元構造を推定することを目的とする。

### 研究成果 (経過)

本研究では、先行研究で開発した地上観測データ及び衛星データを用いた電離圏・プラズマ圏電子密度トモグラフィーの手法を応用して、この大気光の発光密度の3次元分布とその時間発展の推定を進めた。

地球リム方向の宇宙飛行士による撮影である A-IMAP ミッションは、2014 年から 2015 年までに 10 回の観測が実施された。この観測では可視光域の全波長域を Red、Green、Blue の 3 チャンネルで撮影している。観測視野は地球リム方向を指向し、地球面と地球リム上方の超高層大気の両領域が撮影されるようにした。これにより高度 80-500km の大気光及びオーロラ発光が測定されている。この測定は科学観測装置によって行われていないため、観測視線がどの方向は志向しているかはわかっていない。そこで測定された画像を元にその観測視線方向を推定するアルゴリズムの開発を行い、街明かりを用いたアルゴリズムにより観測視線方向及び観測時刻・位置を高精度に推

定することに成功した。また大気光の発光輝線に対する RGB チャンネルの応答から、酸素原子、ナトリウム原子、水酸基それぞれのからの大気光の発光の推定を行った。

この水平方向の視線を持つ A-IMAP の観測の 15 分後に ISS-IMAP が A-IMAP の撮影領域上空をほぼ鉛直方向の視線によって撮影を行った。 ISS-IMAP は夜側部分において波長730nm,762nm,630nm の大気光の撮像観測を行い、大気光及びオーロラ発光を空間分解能 10kmで測定した。これらの A-IMAP と ISS-IMAP の同時観測のうち特に特徴的な構造が見られた2014年8月26日15:13UT からの観測について2方向の視線のデータを元にした3次元構造の推定を進めた。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Saito, A., Y. Hozumi, T. Sakanoi, S. Perwitasari, I. Yoshikawa, A. Yamasaki, Y. Otsuka, H. Nakata and IMAP working group, Disturbances of the Mesosphere, Thermosphere and Ionosphere Detected by the Imaging Observation from International Space Station, The 13th Annual Meeting Asia Oceania Geosciences Society, Beijing, China, 2016/07/31-08/05. (Invited) Chen, C.H., A. Saito, C. H. Lin, M. Yamamoto, S. Suzuki and G. K. Seemala, Medium-scale traveling ionospheric disturbances by three-dimensional ionospheric GPS tomography, Earth, Planets and Space, 68: 32, doi:10.1186/s40623-016-0412-6, 2016.

Hozumi Y., A. Saito, M. K. Ejiri, Calibration of imaging parameters for space-borne airglow photography using city light positions, Earth, Planets and Space, 68:155, DOI 10.1186/s40623-016-0532-z, 2016.

Perwitasari, S., T. Sakanoi, T. Nakamura, M. K. Ejiri, M. Tsutsumi, Y. Tomikawa, Y. Otsuka, A. Yamazaki, and A. Saito, 3-years of Concentric Gravity Wave Variability in the Mesopause as Observed by IMAP/VISI, Geophysical Research Letters, 43, doi:10.1002/2016GL071511, 2016.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 該当なし。

研究分担者一覧									
氏名	所属機関								
池田 孝文	京都大学								
乙部 直人	福岡大学								
齊藤 昭則	京都大学								
西 憲敬	福岡大学								
穂積 裕太	京都大学								

细脂采口.	課題番号 28-共研-2011		公野公叛		*=	統計数理研	<b>文理研究所内分野分類</b>		8	ì
<b></b>			カ	分野分類		主要研究分野分類			7	7
研究課題名	トピック	モデルを用いた	を金属	融市場	易分析	Ť				
フリガナ	モリモト	タカユキ				ローラタ	M	Marianta Malanali		
代表者氏名	森本 孝之					ローマ字 Morimoto Takayuki				
所属機関	関西学院	大学								
所属部局	理工学部									
職名	准教授									
配分経費	研究費	40 ∃	戶円	旅	費		30 千円	研究参加者	数	3 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

#### • 研究目的

本研究は、近年注目されているビッグデータ、とりわけテキストデータから得られた情報をトピックモデルにより抽出し、GARCH、SV といったボラティリティ変動モデルに組み入れることにより、ボラティリティ推定の精度が向上するかを理論的、実証的に検証することを目的としている。つまり、新聞の経済ニュース、電子掲示板の口コミ、Twitter といった情報が、金融市場の原資産価格変動の先行指標として、ボラティリティの動きに何らかの影響を与えるかについて研究する。また、ボラティリティ以外の金融時系列、例えば出来高、取引間隔といったデータへの影響についても分析を行う。

#### ·研究成果 (経過)

トピックモデルを用いた金融市場分析を実行するために,本研究では以下の項目を実行した.

- 1. データとしては、2008 年 1 月 7 日から 2012 年 12 月 28 日までのロイターニュース日本語版 記事を用いた。そして、新聞記事における文書がトピックと単語を表す確率分布に従って生成されたと仮定し、Iwata et al. (2010) が提案した Multiscale Dynamic Topic Model (MDTM) により、観測した文書からトピック分布、単語分布を推論しトピックスコア (SC) を算出した.
- 2. 高頻度日内収益率の二乗和として計算される実現ボラティリティを予測するために、Corsi (2009) により提案された Heterogeneous Autoregression (HAR) モデルおよび Bollerslev et al. (2016) により提案された HARQ モデルを用いた. これらのモデルに対し、外生変数として上述のトピックスコアを用いたモデル HAR-SC および HARQ-SC モデルを構築した.
- 3. 上記の HAR, HARQ, HAR-SC, HARQ-SC 各モデルの予測パフォーマンスを比較するために, 2 つの誤差関数 MSE および QLIKE を用いた. 結果としては, HAR-SC および HARQ-SC といった SC を外生変数として含めたモデルの方が概ね良好な予測パオフォーマンス

### を示した.

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

現在,研究成果を論文「Forecasting financial market volatility using a dynamic topic model」 Takayuki MORIMOTO and Yoshinori KAWASAKI に纏め国際学術誌に投稿改訂中.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催無し

研究分担者一覧								
氏名	所属機関							
川崎 能典	統計数理研究所							
山下 智志	統計数理研究所							

細暗菜口.	28-共研-2012		、眠 八 粧	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			a
課題番号	28-共研-2012		野分類	主要研究分野	予分類			7
研究課題名	経験類似度に基づくっ	ドラテ	イリティ	の推定と予測に	_関す	る研究		
フリガナ	モリモト タカユキ		ラーマウ M : 4 m l				1_:	
代表者氏名	森本 孝之			口一~子	ローマ字 Morimoto Takayuki			
所属機関	関西学院大学							
所属部局	理工学部							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	30	千円	研究参加者数	数	3 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

#### • 研究目的

事例ベース意思決定理論に基礎を置いた経験類似度という概念を適用することにより、異なるモデルから生じるボラティリティ予測値を結合することができる。そして、経験類似度の枠組みでは、意思決定者が予測モデルの成功確率の評価を行わずに、類似によって将来を予測することができる。具体的には、過去のモデル予測値と対応するボラティリティの実現値との距離を定量化することによって、予測の組合せの重みを決定し、それを用い将来のボラティリティを予測する。本研究では、この経験類似度モデルから得られたボラティリティの予測値とその他時系列モデルの予測値との理論的、実証的な比較分析を行う。

#### ·研究成果(経過)

本研究では、事例ベース意思決定理論(Gilboa and Schmeidler, 1995, 2001)に基礎を置いた Gilboa et al. (2006)を端緒とする経験類似度の枠組みに着目し、Golosnoy et al. (2014)の提案した経験類似度に基づく時系列モデルを用いボラティリティ予測の実証分析を行なった。ここでの実証研究の中心的貢献は、経験類似度モデル ESO、ES1、ESQ とその他の時系列モデルとの予測力比較にある。モデルの予測力比較については、最初に 4 つの誤差関数による MCS を用いることにより、複数の銘柄と推定予測期間におけるモデルの予測力を順位付けし、最良モデルの累積頻度を分析した。分析結果としては、インサンプルでは株式指数、個別銘柄共に HARQ、アウトオブサンプルでは株式指数は ESQ、個別銘柄 ESO がそれぞれ最良モデルとしての頻度が最も高いという結果となった。次に、複数の銘柄と推定予測期間におけるモデルの予測力を比較するために、MZ 回帰を実行した。この MZ 回帰の自由度調整済み決定係数 R^2 に基づく分析結果によれば、インサンプルでは株式指数は ESQ、個別銘柄は ES1、アウトオブサンプルでは株式指数、個別銘柄共に ESO が最良という結果となった。MCS および MZ 回帰の結果において、アウトオブサンプルにおける ESO の予測力が他のモデルと比較して高くなる傾向は、先行研究 Golosnoy et al. (2014) の結果と整合的である。また、HARQ、ESQ といった高頻度データから算出された実現測度 RQ を含むモデルが誤差関数、MCS、MZ 回帰において全般的に好評価であったこと

は、高頻度金融データの集約がもたらす情報量の多さを改めて確認させられる結果となった.また,本研究ではボラティリティの非対称性について特に考慮に入れていないが,非対称性はボラティリティを予測する上で非常に重要な因子であるため,この点については今後の研究課題としたい.最後に,経験類似度モデルを日本の株式市場におけるボラティリティ分析に適用し,さらに,HARQ,ESQ といった実現測度 RQ を含むボラティリティモデルを体系的に扱った文献は,我々の知る限り,本研究が本邦初である.従って,経験類似度モデル金融分野への適用,実現測度 RQ を含むボラティリティモデルの応用は始まったばかりであり,今後の研究の発展に期待したい.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究成果を論文「経験類似度に基づくボラティリティ予測」(森本・川崎)に纏め「統計数理」に 投稿し受理された.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催無し

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
川崎 能典	統計数理研究所						
山下 智志	統計数理研究所						

细昭平口.	00 #-XII 0012	// 眠 // 粘		統計数理研究	統計数理研究所内分野分類				
課題番号	28-共研-2013	71	分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類				
研究課題名	時系列成長を局外ベースラインとした回帰モデルの構築について								
フリガナ	カモ ケンイチ		ローマ字			Kamo Ken-ichi			
代表者氏名	加茂 憲一			口一~十	Kamo Ken-ichi				
所属機関	札幌医科大学								
所属部局	医療人育成センター								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	153	千円	研究参加者数	女 4人		

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究においては、Cox 比例ハザードモデル等で用いられる局外ベースラインに関するコンセプトを成長解析に適用することを目的とする。パラメトリックな設定が困難な場合、あるいは不適切な場合に多用される手法である。局外ベースラインを用いずに、パラメトリックな設定下でも様々な議論は可能であるが、もし設定が不適切であった場合には結果がミスリードされてしまう危険性がある。この点に関して、局外ベースラインを用いることによい、パラメトリックな構造を設定することなく興味対象のみの推定等が可能となることが期待される。

成長解析においては、時系列の成長部分をどのように設定するかが問題である。時系列成長は、当 初指数的なものが最終的には上限値に漸近するシグモイド型であることが知られているが、この挙 動を表現するために様々な成長関数が提案されている。成長に主影響を与える時間的要因を、成長 関数を用いてパラメトリックに行うことなく、成長に影響を与える外的要因(地形要因や競合要 因)に関する議論を展開するために、時系列の成長部分を局外ベースラインに設定した回帰モデル を構築し、実データを用いて妥当性の検証を行った。

実解析においては、2002~2003 年にかけて星野村で採集されたスギの成長データを用い、時系列 成長部分をベースラインとした解析を行った。その際には、成長関数 (Richards 関数) による非 線形回帰モデル、線形回帰モデル、両方をミックスしたモデルとの比較検討を行った。その結果、パラメータの推定量は似通っていたものの、標準誤差と残差分散の両方において局外ベースライン を適用したモデルが最も性能良い結果が得られた。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 【論文発表】

K.Kamo, T.Tonda, K.Satoh: Growth analysis using nuisance baseline. FORMATH, 16, 1-10, doi: 10.15684/formath.16.002, 2017.

### 【学会発表】

K.Kamo :Regression model approach for evaluating forest growth. IUFRO International Symposium FORCOM/SFEM/2016(三重大学), 2016 年 8 月 30 日~9 月 2 日(発表 30 日,ポスター).

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

ありません

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
佐藤 健一	広島大学						
冨田 哲治	県立広島大学						
吉本 敦	統計数理研究所						

細暗菜 口.	20 #-71 20	1.4	統計数理研 分野分類		統計数理研究	所内	分野分類	b	
課題番号	28-共研-20	14	万野万%	貝	主要研究分野	分類		1	
研究課題名	データの発見的特徴把握のための情報縮約・変数選択・クラスタリングの研究								
フリガナ	モリ ユウイ	(チ			ローマ字	Ma	.: V: al. :		
代表者氏名	森 裕一				口一~子	Mori Yuichi			
所属機関	岡山理科大:	学							
所属部局	総合情報学	部							
職名	教授								
配分経費	研究費	40千月	円旅	費	149 =	千円	研究参加者数	汝	8人

### 研究目的と成果(経過)の概要

データがもつ複雑さを考慮し、あらゆる尺度に対応できるように、情報縮約と対象のクラスタリングを融合した手法を、特に大規模データを意識して開発・整理していくことが目的である。そのために、質的データを中心に研究が進められている次元縮約手法と分類手法を融合させたアプローチや主成分分析における変数選択、Sparse分析などのアイデアを利用しながら、複雑さを情報縮約の意味で簡潔にとらえるクラスタリングを考えていくこと、あらゆる尺度を扱えるようにするための交互最小二乗法に基づく手法の利用や計算時間の短縮や対話的ツールの開発を具体的な目標とした。

これに対して、次元縮約とクラスタリングの同時推定について先進的な研究を行っている研究者としてメンバーに加えた Michel van de Velden 氏とワークショップ形式で討論を行い(下記、研究会の項、参照)、最新動向の把握と、応用的なアプローチ方法について、分担者で検討した。これに加え、尺度混在データを主成分の文脈で統一的に扱う方法をまとめ、変数選択に利用すること、計算の加速化を実装し、ビッグデータ分析の計算コストを下げること、複雑な分析結果を対話システムで可視化を試みることの各点について実現させた(下記、情報源、参照)。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Mori, Y., Kuorda, M., Iizuka, M. (2016). Variable selection in nonlinear principal component analysis, 2016 IASC-ARS Interim Conference (with KSS Fall Conference): Daejeon, Korea. Proceedings of the KSS Authumn Conference 2016, 32.

Kuroda, M., Mori, Y., Iizuka, M. and Sakakihara, M. (2016). Acceleration of convergence of the alternating least squares algorithm for mixed measurement level multivariate data, The 10th International Chinese Statistical Association (ICSA) International Conference.

Katayama, H., Asahara, H., Mizutani, N., Kuroda, M. and Mori, Y. (2016). Interactive Statistical Analysis for Item Response Theory using Shiny. 2016 International Conference for JSCS 30th Anniversary in Seattle.

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

- 【テーマ】質的データ分析への再接近3:基本理解と周辺理論
- 【日 時】2016年6月10日(金)13:00~17:30
- 【場 所】統計数理研究所 セミナー室2 (3階 D304)

【参加人数】12名

【内 容】Michel van de Velden による 2 つの講演「Going Dutch with Categorical Data (I)」 「同(II)」と総合討論

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
飯塚 誠也	岡山大学					
大田 靖	岡山理科大学					
片山 浩子	岡山理科大学					
久保田 貴文	多摩大学					
黒田 正博	岡山理科大学					
中野 純司	統計数理研究所					
van de Velden Michel	Erasmus University Rotterdam					

細脂菜口.	28-共研-2015		. 取八粨	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類				
課題番号	张超番号   28-共研-2015	刀	·野分類	主要研究分野	予分類		2		
研究課題名	大規模データに対するミニデータアプローチに関する研究								
フリガナ	ミズタ マサヒロ	ミズタ マサヒロ				N N. 1:			
代表者氏名	水田 正弘			ローマ字	Mizuta Masahiro				
所属機関	北海道大学								
所属部局	情報基盤センター								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	80	千円	研究参加者数	数	3 人	

### 研究目的と成果(経過)の概要

ビッグデータをはじめとする大規模データに対する統計学的アプローチについて研究を推進した。 ビッグデータを従来のアプローチでは対応できないデータと定義するならば、通常の方法を用いた 対応は原理的に不可能である。すなわち、ビッグデータを、従来のアプローチで対応できるものに 変換することが本質的である。そのようなアイデアをミニデータアプローチとして理論構築をし た。

本研究において、ミニデータの概念を整理することで、ビッグデータ解析の指針が得られた。さらに、超高速グラフ列挙技法および連結成分列挙技法の活用の研究に伴い、ネオビッグデータの概念に到達した。組み合わせ問題において、解の爆発により計算が不可能になることが頻繁に起きる。しかし、ある種の問題については、適切な離散アルゴリズムを適用することで、現実的な時間で解を求めることができる。特に、連結成分列挙問題においては、フロンティア法を利用することで、膨大な解を現実的な時間内で求めることができた。この解集合自体が、ビッグデータと呼ぶことができる性質を有している。すなわち、ネオビッグデータを定義することで、データ解析における新分野を構築することができた。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

水田正弘、ビッグデータに対する統計的アプローチ「統計カンファレンス 2016」招待講演

Masahiro Mizuta, Symbolic data analysis for post-big data, DAGStat 2016 4th Joint Statistical Meeting March, 14-18, 2016, Gouttingen 招待講演

Masahiro Mizuta, Post Big data may be Mini data, Proceedings Hokkaido University and Korea University, The 4th Workshop in Statistics, June 21-22,2016, Seoul, Korea

水田正弘, ビッグデータを扱うためのミニデータアプローチについて, 2016 年度統計関連学会連合 大会講演報告集, 5 (2016)

水田正弘, データ解析における超高速グラフ列挙技法および連結成分列挙技法の活用について, 2016 年度統計関連学会連合大会講演報告集, 143 (2016) Masahiro Mizuta, Analysis of environmental data with SDA and FDA, 5th German-Japanese Symposium on Classification, September 12th to 13th 2016, University of Ulm, Schloss Reisensburg, Gounzburg, Germany 招待講演

Masahiro Mizuta, Mini-data approach to big data with symbolic data analysis, 2016 KSS fall conference 2016/11/4-11/5, Statistics Center / Statistics Training Institute

水田正弘 ネオビッグデータについて,統計数理研究所共同利用研究重点テーマ研究会 2017/2/27(月)14:30~

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 研究会は開催いたしませんでした。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
小宮 由里子	北海道大学						
清水 信夫	統計数理研究所						

细昭平口.	90 H-TT 9016		統計数理研 分野分類		統計数理研究所内分野分類			b	
課題番号	28-共研-2016	万	打野刀類		主要研究分野分類			2	
研究課題名	行列分解型多変量データ解析法に関する研究								
フリガナ	ヤドヒサ ヒロシ				ローマ字	V <sub>2</sub> J	ahiaa IIiwaahi	:	
代表者氏名	宿久 洋		ローク子			Yadohisa Hiroshi			
所属機関	同志社大学								
所属部局	文化情報学部								
職名	教授								
配分経費	研究費 4	0千円	旅費	Ť	279	千円	研究参加者数	女	13 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では、ビッグデータに対して行列分解型多変量データ解析法の開発を行っている。行列分解型多変量データ解析法とはデータ行列が持っている「構造」をモデルとして表現し、データ行列をパラメータを含むいくつかの行列に分解することで、記述的に特徴を抽出する方法である。具体的には、実現値とモデルとの誤差について特定の確率分布を仮定せず低階数近似を行う手法であり、この手法を以下では行列分解型多変量解析法とする。古典的な多変量解析法の多くは行列分解型多変量解析法として記述することができる。例えば、主成分分析ではデータ行列を多変量データとし、データ行列をパラメータである主成分得点行列と負荷量行列に分解し、負荷量行列によって変量間の関連性について把握することができる。このような形で表現される行列分解型多変量解析法では、データ行列とパラメータ行列の乖離度を測る目的関数を最小化することによりパラメータを推定する。すでに提案されている行列分解型多変量解析法の目的関数について共通点が数多く存在し、個々の手法を体系的にとらえることが可能であると考えられる。

また、多変量解析法の多くは分析目的だけでなく、扱えるデータの型・種類やに応じて個々に提案されている。しかしながら、ビッグデータの入手が容易になった昨今では、データの型や種類は多種多様に存在している。例えば、同一個体群に同一変量群を異なる条件下で得る「3 相 3 元データ」やすべての値が非負であるような「非負値データ」などである。そのため、多種多様なデータの型・種類に応じて多変量解析法が必要となっているのが現状である。この問題を解決するために、テンソルの表記を用いることで行列分解型多変量解析の手法を拡張することが考えられる。さらに、ビッグデータでは、従来扱っていたデータに比べ、変量数が増加しており、データに対し一度主成分分析などの次元縮約法を適用した後に別の多変量解析を行うタンデムアナリシスと呼ばれる方法がデータに適用されることがある。しかし、タンデムアナリシスでは最終目的である回帰やクラスタリングに適した次元縮約となることは少ない。この問題点を解決するために、次元縮約とクラスタリング、回帰のパラメータを同時推定する同時分析法がある。これらの手法も行列分解型多変量解析法を用いて定義されている方法があり、目的関数についても共通点を見出せると考えられる。

本研究では、既存の多変量解析法や近年提案された行列分解型の多変量解析における共通点や問題点の把握・整理を行い、それらの解析法の特徴を踏まえ、新たな手法の提案を行った.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- [1] Abe, H. and Yadohisa, H. (2016): Automatic Relevance Determination in Nonnegative Matrix Factorization based on Zero-inflated Compound Poisson-gamma distribution, Journal of the Japanese Society of Computational Statistics. (in press)
- [2] Abe, H. and Yadohisa, H. (2016): A non-negative matrix factorization model based on the zero-inflated Tweedie distribution, Computational Statistics.(in press)
- [3] Tsuchida, J. and Yadohisa, H. (2016): Asymmetric multidimensional scaling of n-mode m-way categorical data using a log-linear model, Behaviormetrika, 43, pp.103-138.
- [4] Tsuchida, J., Yadohisa, H. (2016): Connected Categorical Canonical Covariance Analysis for Three-mode Three-way data Sets Based on Tucker Model, Procedia Computer Science, 96, p.912-919.
- [5] Abe, H. and Yadohisa, H. (2016): Orthogonal Non-negative Matrix Tri-factorization Based on the Tweedie Family, 9th International Conference of the European Research Consortium for Informatics and Mathematics Working Group on Computational and Methodological Statistics 2016, p219, University of Seville, Spain.
- [6] Takagishi, M. and Yadohisa, H. (2016): Registration method for functional data based on shape invariant model with t distribution, The 22nd International Conference on Computational Statistics, p.46, Oviedo, Spain.
- [7] Tsuchida, J., Yadohisa, H. (2016): Canonical covariance analysis for three-mode three-way data by using connector matrix, The 22nd International Conference on Computational Statistics, p. 3, Oviedo, Spain.
- [8] Tsuchida, J., Yadohisa, H. (2016): Majorization algorithm for dominance point model, 5th German-Japanese Workshop on Classification, p.16, Gunzburg, Germany.
- [9] Abe, H. and Yadohisa, H. (2016): Orthogonal Non-negative Matrix Tri-factorization Based on the Tweedie Family, The 4th Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, Hong Kong, China.
- [10] Tsuchida, J. and Yadohisa, H. (2016): L1 Penalized Three-mode Three-way Canonical Covariance Analysis Based on Tucker2 Model, The 7th International Forum on Statistics of Renmin University of China, Beijing, China.
- [11] Takagishi, M. and Yadohisa, H. (2016): Iteratively Reweighted Alignment Method Based on Shape Invariant Model, The 7th International Forum on Statistics of Renmin University of China, Beijing, China.
- [12] Abe, H. and Yadohisa, H. (2016): Two Soft Clustering Approaches for Weighted Spherical K-means, The 7th International Forum on Statistics of Renmin University of China, Beijing, China.
- [13] Tsuchida, J., Yadohisa, H. (2016): Constrained canonical covariance analysis by using Tucker2 model. Joint Statistical Meeting 2016, Chicago, U.S.A.
- [14] 高岸茉莉子, 宿久洋 (2016): Shape Invariant Model に基づく繰り返し加重アライメント法の提案, 第9回日本統計学会春季集会, (於 東北大学).
- [15] 阿部寛康, 宿久洋 (2016): Tweedie 分布族に基づく非負値行列の直交制約付 Tri-factorization について, 第9回日本統計学会春季集会,(於 東北大学).

- [16] 土田潤, 宿久洋 (2016): 制約付き 2 相 3 元 Dominance 点モデルについて, 日本計算機統計 学会第 30 回シンポジウム, pp.97-100, (於 プラサ ヴェルデ).
- [17] 阿部博康, 宿久洋 (2016):順序制約を伴う直交制約付非負値行列因子分解, 日本計算機統計 学会第 30 回シンポジウム, pp.93-96, (於 プラサ ヴェルデ).
- [18] 土田潤, 宿久洋 (2016): Dominance 点モデルの Majorization アルゴリズムについて, 日本 行動計量学会第 44 回大会, p.90-91, (於 札幌学院大学).
- [19] 阿部寛康, 宿久洋 (2016): 直交制約付き非負値テンソル因子分解について, 日本計算機統計学会第30回大会, p141-142, (於 ハートピア京都).
- [20] 高木育史, 宿久洋 (2016): クラスタリングを伴う射影追跡法の提案, 日本計算機統計学会第30回大会, p157-158, (於 ハートピア京都).
- [21] 高岸茉莉子, 宿久洋 (2016): t 分布を用いたロバストなアライメント法の提案, 日本計算機統計学会第30回大会, p93-96, (於 ハートピア京都).
- [22] 阿部寛康, 宿久洋 (2016): 複合ポアソン分布に基づく直交制約付の非負値行列因子分解について, 「行列分解に基づく大規模複雑データ解析法に関する研究」研究会, (於 北海道大学).
- [23] 谷岡健資, 宿久洋 (2016): CDS に基づく制約付き非対称多次元尺度構成法について, 「行列 分解型多変量データ解析法に関する研究」研究会, (於 統計数理研究所).
- [24] 阿部寬康, 宿久洋 (2016): 複合ポアソン分布に基づく非負値行列の直交制約付 Trifactorization について, 「行列分解型多変量データ解析法に関する研究」研究会, (於 統計数理研究所).
- [25] 土田潤, 岡部格明, 宿久洋 (2016): 統計力の分類-統計検定受験者の解答を用いて-, 日本分類学会第34回大会, p34-36, (於 東海大学)

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所共同研究

「複雑多変量データの解析法に関する研究」研究会

日 時:2017年3月8日(金)13時~18時

場 所:統計数理研究所セミナー室2

[プログラム]

- 13:00~13:30 北條大樹 (専修大学)・岡田謙介 (専修大学) 係留寸描法を用いた反応傾向バイアス補正のための IRT モデルの応用
- 13:30~14:00 分寺杏介 (東京大学)・岡田謙介 (専修大学) 反応時間の情報を活用する新たな項目反応モデル
- 14:00~14:30 高岸茉莉子(同志社大学)・宿久洋(同志社大学) ノンパラメトリックアプローチに基づく係留寸描法について
- 14:30~15:00 土田潤(同志社大学)・宿久洋(同志社大学)

多次元多値項目反応理論の等化法の比較について

15:00~15:30 休憩

15:30~16:00 足立浩平(大阪大学)

因子分析の正体

16:00~16:30 山本倫生(京都大学)

"意味のあるクラスター構造"の推定方法とその性質について

16:30~17:00 LI JI YAO (大阪大学)

バイクラスタリングの新たな手法に関する研究

17:00~17:30 田中利夫 (専修大学)・岡田謙介 (専修大学)

拡散モデルを用いた視線手がかり課題における情報処理過程のモデリング

17:30~18:00 山口一大(東京大学)・岡田謙介(専修大学)

TIMSSデータを用いた認知診断モデルの国際比較

参加人数:20名

	研究分担者一覧							
氏名	所属機関							
足立 浩平	大阪大学							
阿部 寬康	同志社大学							
高木 育史	同志社大学							
高岸 茉莉子	同志社大学							
谷岡 健資	同志社大学							
田村 義保	統計数理研究所							
土田 潤	同志社大学							
寺田 吉壱	独立行政法人 情報通信研究機構							
水田 正弘	北海道大学							
南 弘征	北海道大学							
山本 倫生	京都大学大学院							
LI JI YAO	大阪大学							

细胞承口.	99 #-III 9017		統計数 分野分類		統計数理研究所内分野分類			b	)
<b></b>	課題番号 28-共研-2017		7野万%	Ę	主要研究分野	分類		3	}
研究課題名	臨床データに基づく急性骨髄性白血病予後モデルの開発								
フリガナ	ニシヤマ ノブアキ	ニシヤマ ノブアキ				M'.l.'			
代表者氏名	西山 宣昭			ローマ字			Nishiyama Nobuaki		
所属機関	金沢大学								
所属部局	国際基幹教育院								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	72 -	千円	研究参加者数	数	3 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

急性白血病予後の予測、化学療法、免疫細胞療法の効果の予測を目的として、白血病細胞[L]、 effector T 細胞[Teff] (NK 細胞、細胞障害性 T 細胞)、regulatory T 細胞[Treg]の細胞数を変数と し、これら細胞種間の相互作用を導入した3変数の常微分方程式モデルを作成した(投稿中)。[L]、 [Teff]、[Treg]はそれぞれ前駆細胞と分化細胞からなるとし、それぞれの細胞数の時間変化は、幹 細胞からの流入速度、自己増殖速度、アポトーシス速度から速度式を導出した。3種の自己増殖速 度および細胞間の相互作用項は Hill 関数による定式化を行った。細胞間相互作用項は、(1) 白血 病細胞に発現している PD-1、IDO、CD200 が Treg を活性化するとともに Teff を抑制する (Ustun C et al. Blood(2011))、(2) 白血病細胞と NK 細胞との接触により NK 細胞表面の NCR の発現を抑制する(Fauriat C et al. Blood(2007))、(3) Treg が Teff の機能を抑制する(Zhou Q et al. Blood(2010))、以上の知見に基づき導入した。特に、急性骨髄性白血病発病時の Treg 細胞数が 低いほうが高い寛解達成率が得られること(Shenghui Z et al. Int. J. Cancer(2011))、再発時に Treg 細胞数の増大が観察されること(Ersvaer E et al. BMC Immunol. (2010))に注目し、Treg と L との間のポジティブフィードバックを導入した。L、Teff、Treg の細胞数が時間の経過とともに どのように変化するか速度式の数値積分によって調べたところ、saddle-node 分岐を伴う2重安定 定常状態(L の細胞数が優位な定常状態 SShigh(発病、再発に対応)と L の細胞数がほぼ無視で きる定常状態 SSlow (治癒に対応)) が広いパラメータ (速度定数、Hill 関数に含まれるしきい定 数)値の範囲で存在することを明らかにした。

本モデルに基づいて、臨床で観察される長い維持時間を経て再発に至る寛解(CR)状態は、3つの細胞種の濃度空間における2つの安定定常状態の吸引域(basin)の境界(separatrix)近傍を通過して元のSShighに戻る過渡的ダイナミクスと解釈できることが示唆された。このことから、寛解維持時間とOS(Overall Survival)、EFS(Event Free Survival)との正の相関が予想されるが、これは臨床知見と合致している。また、separatrix の存在は、寛解にある患者を対象とした NK 細胞移植の臨床試験において再発を抑制するために必要な NK 細胞用量のしきい値の存在(Curti A et al. Clin. Cancer Res.(2016))によって支持される。本研究では、化学療法は L、Teff、Treg のアポトーシス速度定数の増大に対応させ、また造血幹細胞移植は細胞分化に基づく Teff、Treg の流入速度定数の増大、NK 細胞、CTL 細胞の移植は Teff の細胞濃度の増加に対応させた。特に、寛解維持療法としての化学療法の最適な繰り返し回数や時間間隔の推定、化学療法後の造血幹細胞、

Teff 細胞の移植の用量とタイミング、NK 細胞(Teff)移植に先行して行われる Treg 細胞数を減少させる処置(Bachanova V et al. Blood(2014))のタイミングについてシミュレーションを行った。現在、これらの結果の臨床的妥当性について検討を行っている。

これまでモデルに含まれるパラメータの値を網羅的に変化させてモデルの性質を調べてきたが、このモデルパラメーターの値を臨床データに基づき推定するために、現在、小児 ALL、AML の寛解維持化学療法下の患者様から得られる白血球回復の時間変化のデータを取得することについて他大学と協議を行っている。パラメーター推定法として、カルマンフィルターとマルコフ連鎖モンテカルロ法の適用について予備的検討を行った。前者については平成29年度においても継続して検討を行う。後者については、SAS の MCMC プロシジャーを用いて予備的検討を行い良好な結果を得ている。この方法を用いてパラメータの値の95%信頼区間を推定する。推定された各患者のパラメーターの平均値の大小で2群に分け、2群間で死亡あるいは再発をイベントとする生存曲線に有意差があるかどうかを log-rank test で調べる予定である。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

A simulation study of combining immunotherapy with chemotherapy for AML based on a model including promotion of regulatory T cell expansion by leukemic cell.

Yoshiaki Nishiyama and Nobuaki Nishiyama

BioSystems に投稿中

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催していない。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
西山 義晃	金沢大学						
三分一 史和	統計数理研究所						

細昭亚口	00 #W 0010		分野分類 主要研究分野		所内	分野分類	b		
<b></b>	課題番号 28-共研-2018	カ			主要研究分野			3	
研究課題名	新生児の自発運動の解析								
フリガナ	キハラ ヒデキ				ローマ字	17:1.	ara Hideki		
代表者氏名	木原 秀樹				口一~子	Kin	ara niqeki		
所属機関	長野県立こども病院								
所属部局	リハビリテーション								
職名	科長補佐								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	71	千円	研究参加者数	女 9	人

	研究目的と成果 (経過)	i)の概要	
当該研究に関する情報源	(論文発表、学会発表、	プレプリント、ホームページ等)	

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
大村 吉幸	東京大学				
儀間 裕貴	東京大学				
小西 行郎	同志社大学				
高谷 理恵子	福島大学				
多賀 厳太郎	東京大学				
中野 純司	統計数理研究所				
中野 尚子	杏林大学				
渡辺 はま	東京大学				

细脂采口.	· 号 28-共研-2019		公野公叛		統計数理研究所內分野分類			b	)
課題番号			分野分類	主要研究分野分類			5		
研究課題名	複雑構造モデリングによる層流一乱流遷移後期過程における渦動力学の解明								
フリガナ	マツウラ カズオ ローマ字 Matsuura Kazuo								
代表者氏名	松浦 一雄	浦 一雄			口一~子	Ma	Matsuura Kazuo		
所属機関	愛媛大学大学院								
所属部局	理工学研究科生産環境工学専攻								
職名	准教授								
配分経費	研究費	40 千	·円 b	旅費	(	千円	研究参加者数	数	1人

### 研究目的と成果(経過)の概要

流れが層流から乱流に遷移する過程の確かな予測と制御は流体力学における基礎的重要課題の一つである。工学的な観点からも航空機の主翼周り流れ、ガスタービン翼列流れ、配管内部流れなど様々な場面で機体安定性、効率、騒音・振動に関連し問題となる。

これまで線形安定性理論,弱非線形安定性理論,過渡増幅理論やエネルギー法といった様々な安定性解析や直接シミュレーション(DNS)により遷移過程が調べられてきたが,今尚層流の終焉と乱流の発生には未解決問題が残る。特に,遷移の後期過程においてどのような渦構造が現れ,相互し干渉,乱流化してゆくのかは曖昧模糊としている。初期条件や境界条件が与えられた状況で DNS を実施すれば一応の遷移過程を再現することができるが,得られた大規模計算データの中でどのような渦挙動が生じているかは明確でない。遷移シミュレーションと統計数理モデリングの一層の融合が解決の糸口になると期待される。

そこで本研究は、特に平板境界層を対象として DNS を実施し、得られる大規模非定常データを統計解析し、層流—乱流遷移後期過程における渦動力学を解明する研究を行う。本年度は、ヘアピン渦およびその部分要素である直線渦の不安定化機構について詳しく明らかにすることができた。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- (1) K. Matsuura, Direct Numerical Simulation of a Straight Vortex Tube in a Laminar Boundary-Layer Flow, International Journal of Computational Methods and Experimental Measurements, Vol.4, No.4 (2016), pp. 474-483.
- (2) K. Matsuura, Numerical Analysis of a Straight Vortex Tube in a Laminar Boundary-Layer Flow, Proc. of ECCOMAS Congress 2016, (2016), p.1.
- (3) K. Matsuura, Dynamics of a Hairpin-Shaped Vortex Tube in a Transitional Boundary Layer, Proc. of the 35th JSST Annual Conference International Conference on Simulation Technology (JSST 2016), Kyoto, Japan, (2016), pp.1-3.
- (4) K. Matsuura, DNS Study on the Evolution of a Hairpin-Like Vortex Tube into a Turbulent Spot, Proc. of International Conference on Computational Physics, Mathematics & its Application (ICCPMA 2016), Nov. 7-8, Tokyo, Japan, (2016), pp. 1-9.

- (5) K. Matsuura, Evolution of a Modelled Hairpin Vortex in a Laminar-Boundary-Layer Flow, Proc. of 20th Australasian Fluid Mechanics Conference (AFMC), 5th-8th, Dec., The University of Western Australia, Perth, (2016), pp. 1-4.
- (6) K. Matsuura, DNS Study on a Tertiary Instability Process in the Late Stage of Boundary-Layer Transition, Proc. of the 6th International and 43rd National Conference on Fluid Mechanics and Fluid Power, 15th-17th Dec., 2016, MNNITA, Allahabad, U.P., India, FMFP2016-PAPER NO. 604 (2016).
- (7) K. Matsuura, Research on the Late-Stage of Laminar-Turbulent Transition, Proc. of the 6th International and 43rd National Conference on Fluid Mechanics and Fluid Power, 15th-17th Dec., 2016, MNNITA, Allahabad, U.P., India, FMFP2016-PAPER NO. IN-1 (Invited Keynote Lecture) (2016).
- (8) 松浦一雄、「遷移境界層におけるヘアピン型および直線型渦管の数値解析」、

日本流体力学中四国九州支部講演会 2016, pp. 1-2

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧			
氏名	所属機関		

细脂亚口.	香号 28-共研-2020		配八粨	統計数理研究所内分野分類			b
課題番号			分野分類	主要研究分類	主要研究分野分類		
研究課題名	逐次モンテカルロ法の多分野への水平展開と総合による知見の集約						
フリガナ	イコマ ノリカズ ローマ字 Ikoma Norikazu						
代表者氏名	生駒 哲一		□ ¬ → Ikoma Norikazu				
所属機関	日本工業大学						
所属部局	工学部 情報工学科						
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	593	千円	研究参加者数	数 40 人

### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 〔研究目的〕

高い汎用性を持つ逐次モンテカルロ法を様々な異なる分野へ適用して、その応用的利用に関する水平展開を図ると共に、そこで得られた知見を集約して、同法の理論的な発展に結び付ける。また、同法を、複数の様相で同時並行的に実践することで、その多分野での利用を促進すると共に、それらを包括する理論的な研究テーマの開拓を行うことを目的として、研究を推進した。

#### [成果の概要]

- (1) 研究の第1段階として、研究分担者が専門とする各々の分野において、それぞれの課題の解決にあたった。成果は、各研究分担者の論文・国際会議・口頭発表などの研究業績として、対外的に公表した。
- (2)研究の第2段階として、各々の分野の課題解決の結果を持ち寄る場を設け、相互に成果を発表し、意見交換とディスカッションを行った。学会や研究会などとの連携も活用しながら、下記の通り実施した。

5月:統計数理研究所にて個別テーマの研究打合せ(1)

7月:統計数理研究所にて個別テーマの研究打合せ(2)

9月:合宿研究会を鬼怒川温泉にて開催.

11月: 討論会を山口大学工学部にて開催.

1月:実践セミナを高知工科大学にて開催.

3月:研究集会の統計数理研究所での開催,ならびに,個別テーマの研究打合せ(3)

(3)研究の第3段階として、年度末(3月)に開催した研究集会にて、共同研究全体を総括し、得られた知見を集約して、同法の理論的な発展に結び付ける提案と、それらを包括した知見の総合に関する提言を行った。

成果は共同利用研究リポート393「逐次モンテカルロ法の多分野への水平展開と総合による知見

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

### 【学術論文】

- [1] X.Cheng, N.Ikoma, M.Honda, T.Ikenaga, "Multi-view 3D Ball Tracking with Abrupt Motion Adaptive System Model, Anti-occlusion Observation and Spatial Density based Recovery in Sports Analysis", IEICE Transactions, Vol.E100-A, No.5, to appear, 2017.
- [2] T.Fuse, D.Hiramatsu, W.Nakanishi, "Multi-target detection from full-waveform airborne laser scanner using PHD filter", The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol.XLI-B5, pp.647-652, 2016.
- [3] S.Huang, X.Zhuang, X.Cheng, N.Ikoma, M.Honda, T.Ikenaga, "Player Feature based Multi-Likelihood and Spatial Relationship based Multi-view Elimination with Least Square Fitting Prediction for Volleyball Players Tracking in 3D Space", IIEEJ Transactions on Image Electronics and Visual Computing, Vol.4, No.2, pp.145-155, 2016.
- [4] J.Mi, Y.Takahashi, "Design of an HF-Band RFID System with Multiple Readers and Passive Tags for Indoor Mobile Robot Self-Localization", Sensors, Vol.16, No.8, p.1200, 2016.
- [5] K.Okamoto: Families of Triangular Norm-based Kernel Functions and their Application to Kernel k-Means, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, 21(3), 2017, accepted.
- [6] K.Okamoto, K.Kawamoto: First-Person Vision Based Prediction of Information Seeking and Use Behavior in Library, Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics, 29(2), 2017. accepted.
- [7] M.Mizumachi, M.Origuchi, "Superdirective non-linear beamforming with deep neural network", The Journal of the Acoustical Society of America, 140, 3167, 2016.
- [8] A.Seo, H.Kawano, "Neurocomputing-based Similarity Analysis of EEG in Perceiving and Mimicking Facial Expressions", ICIC Express Letters, Part B: Applications (ICIC-ELB), 7(11):2469-2475, 2016.
- [9] S.Tatsumi, M.Hariyama, N.Ikoma, "Evaluation of an OpenCL-Based FPGA Platform for Particle Filter", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.20, No.5, pp.743-754, 2016.
- [10] 折口槙弥, 水町光徳, "ディープニューラルネットワークを用いた遅延和ビームフォーマの学習 方法についての検討", 信学技報, EA2016-12, pp.23-28, 2016.
- [11] 川本一彦, 古閑勇介, 岡本一志: 複数人物追跡のための確率的セルオートマトンの学習, 知能と情報, 28(6), 932-941, 2016.
- [12] 鈴木宏典, 石倉嵩也, 生駒哲一, "ジレンマゾーンにおける交差点通過または停止要因の分析と意図推定", 自動車技術会論文集, Vol.47, No.4, pp.937-942, 2016.
- [13] 竹森州平, 水町光徳, "高齢者音声の主観印象と音響的特徴に関する検討", 信学技報, WIT2016-38, pp.29-34, 2016.
- [14] 中西航, 布施孝志, "ネットワーク上の歩行者移動把握のための衛星測位精度の適応的推定", 土木学会論文集 D3, Vol.72, No.5, pp.I\_673·I\_681, 2016.
- [15] 名渡山夏子, 岡本一志: Word2Vec に基づく購買履歴からのアイテムベクトル学習, 知能と情報, 29(3), 2017. accepted.

[16] 森山由美子, 水町光徳, "音声明瞭度と物理的歪みの時間・周波数変動との関係", 信学技報, EA2016-68, pp.1-6, 2017.

#### 【国際会議論文】

- [1] Y.Hou, X.Cheng, T.Ikenaga, "Real-time 3D Ball Tracking with CPU-GPU Acceleration Using Particle Filter with Multi-command queues and Stepped Parallelism Iteration", Second Int'l Conference on Multimedia and Image Processing (ICMIP 2017), 2017.
- [2] N.Ikoma, H.Hasegawa, "Combination of Unsupervised and Supervised Learning with Self-Organizing Map for Adaptation to Individual in Human Behavior Estimation", 7th Int'l Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications (ISCIIA 2016), FA-OS-01, pp.1-7, 2016.
- [3] N.Ikoma, H.Hasegawa, "Human Moving Behavior Estimation from 3-axis Accelerometer Signal by Particle Filter with Self-Organizing Map based Likelihood", 19th Int'l Conference on Information Fusion (Fusion 2016), CD-ROM, 8 pages, 2016.
- [4] S.Iwasaki, T.Hatanaka, "Estimation Distribution Algorithm Based on a Molecular Target Detector Model", 48th ISCIE Int'l Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, 2016.
- [5] H.Kawano, A.Seo, Z.G.Doborjeh, N.Kasabov, M.G.Doborjeh, "Analysis of Similarity and Differences in Brain Activities between Perception and Production of Facial Expressions Using EEG Data and the NeuCube Spiking Neural Network Architecture", Proc. Int'l Conference on Neural Information Processing (ICONIP 2016), 2016.
- [6] K.Okamoto, "Analogy Task Based Comparison of Academic Papers in Institutional Repositories and Wikipedia Articles", Proc. of 7th Int'l Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications (ISCIIA2016), FA-OS-05, 1-5, 2016.
- [7] K.Okamoto, "Families of Triangular Norm Based Kernel Function and Its Application to Kernel k-means", Proc. of Joint 8th Int'l Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 17th Int'l Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS-ISIS2016), 420-425, 2016.
- [8] K.Kawamoto, Y.Tomura, K.Okamoto, "Learning Pedestrian Dynamics with Kriging", Proc. of 15th IEEE/ACIS Int'l Conference on Computer and Information Science (ICIS2016), 921-924, 2016.
- [9] K.Okamoto, "Text Analysis of Academic Papers Archived in Institutional Repositories", Proc. of 15th IEEE/ACIS Int'l Conference on Computer and Information Science (ICIS2016), 915-920, 2016.
- [10] Y.Kondo, S.Yamamoto, Y.Takahashi, "Real-time Posture Imitation of Biped Humanoid Robot based on Particle Filter with Simple Joint Control for Standing Stabilization", Proc. of 2016 Joint 8th Int'l Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 2016 17th Int'l Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.130-135, 2016.
- [11] M.Mizumachi, S.Imanaga, T.Horiuchi, "Perceptual restoration of intermittent speech using human speech-like noise", Proc. 23rd Int'l Congress on Sound and Vibration (ICSV23), Paper ID: 1050, July 2016.

- [12] M.Mizumachi, M.Origuchi, "Advanced delay-and-sum beamformer with deep neural network", Proc. 22nd Int'l Congress on Acoustics (ICA2016), Paper ID: 696, Sep. 2016.
- [13] M.Mizumachi, S.Takuma, I.Ohsugi, Y.Hamada, K.Nishi, "Speech intelligibility under incar distant-talking environments", Proc. Inter-noise, Paper ID: 408, Aug. 2016.
- [14] M.Mizumachi, R.Yamamoto, K.Niyada, "Subjective evaluation of high resolution audio through headphones", Proc. AES 140th Convention, Paper No. 9529, June 2016.
- [15] Y.Nishijima, M. Origuchi, and M. Mizumachi, "Sub-band optimization of neural network-based broadband beamformer", Proc. Youngnam-Kyushu Joint Conference on Acoustics 2017 (YKJCA2017), Paper ID: J09, Feb. 2017.
- [16] M.T.Pham, P.H.Do, K.Tachibana, "Feature extraction for classification method using principal component based on conformal geometric algebra", Proc. World Congress on Computational Intelligence, Int'l Joint Conf. on Neural Networks, 2016.
- [17] Y.Segawa, K.Kawamoto, K.Okamoto, "First-Person Activity Recognition by Image Classification", Proc. of 7th Int'l Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications (ISCIIA2016), FA-OS-02, 1-6, 2016.
- [18] K.Tachibana, R.Fukazawa, "Effect of an ensemble algorithm in reinforcement learning for garbage-collection sailing", Proc. 9th Int'l Robotic Sailing Conf. pp.79-90, 2016.
- [19] S.Tanabata, T.Sano, H.Orii, H.Kawano, "Learning Based Image Color Transformation for Colorblind Considering Discrimination of Color Boundary", Proc. of 11th Int'l Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC2016), ICICIC2016-SS13-09, 2016.
- [20] J.Wang, Y.Takahashi, "Particle Filter based Landmark Mapping for SLAM of Mobile Robot based on RFID System", Proc. of 2016 IEEE Int'l Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, pp.870-875, 2016.
- [21] Y.Wang, X.Cheng, N.Ikoma, M.Honda, T.Ikenaga, "Motion Prejudgment Dependent Mixture System Noise in System Model for Tennis Ball 3D Position Tracking by Particle Filter", 2016 Joint 8th Int'l Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 2016 17th Int'l Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.124-129, 2016.

#### 【国内口頭発表】

46件(詳細略)

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

下記の通り研究集会を開催し、本共同利用研究の報告を兼ねた研究発表を行った.

テーマ:「逐次モンテカルロ法の多分野への水平展開と総合による知見の集約」

日時:平成29年3月21日(火)午後~3月22日(水)午前

場所:統計数理研究所 セミナー室2 (D304)

参加者数:26名

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
池永 剛	早稲田大学				
井上 創造	九州工業大学				

岡本 一志	電気通信大学
河野 英昭	九州工業大学
川本 一彦	千葉大学
菊地 亮太	東北大学
木谷 友哉	静岡大学
金 亨燮	九州工業大学
小柴 満美子	山口大学(予定)
小橋 昌司	兵庫県立大学
鈴木 宏典	日本工業大学
関 宏理	大阪大学
高橋 啓	長崎大学
高橋 泰岳	福井大学
武石 直也	東京大学
橘 完太	工学院大学
田村 義保	統計数理研究所
程 曦娜	早稲田大学
寺田 大介	水産総合研究センター
土居 元紀	大阪電気通信大学
中島 智晴	大阪府立大学
中西 航	東京工業大学
長尾 大道	東京大学
西田 健	九州工業大学
畠山 豊	高知大学
畠中 利治	大阪大学
林 邦好	聖路加国際大学
張山 昌論	東北大学
樋口 知之	統計数理研究所
深見 忠典	山形大学
深谷 肇一	統計数理研究所
布施 孝志	東京大学
堀尾 恵一	九州工業大学
松田 健	長崎県立大学
三坂 孝志	東北大学
水町 光徳	九州工業大学
矢入 健久	東京大学
吉田 真一	高知工科大学
吉田 亮	統計数理研究所
<u> </u>	1

細暗菜口.	90 H-TT 9091		統計数 分野分類		統計数理研究所内分野分類			
珠越番万	課題番号 28-共研-2021		野万類	主要研究分野	主要研究分野分類		2	
研究課題名	過疎地における歩行者および複数バス経路のリアルタイム最適化							
フリガナ	シバタ ナオキ							
代表者氏名	柴田 直樹			ローマ字	Shibata Naoki			
所属機関	奈良先端科学技術	奈良先端科学技術大学院大学						
所属部局	情報科学研究科							
職名	准教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	27	千円	研究参加者数	女	2 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

本研究に関し、情報処理学会第 24 回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2016)にて発表を行った、以下に概要を示す、

近年,特に過疎地域において,固定路線バスの不採算路線の代替手段としてデマンドバスが注目され,実用化されている.しかし,多くのデマンドバスが予約にオペレータの介在が必要であるなど利便性が高いとは言えず,また採算性も低い.これに対し,自由な経路を持ち,より低遅延で予約の受理率が高いデマンドバスを自動でスケジューリングするシステムの研究が行われている.しかし,これらの研究では主に都市の中心部を対象としており,過疎地域においても運用した場合の採算性が十分に考慮されていない.本稿では過疎地域においての運行も想定して,徒歩移動とデマンドバス間または鉄道など既存交通との乗り換えをナビゲートするデマンドバスのシステムを提案する.本システムにおいて,デマンドバスは自由な経路を走行するが,ユーザに対しデマンドバスの迂回が少なくなる乗降地点まで徒歩経路を案内し,乗り換えも案内する.これによりデマンドバスの迂回経路を削減し,運行の効率化を図る.

デマンドバスの経路設計問題は Dial-A-Ride Problem (DARP) として定式化され、タイムウィンドウを用いて経路設計を行うアルゴリズム、 Advanced Dial-A-Ride with Time Windows (ADARTW) が提案されている。また ADARTW に類似する手法を用いて、経路設計を自動で行うデマンドバスシステムが研究されている。これらのデマンドバスシステムは都市の中心部のおける実証実験において、乗客の希望地点間を相乗り型交通を用いて輸送する手法がシステムとして動作することを確認している。DARP は NP 困難であることが知られており、デマンドバスのスケジューリングの計算コストが問題となる。本研

究においては、徒歩経路や乗り換えを案内するための計算も必要となり、より一層の計算コスト増加が見込まれる。一方、スマートフォンを使用するユーザの許容待ち時間はおよそ 8.4 秒であることが分かっている。そこで、ユーザのクエリに対するサーバの応答を 2 種類用意することを考える。第 1 の応答は、レスポンスタイム 10 秒程度を目安とした簡易的な応答(フォアグラウンド応答と呼ぶ)である。フォアグラウンド応答では、短い計算時間内で見つかったスケジュールの中で最も良い結果を仮決定し、ユー

ザにいったんクエリを受理可能か提示する. 第 2 の応答は,バスの迂回を最適化したスケジュールの計算結果をフォアグラウンド応答後に提示する応答 (バックグラウンド応答と呼ぶ)である. これらの応答により,ユーザが応答待ちを意識しないようにバスのスケジュールの最適解を計算する.

本稿では、以上のような問題の定式化を行いシステムの構成について検討する。また、システムが実用的な計算時間でスケジュールを算出可能か、実用的なコストで運用可能かを評価する手法について検討している。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

政野 博紀, 柴田 直樹, Gao Juntao, 南 和宏, 伊藤 実: オンデマンドバスのための乗り換えを含む リアルタイムルートスケジューリング, 第 24 回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2016), 2016 年 10 月. http://id.nii.ac.jp/1001/00174940/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催していない

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
南 和宏	統計数理研究所				

细胞承口.	20 ## 2022	統計 分野分類		統計数理研究	統計数理研究所内分野分類			
課題番号	28-共研-2022	万	打打刀類	主要研究分野	予分類		2	
研究課題名	Music information processing using Deep Learning methods							
フリガナ	マルコフ コンスタ	/ ペト						
代表者氏名	ロフ		ローマ字	Markov Konstantin Petrov			v	
1人衣有 八石	表者氏名   Markov Konstantin Petrov							
所属機関	会津大学							
所属部局	情報システム学部門							
職名	准教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	36 千円 研究参加者数		汝	2 人	

# 研究目的と成果 (経過) の概要

This project investigates several types of deep RNNs for dynamic music emotion recognition (MER). Dimensional MER requires subject to annotate the numerical VA values in the subjective test. It is used relationship between some features xi and ground truth emotion values yi in MER. Then data is split into Train data and Test data. In the train phase we train regressor model for arousal and valence. We use SVR, FNN, LSTM as a regressor model. These models predict arousal and valence of test data. Last, evaluate each regressor. SVR is dealed as a baseline and compare with models based on DNN.

The results of comparing performance of SVR with one of model based on DNN. As a result, models based on DNN have a good performance than SVR. Particularly FNN is acceptable performance. Surprisingly the best performance was given in a small and narrow network with the hidden node is 100 and the hidden layer is 2. We found that we are able to achieve good performance even with a network much smaller than we usually think in this experiment. Also, the performance of LSTM became lower than FNN. That was unsuspected. The reason for this it seems that it may be due to a mall amount of data with relationships between data. We obtained better performance than the network alone by combining different kinds of networks(in Valence). From this results we would like to research the influence on the network to be joined.

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

No publications were submitted.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

No meetings were held

研究分担者一覧					
氏名          所属機関					
松井 知子	統計数理研究所				

细昭平口.	00 #FIII 0000		八眠八米百		統計数理研究所內分野		分野分類	d	
<b></b>	課題番号 28-共研-2023		分野分類		主要研究分野分類			3	
研究課題名	歯科保健行動のコウホート分析								
フリガナ	ナカムラ タカシ		ローマ字 Nakamura Takashi				.l.:		
代表者氏名	中村 隆				口一~子	Nai	Nakamura Takasl		
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究系								
職名	教授								
配分経費	研究費 4	7千円	旅	費	0	千円	研究参加者数	女	4 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

### [研究目的]

厚生労働省「歯科疾患実態調査」は昭和 32 年から 6 年ごとに実施されており、これまでの実施回数は 10 回を数える。本研究では、すでに蓄積してある 9 回分の歯科疾患実態調査データベースを基礎資料とし、24 年に公表された第 10 回分を追加して、ベイズ型コウホートモデルによる分析を実施することを目的とした。

特に、1990 年代に入って始まった 8020 運動により、国民全体が歯を大切にする傾向が見られるようになったため、最近の歯科保健の話題である歯の本数(現在歯数)についてコウホート分析する。また、現在 70 歳台後半になっている昭和 15 年前後生れの齲蝕の少ない世代の現況など、歯科保健、歯科医療の需給に関する研究についても検討を深める。そのほか、日本人の歯科保健の習慣の変化、わが国の歯科医療制度の移り変わりの影響についても検討を加える。

# [研究成果]

2007 年度から 2009 年度までの本共同利用研究を活用して蓄積した、昭和 32 年から平成 17 年までの 9 回分の歯科疾患実態調査データベースに、平成 24 年に公表された第 10 回調査によるデータを追加し、新たなコウホート表を作成した。その資料を用いて、一人当たり歯数を求めて、コウホート分析を行い、時代・年齢・世代別の差異を検討した。

その結果、歯数は、齲蝕の多い昭和 35 年生まれ世代でその前後に比べて減少していた。昭和 32 年から 56 年調査までは、65 歳階級で男性 11-13 本、女性 8-9 本で推移していたが、その後調査を重ねるにつれて増加し最近では男女とも平均 20 本となるとともに、80 歳以上で 10 本を超えた。すなわち、昭和 50 年代まで加齢により減少していた歯数が、その後はそれに抗するように、生まれ年が若くなるほど増加していた。また最近 10 年間で、中高年の歯数の減少が、男性に比べて女性の方が緩やかになったため、昭和 62 年まで 3-5 本あった歯数の男女差は、現在ではほとんど無くなった。コウホート分析では、年齢効果は 3 効果のうちで変化が最も大きい。時代効果は、昭

和 50 年から 62 年調査で低くその後増加している。コウホート効果は、明治・大正生まれ世代で低く、昭和生まれ世代では齲蝕の多寡による増減が認められるものの全体に高い。

我が国の成人の歯数は、世代が若くなるにつれて増加することが観察され、その傾向は今後も続く ことが見込まれることが分かった。

特に今年度は、これらの結果が『老年歯科医学』誌に原著論文として掲載されるとともに、日本老年学会と日本老年医学会から、高齢者の定義検討ワーキンググループ資料として採用され、わが国の「高齢者の定義を65歳から75歳にする」という結論を導くために少なからぬ貢献をした。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

# [論文発表]

- ・那須郁夫 (2017). 高齢者の定義見直しと歯科のかかわり-歯の健康は「参画」のために-, 日本 歯科評論. (掲載予定)
- ・那須郁夫,平野裕彦 (2017). 歯の老化の経時的データ,高齢者に関する定義検討ワーキンググループ報告書(日本老年学会・日本老年医学会),41-47.
- ・那須 郁夫, 中村 隆 (2016). 日本人永久歯歯数の Age-Period-Cohort 分析, 老年歯科医学, 31(1), 39-50, 2016.
- ・那須 郁夫, 渡邉 寿子, 中村 隆, 堀内 俊孝 (2003). 日本人習慣飲酒のコウホート分析—国民栄養調査による—, 厚生の指標, 50(2), 1-8.
- ・那須 郁夫,中村 隆,森本 基 (1996). 永久歯現在歯のコウホート分析,歯科疾患実態調査資料を用いて,老年歯科医学,11(2),88-99.
- ・那須 郁夫,中村 隆,森本 基 (1996). 歯科疾患実態調査資料による歯磨き回数のコウホート分析,口腔衛生学会雑誌,46(3),306-317.
- ・那須 郁夫,森本 基,中村 隆 (1984). 下顎第1大臼歯齲蝕経験のコウホート分析—歯科疾患実態 調査報告資料による—,口腔衛生学会雑誌,34(3),240-247.

## [学会発表]

- ・那須 郁夫,中村 隆 (2015). 日本人現在歯数のコウホート分析,平成 23 年までの歯科疾患実態調査資料による,日本老年歯科医学会,横浜市:パシフィコ横浜,2015/06/13.
- ・那須郁夫(2015). 歯数からみた高齢者の定義-歯数は歳を表すか-, 日本老年学会シンポジウム 1「新しい高齢者の定義」, 横浜市: パシフィコ横浜, 2015/06/12.
- ・那須 郁夫,中村 隆 (2014). 日本人下顎第一大臼歯現在歯数のコウホート分析,平成 23 年歯科疾患実態調査資料を加えて,日本老年歯科医学会,福岡市:電気ビル未来ホール,2014/6/14.
- ・那須 郁夫,中村 隆,生田 明敏,新保 秀樹,砂治國隆 (2013). 飲酒、喫煙、運動習慣のコウホート分析と各習慣の年齢、時代、世代効果の相互関係,日本公衆衛生学会,津市:三重県総合文化センター,2013/10/25.
- ・那須 郁夫,中村 隆,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子,砂治國隆 (2011). ベイズ型コウホート 分析による日本人の飲酒習慣と喫煙習慣の比較検討,日本公衆衛生学会,秋田市:アトリオン, 2011/10/20.

- ・那須 郁夫,中村 隆,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子,砂治國隆 (2010). コウホート分析による日本人の生活習慣、特に飲酒、喫煙、運動について,日本公衆衛生学会,千代田区:東京国際フォーラム,2010/10/29.
- ・那須 郁夫,中村 隆,堀内 俊孝,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子,砂治國隆 (2009). 国民健康・栄養調査による日本人運動習慣のコウホート分析,日本公衆衛生学会,奈良市:奈良県文化会館,2009/10/22.
- ・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子, (2008). 国民健康・栄養調査による日本人飲酒習慣のコウホート分析, 日本公衆衛生学会, 福岡市:福岡国際会議場, 2008/11/7.
- ・那須 郁夫,中村 隆,堀内 俊孝,宮崎 至洋,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子 (2008). 歯科疾 患実態調査による日本人歯種別現在歯数のコウホート分析,平成 17 年調査資料を加えて,日本口 腔衛生学会,大宮市:大宮ソニックシティ,2008/10/4.
- ・那須 郁夫,中村 隆,堀内 俊孝,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子,(2007). 国民健康・栄養調査による日本人喫煙習慣のコウホート分析,日本公衆衛生学会,松山市:愛媛県県民文化会館,2007/10/25.
- ・那須 郁夫,中村 隆,堀内 俊孝,宮崎 至洋,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子 (2007). 歯科疾 患実態調査による日本人歯種別 DMF 歯数のコウホート分析,平成 17 年調査資料を加えて,日本 口腔衛生学会,江戸川区:タワーホール船堀,2007/10/4.
- ・那須 郁夫,中村 隆,堀内 俊孝,宮崎 至洋,生田 明敏,新保 秀樹,渡邉 寿子 (2005). 若い世 代の齲蝕減少の要因としての歯の崩出遅延,DMF 歯数と現在歯数のコウホート分析による検討,日 本口腔衛生学会,品川区:品川区立総合区民会館,2005/10/8.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

ありませんでした。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
生田 明敏	日本大学					
新保 秀樹	日本大学					
那須 郁夫	日本大学					

細暗菜口.	90 H-XII 9094		、	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類			
珠越笛万	課題番号 28-共研-2024		予分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	調査方法の異なる大規模言語意識調査データの比較分析							
フリガナ	タナカ ユカリ							
代表者氏名	田中 ゆかり	ローマ字 Tanaka Yukari						
所属機関	日本大学	日本大学						
所属部局	文理学部							
職名	教授							
配分経費	研究費	10 千円	旅費	5	千円	研究参加者数	女 4人	

# 研究目的と成果(経過)の概要

## 《目的》

本研究の目的は、大きく以下の2点である。

第一の目的は、調査方法の異なる同様趣旨の複数の言語意識調査データの分析とそのデータ構造 分析を行うことである。

次に、その基本的分析と構造分析を踏まえ、異なる調査方法に基づく複数の調査データを対照し、それぞれの特性を探ることである。異なる調査方法に基づく各の調査データならびに回答者の特性を探ることは、調査方法の長短を見極め、目的に応じた適切な調査計画を立てることに貢献する。

本研究課題で分析対象とする具体的な調査データとしては、2010 年に実施した「2010 年全国方言意識調査」と、2015 年に実施した「2015 年全国方言意識 web 調査」という、ふたつの質問紙調査を想定した。これらの調査のうち一方は、調査員が直接出向き対面にて調査を実施したもの(以下、面接調査とする)で、他方は web を用いた回答者自身の自記式アンケート調査によるものである。

本研究課題を通じ、面接調査と web 調査は置き換え可能なのか、可能でない部分があるとしたら、それがどのような部分で、web 調査によって得たデータをどのように考えるべきか、とりわけ従来の面接調査によって得たデータと比較するに際して注意すべき点は何か、ということを浮き彫りにする。

さらに、回答者についても、従来の無作為抽出に基づく面接調査と、web 調査とでは、居住地・年代・性別などの基本的な社会的属性が共通していたとしても、メディアや文化資源との接触頻度や態度が相当に異なることが想像される。回答者のある種の社会的属性とも捉えられるこのような異なりがデータにどのような影響を及ぼすのか、具体的な調査データに基づいて検証しておくことは、調査方法について考える新しい材料を提供することにもなると考えている。

## 《成果》

本研究では、以下の研究成果を上げた。

まず、「2015 年全国方言意識 web 調査」データの分析に基づき、査読付論文公開(1 本)、国内学会発表(1 件)、国際学会発表(1 件)を行った。以上の成果公開はすべて研究代表者と共同研究分担者の連名によるものである。

次に、「2015年全国方言意識 web 調査」と同様の調査項目により、2016年12月に web 調査を実施し、20,000 サンプルを回収した(協力率:17.22%)。併せて、web 調査実施についての聞き取りなどを委託業者に対して行った。なお、この調査を実施するにあたっての研究資金は研究代表者が代表の科学研究費を利用しているが、調査票設計において本共同研究で得た知見に基づく。

さらに、共通する調査項目を用いたオムニバス調査(調査票留置形式)も行った。調査を実施するにあたっては、統計数理研究所における本研究課題とは異なる研究費を使用した。web 調査と同様、調査票設計に本共同研究課題で得た知見を活かしている。

これら新規データも加えた同様趣旨ながら異なる調査方法によって得たデータ間の本格的な比較・分析は、来年度の課題とする。

上記以外にも、計7回、2ヶ月に1回のペースで研究会や打ち合わせを行い、その間もメイルなどで密に情報を共有することで、研究方針の策定や調査実施、成果公開に繋げた。本共同研究構成員の都合により、研究会は統計数理研究所ではなく代表者と共同研究者の一人が所属する日本大学文理学部で行った。対面研究会に参加できなかったメンバーは、主としてメイルを通じて、随時討議等に積極的に参加した。本共同研究研究費は、統計数理研究所に所属するメンバーの研究所・日本大学文理学部間の往復交通費ならびに、メンバー間のデータ共有のための USB メモリスティックと研究成果公開物等印刷のためのプリンター用トナー購入費用に充当した。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

《論文》

・田中ゆかり・林直樹・前田忠彦・相澤正夫(2016)「1 万人調査からみた最新の方言・共通語意識: 「2015 年全国方言意識 Web 調査」の報告」『国立国語研究所論集』第 11 号,pp.117-145. 査読付

 $https://repository.ninjal.ac.jp/?action=pages\_view\_main\&active\_action=repository\_view\_main\_ite\\ m\_detail\&item\_id=860\&item\_no=1\&page\_id=13\&block\_id=21$ 

《学会発表》

· Maeda Tadahiko, Tanaka Yukari, Hayashi Naoki, Aizawa Masao(2016) 「Impacts of Sociodemographic Factors on the Type of Regional Dialects Usage in Contemporary Japan」 Third ISA Forum of Sociology, Sociological Studies of Language: Theory & Method Session (Austria, University of Vienna) 審查有

https://isaconf.confex.com/isaconf/forum2016/webprogram/Paper79556.html

・田中ゆかり・前田忠彦・林直樹・相澤正夫(2016)「2015 年全国方言意識 Web 調査に基づく話者類型」計量国語学会第 60 回記念大会(日本大学文理学部)

http://www.math-ling.org/CONFs/2016Poster.pdf 審查有、事後投稿勧誘有(投稿準備中)

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

本研究において、公開研究会はとくに行わなかった。ただし、メンバーによる対面の研究打ち合わせを下記の通り7回実施した。

## 第1回

テーマ:年間活動ならびに成果公開方法等の検討

日時:2016年6月9日(木)

参加者数:3人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹)

### 第2回

テーマ:成果公開(口頭発表2種)のための準備・検討

日時:2016年6月28日(火)

参加者数:3人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹)

### 第3回

テーマ:口頭発表内容の検証ならびに論文執筆方針の検討

日時:2016年11月3日(木)

参加者数:3人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹)

### 第4回

テーマ:2016 年全国方言意識 Web 調査実施に向けての打ち合わせ

日時:2016年11月10日(木)

参加者数:4人(田中ゆかり・林直樹・調査委託会社2名)

### 第5回

テーマ:2016 年全国方言意識 Web 調査実施に向けての打ち合わせ、今後の分析方針の検討 日時:2016 年 12 月 8 日(木)

参加者数:3人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹)

# 第6回

テーマ:2016 年全国方言意識 Web 調査回収データについての確認と問題点の整理、今後の分析方針の検討

日時:2017年2月22日(水)

参加者数:5人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹・調査委託会社2名)

### 第7回

テーマ:2016 年全国方言意識 Web 調査実施結果についての確認と問題点の整理、今後の分析方針の 検討

日時:2017年3月2日(木)

参加者数:4人(田中ゆかり・前田忠彦・林直樹・調査委託会社1名)

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
相澤 正夫	国立国語研究所				
林 直樹	日本大学				
前田 忠彦	統計数理研究所				

细昭平口.	00 #-XII 000F	<b>公</b> 昭八箱		統計数理研究所內分野分類			Ċ	l	
<b></b>	課題番号 28-共研-2025		分野分類		主要研究分野分類			6	5
研究課題名	イベント・スキーマと構文に関する研究								
フリガナ	チョウ カナコ		カー庁 (CL IV 1						
代表者氏名	長 加奈子				ローマ字	Cho Kanako			
所属機関	福岡大学								
所属部局	人文学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40 -	千円	旅	費	212	千円	研究参加者数	女	8人

# 研究目的と成果(経過)の概要

## 【研究目的】

本研究は、構文をはじめとする言語形式とその背後に存在するイベント・スキーマとの関係について、(大規模) コーパス、心理実験等を用いて統計的に分析することを目的とする。特に、研究対象言語として、英語、日本語に関する分析を行う。

### 【研究成果の概要】

研究成果は以下の通りである。

・「譲歩」のスキーマと構文化

譲歩構文のスキーマには、ある言明(X)を一旦受け入れた上で,対立する主張を行うという複合的過程が含まれるが、X は聞き手の発話や態度であることが多く,譲歩表現の構文化には文を越えた談話的要因が関与している。本調査ではコーパスからの用例を定性的・定量的また共時的・通時的に分析し,言語表現が譲歩の意味を慣用化する過程を解明することを目的とした。事例研究として引き続き英語の having said that 構文と関連構文の分析を行った。先行研究での調査でコーパス用例の検索からもれているものが多くあることが判明したので改めて調査を行った。その結果、Xと、主節の間の対立関係にはさまざまな程度があり、対立の程度が小さいものや、主節が疑問文や提案を表し、譲歩というより、話題の転換ートピックシフトーとしての働きを持っている例が、当初の調査よりも多いことがわかった。

## • 句動詞構文

句動詞構文は英語に特徴的な言語要素の一つであり、学習者にとっても重要な学習項目であることから、(1) 学習者のモデルとしての母語話者コーパス、(2) 学習者のインプットとしての教科書類、(3) 学習者のアウトプットとしての学習者コーパスを分析し、句動詞を学習者がどう学習し、使用しているかを明らかにすることを目的として、本研究を行った。

この目的を達成するために、句動詞辞典の収録項目に基づいて選定した句動詞の各コーパスにおける頻度を調査・分析した。具体的には学習者コーパスのレベル別データと母語話者データから成る各(サブ)コーパス間の関係と、各(サブ)コーパスと句動詞の関係を見るために、各(サブ)コーパスにおける句動詞の頻度データに対してコレスポンデンス分析を行った。この分析により、学

習者がうまく使えていない句動詞の候補が示唆された。

今後は、各(サブ)コーパス間をより詳細に比較することで、特に初中級の日本人英語学習者が習得すべき句動詞を明らかにする予定である。また、句動詞に特有の比喩的意味に注目しながら、日本人英語学習者にとって習熟が難しい句動詞を意味の観点から明らかにすることも目指している。

## ・日本語の動詞句におけるヲ格とニ格の語順に関する研究

日本語は、英語などの比べて語順の制約が緩やかだと考えられている。これまでのヲ格とニ格の語順に関する研究として、基本的な語順は統語構造で決まるとする考えや、語順は自由で、談話構造により語順が決まるとする考えがある。本研究では、123 名の被験者に対し、Acceptability Judgement Test と Sentence Production Test を行い、ヲ格とニ格の語順の選好について調査を行った。その結果、動詞により好まれる語順に違いがあることがわかった。しかしながら、語順の好みは動詞のみに還元できるものではなく、むしろ文全体がどのような出来事を表すかに関係することも明らかになった。

## ・spray-load 構文の構文交替の談話的な動機づけ

英語の場所格交替が見られる spray/load 構文と clear 構文を考察対象として、両構文に見られる交替現象(I loaded the truck with the hay vs I loaded the hay onto the truck)には、意味論的な動機づけだけではなく、談話的な動機づけが見られる点を、大規模コーパスである The British National Corpus を用いて定量的に示した。特に、目的語句と補語句の定性と品詞に注目することで、目的語には旧情報や代名詞が現れ、補語には新情報や名詞句が現れる傾向がある点を明らかにして、新旧情報についても両構文が伝える点を明示した。

# •二重目的語構文

"Letting causation"を表す二重目的語構文の特徴を定量的に解明する進行中のプロジェクトにおいて、2016 年度は、それ以前に分析した refuse と deny が生じる二重目的語構文の事例に加えて、allow が生じる事例を British National Corpus から収集し、比較・分析した。第二目的語の名詞の頻度情報を用いた対応分析の結果、refuse は deny/allow とは異なるふるまいをすることが判明した。ふるまいの差違が何に起因するのかを明らかにするために、今後、名詞の意味クラスの頻度を算出し、分析を進める予定である。

### ・状態変化を表す構文における動詞の意味分析

本調査では X becomes Y (X は Y になる)等の状態変化を表す構文の分析を行った。この構文で用いられる連結動詞(become, fall, get, grow, turn)と共起する形容詞を大規模コーパス(COCA)から抽出し、対応分析を用いて意味的な違いを明らかにした。分析の結果、fall およびturn の特殊性が明らかとなり、特に前者は主語の意思によらない状態の変化、後者は色の変化を表すことなどが明らかとなった。これらの内容について 2016 年 8 月 29 日 (月) に神戸大学にて「状態変化を表す構文における動詞の意味分析」というタイトルで中間発表を行った。

その後、共起語の意味内容を明らかにするため、FrameNet の情報を基に共起形容詞にフレームを付与した。例えば、angry という形容詞は Emotion\_directed というフレームを喚起すると分析できる。また、excited, bored も同一のフレームを喚起する。これらの情報により、単語の意味内容をフレームという形で具体化することが可能となり、単語をグルーピングすることが可能とな

る。さらに、フレームはフレーム間関係によって他のフレームと接続されているため、より一般的なカテゴリーに単語を分類することが可能となる。フレームをベースに対応分析を行った結果、分析対象の連結動詞はいずれも Attributes フレームを共通要素として持つということが明らかとなり、特に grow は Dimension フレームによって特徴づけられるなど、それぞれの動詞の特徴が共起形容詞の意味内容の観点から明らかになった。これらの分析結果について、2017 年 3 月 27 日 (月) に統計数理研究所にて「対応分析と FrameNet を用いた共起語の意味分析:状態変化を表す連結動詞を例に」というタイトルで発表を行った。

## ・構文スキーマ:関係詞節

日本語と英語の事態把握の違いが表れる関係詞節を取り上げ調査を行った。関係代名詞節については、Keenan and Comrie (1977)が、Accessibility Hierarchy において、関係代名詞の先行詞が、関係詞節においてどのような格役割を担うかによって、無標から有標までのグラデーションを明らかにしている。Keenan and Comrie では、無標なものほど、関係代名詞節になりやすいと論じている。この Accessibility Hierarchy に基づき、まず英語多読教材 399,705 語に対して分析を行った。その結果、Keenan and Comrie (1977) の Accessibility Hierarchy に沿った出現分布が観察された。さらに学習者コーパス ICNALE の英語母語話者サブコーパスと日本語母語話者サブコーパスを分析したところ、英語母語話者は Accessibility Hierarchy に沿った出現分布であったが、日本語母語話者はことなる出現分布を示した。これらの結果から、日本語母語話者については、母語である日本語の影響があることが分かった。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究の成果は、以下のリポートおよび論文等である。

統計数理研究所共同リポート 381『イベント・スキーマと構文に関する研究』 2017 年 3 月 石井康毅「日本人英語学習者が学習・使用する句動詞の分析—網羅的な頻度調査に基づく考察」, pp. 1-20.

植田正暢「二重目的語構文 Allow と Refuse/Deny の第二目的語の頻度分析」, pp. 21-38. 内田諭「対応分析と FrameNet を用いた共起語の意味分析:状態変化を表す連結動詞を例に」, pp. 39-50.

川瀬義清「日本語の動詞句におけるヲ格と二格の語順」, pp. 51-63.

長加奈子「多読教材における関係代名詞節の出現頻度について」, pp. 65-75.

大谷直輝 (2016). 「実用的な文法について考える:語の反義性に注目して」『英語教育』11 月号: 26-28.

大谷直輝 (2016).「前置詞か副詞辞かを動機づける認知的な要因について」日本認知言語学会(第 17 回)、明治大学、2016 年 9 月 10-11 日

Otani, Naoki (2016) "A usage-based approach to the spray/load alternation," The 9th International Conference on Construction Grammar (ICCG9), the Federal University of Juiz de Fora, Brazil, 5-7 October 2016.

Otani, Naoki (2016) "Prepositional Phrases used as Complements of Prepositions: A Functional and Cognitive Account," the 4th conference of the International Society for the Linguistics of English, Adam Mickiewicz University, Poland, 18-21 September 2016.

Otani, Naoki (2016) "A cognitive analysis of the use of prepositions and adverbial particles in English," The 46th Poznan Linguistic Meeting, Adam Mickiewicz University, Poland, 15-17 September 2016.

大橋浩 (2016) 日本英文学会九州支部シンポジウム「構文研究とコーパス」発表タイトル「譲歩構文と拡張」(2016 年 10 月 22 日中村学園大学)

Ohashi, Hiroshi (2017) 'Concessive constructions and the development of discourse management function: The case of having said that', New Directions in Pragmatic Research: Synchronic and Diachronic Perspectives (2017年3月20日明治大学)

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

2016年度「言語研究と統計」共同利用研究班合同中間報告会

日時: 2016年8月29日·30日

場所:神戸大学六甲台第1キャンパス プレゼンテーションホール

参加者数:約40名

言語研究と統計 2017

日時: 2017年3月27日·28日

会場:統計数理研究所 セミナー室 I

オーガナイザー:藤枝美穂(大阪医科大学)

指導講話:前田忠彦(統計数理研究所)

参加者数:約80名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
石井 康毅	成城大学					
植田 正暢	北九州市立大学					
内田 諭	九州大学大学院					
大谷 直輝	東京外国語大学大学院					
大橋 浩	九州大学					
川瀬 義清	西南学院大学					
前田 忠彦	統計数理研究所					

细田巫口	00 ###	0000			統計数理研究所內分野分類			(	d	
珠越番万	課題番号 28-共研-2026		分野分類		貝	主要研究分!	野分類		(	5
研究課題名	ESP コーパスの教育的応用:アカデミックスキル向上を目指して									
フリガナ	フジエダ	ミホ								
代表者氏名	藤枝 美穂	崽			ローマ字 Fujieda Miho					
所属機関	大阪医科	大阪医科大学								
所属部局	医学部									
職名	教授									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	135 千円 研究参加者数		女	8人	

# 研究目的と成果(経過)の概要

- 1. 入門期の ESP 教育に相応しい指導語彙・語句抽出とテスト項目の構築
- 1) 科学技術コーパスの低学年時用の学習語彙の分析のため、英語圏の理科教科書コーパスを拡充した. 生物、物理、化学、それぞれ Web 上の著作権フリーの教科書からデータを収集し、これまでのコーパスに追加を行った. 結果的に生物は約 43 万語、物理は 56 万語、化学は 38 万語のコーパスが構築され、これを分析対象として語彙分析を行った. それぞれのコーパスの頻度上位語には理系の基礎とするべき語が含まれ、Scientific American や Nature とは異なる傾向の語が含まれることが明らかとなった. この結果から、これらの高校教科書コーパスの頻出語を、専門論文から抽出した学習語彙とは別に、大学の初年次の学習語彙とすることが適切であることが示唆された. (小山・藤枝・中野)
- 2) 英語運用能力が初中級レベルの理系大学生が、英語で卒業論文を執筆する際に使用する、動詞 +名詞の共起の特徴をさぐることを目的に、28 万語程度の卒業論文コーパスを作成した. 理系大学生は一部の共起表現を過使用する傾向が見られたが、授業や教科書などで触れる機会の多いと思われる名詞はそれに当たらず、自然なインプットから暗示的に共起する動詞を身につけた可能性が示唆された. (金子)
- 3) 先行研究で構築した医療患者教育向け英文コーパスから抽出した語句を利用し、リスニング項目を含めた ESP 語彙テストの開発に着手した. パイロットテストを実施し、古典的項目分析およびラッシュモデルを用いた項目分析を行った. それに基づき、項目を改訂した. (藤枝)
- 2. 科学技術英文作成支援システムの改良と再評価実験

現在開発中の非英語母語話者向け技術英文書作成援用 Web アプリケーションに対し、昨年度に引き続き某大学の講義中に行った実験について、その実験結果といくつかの統計的分析を含む中間報告を行った。実験は計 36 名の被験者に対して行われ、以下の 3 種類のタスクが与えられた: 1) 与えられた技術日本文を英訳する、2) 与えられた技術日英文のペアに対し、その英文を日本語文に合わせて校正する、3) コーパス内英文を日本語訳したものを与え、それに対応する元のコーパス内英文を探し当てる。実験では大量のデータを分析用に保存するため、被験者の行動履歴が時系

列で効率よく閲覧できるような Web 上のツールも開発を行った. (宮崎)

3. 科学技術語彙・語句 CAT の 改良と妥当性の検証

2011 年度から小山と木村を中心として科学技術語彙・語句の CAT システムの開発に着手し小規模 CAT を作成してきた. 2014 年度も科学技術コーパス分析から得た語彙・語句をターゲットとして 新たなテスト項目を作成し、ラッシュモテデルによる項目分析に基づいた CAT を実施した. これにより一定の結果を得たが出題 方式と項目の難易度に問題があったため 2015 度は、英語圏の理 科系高校教科書コーパスの分析によって項目バンクの改良を図った. これによって CAT が受験者 の能力により適合したものとなり妥当性も向上した. 本年度は、受験者が目標正答確率を選ぶ多段 階 CAT を用意し、受験者が「難しい問題が出ても問題数が少ないテスト」よりも「問題数が多くても易しい問題が出るテスト」を選ぶ傾向になることを確認した. (木村、小山)

- 4. 教育的応用を見据えた基礎研究
- 1)校正前後の英文の構文構造の変化(構文変化)を捉えるための基本的な枠組みを与えた.構文変化に関する情報は、英作文の構文的な校正例の提示や、類似文検索に構文変化上の同値性などを考慮した新しい観点を与えることができる.(田中)
- 2) 信頼区間推定に Wilson score interval を利用した応用についての報告を行った. Wilson score interval は分布が 0 や 1 に近い場合でも正規近似の信頼区間と比べ正確で, exact 法と比べても容易でかつ平均的に正しいことがこれまでの研究で分かっている. 応用では SQL 上で計算を実装し計算結果などを報告した. (中野)

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 【論文発表】

天野翼・宮崎佳典・田中省作・長谷川由美「コーパスを用いた技術英文書作成援用ツールの開発と その評価(その2)」『統計数理研究所共同研究リポート382』pp. 41-52 (2017).

藤枝美穂「医療系学生向け ESP 語彙テスト開発:リスニング項目の検討」『統計数理研究所共同研究リポート 382』 pp. 77-88 (2017)

金子恵美子「理系大学生の英語卒業論文における動詞+名詞共起の調査」『統計数理研究所共同研究リポート 382』 pp. 1-15 (2017)

木村哲夫「受験者が目標正答確率を選ぶ多段階コンピュータ適応型テスト」『統計数理研究所共同研究リポート 382』 pp. 17-27 (2017)

本村哲夫・大西昭夫・永岡慶三「Rasch モデルによる Moodle 小規模CATの改良」『JSET32 講演論文集』 pp.795-796 (2016)

小山由紀江「米国高校教科書の再分析:科学技術英語の学習語彙リスト作成を視野に」『統計数理研究所共同研究リポート 382』 pp. 61-75 (2017)

中野智文「Wilson score interval を 使った信頼区間の応用」『統計数理研究所共同研究リポート 382』 pp. 53-59 (2017)

田中省作・宮崎佳典・徳見道夫「構文変化検出のための校正英文対データベースの設計と試作」 『統計数理研究所共同研究リポート 382』pp. 29-30 (2017)

### 【学会発表】

藤枝美穂「医療系 ESP 語彙テストの開発: リスニング項目の検討」言語研究と統計 2017, 統計数 理研究所(2017年3月)

Y. Hasegawa, Y. Miyazaki, T. Amano, A Web Application to Support Technical Writing for Nonnative (EFL) English speakers, HALT2017 (accepted)

Kimura, T. Manipulation of target probability of computer adaptive tests. PROMS 2016. Xian, China (2016)

木村哲夫「受験者が目標正答確率を選ぶ多段階コンピュータ適応型テスト」言語研究と統計 2017, 統計数理研究所(2017年3月)

Kimura, T. & Koyama, Y. Psychological aspects of computer adaptive testing: Loss of learning self-efficacy and motivation. Individuals in Contexts - Psychology of Language Learning 2. University of Jyvaskyla, Finland (2016)

小山由紀江 「ESP コーパスの分析からダイナミックアセスメントへ」言語研究と統計 2017, 統計数理研究所(2017年3月)

宮崎佳典「コーパスを用いた技術英文書作成援用ツールを用いた実験とその評価」言語研究と統計 2017, 統計数理研究所(2017年3月)

中野智文「Wilson score interval を 使った信頼区間の応用」言語研究と統計 2017, 統計数理研究所(2017年 3月)

田中省作「構文構造の変化情報(構文変化)が付与された校正英文対データベースの試作」言語研究と統計 2017, 統計数理研究所(2017 年 3 月)

## 【ホームページ】

技術英文書作成援用ツール

http://mya-lab1.cs.inf.shizuoka.ac.jp /~tozawa/ewss/web/index.php

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所言語系共同研究グループ 2016 年度夏季合同研究発表会

日時: 2016年8月29日(月)10:00 ~ 30日(火)14:20

会場:神戸大学六甲台第1キャンパス プレゼンテーションホール (神戸市灘区六甲台町 1-1)

オーガナイザー:石川慎一郎(神戸大学) 指導講話: 前田忠彦(統計数理研究所)

参加人数:29名(発表者数)

「言語研究と統計 2016」(セミナーシリーズ Vol.12)

統計数理研究所言語系共同研究グループ合同発表会

日時: 2016年3月27日(月)10:30 ~ 28日(火)14:45

会場:統計数理研究所(東京都立川市緑町 10-3)

オーガナイザー:藤枝美穂(大阪医科大学)

指導講話: 前田忠彦 (統計数理研究所)

参加者人数:86名(事前登録数)

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
金子 恵美子	会津大学					
木村 哲夫	新潟青陵大学					
小山 由紀江	早稲田大学					
田中 省作	立命館大学					
中野 智文	株式会社 VOYAGE GROUP					
前田 忠彦	統計数理研究所					
宮崎 佳典	静岡大学					

細暗菜口.	90 #FIL 9097		分野分類 主要研究分野分		所内	分野分類 d		d	
課題番号	28-共研-2027	刀			主要研究分野	分類			7
研究課題名	A 公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用								
フリガナ	サイ シドウ		ローマ字 Sai Shido						
代表者氏名	佐井 至道				ローマ字	Sai	u Snido		
所属機関	岡山商科大学								
所属部局	経済学部 経済学科								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	į	160 千円 研究参加者		研究参加者数	女	10 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の主な目的は以下の4点であった。

- (1)個票データについて、秘匿方法、リスク評価方法、データの有用性の数量化についてそれぞれ 理論の拡充を図るとともに、それらの融合を行う。
- (2)表形式データについて、情報量を残しながら秘匿を行う手法の確立を目指す。
- (3)疑似個票データについて、元データに直接ノイズを加えるような方法など新たな手法の検討を行い、実データへの適用を図る。
- (4)地方自治体,企業,各種団体などで所有している個票データについて,適切な公開方法や対処 方法を見いだすことをサポートする研究を行う。また,他分野における個票データの生成方法,秘 匿方法,公開方法について,問題整理と個別の解決策を提示する。

このうち(1)については、渋谷、大和、星野らによって、ピットマンモデル、ユーエンスモデルなどの確率分割の理論とその周辺の領域について、今年度も着実に研究が進められた。この点は本研究による最も貢献の大きい部分である。また、秘匿方法とリスク評価との関係についても星野らによって研究が進められ、汎用的なリスク評価についての提案もなされた。さらに、伊藤らによって、個票データの有用性の指標とリスクの指標を同時に考慮した分析についても引き続き検討が進められている。

(2)については、IPUMS における表形式データ提供の現状についての研究や、表形式データに対する秘匿システムであるタウ Argus に関する調査研究が進められたが、成果として目立ったものはない。

(3)については、独立行政法人統計センターにおいて、伊藤の提案した方法を含む形で疑似個票データ(擬似ミクロデータ、一般用ミクロデータ)の提供が行われており、現在も改良が進められている。これとは別に、個票データのいくつかの項目に直接ノイズを加える方法についても伊藤、佐井によって引き続き研究が行われ、ノイズの加え方などの基礎がほぼできあがった。また、第三者が持つ母集団情報の曖昧さを考慮に入れたリスク評価方法についても佐井によって提案がなされ

た。 さらに、 諸外国の現状についても幅広く情報が集められた。

(4)については、他分野の研究グループとの交流が活発に行われた。特に情報処理学会内の組織である PWS (プライバシーワークショップ) とは頻繁に意見交換などの交流が行われ、2017年2月9日に行われた PWS MeetUpでは、星野と佐井が特別講演を行った。来年度に向けても、9月の統計関連学会連合大会における PWS と連携した企画セッションや、10月に予定されているPWS2017における統計関連の特別セッションなどが計画されている。

本研究の成果については、2016 年 9 月に行われた統計関連学会連合大会などの学会や国内外の各種シンポジウム、研究集会において報告を行うとともに、2016 年 12 月に主催した研究集会などでも報告し、討論、意見交換を行った。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

今年度(一部は来年度),この研究に関連して新たに発表された論文(発表決定を含む)は 29 編であった。そのうち主要なものを挙げる。

- 1. ノイズが挿入された個票データのリスク評価, 佐井至道, 査読無, 岡山商大論叢, 52, 23-50, 2016.
- 2. 曖昧な母集団情報を考慮に入れたノイズを含む個票データのリスク評価, 佐井至道, 岡山商大論 叢, 査読無, 53, 2017. (掲載決定)
- 3. エビデンスに基づいた匿名化, 星野伸明, 日本統計学会誌, 査読有, 46, 1-42, 2016.
- 4. 地域特性から見た小売店舗の立地状況について, 伊藤伸介, 統計, 査読無, 2016 年 4 月号, 20-24, 2016.
- 5. 国勢調査における匿名化ミクロデータの有用性と秘匿性の定量的な評価, 伊藤伸介, 星野なおみ, 阿久津文香, 製表技術参考資料, 査読無, No.32, 1-33, 2016.
- 6. 諸外国における政府統計データの提供の動向について, 伊藤伸介, 中央大学経済研究所 Discussion Paper, 査読無, No.267, 1-13, 2016.
- 7. Empirical analysis of sensitivity rules: Cells with frequency exceeding 10 that should be suppressed based on descriptive statistics, Shirakawa, K., Abe, Y. and Ito, S., Privacy in Statistical Databases: UNESCO Chair in Data Privacy, International Conference, PSD 2016, Dubrovnik, Croatia, 查読有, 28-40, 2016.
- 8. Creating an "academic use file" based on descriptive statistics: Synthetic microdata from the perspective of distribution type, Shirakawa, K., Abe, Y. and Ito, S., Privacy in Statistical Databases: UNESCO Chair in Data Privacy, International Conference, PSD 2016, Dubrovnik, Croatia, 查読有, 148-162, 2016.

- 9. オーストラリアのオンデマンド集計に関する調査研究, 谷道正太郎, 伊藤伸介, 小島健一, 製表技術参考資料, 査読無, No.33, 1-33, 2016.
- 10. 国勢調査個票データを利用した居住地移動ならびに外国人労働力の統計分析・東京都を対象としたケーススタディ・、佐藤慶一、伊藤伸介、リサーチペーパー、査読無、第35号、1-39、2016.
- 11. 諸外国における政府統計ミクロデータの提供の現状とわが国の課題, 伊藤伸介, 中央大学経済研究所年報, 査読無, 第48号, 233-249, 2016.
- 12. わが国における外国人の就業特性について, 伊藤伸介, 統計, 査読無, 2016 年 10 月号, 47-51, 2016.
- 13. 国勢調査ミクロデータに対する匿名化措置の可能性に関する研究, 伊藤伸介, 星野なおみ, 阿 久津文香, 製表技術参考資料, 査読無, No.34, 1-59, 2016.
- 14. 就業構造基本調査ミクロデータを用いた若年の就業行動と親の学歴に関する実証分析, 伊藤伸介, リサーチペーパー, 査読無, 第36号, 1-18, 2016.
- 15. 国勢調査ミクロデータにおける匿名化の誤差の評価方法に関する一考察, 伊藤伸介, 経済学論纂(中央大学), 査読無, 57, 189-209, 2017.
- 16. Limiting Bayes estimates of estimable parameters based on Dirichlet processes, Yamato, H., Journal of the Japan Statistical Society, 查読有, 46, 155-164, 2016.
- 17. Chi-square mixture representations for the distribution of the scalar Schur complement in a noncentral Wishart matrix, Siriteanu, C., Kuriki, S., Richards, D. and Takemura, A., Statistics and Probability Letters, 查読有, 115, 79-87, 2016.
- 18. Exponential decay rate of partial autocorrelation coefficients of ARMA and short-memory processes, Takemura, A., Statistics and Probability Letters,查読有, 110, 207-210, 2016.
- 19. Conformal geometry of sequential test in multidimensional curved exponential family, Kumon, M., Takemura, A. and Takeuchi, K., Sequential Analysis, 査読有, 35, 30-68, 2016.
- 20. Estimation of exponential-polynomial distribution by holonomic gradient descent, Hayakawa, J. and Takemura, A., 查読有, Communications in Statistics Theory and Methods, 45, 6860-6882, 2016.

また、学会、研究集会等で発表された報告は49件であった。そのうち主要なものを挙げる。

- 1. 諸外国における政府統計ミクロデータの提供の現状について、伊藤伸介、科学研究費補助金・統計数理研究所共同利用研究合同研究会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」、2016年7月23日、統計数理研究所サテライトオフィス(東京都中央区).
- 2. Orders of random partitions, 渋谷政昭, 科学研究費補助金・統計数理研究所共同利用研究合同研究会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 7 月 23 日, 統計数理研究所サテライトオフィス(東京都中央区).
- 3. 諸外国における行政記録データの公的統計への活用状況について, 伊藤伸介, 2016 年度統計関連学会連合大会, 2016 年9月5日, 金沢大学角間キャンパス(金沢市).
- 4. ARMA 過程の偏自己相関係数の減衰レートについて, 竹村彰通, 2016 年度統計関連学会連合大会, 2016 年 9 月 6 日, 金沢大学角間キャンパス(金沢市).
- 5. 曖昧な母集団情報を考慮に入れた個票データのリスク評価, 佐井至道, 2016 年度統計関連学会連合大会, 2016 年9月6日, 金沢大学角間キャンパス(金沢市).
- 6. Limiting Bayes estimates of estimable parameters based on Dirichlet processes, 大和元, 2016 年度統計関連学会連合大会, 2016 年 9 月 6 日, 金沢大学角間キャンパス (金沢市).
- 7. オーストラリアにおけるオンデマンド集計の現状,谷道正太郎,小島健一,伊藤伸介,2016 年度 統計関連学会連合大会,2016 年 9 月 7 日,金沢大学角間キャンパス(金沢市).
- 8. ライフイベントに応じたミクロシミュレーションモデルの開発, 佐藤慶一, 伊藤伸介, 2016 年度 統計関連学会連合大会, 2016 年 9 月 6 日, 金沢大学角間キャンパス(金沢市).
- 9. 曖昧な母集団情報を考慮に入れたノイズを含む個票データのリスク評価, 佐井至道, 研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 12 月 8 日, 統計数理研究所(東京都立川市).
- 10. 米国センサス局におけるミクロデータの地域区分 10 万人基準の根拠, 稲葉由之, 研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 12 月 8 日, 統計数理研究所(東京都立川市).
- 11. 匿名データの個票開示リスク, 星野伸明, 研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 12 月 8 日, 統計数理研究所(東京都立川市).
- 12. ディリクレ過程の汎関数の期待値,大和元,研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」,2016年12月9日,統計数理研究所(東京都立川市).
- 13. Pitman 確率分割における Ewens 仮説の検定, 渋谷政昭, 研究集会「公的大規模データの利

用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 12 月 9 日, 統計数理研究所(東京都立川市).

- 14. 統計情報の構造に関する試論的考察 -統計メタデータアーカイブの展開可能性-, 小林良行, 研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」, 2016 年 12 月 9 日, 統計数理研究所(東京都立川市).
- 15. オーストラリアにおける二次的利用について・オンデマンド集計の現状を中心に・,谷道正太郎,伊藤伸介,研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」,2016年12月9日,統計数理研究所(東京都立川市).
- 16. 国勢調査ミクロデータに対する匿名化措置の可能性に関する実証研究・地域の人口規模に着目して・、伊藤伸介、星野なおみ、阿久津文香、研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」、2016年12月9日、統計数理研究所(東京都立川市).
- 17. 個体識別リスクの定量管理, 星野伸明, PWS MeetUp, 2017年2月6日, 東京大学本郷キャンパス(東京都文京区).
- 18. ノイズを含む個票データのリスク評価, 佐井至道, PWS MeetUp, 2017年2月6日, 東京大学本郷キャンパス(東京都文京区).
- 19. Use of asymptotics for holonomic gradient method, Takemura, A., RIMS workshop, 2016 年7月25日, 京都大学(京都市左京区).(招待講演)
- 20. On the marginals of a random partitioning distribution, Hoshino, N., International Conference on Statistical Distributions and Applications 2016 (ICOSDA 2016), 2016 年 10 月 15 日, Crowne Plaza Hotel (Niagara Falls, Canada). (招待講演)
- 21. Harmonic Bayesian prediction under alpha-divergence, Maruyama, Y., International Conference on Statistical Distributions and Applications (ICOSDA 2016), 2016 年 10 月 16 日, Crowne Plaza Hotel (Niagara Falls, Canada). (招待講演)

なお本研究で開催した研究集会、研究会に関する情報は、下記のホームページで公開している。

http://www.osu.ac.jp/~sai/

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究集会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」

日時: 2016年12月8日(木) 10:00~17:10,9日(金) 10:00~17:10

場所: 統計数理研究所・セミナー室1

参加者数: 41名 報告者数: 18名 研究会「公的大規模データの利用におけるプライバシー保護の理論と応用」

日時: 2016年7月23日(土) 10:00~16:00 場所: 統計数理研究所サテライトオフィス

参加者数: 7名 報告者数: 4名

研究会「プライバシー保護の統計数理」

日時: 2017年2月13日(月) 13:00~17:20

場所: 岡山大学東京オフィス

参加者数: 6名 報告者数: 3名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
伊藤 伸介	中央大学					
渋谷 政昭	慶応義塾大学					
瀧 敦弘	広島大学					
竹村 彰通	滋賀大学					
田村 義保	統計数理研究所					
星野 伸明	金沢大学					
丸山 祐造	東京大学					
大和 元	鹿児島大学					
和合 肇	統計研究会					

细胞承口.	20 #-711 2020		統計数理研究所		究所内	分野分類	d		
<b></b>	課題番号   28-共研-2028		分野分類		主要研究分野分類			7	
研究課題名	標本調査における統計量の漸近理論の研究								
フリガナ	モトヤマ ヒトシ		The second secon						
代表者氏名	元山 斉				ローマ字 Motoyama Hit			nı	
所属機関	青山学院大学								
所属部局	経済学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ł	0	千円	研究参加者数	数	2 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

標本調査法におけるいくつかの線形・非線形の統計量の漸近正規性を証明して、下記項目の論文を 発表した他、現在、投稿論文の準備を進めております。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

昨年度、

元山斉「有限母集団からの非復元単純無作為標本に基づく中央値の漸近正規性の一証明」(A Proof of Asymptotic Normality of Sample Medians from a Finite Population)「青山経済論集」(The Aoyama Journal of Economics)第 68 巻 第 3 号 2016 年 12 月,pp.67-75.

を発表しました。他は、現在、投稿準備を進めております。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催致しませんでした。

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
田中 康平	信州大学				

細暗菜口.	90 ## 9090		統計数理研究所内 分野分類		ご所内	分野分類	d	
珠越笛万	課題番号 28-共研-2029		野刀類	主要研究分野	予分類		7	
研究課題名	B 日本における所得・資産分布の計測史と再集計分析							
フリガナ	センダ テツジ							
代表者氏名	仙田 徹志			ローマ字	Sen	enda Tetsuji		
所属機関	京都大学	京都大学						
所属部局	学術情報メディアセンター							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	165 千円 研究参加者		研究参加者数	数 9.	人

# 研究目的と成果(経過)の概要

1. 本研究の背景、研究目的、及び研究課題の設定

本研究の目的は、戦前戦後を通じての長期時系列比較で所得・資産分布の推計を行うことである。 ミクロデータによる日本の所得資産分布の計測と研究は、近年、Moriguchi and Saez (2008) ら の研究により、再評価が行われつつあるが、国際的には Atkinson and Bourguigon (eds.) (2000) にまとめられているように、それ以前は 1930 年代と 1980-90 年代に盛んに行われた。長期的なデ ータの集積も行われ、改めて所得分布の平等度と経済成長の関連が注目されてきているが、30 年 代と 80・90 年代の両者の研究には断層が存在する。長期時系列比較を可能にするには戦後に関し ては調査間の統計的リンケージを応用しなければならない。

また、所得分布と並び重要な資産分布は、データの欠如から研究が進展していない。耕地面積に関しては、Hayakawa(1957)があるが、その後の全世帯に亘る推計はない。住宅・土地統計調査による推計は可能であるが、このデータでは、個人営業者所帯の事業用資産である建物・土地の資産データは含まれないばかりでなく、借財による住宅・土地建設がある以上は、流動資産・負債のデータと組み合わせる必要がある。特に営業用資産としての土地・家屋は、法人土地基本調査の対象外であるので、土地資産分布を推計する際のアキレス腱となっている。従って農林業センサスと組み合わせて、全世帯・法人の土地資産分布の推計を行うことによって資産分布の状況を捕捉することが今ひとつの研究の目的である。農林業の耕地分布の変化は、農地流動化の政策誘導もともなうため、政策評価指標としての吟味も可能となる。

以上の研究目的により、本研究の明らかにすべき内容は、以下の a  $\sim$  d の四点としてまとめられる。

a. 早川は第2次世界大戦後の税務統計による推計から,特定市町村の全世帯の戸数割分布と同様な Pareto 分布の小規模所得での乖離の分岐点が全国統計でも発生することを明らかにしている。

(Distribution of Income in Japan,1905-1956, Waseda Economic Papers, no. 4.,pp. 19-35, 1960) このような分岐点が、標本調査のより下層のいわゆる中間所得階層でもどのように適合するのかを、極めて少数の高所得者層と中間所得階層の世帯とのリンケージによって推計する。すなわち、個人所得分布を世帯のカレントなフローのとして所得のいわゆる賃金・給与を世帯統計調査から推計するとともに、これら大規模標本世帯統計でも、脱落しがちな最上階層の所得を税務統計と組み合わせて全世帯所得分布を推計し歴史的な所得分布の不平等度の係数を求める。

- b. 戦前期・戦後改革期の耕地分布の変動の解明を行う。戦前期は地主階層の所得分布が重要であるので、それを耕地面積統計の不平等度の測定により明らかにする。さらに、戦後改革期の農地改革による不平等度の減少を係数的に明らかし、さらに都市化による農地の宅地転用にともなう資産価値の変動と不平等度の進行の過程の解明も行う。また、戦後農地改革は、戦時期の自作農創設事業としてその端緒は実現するが、そこに至る有島武郎から早川三代治に通じる農村意識改革の社会思想史的流れを位置づけ、1946年のいわゆる農地改革が占領下の占領軍のみの発想でなかったことを明らかにし、都市化による解放耕地の宅地化による新たな不平等度の進行を予見できなかった意味を明らかにする。
- c. 高度経済成長期以降の農林業政策評価の成果指標としての不平等度の検討である。農地流動化にともなう大規模経営の育成は農業政策の最重要課題として位置づけられてきた。その政策は耕地分布の変動としてどのように発現されるのか、こうした分布変動は、山林保有についても検討を行うが、同時に属人統計である農林業センサスの補足可能性と土地・住宅統計調査での補完可能性の検討も、2005年以降の大幅な定義変更も念頭に置きつつ行う。
- d. 近年の資産保有の不平等度の進行は世界的な流動資産の不平等度と一体化して分析しなければならないことがリーマンショックにより明らかになった。このような事態に即応した資産分布の計測方法も将来課題として最終年次に検討する。

### 2. 本研究の研究計画

1) 本研究全体の研究計画

本研究の研究計画は以下の a ~ e の五点に集約され、3カ年の研究期間で実施することとした。

- a. 日本の所得資産分布の第2次世界大戦前の地主階層の心理の社会思想史的研究と実際の所得資産分布の係数的関係を明らかにし、第2次世界大戦後の農地改革の成果が都市化の中で埋没してしまい新たな資産格差を生んだ点の実証的検討を行う。
- b. 所得分布の Pareto 係数の推計比較による第2次世界大戦前後の比較研究を行い、Pareto 分布で近似できない分岐点の変動解析を行う。
- c. 税務統計と結合した Pareto 分布による上層階層補外によるジニ係数の長期時系列比較を行う。
- d. 農地・山林を含む土地・家屋資産分布の変動の特質の分析と都市化や農林業政策の効果の推定 を行

う。

e. 所得資産分布の長期時系列推計とそのデータベース化を行い、それを公開する。

上記の第一から第五の成果をもとに、土地・資産の多国籍保有の将来予測のために統計調査の試案 設計とその対外発信を行う。

#### 2) 平成28年度の研究計画

平成 28 年度は、平成 27 年度の研究の進捗をふまえ、基盤研究班と耕地研究班の2班編成を実施する。耕地研究班は、農林業統計の実証研究者の新たな参画により、研究体制の拡充を図り進められる。具体的には、次のa~cの通りである。

a. 基盤研究班は、仙田、松田、金城、稲垣、山口で編成される。基本的に平成 27 年度の計画を 踏襲する。金城は、小樽商科大学に 2014 年に新たに追加寄贈された早川文書の検討と京大に残存 している可能性のある汐見三郎資料を仙田の協力を得て探索整理する。松田・山口・稲垣は統計的 照合技法による所得資産分布の合成推計の方法に関して検討し、個票情報の利用申請を行う。

- b. 耕地分析班は、仙田、松田、吉田、山口、松下で編成される。耕地分析班では、農林業センサスを中心とした公的農林業統計や住宅・土地統計調査のミクロ・パネルデータを用いた分析を行う。必要に応じて、農業経済関係の戦前期、戦後期を含めた精通者による指導・助言を得る。
- c. 上記の通り、2 班編制で行うが、班ごとの研究会と統合研究会を随時開催し、各班の研究成果を持ち寄り、進行状況について相互に確認する。世帯属性の統計的照合は試行錯誤による推計が必要であり、中間結果は随時ディスカッション・ペーパーの形でとりまとめ、意見を集約する。

## 3, 本年度の研究成果

上記項番2-2)研究計画について、本年は3回の研究会を開催し、研究メンバーのこれまでの 進捗状況を相互に把握し、また、農業経済関係の研究者も研究会に参加し、積極的な意見交換を行 うことができた。

仙田・吉田は農林業センサスのデータベース化の検討を行い、1995年~2010年までのパネルデータベースを構築の検討を行った。また、戦前期農家経済調査の復元についても検討を行った。金城は、昨年度に引き続き、小樽商科大学に 2014年に新たに追加寄贈された早川文書の検討を行った。 また、所得分布関連の研究成果を整理し、早川や汐見の業績を、その中に組み込んだ。松下・山口は、資産分布について、農地、山林の所有の実態について、農林業センサスとともに、住宅・土地統計調査から行った。

以上の通り、研究メンバーの各々の研究の推進と別掲のような研究会の開催により、研究メンバーの研究内容の相互把握ができ、本研究で設定した課題を進めることができた。また、統計関連学会連合大会やメンバーの関係する学会等にて、研究成果の発表を行った。引き続き、研究成果をとりまとめ、随時、公表していく予定である。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

## 論文発表

仙田徹志・西村教子・吉田嘉雄「農林業センサスの高度利用」『農業と経済』,2017年(印刷中). 金城ふみ子「経済学者早川三代治の自伝的小説『若い地主』・「農地解放」に見られる悩みと打算」 『有島武郎研究』第19号,2016年.

### 学会発表

松田芳郎「統計行政の新中長期構想での世帯概念の変容に対応した統計調査の世帯概念変化の実現 について」2016 年度 統計関連学会連合大会, 2065 年 9 月 7 日, (於:金沢大学).

稲垣誠一「日本における潜在的な所得格差・成人夫婦単位に分割した世帯を基礎としたジニ係数による分析・」2016年度 統計関連学会連合大会,2065年9月7日,(於:金沢大学).

金城ふみ子・仙田徹志・松田芳郎「所得分布統計作成の日本における歴史的変遷について」2016 年度 統計関連学会連合大会,2065年9月7日,(於:金沢大学).

松下幸司・吉田嘉雄・仙田徹志・松下幸司「住宅・土地統計調査による山林所有者数」第 128 回 日本森林学会大会, 2017年3月28日, (於: 鹿児島大学).

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

- 第1回研究会 平成28年8月18日
  - 1. 今年度の研究計画について(仙田)

- 2. 統計関連学会の企画案について (松田)
  - 3. 統計行政の新中長期構想での世帯概念の変容に対応した

統計調査の世帯概念変化の実現について (松田)

- 4. 研究の進捗状況(松下)
- 5. 日本における潜在的な所得格差:成人夫婦単位に分割した

世帯を基礎としたジニ係数による分析(稲垣)

- 6. 所得分布統計作成の日本における歴史的変遷について(金城)
- 7. 政府統計の作成における一部調査(標本調査)の方法的位置(山口)

場所:統計数理研究所

参加者数: 8名

第2回研究会 平成28年11月28日

- 1. 戦間期の農家経済と養蚕経営に関するミクロ計量分析(草処)
- 2. 第2期戦前期農林省農家経済調査の利用可能な資料・データの整備について(仙田)
- 3. 戦前日本における農家家計の生産性と集計的ショック (藤栄)
- 4. 第2次世界大戦前後における農家ミクロデータについて(齊藤)
- 5. 地方自治体史料によるミクロデータ分析の可能性(小島)
- 6. 農家ミクロデータで検証可能な農業史の諸課題(有本)
- 7. 国際ミクロ統計データベースの利用について (岡本)

場所:統計数理研究所参加者数: 12名

第3回研究会 平成29年3月1日

- 1. 農林業センサスのパネルデータ構築について(仙田)
- 2. 住宅・土地統計による農地・山林所有の把握について(松下)

場所:京都大学 参加者数: 4名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
金城 ふみ子	東京国際大学					
土屋 隆裕 統計数理研究所						
中谷 朋昭	北海道大学					
松下 幸司	京都大学					
松田 芳郎	公益財団法人統計情報研究開発センター					
森 佳子	島根大学					
山口 幸三	公益財団法人統計情報研究開発センター					
吉田 嘉雄	京都大学					

細暗菜口.	20 ## 2020		統計数理研究所 分野分類		所内	分野分類	d	
珠越笛万	課題番号 28-共研-2030		野万類	主要研究分野	分類		7	
研究課題名	i名 スポーツ実施頻度および派生費用のコウホート分析							
フリガナ	ナカムラ タカシ		N 1				~l.:	
代表者氏名	中村 隆		ローマ字 Nakamura Ta			amura 1aka	snı	
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所						
所属部局	データ科学研究系							
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	120	千円	研究参加者数	数	5人

# 研究目的と成果(経過)の概要

本研究は、年々縮小する傾向にある多くのスポーツ市場の変化のメカニズムを明らかにし、将来の動向を予測することを目的とする. これにより、スポーツサービスを供給するスポーツ組織(企業・NPO 法人・地域スポーツクラブ)が限られた経営資源を効率的に配分するための基盤とすべき情報を提供する.

平成 28 年度は、(財) 笹川スポーツ財団のスポーツライフデータを使用し、成人の運動・スポーツ 実施レベルへの別にデータを再集計してコウホート表データを作成し、中村のベイズ型ロジットコ ウホートモデルを適用して成人スポーツ実施頻度別の年齢・時代・世代効果の分離をおこなった。 引き続き、解析を進めるとともに、公表した研究成果の論文化をすすめている。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

○山本 達三, 菊池 秀夫, 坂口 俊哉, 中村 隆 (2016). プロ野球・J リーグ観戦率変化の年齢・時代・世代効果. 日本スポーツ産業学会第 25 回大会号, 84-85.

○山本 達三, 菊池 秀夫, 中村 隆 (2016). ゴルフ実施頻度の年齢・時代・世代効果の分離. びわこ 成蹊スポーツ大学研究紀要アカデミックアワー報告, 13, 101-103.

○山本 達三,中村 隆 (2015). スポーツライフに関する調査平成 4~26 年 (笹川スポーツ財団):成人の運動・スポーツ実施レベルへの年齢・時代・世代の影響. 体育の科学, 65(8), 577-585.

〇山本 達三, 菊池 秀夫, 坂口 俊哉, 中村 隆 (2014). スポーツ頻度・派生費用の年齢・時代・世 代効果の分離. 日本スポーツ産業学会第 23 回大会号, 15-16.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 ありませんでした.

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
菊池 秀夫	中京大学				

坂口 俊哉	鹿屋体育大学
山本 彩未	中部大学
山本 達三	びわこ成蹊スポーツ大学

課題番号	28-共研-2031		分野分類		統計数理研究所内分野分類			(	d
		刀	野刀類		主要研究分野分類			,	7
研究課題名	来場者調査研究における展示観覧行動の行動計量学的検討								
フリガナ	マエダ タダヒコ	マエダ タダヒコ			ローマ字	Maeda Tadahiko			
代表者氏名	前田 忠彦						Maeda Tadaniko		
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ť	23 =	千円	研究参加者数	汝	2 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

## 【研究目的の概要】

本研究は、科学イベントに参加する市民の展示観覧行動に対して、行動計量学的アプローチを用いた統計的な検討を行うことによってその性質の理解を促進し、来場者調査研究(ビジター・スタディーズ・リサーチ)における調査方法論と議論の精緻化に資することを主な動機としている。これまでに、主に公的科学研究機関が開催する一般公開日(オープンハウス)を利用した 3 回の来場者調査からのデータを用いて、科学コミュニケーション活動に参加する来場者の「特異性」および「多様性」の理解をめざし研究を行っている。2012 年度および 2015 年度に実施した来場者調査においては、統計数理研究所と分子科学研究所との協同研究として行っている。

本研究全体の目的は、以下の3点に要約される。

- 1. 科学イベント来場者の特性の記述(前述の特異性の理解)
- 2. 展示観覧行動の多寡に寄与する来場者特性の解明,特に文化資本の寄与に関する検討(前述の 多様性の理解)
- 3. 展示の種類・内容の選好に寄与する来場者要因の解明(前述の多様性の理解)

#### 【成果(経過)の概要】

上記研究目的のうち、本年度は主に課題1および課題2 についての論文執筆と、課題2 についての学会口頭発表を行った。

科学イベント来場者の特性については、「日本人の国民性調査」における日本の科学、経済、および芸術に対する国民の意識を問う項目と同一の質問項目を来場者調査に設け、2 つの調査の回答分布の違いを比較することで統計的に検討した。比較に用いたデータは、2013 年度に実施された「日本人の国民性調査」データと、2012 年度に分子科学研究所が実施したオープンハウス来場者に対して実施したアンケート調査(1,126 名の来場者に対する全数調査、回答者 566 名、回収率50.3%)のデータである。また、科学・技術文化資本および文学・芸術文化資本の保有量について、日本国民に対して準代表性のあるデータ(調査会社が保有するパネルに対して実施した Webアンケート調査1,000 名)と 2012 年度の分子科学研究所来場者調査で同一の尺度(8 項目 5 件法で構成)を設け、回答分布を比較した。

結果として、科学イベントの来場者は、日本国民一般と比較して、「科学の価値」についてはより肯定的な態度を示すものの、「科学の水準」、「経済の水準」、「芸術の水準」についての評価には差がみられないことが明らかになった。また、科学イベントの来場者は、日本国民一般と比較して、科学・技術文化資本のみならず、文学・芸術文化資本の保有量が高い人々であることが示唆された。これらの結果を論文としてまとめ、英国の国際ジャーナルである Public Understanding of Science 誌に投稿し、2017 年 3 月現在査読後修正中である。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

### 【学会発表】

加藤直子、前田忠彦、岩橋建輔(2016)「複数の測定法による展示観覧行動データの基礎分析:科学コミュニケーション活動事例の検討」、『第 44 回日本行動計量学会大会』於札幌学院大学、2016年9月2日.

本課題に関係する、2016年度よりも前の研究成果については下記の通りとなっている:

[1]加藤直子・前田忠彦 (2013). 科学コミュニケーション活動を通した研究所来場者の展示見学行動分析,日本行動計量学会第41回大会発表論文集.

[2]加藤直子・前田忠彦 (2014). 科学研究所来場者の展示見学行動と文化資本の関連に関する行動計量学的研究, 日本行動計量学会第42回大会発表論文集.

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

対面の研究会合は研究組織を構成する2名の研究打合せとして,主に統計数理研究所において実施した。

- 第1回 2016/6/3-4 於統計数理研究所
- 第2回 2016/9/2 於札幌市内会議室(日本行動計量学会参加に合わせた)
  - 第3回 2016/10/13-15 於統計数理研究所
  - 第4回 2017/1/19-21 於統計数理研究所
  - 第5回 2017/3/15-17 於統計数理研究所

上記の他に、Skype を利用したオンラインの打ち合わせを適宜実施した。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
加藤 直子	茨城大学					

細暗菜口.	00 #-XII 0000		. 取八絽	統計数理研究所内分野分類			d	
課題番号	号 28-共研-2032		·野分類	主要研究分野	予分類		7	
研究課題名	現代日本人の投票参加・政策選好に関するコウホート分析							
フリガナ	ミフネ ツヨシ					П 1. : М С		
代表者氏名	三船 毅			口一~子	Tsuyoshi Mifune			
所属機関	中央大学	中央大学						
所属部局	経済学部							
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	0	千円	研究参加者数	2 人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

内外の先行研究から、日本における政治的無関心は先進国の中でも低い水準で推移していると考えられてきた。日本人は政治関心は高いが、それが投票率に結びつかないことから、現代的無関心が増加していると考えられる。日本における政治的無関心の長期的変動を究明した研究は管見の限りないのが現状である。また、イデオロギーもこれまでの単純な保守・革新に加えて新保守主義(ネオリベラリズム)などへと、多次元化が進んでいると考えられる。

本研究はこのような現状を踏まえて、1976 年から 2014 年までの日本における政治的無関心と イデオロギーの変動と投票参加の変動を、ベイズ型コウホートモデルによる分析から捉えることを 目的とする。

分析に用いるために作成しているデータは、明るい選挙推進協会による 2000 年の衆議院選挙調査と、2001 年と 2007 年の参議院選挙調査データ、および 1976 年の JABISS データ、1983 年の JES データ、1993 年~1996 年の JES データ、2003 年~2005 年の JES データであり、全部で 11 時点のデータである。これ以降の年次のデータ、現在のところ入手方法を検討している。

これらの調査において、イデオロギーに関しては有権者の政策選好を表す11項目の変数の選好 態度を用いて男女別に分析を行っている。投票参加に関しては投票した,棄権の2値データであ る.

途中までの分析結果の概要としては、以下のことが掲げられる。政治的無関心はやりバブル期に青年期を過ごした人はコウホート効果が高いと考えられる。しかし、2005 年以降の新たなデータを加えることにより変化する可能性もある。特に 2011 年大震災以降の青年層の政治的関心は高く、さらに近隣諸国との領土問題などもありレイシズムの拡大する気配もあり、イデオロギーもより多元化していることが考えられるからである。これらと投票率の関係を捉えるためには理論的枠組みの整理、及び時代背景の正確な理解が必要であることがわかってきた.

また、本研究に関しては、投票参加(投票率)の推移には内閣支持率の影響が大きく影響していると考えられるため、その影響を除去できるモデルを開発することも課題の1つであるが、これも現在開発中である。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

日本人のイデオロギー・政策選好に関するコウホート分析の前段階として、日本人の政策選好の構造を分析ししたのが、以下の論文である。

三船毅(2016)「有権者の政策空間の変容」宮野勝[編]『有権者・選挙・政治の基礎的研究』中央大学出版部、25-80頁.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 なし

研究分担者一覧					
氏名 所属機関					
中村 隆	統計数理研究所				

细胞承口.	90 #-TT 9022	^	、眠 八紫	統計数理研究	於所內	分野分類 d		
課題番号	28-共研-2033	分野分類 主要研究分野分		研究分野分類		7		
研究課題名	大規模統合化信用リスクデータベースとリスク計量化モデル							
フリガナ	ヤマシタ サトシ					.L.:		
代表者氏名	山下 智志			ローマ字		Yamashita Satoshi		
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	データ科学研究系							
職名	教授							
配分経費	研究費 4	.0 千円	旅費	44	千円	研究参加者数	汝	7人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

金融リスクには市場リスク、信用リスク、オペレーショナルリスクがあり、銀行をはじめとする金融機関の最も大きなリスク要因は信用リスクである。信用リスクの計量化方法には確率論を元にした構造モデルと、経済均衡を元にした誘導モデル、実績データをもとにした統計モデルが存在する。現在、金融機関のリスク管理では、統計モデルによる信用リスク算出が主流であり、実績データの蓄積と有効な統計モデルの構築が進められている。

本共同研究は、信用リスクに関するデータベース構築の方法論と、統計モデル構築の方法論を構築 するものであり、以下の論点を対象とした。

- 1. 債権回収率の統合データベースの運営管理と信用リスクモデルのシステム実装 従来の信用リスク推計はデフォルト確率の推計に特化したものが一般的である。しかし貸手の損失 はデフォルト後にどの程度債権を回収するかに依存する。地方銀行5行の協力を得て、実績回収率 データを入手することにより、信用リスク全体の計量化=期待損失推定をおこなった。
- 2. 大規模信用リスクデータベースのクレンジング技術の開発

中小企業の財務データベースは欠損値や異常値が多く、分析を行うときにはその処理作業が膨大である。それが統計モデルの発展を妨げている。本研究では欠損値異常値の前処理を合理的に行い、 財務データ特有のデータベース標準化方法を求めることができた。

3. アパートローン与信リスク計量化モデル

銀行与信の1割をしめるアパートローンについては未だリスク計量化モデルは実用段階にない。本研究では Web の大規模データと現地調査データの統合によりアパートの収益評価を行い、地方銀行などにリスク量を算出するモデルを提供した。

これらのテーマは相互に関係しており、それぞれで得た知見を有機的に組み合わすことによってさらに高度で実務的に有用なアウトプットを創出する。その成果は、著作、学会、研究集会などの学界にとどまらず、産業界や行政に対して積極的にアピールを行った。

また、高度統合データベースコンソーシアムの会合を年4回行い、データベースの維持管理とモデ

ルの実用化に向けた検討を行っている。また平成26年11月にこれまでの分析結果を基にした報告書を作成した(非公開)。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Tanoue, Y., Kawata, A. and Yamashita, S. (2017) Forecasting loss given default of bank loans with multi-stage model, International Journal of Forecasting, 33, 513-522.

- 1) 山下智志, 岡本基 (2016.9.5) 公的統計ミクロデータ研究コンソーシアムによる高等教育研究支援, 統計関連学会連合大会(一般講演).
- 2) 岡本基,山下智志 (2016.9.5) 「国際ミクロ統計データベース」の利活用について,統計関連学会連合大会(一般講演).
- 3) 山下智志 (2016.5.20) 賃貸住宅の空室率要因分析とアパートローンのリスク計量化モデルの開発 (1), CRD信用リスク管理セミナー(招待講演).
- 4) 山下智志 (2016.5.25) 賃貸住宅の空室率要因分析とアパートローンのリスク計量化モデルの開発 (2), CRD信用リスク管理セミナー(招待講演).
- 5) 山下智志 (2016.8.10) 政府統計データを用いた非集計分析の活用事例, 科研費研究集会:政府統計ミクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成(招待講演).
- 6) 山下智志 (2016.9.6) リスク科学と目的・データ・統計的方法論,統計関連学会連合大会(一般 講演).
- 7) 山下智志 (2016.11.11) 金融機関データに関する 人工知能と機械学習の これまでとこれから, 日本アクチュアリー会年次大会(招待講演).
- 8) 山下智志 (2016.12.1) A new approach of micro-data analysis through international cooperation, The 8th International Workshop on Analysis of Micro Data of Official Statistics(招待講演).
- 9) 山下智志 (2017.1.25) データ構造化プロジェクトの意義と方向性について, 科研費研究集会: 政府統計ミクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成(招待講演).
- 10) 山下智志 (2017.2.17) 企業の成長要因の構造分析と成長率予測の同時推計,経済産業省 中小企業等の事業性評価に向けたモデル構築調査事業(招待講演).
- 11) 渡邊隼史, 一藤裕, 鈴木雅人, 山下智志 (2017.2.8) Web データとサーベイデータの融合:地方圏における住宅投資リスク評価の実験,社会データ構造化センターシンポジウム(一般講演).
- 12) 山下智志 (2017.2.7) データ構造化とは何か?, 社会データ構造化センター 年次シンポジウム(招待講演).

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

政府統計ミクロデータの構造化と研究利用プラットフォームの形成シンポジウム、2016.8.10、統計数理研究所、45名

社会データ構造化センター 年次シンポジウム、2017.2.8、総合学術センター、140名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
安藤 雅和	千葉工業大学					
大野 忠士	筑波大学					
川崎 能典	統計数理研究所					
津田 博史	同志社大学					

西山 陽一	早稲田大学
宮本 道子	秋田県立大学

细昭平口.	90 #FT 9024		統計数理研究			分野分類	d	
課題番号	号 28-共研-2034		到刀類	主要研究分	主要研究分野分類			
研究課題名	都道府県別の要介護認定率・サービス利用状況と社会指標との関連性に関する研究							
フリガナ	ナカムラ タカシ					~l~:		
代表者氏名	中村 隆		ローマ字 Nakamura T			kamura 1aka	snı	
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所						
所属部局	データ科学研究系							
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	(	) 千円	研究参加者数	数	2 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### [研究目的]

本研究は、都道府県別の介護保険における要介護度認定とサービス受給について、その特徴を年齢・時代・世代要因の影響の観点(Age-Period-Cohort 分析の結果)から明らかにし、さらに地域の社会指標と関連づけることにより、社会格差の問題を明らかにすることを目的とする.

我が国は、世界に先駆けて超高齢社会を迎えると予測され、高齢者数の推移を詳細にみていくと 2040 年ごろまで増加、特に 75 歳以上の後期高齢者数は 2050 年ごろまで増加すると推計されている. さらにその傾向を都道府県別にみると、東京近郊などの都市部を中心に急速に進展すると予測 されている.

高齢者数の増加は要介護者の増加につながるため、要介護状態や介護サービス利用の動向を年齢・ 時代・世代要因また人口の世代構成から明らかにすることは、今後の介護保険政策や医療政策を考 える上で非常に重要である.

また厚生労働省が推し進める「地域包括ケアシステム」(地域における住まい・介護・医療・福祉の一体的提供)の構築を考える上でも、地域ごとの社会指標との関連で要介護認定・介護サービス利用状況を分析することで、高齢者政策の検討に有用であると考える.

#### 「成果の概要〕

申請者らはこれまで、統計数理所共同研究プログラム・一般研究 2 「介護保険における要介護度認定・サービス受給のコウホート分析」(H25-H27)の課題下で、全国レベルおよび特定の市における要介護認定とサービス利用状況の分析を進め、「当該研究に関する情報源」蘭に記した発表を行ってきた.

本研究 1 年目の今年度は、都道府県別要介護認定とサービス利用状況に関するデータを「護保険事業状況報告(年報)」から入手して整理するとともに、社会指標については「人口動態統計」、「医療施設(動態)調査」、「介護サービス施設・事業所調査」、「介護給付費実態調査」、「国民生活基

礎調査」から都道府県別の社会指標となる項目を抽出し、データの入手と整理を行った。

今後は、都道府県レベルの要介護認定とサービス利用状況の分析を行い、社会指標との関連性を追 究する計画である.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

### [示説発表]

- [1] Kanako Murata, Takashi Nakamura, Yukari Tawaratsumida (2015). Current status of nursing care for the elderly in Japan: A study that uses nursing care level maintenance improvement rate. The 6th international conference on community health nursing research(ICCHNR), 2015, SEOUL.
- [2] 村田加奈子,中村隆(2013).介護保険における要介護度別の要介護度維持改善率と生存率の推移.日本公衆衛生雑誌,第60巻,第10号,420.
- [3] 村田 加奈子, 中村 隆 (2011). 介護保険の要介護度別サービス受給者率の動向—Age-Period-Cohort 分析による. 日本公衆衛生雑誌, 第58巻, 第10号, 147.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

ありませんでした。

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
村田 加奈子	昭和大学				

細暗菜口.	90 <del>        </del> 9025		配八籽	統計数理研究	所内	分野分類	d	
<b></b>	課題番号 28-共研-2035		·野分類	主要研究分野	分類		9	
研究課題名	手段的日常生活動作を含んだ包括的情報を病院で測定・評価する際の問題点と改善						問題点と改善	
<b>圳九</b> 床 四	法の検討	生の検討 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・						
フリガナ	トミタ ナオキ					' NI 1 '		
代表者氏名	冨田 尚希			ローマ字		nita Naoki		
所属機関	東北大学加齢医学研究所(東北大学病院)							
所属部局	老年医学分野(老年科)							
職名	助教							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	24	千円	研究参加者数	女 2人	

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

高齢患者は、医療機関を受診する主たる原因である「主病」以外に、複数の問題点を同時に抱えていることが多い。このため、主病に関する情報収集だけでは十分でなく、高齢患者が抱えやすい問題点全体のスクリーニングを行い、主病に関して収集した情報に追加し、問題点全体の俯瞰をしながら診療をすすめる必要がある。しかし実際には、主病以外の問題点についての情報収集にあまり多くの時間や労力を割くことは難しい。患者自身やその関係者から、必要な情報を自記式調査票を用いて収集することが精度よく行えるようにすることが解決策となる。本課題は、高齢患者やその同伴者が求められる情報に関して精度良い回答をしてもらうことを可能にすることを目的とするものである。

高齢患者に実際に自記式調査票を回答していただきながら、回答しやすい文面やデザインについて の検討を行った。回答した高齢患者からの直接の意見と得られた回答内容から、改善点を模索し た。

本研究課題実施の結果、以下の 2 点について、より一般的に検討すべきであることが明らかとなった。

- 1. 複数回答 (MA)の設問は文面をいくら簡素にしても、回答精度が上がらない
- 2. 回答内容に応じて次の回答箇所を分岐させてもその通りにすすみにくい。

1について、MA 設問は一般的に回答精度が悪くなるといわれている。Single answer(SA)の設問にすべきと一般的に言われている。しかし高齢患者は、それ以前の年代に比べ、収集すべき情報が多く、それらをすべて SA 回答方式の設問にすると、設問の数が多くなりすぎる。回答精度を高めるための適切な工夫をすれば MA 回答の回答精度を高められるのではないかと考えた。

また2について、「矢印」の活用が一般的に推奨されている。しかし、実際に矢印をつけてもその 通りに回答が得られないケースが多くみられた。矢印の効果について、高齢者では改めて検討が必 要であると思われた。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究課題実施の結果明らかになった課題 2 点について、視線追跡装置を用いて高齢者の回答精度を高められているかの追加検討を行う計画を立てた。計画については、現在東北大学医学部倫理委員会に「回答しやすい自記式調査票デザインの研究:視線追跡実験による検討」として申請しており、東北大学大学院医学系研究科倫理委員会の議事録に検討されたことが記載されている。(med.tohoku.ac.jp/public/rinri/index.html)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会を開催するまで

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
土屋 隆裕	統計数理研究所				

细胞承口.	90 #-TT 9026		分野分類		統計数理研究所限		分野分類	е	
課題番号	- 28-共研-2036		万野万類		主要研究分野	分類		1	
研究課題名	一般化エントロピーの幾何学と統計学								
フリガナ	ヘンミ マサユキ		—— 中 II · · M · · · · · · · · · · · · · · ·			•			
代表者氏名	逸見 昌之		ローマ字 Henmi Masayuki			1			
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所							
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	į	38 -	千円	研究参加者数	汝	3 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 研究目的:

近年の複雑系科学の発展からベキ型分布に従う現象が数多く発見され、これを最大化エントロピー 原理で説明するために、統計物理学を中心とする分野で導入された Tsallis エントロピーという概 念が注目を集めている。これに関して最近、本研究の分担者らによって、情報幾何学の観点から新 たな知見が得られている。例えば、この分野ではエスコート確率と呼ばれる新しい概念が重要な役 割を果たすが、これがもとの確率分布の射影変換によって得られることが示され、さらにそれに基 づいて、この世界で幾何学的に自然な基準(双対平坦性)から決まる統計多様体の構造が、これまで に考えられていた統計学的に自然な基準(確率測度変換に関する幾何構造の不変性)から決まる統計 多様体の構造(Fisher 計量とアルファ接続)と異なることが示された。このように幾何学的観点から は一定の成果が得られているが、Tsallis エントロピーに関する研究は統計物理学を動機としたも のが多く、統計学的な研究は不十分である。そこで本研究では、幾何学的および物理学的な議論と の関連を踏まえながら、この分野に現れるさまざまな概念の統計的意味や役割を解明することを主 な目的とする。また、Tsallis エントロピーは(通常の)エントロピーの一般化の1つの可能性に 過ぎず、他にも様々な一般化エントロピーが提案されている。本研究ではそれらにも注目し、その 意味や役割、お互いの関係などについても考察する。そして本研究を通じて、数学(幾何学)、物 理学 (統計物理学)、統計学の観点からの問題意識を照らし合わせながら、互いに刺激を与え合う ことで、有益な異分野交流となることも目指す。

### 研究経過:

本年度は、主に以下のような研究結果が得られた。

まず、エスコート分布は統計モデル(変形指数型分布族)からある種の系列として得られることが分かった。アルファ・ダイバージェンスやベータ・ダイバージェンスなどの確率分布の隔たりを測る尺度も、このエスコート確率の系列で明快に解釈される。さらに統計学では様々な期待値が定義されるが、エスコート確率の系列から定義される期待値は統計モデルのみならず、対象とする統計量ごとに期待値と取り方を変えることが自然であることを示唆している。幾何学的には統計モデルのなす多様体の射影変換群から得られる構造であり、極めて自然な数学的構造である。さらに、この系列はデータの観測数とも関連があり、中心極限定理や大偏差原理との関連も予想される。

また、統計物理学との関連については、熱平衡状態に対する熱力学・統計力学で非常に基本的かつ 重要である Maxwell 関係式と、熱力学的な物理量の揺らぎと応答とを結び付ける重要な関係式で ある揺動応答(fluctuation-response)関係が、双対平坦である指数型分布族に対する Fisher 計量 の性質から導出できるという重要な事実に基づき、それらの関係を利用して双対平坦構造を持つ一 般化指数型分布族のひとつであるカッパ-指数型分布族に対する揺動応答関係のカッパ-拡張版を導 出することに成功した。

幾何学や(統計)物理学との交流は進んでいるが、統計学との関連についてはまだはっきりとしたことは分かっていない。その点については、一般研究 2「一般化エントロピーの数理・物理と統計学」として引き続き研究を行っていく予定である。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

## 論文発表

[1] Matsuzoe, H. (2017).

A Sequence of Escort Distributions and Generalizations of Expectations on q-Exponential Family, Entropy 19(1), 7.

[2] Scarfone, A.M., Matsuzoe, H. and Wada, T. (2016).

Consistency of the structure of Legendre transform in thermodynamics with the Kolmogorov-Nagumo average, Phys. Lett. A 380, 3022-3028.

#### 学会発表

#### [1] Matsuzoe, H.

Construction of model selection criterion for q-exponential family,

International Colloquium on Differential Geometry and its Related Fields,

St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo, Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2016.9.6-10 (招待講演).

#### [2] Matsuzoe, H.

Information geometry of anomalous statistics,

The 4th Institute of Mathematical Statistics Asia Pacic Rim Meeting,

The Chinese University of Hong Kong, China, 2016.6.27-30.

### [3] Matsuzoe, H.

Geometry of deformed exponential families and unbiasedness of estimating functions,

1st-International Conference on Differential Geometry (ICDG-FEZ 2016),

Sidi Mohamed Benabdellah University, Fez, Morocco, 2016.4.11-15.

## [4] 和田達明

「熱統計学のカッパ拡張とその情報幾何構造」

QCPG2016 量子と古典の物理と幾何学, 福井, 2016.4.29-30.

### [5] 松添 博, 和田達明

離散と連続の確率分布の幾何学

ミニワークショップ統計多様体の幾何学とその周辺(8), 北海道大学, 2016.9.12-13

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
松添 博	名古屋工業大学					
和田 達明	茨城大学					

細暗菜口.	90 #-XII 9097		TEX / C 米石	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			
珠越笛万	課題番号 28-共研-2037		野分類	主要研究分野	予分類		2	
研究課題名	クラウド指向シンボリックデータ解析ソフトウェアの開発							
フリガナ	ミナミ ヒロユキ					<u>.</u>		
代表者氏名	南 弘征		ローマ字		WIII	Minami Hiroyuki		
所属機関	北海道大学							
所属部局	情報基盤センター							
職名	教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	107	千円	研究参加者数	数 4人	

### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究ではビッグデータへの適用を目標として、クラウド環境下におけるシンボリック データ解析ソフトウェアの開発と実装を具体な目的とした。解析対象例として、インターネットを 介して取得可能である履歴データを用い、送信元 IP アドレス・送信元通信ポート・受信側通信ポートに関して、予備解析の内容を踏まえてコンセプトを仮定しし、それらに基づく解析を行い、さらにクラウド上での解析処理の実行とパッケージ化を検討した。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

H. Minami, M. Mizuta (2016). A study on the Analysis of the refused logs by Internet Firewall. Proceedings of 2016 International Conference for JSCS 30th Anniversary in Seattle (e-print).

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

本テーマに特化した研究会は開催しなかった。

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
金澤 侑哉	北海道大学			
清水 信夫	統計数理研究所			
高木 諒	北海道大学			

细脂亚口.	00 HII 0000		分野分類		統計数理研究所內分野分類				е
<b></b>	課題番号 28-共研-2038		野刀類		主要研究分!	野分類		,	3
研究課題名	経時測定データ解析に関する研究								
フリガナ	フナトガワ イクコ	1			ローラウ	E	4 Tl	1	
代表者氏名	船渡川 伊久子		ローマ字		Fur	Funatogawa Ikuko			
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所							
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費	40 千円	旅	ŧ	C	千円	研究参加者数	数	2 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究は、医学系の経時データ解析、特に反応変数が連続型の場合について、事例を含めながら自己回帰線型混合効果モデルを中心に英文で体系的にまとめ、さらに経時データ解析に関する研究を発展させることを目的とした。線型混合効果モデル(Linear Mixed Effects Model)、非線型混合効果モデル(Nonlinear Mixed Effects Model)、自己回帰線型混合効果モデル(Autoregressive Linear Mixed Effects Model)、状態空間表現(State Space Representation)等を含めて経時データ解析について体系的にまとめているところである。特に、自己回帰線形混合効果モデルは研究代表者と分担者が提案しているモデルである。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究に関連するこれまでの主な研究発表

船渡川伊久子・船渡川隆,経時データ解析,朝倉書店,2015.

Funatogawa I, Funatogawa T. An autoregressive linear mixed effects model for the analysis of unequally spaced longitudinal data with dose-modification. Statistics in Medicine 2012; 31:589-99.

Funatogawa I, Funatogawa T. Dose-response relationship from longitudinal data with response- dependent dose modification using likelihood methods. Biometrical Journal 2012; 54:494-506.

Funatogawa I, Funatogawa T. Analysis of covariance with pre-treatment measurements in randomized trials: Comparison of equal and unequal slopes. Biometrical Journal 2011; 53:810-21.

Funatogawa T, Funatogawa I, Yu Shyr. Analysis of covariance with pre-treatment measurements in randomized trials under the cases that covariances and post-treatment variances differ between groups. Biometrical Journal 2011; 53:512-24.

Funatogawa I, Funatogawa T, Ohashi Y. A bivariate autoregressive linear mixed effects model for the analysis of longitudinal data. Statistics in Medicine 2008; 27:6367-78.

Funatogawa T, Funatogawa I, Takeuchi M. An autoregressive linear mixed effects model for the analysis of longitudinal data which include dropouts and show profiles approaching asymptotes. Statistics in Medicine 2008; 27:6351-66.

Funatogawa I, Funatogawa T, and Ohashi Y. An autoregressive linear mixed effects models for the analysis of longitudinal data which show profiles approaching asymptotes. Statistics in Medicine 2007; 26:2113-30.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会等は開催していない。

研究分担者一覧			
氏名                 所属機関			
船渡川隆	統計数理研究所		

细脂亚口.	90 出江 9090		分野分類		統計数理研究所內分野分類			е	1
<b></b>	課題番号 28-共研-2039		到'刀'叛	Į.	主要研究分野	分類		3	
研究課題名	疾患の遺伝リスク要因解明のための大規模多重検定の方法論								
フリガナ	ノマ ヒサシ			ローマ字 Noma Hisashi					
代表者氏名	野間 久史				口一~子	Noma Hisashi			
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	106 <sup>-</sup>	千円	研究参加者数	汝	6人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

近年の分子遺伝学・生物学の科学技術の飛躍的な発展によって、大規模なヒトの遺伝的情報の測定が可能となり、疾患の遺伝的リスクの解明に向けての研究が世界的に推進されている。これまでにも、数々の大規模データをもとにした遺伝疫学研究によって、多くの疾患関連変異が明らかにされてきているが、実際には、ほとんどの疾患において、既知のリスク遺伝子の影響度を総計しても、疾患発症の遺伝的リスクを十分に説明するには至っていない。すなわち、まだ多数の重要な遺伝的リスク要因が埋もれていることが示唆されている。これらの遺伝的疾患リスク要因の解明は、疾患の生物学的機序の解明や、新規治療法の開発につながる可能性があり、医学・生物学において、大きな関心が集められている。

これらの遺伝疫学上の未解決問題には、一般的な疫学研究と同じく、さまざまなバイアスや疫学的・生物学的問題が関わっていることが考慮され、その解決は容易ではないが、数百万以上のオーダーの次元となる大規模データを扱う上での統計学的な問題も、ひとつの重大な要因となっていると考えられている。特に、遺伝要因と疾患の関連を評価する上で最も広く使用されている多重検定の方法論は、重要な遺伝リスク要因の探索において中心的な役割を果たしており、近年のNature系列誌でも、その方法論に関する議論が行われている。しかしながら、実践では、第一種の過誤確率を厳しく制御する、Bonferroniの方法による単純なFamilywise Error Rateの制御方法が未だスタンダードな方法として用いられており、その保守性を緩和するための方法を含め、最新の効率的な方法論・ストラテジーはほとんど採用されていない。

本研究では、上記のような遺伝疫学における現状の問題を解決するための多重検定の方法論・ストラテジーについての研究を行った。本研究では、新規な方法論の開発だけではなく、既存の手法の実践的有用性の詳細な比較・評価なども行い、当該領域における現状の解析手法の問題点を明確に示し、効率的なストラテジーについての検討を行った。また、過去の実例をもとにした大規模シミュレーション実験などを実施し、現実的な設定のもとで、現状のスタンダードな方法を用いることによる損失(相応に多大なものになる)と、新たな効率的なストラテジーを用いる効用についての定量的な評価を行った。得られた成果は、研究論文としてまとめ、現在、統計遺伝学の国際ジャーナルへ投稿中である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Otani, T., Noma, H., Nishino, J., Matsui, S. (2017). Re-assessment of multiple testing

strategies for more efficient genome-wide association studies, ISM Research Memorandum 1202.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 特になし。

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
植木 優夫	久留米大学			
西野 穣	名古屋大学大学院医学系研究科			
松井 孝太	名古屋大学			
松井 茂之	名古屋大学			
矢原 耕史	久留米大学			

細暗菜口.	90 ## D040		統計数 分野分類		統計数理研究所内分野分類		е	
珠越番万	<sup></sup> 関番号 28−共研−2040		野刀類	主要研究分野	分類		3	
研究課題名	高次元データの判別解析: データ構造の経験ベイズ推定に基づくアプローチ							
フリガナ	マツイ シゲユキ					•		
代表者氏名	松井 茂之			ローマ字	Matsui Shigeyuki			
所属機関	名古屋大学							
所属部局	医学系研究科生物統計学分野							
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	87 =	千円	研究参加者数	汝	6人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

興味ある現象や形質などに対して、ゲノムデータなどの高次元データを用いて両者の関連の構造 (関連遺伝子の割合、効果サイズ分布)を推定するという枠組みを考える. 具体的には、高次元データ全体に対して階層混合モデルを仮定し、データに基づいて推定する(経験ベイズ). この解析によって、高次元データに含まれるシグナル成分を定量的に評価することが可能となる. また、推定されたデータ構造に基づいて判別解析を構成することで判別精度の改善を目指す. さらに、個々の遺伝子の発現量等に関する効果サイズや分散の縮小推定量を用いて判別式の安定化を図る. 加えて、縮小推定量に基づくある種のデータ変換を考案して、過適合の主要因である遺伝子選択バイアスを取り除いた人工データを作製し、判別式の構成や判別精度を直接推定するといった方法論についても検討する.

平成 28 年度は、最も単純な判別式の一つである対角線形判別解析(diagonal linear discriminate analysis; DLDA)を想定して、提案するアプローチの妥当性について検討した.形質クラス間での発現量の差(効果サイズ)に対してノンパラメトリックな事前分布を指定した経験ベイズ推定を行い、遺伝子別に効果サイズの事後平均(縮小推定量)を求めた.また、これを重みに用いた判別式を構成した.選択遺伝子のデータ(学習データ)に適当な線形変換を施し、「選択バイアスが除去された人工データ」を作成し、これをテストデータとみなして判別精度を評価した.判別精度については、従来の(縮小推定を用いない)DLDAと大きな差は認められなかった.しかし、人工データに対してはほぼ偏りのない正判別率の推定値が得られ、その推定精度は標準的なクロスバリデーションを用いた推定法よりも小さいことを確認した.一方で、特に小サンプル下では、形質クラス内分散の縮小推定量の良さが想定以上に性能に影響することがわかった.今後は、クラス内分散の縮小推定量の改良を考えている.また、事例研究として、薬剤の第二相臨床試験への適用も検討したい.

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

なし

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

なし

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
植木 優夫	久留米大学			
小森 理	福井大学			
西野 穣	名古屋大学大学院医学系研究科			
野間 久史	統計数理研究所			
松井 孝太	名古屋大学			

细胞承口.	90 #-KT 9041		. 配 八 岩	統計数理研究所內分野分類			е
<b></b>	課題番号 28-共研-2041		·野分類	主要研究分野	分類		3
研究課題名	疾患異質性の推定と判別解析への応用						
フリガナ	マツイ シゲユキ					<u>.</u>	
代表者氏名	松井 茂之			ローマ字 N		Matsui Shigeyuki	
所属機関	名古屋大学						
所属部局	医学系研究科生物統計学分野						
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	62	千円	研究参加者数	数 6人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

がんを対象として疾患異質性を考慮したデータ解析の枠組みの構築を試みる. 具体的には, がん患者及び健常者の遺伝子発現量データを対象に, データの外れ値の構造 (cancer outlier 構造, 以下 CO 構造)をモデルベースに推定し, 遺伝子・サンプルの二方向クラスタリングにより, 似た挙動を示すがん関連遺伝子のクラスタの同定と, 同じ遺伝子サブセットの寄与で発がんしているがんサブグループの同定を試みる. その上で, 推定されたデータ構造に基づいたがんの判別解析法を構成する. また, 別のアプローチとして, CO 構造を反映したがん・健常者間の乖離の度合いを表す統計量を構成し, ノンパラメトリックに判別を行う方法についても検討する.

平成 28 年度は、パラメトリック法である入れ子型混合モデルによる二方向クラスタリング法を開発し、様々な CO 構造を想定した数値実験を通して提案法の基本性能を確認した。また、がんの判別に対して、いくつかの判別ルールを検討した。その上で、Fisher 線形判別、正則化判別、SVMなどの標準的な判別法との比較を行った結果、遺伝的異質性の度合いが高いと提案法の性能が優れるが、そうでない場合は従来法が優れることがわかった。

一方, ノンパラメトリック法については, 全遺伝子の分位点の分布と一様分布との乖離度を測るいくつかの指標について検討したが, パラメトリック法と同様, 従来の判別法とほぼ同程度の性能であった.

以上の結果は、パラメトリック、ノンパラメトリックを問わず、提案法は異質性構造の検出に特化した方法であり、比較的異質性は低いものの判別に役立つ強いシグナルをもつ遺伝子の重みを相対的に小さくすることによるものと考えられる。検出した異質性構造の大きさ・関連の強さ等を考慮した adaptive な方法の開発などが今後の課題として考えられる。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 学会発表:

Tomonori Oura, Kota Matsui, Shigeyuki Matsui. Cancer outlier analysis based on a nested two-way clustering. XXVIIIth International Biometric Conference, Contributed Session, July 11, 2016, Victoria.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

なし

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
小森 理	福井大学			
西野 穣	名古屋大学大学院医学系研究科			
野間 久史	統計数理研究所			
松井 孝太	名古屋大学			
盛 啓太	静岡県立静岡がんセンター			

细脂采口.	00 H-TIL 0040			統計数理研究	2所内	分野分類		е
課題番号	28-共研-2042		分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			6
研究課題名	テクストマイニングを応用したデジタルヒューマニティーズ研究							
フリガナ	タバタ トモジ		ローマ字 Tabata Tomoii					
代表者氏名	田畑 智司			ローマ字 Tabata Tomoji				
所属機関	大阪大学							
所属部局	大学院言語文化研究科・言語文化専攻・言語情報科学講座							
職名	准教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	322	千円	研究参加者数	女	18人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本共同研究は、言語工学、計量言語学・コーパス言語学、多変量解析、機械学習など関連諸分野の知見を有機的に統合したマイニング方法論を開発し、統計解析言語 R を高度に活用したデータマイニングによって人文学データに新たな光を当てる試みである。

このプロジェクトは大きく分けて二つの層で構成される。一つは基盤となる電子化人文学資料の開発構築,もう一つは電子化人文学資料から抽出したデータの統計学的分析研究である。前者には英語,仏語,日本語,ロシア語,ギリシャ語の文学作品,聖書,歴史資料などのデジタル化など,研究基盤となる諸資料の電子化やマークアップ法,データ解析ツールの開発などの仕事が含まれる。一方,人文学データのマイニングの事例として,文書の著者推定,共著書の文体識別法の研究,文書の類型分析や,異本間の比較,歴史資料からの知識抽出などの研究が挙げられる。本研究では特に,対応分析,因子分析,判別分析などの伝統的な多変量解析手法に加えて,ランダムフォレストやサポートベクターマシン,ニューラルネットワーク,トピックモデルやヴェクタースペースモデルなどの機械学習に基づく分析手法を適用し,文書・文体の特徴抽出のための方法論を比較検討し,テクストマイニングや情報抽出などの応用事例を視野に入れた高精度の文書分類法や著者推定法・文体識別法を確立することを目指した。

共同研究の実施にあたり、研究代表者、研究分担者が大阪大学に毎月集まり、月例の研究報告会を開催し、各々の担当課題の進捗状況を確認しあった。8月下旬には神戸大学にて、統計数理研究所・前田忠彦准教授が受け入れ教員を務める言語系共同利用研究班 5 グループ合同での中間報告会を実施した。

研究代表者・田畑智司は、上半期には身体部位を表す語彙項目を説明変数として 18 世紀、19 世紀の代表的英文学作品からなるコーパスの分析を行い、8 月の報告会においてその成果を発表した。後期は、Latent Dirichlet allocation に基づくトピックモデリングを同じコーパスに適用する研究を進め、その成果を 3 月 27、28 日に統計数理研究所で開催された「言語研究と統計 2017」において発表した。トピックモデリングを応用したもう一つの研究は研究分担者・黒田絢香が行った。黒田はランダムフォレストとトピックモデリングを適用して Sir Arthur Conan Doyle の歴史小説と探偵小説間の内在的な意味構造の相違を浮き彫りにした。これに関連するヴェクタースペースモデルに基づく研究を担当したのは土村成美で、土村は word2vec により、Agatha Christie 作品系統、人物描写の特徴づけを調査分析した。他方、研究分担者・岩根久はデータマイニングの方

法論をフランス・ルネサンス期の詩の計量分析に応用する研究を担当した。三宅真紀は共観福音書の異本間の類似・相異を測定する様々な尺度の比較研究を行なった。他方、高橋新は英訳聖書の系統分析を担当した。今尾康裕は特に研究インフラの開発、高度化に注力し、本研究の基盤整備と拡張に大いに貢献した。具体的には、統計解析言語 R の機能を、初心者向けにも使いやすく工夫したグラフィカルユーザーインターフェースを備えた解析ツールスイート MacR を開発するとともに、コーパス分析ソフトウェアスイートの CasualConc に統計解析言語 R の機能を組み込んで拡張し、特徴語抽出や語彙項目によるテクストのプロファイリング、テクストデータの視覚化を行う機能を実装した。後藤一章は日英語対訳コーパスから重要度の高いコロケーションを自動抽出する方法の開発を行った。また、小林雄一郎(東洋大学助教)はテクスト比較のための統計手法論の比較検討というメタ分析の観点から当研究課題遂行のためのフィードバックを担当した。上阪彩香(同志社大学大学院)は近世日本文学作品の著者推定問題を中心に据えた研究を展開した。同じく日本文学では、藤原いずみが句読点前後の助詞の頻度分布に基づいた宮沢賢治の作品執筆年代の推定を試みた。以上のように本共同利用研究では、計量的テクスト分析をデジタルヒューマニティーズの核に位置付けるべく、英語、日本語、仏語、ギリシャ語、ヘブライ語と多言語にまたがる人文学データのマイニング方法論の精緻化に取り組んだ。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

統計数理研究所共同研究リポート 386『テクストマイニングとデジタルヒューマニティーズ』

#### 田畑 智司

「FLOB コーパスの意味構造:確率論的トピックモデルによる言語使用域の特徴付け」 (pp. 1-17)

#### 木山 直毅

「英語引用句構文における動詞の特徴」(pp. 19--30)

#### 三宅 真紀

「異読距離から測る人工写本の系統樹推定-校合様式の違いによる推定結果の比較-」(pp. 31-44)

#### 今尾 康裕

「依存文法解析に基づく共起語の抽出の可能性—Stanford CoreNLP を利用して—」(pp. 45--54)

#### 黒田 絢香

「小説テクストの計量的分析:アーサー・コナン・ドイルの作品から」(pp. 55--70)

#### 高橋 新

「英語翻訳聖書間の計量的スタイル分析手法の考察」(pp. 71--81)

#### 浅野 元子

「医学論文考察部に学ぶ:論理展開の出現と特徴語についての検討」(pp. 83--105)

## 土村 成美

「Agatha Christie 作品の計量文体分析」(pp. 107--119)

藤原 いずみ

「宮沢賢治の経年的な文体の変化:計量的な分析による観察」(pp. 121--129)

統計数理研究所言語系共同研究グループ合同発表会

言語研究と統計 2017

2017 年 3 月 27 日(月)~28 日(火)

統計数理研究所 セミナー室 1(3 階)

浅野 元子「医学論文考察部に学ぶ:論理展開の出現と特徴語についての検討」

国際英語の使用例とされる代表的な医学誌の研究論文での考察部における「主な結果とその意義について述べる」「研究のまとめ」などの論理展開の出現順序と特徴語を検討した。

木山 直毅「英語の引用句構文に見られる動詞の特徴」

英語において、直接話法には5パターンが存在する(i.e. SVQ, QSV, QVS, QSVQ, SVSQ)。このパターンには様々な要因が関わっていることが考えられるが、本発表では、その1つの要因として動詞の意味クラスが関わることを論じた。

土村 成美「Agatha Christie 作品の統計的文体分析」

Agatha Christie 作品の文体の特徴を、他ミステリー作家との比較を通して明らかにすることを試みた。

岩根 久「反ロンサールパンフレットの計量的特徴の再検討」

宗教戦争の勃発期に王権擁護・カトリック的立場で書かれたロンサールの論説 詩に対抗してプロテスタント詩人達が出版したパンフレット詩の計量的特色について 2016 年夏の発表で触れたが, さらに充実した資料により再検討した。

上阪 彩香「アンサンブル学習モデルを用いた近世文学作品の著者に関する検討」 本研究では、井原西鶴と北条団水のテキストデータを用い、著者による判別を試みた。

三宅 真紀「人工写本 Parzival を利用した校合データ様式と異読距離の考察:新約聖書写本比較に向けて」

人工写本 Parzival を利用して、写本の読みの違いに基づいた異読距離行列による系統樹推定について報告した。

高橋 新「英語翻訳聖書間の計量的スタイル分析手法の考察—「ヨハネによる福音書」の分析を通 して—」

Covington et al (2015)が「マルコによる福音書」の英語翻訳間の分析をする際に用いた計量的スタイル分析手法を援用し、「ヨハネによる福音書」の英語翻訳間分析を試みた。

藤原 いずみ「宮沢賢治の経年的な文体の変化---計量的な分析を用いて---」

宮沢賢治の経年的な文体の変化を計量的な分析を用いて捉え、執筆時期が不明確な作品について推測が可能か試みた。

黒田 絢香「小説テクストの計量的分析---アーサー・コナン・ドイルの作品から」

計量的な分析手法を用いて、アーサー・コナン・ドイルの作品をジャンルごとに比較することを試 みた。

小林 雄一郎「多変量データの可視化手法の比較」

多変量データの可視化手法のうち、対応分析、階層型クラスター分析、ヒートマップ分析を取り上 げ、各々の手法の長所と短所を検討し、よりよいと思われる方法を紹介した。

今尾 康裕「構文解析を利用した英語コロケーション分析の可能性」

これまでのコロケーション研究で行われてきた、ある語の前後一定の範囲に現れる語を共起語として統計処理を利用した分析と、構文解析を利用した文法的に関係のある語のコロケーションの分析を比較検討した。

田畑 智司「The Semantic Universe of Classic Fiction」

英国小説の文体を史的・通時的視点から記述分析するために編纂した参照コーパス ORCHIDS (Osaka Reference Corpus for HIstorical/ Diachronic Stylistics)を構成するテクストに,確率論的トピック推定モデルを適用することにより,classic fiction の'semantic universe' を視覚化した。LLR やカイ二乗検定,U 検定など,典型的な key-word detection の手法とこのモデルの違いは,生起が infrequent な項目,つまり,それ単体では統計解析しづらい語彙項目であっても,任意の数のトピックに集約して扱うことができること,そして,トピック間の関係や,トピックと個々のテクストとの関係を視覚的に把握することを助けてくれる点にあることを論じた。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧						
氏名        所属機関						
浅野 元子	大阪大学					
今尾 康裕	大阪大学					
岩根 久	大阪大学					
上阪 彩香	同志社大学大学院					
木山 直毅	大阪大学					
黒田 絢香	大阪大学					
小林 雄一郎	東洋大学					
後藤 一章	摂南大学					
杉山 真央	大阪大学					
高橋 新	大阪大学					

土村 成美	大阪大学
八野 幸子	大阪大学大学院
藤原 いずみ	大阪大学
Hodoscek Bor	大阪大学
前田 忠彦	統計数理研究所
南澤 佑樹	大阪大学
三宅 真紀	大阪大学

细胞承口.	90 ####	2042		. 配 八 絽		統計数理研究	所内	分野分類		е
課題番号	28-共研-2043		分野分類		主要研究分野分類				7	
研究課題名	中小企業の信用リスク評価における財務データと企業データの変数選択の影響につ							影響につ		
<b>圳九</b> 床 <b>四</b>	いて									
フリガナ	ミヤモト	ミチコ	ラ マウ M:1:1 M:							
代表者氏名	宮本 道子	<u>7.</u>			ローマ字 Michiko Mig		niko miyamo	το		
所属機関	秋田県立大学									
所属部局	システム科学技術学部 経営システム工学科									
職名	教授									
配分経費	研究費	40 ₹	一円	旅費	į	27	千円	研究参加者数	汝	1人

### 研究目的と成果(経過)の概要

CDR 中小企業データを用いて信用リスクを予測する際、財務データと企業データの変数選択の影響をいろいろな変数の組み合わせで比較した。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Michiko Miyamoto, Predicting Default for Japanese SMEs with Robust Logistic Regressio, International Conference on Business and Social Sciences (ICBSS2016), Proceedings, pp.171-179.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開いていない。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					

细胞采口.	90 H-III 9044		分野分類		統計数理研究所內分野分類			f	
課題番号 28-共研-2044		万野万類		主要研究分野分類			7		
研究課題名	アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究								
フリガナ	ババ ヤスマサ		D D D V						
代表者氏名	馬場 康維				ローマ字 Ba		Baba Yasumasa		
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	名誉教授								
職名	名誉教授								
配分経費	研究費 40 =	千円	旅	ŧ	61 -	千円	研究参加者数	数	14 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

我が国では新統計法の全面施行によって国内の公的世帯統計の二次利用は漸く進みつつある。また、公益財団法人統計情報研究開発センターを中心にして、アジア諸国の世帯統計ミクロデータの収集、データベース化が進められ、公的世帯統計の二次利用を促進するサテライトとして統計数理研究所内に設置されているオンサイト解析室によって、データベース提供が図られている。

この共同研究は、現在利用可能な状態にあるアジア各国の政府統計のミクロデータを利用して実証研究を行い、この実証研究を通してアジア版 LIS ともいえる "Asia Income Study" (AIS) の構築に必要な技術的な課題を抽出し、データベースの二次利用推進に資することを目的としている。

本年度は、この目的に沿って、オンサイト解析室で利用できるデータを利用した実証分析と、解析 に付随するデータの整備に関わる研究を行った。研究の成果については、下記の学会、研究会で研 究分担者の研究として報告されている。

1. 2016 年統計関連学会連合大会の企画セッション「アジアの公的ミクロ統計の活用」 2016 年 9 月 5 日、金沢大学。

オーガナイザー:馬場康維(統計数理研究所)

座長: 菅幹雄(法政大学)

#### 報告内容

- 1) 岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所),山下智志 (統計数理研究所)「国際ミクロ統計データベース」の利活用について
- 2) 川崎暁子(法政大学経済学研究科)家族の移民労働が子どもに与える影響について—タイ、スリランカのミクロデータの分析から
- 3) 久保田貴文(多摩大学)、竹林 由武(統計数理研究所・リスク解析戦略研究センター)、椿 広計(独立行政法人統計センター) エビデンスに基づく政策決定のための自殺死亡統計におけるミクロデータの利活用
- 4) 坂田大輔(立教大学)岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所)ベトナム世帯生活 水準調査 (VHLSS) に基づく農村経済構造の分析
- 2. 8th International Workshop on Analysis of Micro Data of Official Statistics

2016年12月1日~6日、統計数理研究所。

報告者(共同研究メンバーのみ掲載)

Akihiko ITO (Sinfonica)

Mikio SUGA (Hosei University)

Rui Takahashi (Tokai Univ.)

Daisuke Sakata (Assistant Professor, Rikkyo University)

Takafumi Kubota (Tama University)

3. 2016 年度統計数理研究所共同研究「アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究」

2017年3月21日、統計数理研究所。

#### 報告内容

- 1) 馬場康維(統計数理研究所)「アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究」について
- 2) 高橋塁(東海大学)「ベトナム農村における自然災害が貧困・家計所得に与える影響-VHLSS を用いた実証分析-」
- 3) 久保田貴文(多摩大学)「ベトナム家計調査データの視覚化」
- 4) 伊藤伸介(中央大学)、星野 なおみ(統計センター)、阿久津 文香(総務省統計局)「地域の 人口規模から見た匿名化ミクロデータの作成について」
- 5) 菅幹雄(法政大学)「共働き夫婦のみ世帯の合成」
- 6) 岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所)「アジア諸国の世帯統計データベースの 利用について」

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

1. 2016 年統計関連学会連合大会の企画セッション「アジアの公的ミクロ統計の活用」 2016 年 9 月 5 日、金沢大学。

オーガナイザー:馬場康維(統計数理研究所)

座長:菅幹雄(法政大学)

#### 報告内容

- 1) 岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所),山下智志 (統計数理研究所)「国際ミクロ統計データベース」の利活用について
- 2) 川崎暁子(法政大学経済学研究科)家族の移民労働が子どもに与える影響について—タイ、スリランカのミクロデータの分析から
- 3) 久保田貴文(多摩大学)、竹林 由武(統計数理研究所・リスク解析戦略研究センター)、椿 広計(独立行政法人統計センター) エビデンスに基づく政策決定のための自殺死亡統計におけるミクロデータの利活用
- 4) 坂田大輔(立教大学)岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所)ベトナム世帯生活 水準調査 (VHLSS) に基づく農村経済構造の分析
- 2. 8th International Workshop on Analysis of Micro Data of Official Statistics 2016 年 12 月 1 日~6 日、統計数理研究所。

報告者(共同研究メンバーのみ掲載)

Akihiko ITO (Sinfonica)

Mikio SUGA (Hosei University)

Rui Takahashi (Tokai Univ.)

Daisuke Sakata (Assistant Professor, Rikkyo University)

Takafumi Kubota (Tama University)

3. 2016 年度統計数理研究所共同研究「アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究」

2017年3月21日、統計数理研究所。

#### 報告内容

- 1) 馬場康維(統計数理研究所)「アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究」について
- 2) 高橋塁(東海大学)「ベトナム農村における自然災害が貧困・家計所得に与える影響ーVHLSS を用いた実証分析ー」
- 3) 久保田貴文(多摩大学)「ベトナム家計調査データの視覚化」
- 4) 伊藤伸介(中央大学)、星野 なおみ(統計センター)、阿久津 文香(総務省統計局)「地域の 人口規模から見た匿名化ミクロデータの作成について」
- 5) 菅幹雄(法政大学)「共働き夫婦のみ世帯の合成」
- 6) 岡本基(情報・システム研究機構/統計数理研究所)「アジア諸国の世帯統計データベースの 利用について」

データサイエンス共同利用基盤施設 社会データ構造化センター オンサイト解析室 ウェブページ 内「国際ミクロデータベース」

http://ds.rois.ac.jp/center3 micro/asia.html

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

- 1. 2016 年統計関連学会連合大会の企画セッション「アジアの公的ミクロ統計の活用」 2016 年 9 月 5 日、金沢大学、参加者数、80 人.
- 2. 2016 年度統計数理研究所共同研究「アジア諸国世帯統計ミクロデータの二次利用推進に関する研究」2017年3月21日、統計数理研究所、参加者数22人.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
伊藤 彰彦	統計情報研究開発センター					
伊藤 伸介	中央大学					
岡本 基	統計数理研究所					
川崎 暁子	法政大学					
久保田 貴文	多摩大学					
坂田 大輔 立教大学						
菅 幹雄	法政大学					
仙田 徹志	京都大学					
高橋 塁	東海大学					

土屋 隆裕	統計数理研究所
椿 広計	統計数理研究所
松田 芳郎	公益財団法人統計情報研究開発センター
吉田 建夫	岡山大学

細暗菜口.	90 H-TT 9045		分野分類		統計数理研究所內分野分類			f	
課題番号	28-共研-2045	刀	野刀類		主要研究分野分類			7	
研究課題名	公的産業統計調査結果による経済低成長期の企業投資による産業構造変容の解析手								解析手
<b>圳九</b> 床 四	法に関する実証研究								
フリガナ	フルズミ ヒロキ				ローマ字	E	uzumi Hirok	•	
代表者氏名	古隅 弘樹		ローク子			rur	uzumi nirok	l	
所属機関	兵庫県立大学								
所属部局	経済学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ŧ	168 千円   そ		研究参加者数	汝	11 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

産業構造を企業構造的側面から計測しようする試みは、事業所および企業の母集団を調査対象とする経済センサス—活動調査および法人企業統計の利用が不可欠である。さらなる分析には個票情報の利用申請を前提として研究を進めていく必要があり、平成 28 年度は個票情報の申請とそれを用いた分析を予定していたが、研究会運営の不手際で実施できず、予定していた成果を得ることができなかった。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

平成 28 年度の研究成果は共同研究リポート 392 『産業構造の変容と公的統計の利用 (最終報告)』にまとめた。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催せず。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
大矢 奈美	青森公立大学						
國方 明	青森公立大学						
今 喜典	公益財団法人21あおもり産業総合支援センター						
作間 逸雄	専修大学						
土屋 隆裕	統計数理研究所						
椿 広計	統計数理研究所						
馬場 康維	統計数理研究所						
松田 芳郎	公益財団法人統計情報研究開発センター						
松本 大吾	青森大学						
山本 俊	ノースアジア大学						

细脂采口.	28_ 世研_2046		分野分類		統計数理研究		f		
課題番号 28-共研-2046		7			主要研究分野分類				8
研究課題名	日本の島嶼部および山岳部における、大気中 PM2.5 の輸送過程の解明								
フリガナ	ナカザワ コヨミ						•		
代表者氏名	中澤 暦				ローマ字	Nakazawa Koyomi			
所属機関	福岡工業大学	総合研究機構							
所属部局	環境科学研究	所							
職名	特任研究員								
配分経費	研究費	40 千円	旅	貴	36 <sup>-</sup>	千円	研究参加者数	数	3 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

2013 年 1 月に中国で顕在化した大気中 PM2.5 汚染および石炭燃焼に由来する水銀汚染、それらの日本への越境大気汚染はきわめて憂慮すべき環境問題である。本研究では大気中 PM2.5 と大気中水銀の長距離輸送の実態解明を行うために、日本の島嶼部および山岳部において大気中 PM2.5 および水銀の採取を行う。PM2.5 に含まれる大気汚染物質データ(濃度等)を基に発生源および輸送過程に関する解析を水銀についても同様に行う。加えて、統計解析も行う。さらに、レセプターモデル等を用いて、発生源別寄与率の推定や、発生源に関する検討を行う。

2016年度は、富士山、伊吹山を中心として解析を実施した。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

永淵 修 山岳における大気中水銀の観測から長距離越境輸送を解明する 理大科学フォーラム 2016 8-9.

永淵 修 海老瀬潜一 高山の大気環境と渓流水質~ 屋久島と高山・離島 ~技法堂出版 2016

木下 弾, 永淵 修, 中澤 暦, 横田久里子, 自由対流圏における大気中水銀の起源と輸送経路の関係-富士山体における観測-, 環境科学会誌, 29(6) 285-292, 2016. (査読有)

Ngafuchi,O., Nakazawa, K., Yokota, K., Kato, S Quantifying sources of mercury using Hg/CO ratio in gaseous substances observed at the MFRS Booklet of Mount Fuji Research station, 2016 24-26.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催しなかった。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
金藤 浩司	統計数理研究所						
永淵 修	福岡工業大学						

細暗菜口.	90 H-TIL 9047		、	統計数理研究所内分野分類			g		
課題番号 28-共研-2047		刀	野分類	主要研究分野	主要研究分野分類				
研究課題名	確率場データからのクラスター検出とその有意性の判定								
フリガナ	クリキ サトシ		ローマ字	Kuriki Satoshi					
代表者氏名	栗木 哲	栗木 哲				Kuriki Satosiii			
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	数理・推論研究系								
職名	教授								
配分経費	研究費 4	0 千円	旅費	16	千円	研究参加者数	数 4人		

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の成果(経過)と今後の課題は以下の通りである.

- (i) 12月27日(火)に、佐賀大学医学部にて研究集会「統計的クラスター推測研究会」を開催し、 その時点で得られている研究成果の発表と、今後の研究に向けた問題点を整理した.
- (ii) オイラー標数法と同じ考え方に基づくヒューリステックとして, クラスターサイズの p 値を提案した. その近似精度や実用性の確認は今後の課題である.
- (iii) 複数のクラスターがある場合のクラスター検出法を提案した.
- (iv) 複数のスコア統計量をデータに応じた最適な重みを用いて統合した場合の p 値の計算法を, チューブ法・オイラー標数法を用いて検討した.
- (v) クラスターサイズの検定に関して、閾値の選び方に依存しないクラスターサイズの検定法を検討した.
- (vi) 複数の成長曲線のコントラストの同時信頼区間構成を論じたテクニカルペーパーを改訂し、 最終的に Lu and Kuriki (2017) として刊行した.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Simultaneous confidence bands for contrasts between several nonlinear regression curves, Journal of Multivariate Analysis, Volume 155, 83-104 (March 2017). (Xiaolei Lu, Satoshi Kuriki)

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047259X16301750

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究集会名:統計的クラスター推測研究会

日時: 2016年12月27日(火) 10:30-17:30

場所:佐賀大学医学部 校舎講義棟2階地域医療科学教育研究センター会議室

参加者数:6名

プログラム:

「最大クラスターのサイズの分布」 栗木哲 (統計数理研)

「複数のクラスターがある場合の、クラスター検出法」高橋邦彦(名古屋大・医)

「Kernel Machine Methods for Integrative Analysis of Genome-Wide Methylation and Genotyping Studies (Michael C. Wu 他) の紹介」植木優夫(久留米大・医)

「脳画像解析における統計的クラスター推論」川口淳(佐賀大・医) 総合討論

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
川口 淳	佐賀大学						
高橋 邦彦	名古屋大学						
Lu Xiaolei	総合研究大学院大学						

細暗菜口.	90 #-77 9049	^	、眠 八 粧	統計数理研究	ご所内	分野分類	g	
課題番号 28-共研-2048		刀	予野分類	主要研究分野	予分類		1	
研究課題名	圏論的視点からの量子ベイズ統計理論の研究							
フリガナ	タナカ コウヘイ							
代表者氏名	田中 康平			ローマ字	Tanaka Kohei			
所属機関	信州大学							
所属部局	経法学部							
職名	助教							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	25	千円	研究参加者数	女 2人	

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究は統計学の根幹となる確率論を圏論的に解釈し、応用を目指すものである。言い換えれば、確率空間、より一般に測度空間上の射を定式化し、圏の構造を導入するものである。古典的には測度構造を保つ可測写像が知られていたが、それでは条件が強すぎて、例えば包含写像などの普遍的な射を含まないデメリットがあった。

我々はノルム空間の有界作用素の定義を参考に、新たな射の構造を定式化した。また、その圏構造の言葉を使い、リース・マルコフ・角谷の表現定理を圏同値に拡張し、量子測度空間との関係を記述した。さらに条件付きの測度を包含写像の射により、圏の中で操作として定式化し、量子の世界での対応を探った。上記の双対性を利用して、量子測度空間ではイデアルによる商を考えることが圏論的にうまく対応しており、可換な場合は古典的な条件付きに一致することを示した。

また、この圏構造は絶対連続性とも密接に関わっており、Radon-Nikodym 導関数の対応を関手として捉えるのに適している。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

学会発表:「圏論的視点からの量子確率論について」量子システム推定の数理 10/27 京都大学数理 解析研究所

プレプリント:「Classical and quantum conditional measures from a categorical viewpoint」 (with H. Motoyama), arXiv:1412.5756v2.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催していない

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
元山 斉	青山学院大学					

细脂亚口.	20 #-711 2040		八野八新		統計数理研究	:	g		
課題番号 28-共研-2049		7	分野分類		主要研究分野分類			:	2
研究課題名	欠番のある Eulerian 分布とその応用								
フリガナ	ツチヤ タカヒロ				ローマ字	Т	alainna Malandai		
代表者氏名	土屋 高宏		ローマ字 Tsuchiya Takah					ro	
所属機関	城西大学								
所属部局	理学部数学科								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	56	千円	研究参加者数	数	3 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

### 【研究目的】

本課題はバケットソートの変形版を基礎とする研究である. バケットソートは並べ替えるデータの取りうる値が  $\mathbf{k}$  通りのとき、あらかじめ  $\mathbf{k}$  個の入れ物を用意するか、あるいは動的にそれを増やしながら、各々の数字に対応した入れ物にデータを入れていくアルゴリズムである. 本研究の発端は、 $\mathbf{n}$  個の連続した数字 (カード) があり、あらかじめ用意する入れ物の数を決めず、最終的に必要な入れ物の数がデータの初期状態に依存する変形バケットソートを考案し、その入れ物の数を表す漸化式と離散型確率分布を導出したことにある. これまでの主要な成果として、この漸化式がEulerian 数と呼ばれる数列を構成すること、Eulerian 数の導出過程と離散型確率分布の導出過程の間に差異があること、得られた離散確率分布(以下、Eulerian 分布)は連続一様分布にしたがう確率変数の和の分布と関連することが明らかになった. 以上の研究結果を背景として、さらに研究を継続発展させる. 特に、変形バケットソートを一般に拡張したときの理論を研究する. 特に連番のうち番号が欠落している場合の入れ物数の離散型確率分布(欠番のある Eulerian 分布)を導出する. さらに、この確率分布の統計的・代数的性質について研究し、他分野への応用を検討する.

#### 【成果】

変形バケットソーティング過程を一般の場合に拡張し、カードに欠番がある場合の理論構築を行った. 具体的には 1 から n までの数字が書かれた n 枚のカードのうち m 枚  $(1 \le m < n)$  欠番がある状況を考え、どの番号も等確率で欠番が生じるという仮定の下で、カードの入れ物数が i  $(1 \le n - m)$  となる離散型確率分布を漸化式の形で導出した. この成果は欧文雑誌に投稿準備中である. さらに、Eulerian 分布の正規分布近似が非常に良い精度で得られることを理論的背景として、高速な正規乱数を生成するアルゴリズムを提案し、その有効性と乱数生成時間の優位性を検証した. この結果については、下記のシンポジウム[7]で口頭発表した.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- [1] ソーティング過程に現れる離散確率分布とその精密化 (2014), 土屋高宏, 中村永友, 2014 年度 統計関連学会連合大会, 東京大学.
- [2] Eulerian distribution with a missing number (2014), Takahiro Tsuchiya, Annual Workshop

on Statistical Science and Related Topics. Josai University.

- [3] Pseudo-Normal Random Number Generation via the Eulerian Numbers (2014), Nagatomo Nakamura, Annual Workshop on Statistical Science and Related Topics. Josai University.
- [4] Eulerian distribution with a missing number (2015), Takahiro Tsuchiya, Josai Mathematical Monographs 8, 73-83.
- [5] Pseudo-Normal Random Number Generation via the Eulerian Numbers (2015), Nagatomo Nakamura, Josai Mathematical Monographs 8, 85-95.
- [6] 離散型確率分布を通した連続型確率分布にしたがう乱数の生成 (2015), 中村永友, 土屋高宏, 日本計算機統計学会 第 29 回シンポジウム, 釧路市生涯学習センター.
- [7] 疑似乱数における局所一様性に関する統計的性質 (2016), 中村永友, 土屋高宏, 日本計算機統計学会 第 30 回シンポジウム, 沼津市プラサヴェルデ.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究共同者との研究打合せは実施したが, 研究会は開催していない.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
川崎 能典	統計数理研究所					
中村 永友	札幌学院大学					

細暗菜口.	28-共研-2050		分野分類		統計数理研究所內分野分類				g
課題番号	28-共研-2050	( )	打野刀類		主要研究分野	分類			3
研究課題名	Discrete PCA を用	ハたライ	'フサイ	工	ンス分野デー	タのタ	分解・高解像原	度化法	の検討と
例 九	周辺技術の開発	技術の開発							
フリガナ	ウメダ タカヨシ				ローマ字	IIm	ada Takarraal	.:	
代表者氏名	梅田 高呂				口一~子	ーマ字 Umeda Takayoshi			
所属機関	東京大学								
所属部局	先端科学技術研究を	ンター							
職名	特任研究員								
配分経費	研究費	10 千円	旅	ŧ	0 :	千円	研究参加者数	汝	2 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

近年、急激な増加を見せる NGS データ、DNA マイクロアレイデータを生物学的な現象と整合性を持たせた状態での統計学的手法を用いて高解像度化・分解する方法を提案した。分解結果は予想通り生物学的な整合性の崩壊は現行ではみられず、現在普及している計測機器の有効な利用法になり得ることが示唆された。

実験に用いた検体は、酵母 DNA マイクロアレイデータ及び癌 NGS データである。癌データは医学研究に用いられる標準的な手法にて加工されたものを使用した。

酵母データは細胞周期の状態を計測するために 10 年ほど前に行われたものであり公開されている、近年普及している単細胞解析技術より精確なものが低コストで得られる可能性が示唆された。 NGS データは疎な計測になりがちで且つ計測が独立のため確率的なノイズが生じやすいが DNA マイクロアレイの方が群としての計測と考えればノイズの構成要因が減ることは利点と言える。 DNA マイクロアレイ技術を再評価しても良いかもしれない。

今後の課題として出て来た分解データの順序系統付けが挙げられる。生物学的には高解像度化も有意義であるが、関係性がなければ解釈に使用できない。これを数理的に推測する方法の開発が望まれる。

癌データは代表者が所属する研究室が別の目的で計測したものを同僚の好意により提供して頂いた。ただし未発表データのため詳細は伏せる。複数の臓器で発生した癌を事前情報なしで臓器の判別等への使用可能性が示唆された。類似目的で使用されるプログラムより短時間で済み優れている可能性が示唆された。

本研究で用いた分解手法の数理モデルの欠点として、未計測データおよび存在しない数値の取り扱いに関しては依然課題が残る。現状では近似値や概要をとるのには十分実用的であると考えられるが、生物学的・物質として存在しない、転写されていない RNA などの取り扱いが確率的に取り扱われる点においては検討が必要であろう。より柔軟で現象に即してモデル及び推測法の開発が望まれる。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

\* Buntine, W., Jakaulin, A.: Discrete principal component analysis. Technical report, HIIT (2005)

他多数

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催しておりません。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
間野 修平	統計数理研究所					

細暗菜口.	90 H-TT 9051		分野分類		統計数理研究所内分野分類			g	
課題番号	28-共研-2051	刀			主要研究分野	分類		3	
研究課題名	計数データの判別手法の開発								
フリガナ	ツクダ コウジ		— 一方 M 1 1 IV ''						
代表者氏名	佃 康司				ローマ字	Tsukuda Koji			
所属機関	東京大学								
所属部局	大学院総合文化研究科								
職名	特任講師	特任講師							
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	56 <sup>-</sup>	千円	研究参加者数	汝	2 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、多次元の計数データを変数としてもつ対象の属性を判別するための手法を、解析 対象のデータの背後にある数学的構造の考察に基づいて開発することである.

特に、当該年度は遺伝情報から個人の属性を判別するための手法の開発を進め、既存の方法の判別 精度を改良することができた.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

判別分析に関する研究については、問題の複雑さや扱うデータの特殊性もありまだ成果の公開には 至っていない.

当該研究に関連して、佃による次の論文、学会発表がある:

Tsukuda, K. 2017. Estimating the large mutation parameter of the Ewens sampling formula, Journal of Applied Probability, 54 (1), 42-54.

佃康司. 2016. 多様な中立対立遺伝子分割の統計解析, 2016 年度統計関連学会連合大会.

佃康司. 2017. 大きな母数をもった Ewens 抽出公式のポアソン近似について, 日本数学会 2017 年度年会.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催しなかった.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
間野 修平	統計数理研究所					

細暗菜口.	28-共研-2052	分野分類		統計数理研究	分野分類	g		
課題番号	28-共研-2052	万野	了知知	主要研究分野分類			3	
研究課題名	古代ゲノム解析による縄文人の分集団構造推定							
フリガナ	オオタ ヒロキ			ローマ字 Oota Hiroki				
代表者氏名	太田 博樹			口一~子	Oota Hiroki			
所属機関	北里大学							
所属部局	医学部 解剖学							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40 =	千円 方	旅費	8	千円	研究参加者数	女 5	5人

## 研究目的と成果(経過)の概要

ほとんどの場合、古人骨の中に含まれる DNA の 99.9%以上がバクテリアなどヒト以外の DNA であり、残りわずか 0.1%以下がヒト由来の内在 DNA である。しかも古 DNA (ancient DNA) は化学修飾を受け著しく劣化している。こうした超微量かつ超劣化 DNA からゲノム解読をおこなうのは極めてチャレンジングである。私達は、これまでに古 DNA の NGS 解析に特化した様々な技術改良を進めてきた。その成果として縄文人ゲノム解読を 0.1x のカバレッジまで推し進めることに成功した。さらに平成 28 年度には、縄文人骨の側頭骨錐体部から DNA 抽出を行った。側頭骨錐体部は古 DNA の保存状態が良いことが報告されている。MiSeq でプレリミナリにシークエンスをおこなった結果、第三大臼歯の約 10 倍にあたる 21.5%の内在 DNA 率を得た。さらに側頭骨錐体部から得られた 21.5%の内在 DNA 率を持つ抽出溶液の全ゲノム濃縮法(whole genome enrichment: WGE)おこなった。WGE とは現代人の全ゲノム DNA を断片化の後、逆転写酵素でRNA とし、これをベイト(釣り針)としてキャプチャーをおこないヒト以外の生物(バクテリアなど)の DNA を除去する。今回、WGE をおこなうことにより、10 倍以上の濃縮に成功した。こうして NGS から得られた read を現在解析中である。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

国際学会(招待講演)

#### H. Oota

Title: A trial for reconstructing human population history in the Japanese archipelago  $\sim$  through the simulation based on genome-wide data and ancient DNA analyses

The Genome Evolution at Mishima (Mar. 27-29, 2017, Mishima, Japan)

## 国際学会 (一般口演)

T. Gakuhari, R. Schmidt, M. Sikora, T. S. Korneliussen, H. Matsumae, T. Sato, T. Katsumura, K. Koganebuchi, T. Nishimura, S. Nakagome, S. Mano, R. Kimura, K. Shimizu, H. Shibata, T. Imanishi, A. Tajima, S. Kawamura, S. Higuchi, A. Yasukouchi, T. Wakebe, T. Tsurumoto, M.

Ogawa, T. Hanihara, H. Ishida, Y. Yamada, H. Shitara, N. Shigehara, E. Willerslev, ∘H. Oota Title: The preliminary report for the deep sequencing of the prehistoric Jomon genome from the Japanese archipelago

The Society for Molecular Biology and Evolution, Annual Meeting (Jul. 3 - 7, 2016 Gold Coast, Australia)

oR. W. Schmidt, D. Fernandes, K. Wakabayashi, K. Koganebuchi, T. Gakuhari, J. Karsten, K. Kubehl, G. Madden, M. Sokhatsky, H. Oota, R. Pinhasi

Title: Ukrainian Eneolithic (3500BCE) Trypillian agropastoralists and their genetic association with Neolithic farmers from Southern Europe and the Near East

The Society for Experimental Biology conference (Jul. 3 - 6, 2017 Gothenburg, Sweden)

### 国内学会(一般口演)

○ 覚張隆史、マーチン・シコラ、トーフィン・S・コルネリウセ、ライアン・シュミット、松前ひろみ、小金渕佳江、勝村啓史、埴原恒彦、小川元之、佐藤丈寛、木村亮介、石田肇、設楽博己、山田康弘、柴田弘紀、田嶋敦、エスケ・ウイラースブ、太田博樹

Title: 愛知県渥美半島・伊川津貝塚遺跡出土縄文人骨のゲノム解析 (予報)

第70回日本人類学会大会(新潟)2016年10月8-10日

○小金渕佳江、覚張隆史、柴田弘紀、笠木聡、佐藤丈寛、田嶋敦、小川元之、太田博樹

Title: 古代ゲノム解析への応用に向けた BAC ダブル・キャプチャー法の開発

第70回日本人類学会大会 (新潟) 2016年10月8-10日

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
小金渕 佳江	北里大学大学院					
Savage, Patrick, Evan	東京芸術大学					
中込 滋樹	統計数理研究所					
間野 修平	統計数理研究所					

细胞承口.	20 ### 205	2	/ 配 / / 粘	統計数理研究	g			
課題番号	28-共研-205	5 Z	分野分類	主要研究分野			3	
研究課題名	lambda-coalescent model によるがんの増殖過程のモデリング							
フリガナ	スギノ リュ	ウイチ						
代表者氏名	杉野 隆一			ローマ字 Sugino Ryuic				
所属機関	埼玉県立がん	センター						
所属部局	臨床腫瘍研究	記所						
職名	研究員	研究員						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	4	千円	研究参加者数	2 人	

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究では、がんの進化過程を明らかにするための coalescent model の応用について検討した。 coalescent model とは集団遺伝学で広く使われている確率モデルであり、DNA 情報を用いた進化のパラメーター推定で広く使われてきたモデルである。近年のがん研究において、DNA 情報の解析は重要なアプローチとなっており、coalescent model を用いた解析はがん研究に新たな知見を与えると考えられている。

本研究では、coalescent model のひとつである lambda-coalescent model による応用を試みた。これは、均等な子供の数を前提とする一般的な kingman coalescent と異なり、子供の数の分散を大きくしたもので、急速な集団サイズの増加が考えられるがん細胞の進化により則したものと考えられる。私は、間野准教授のアドバイスの下、lambda-coalescent のシミュレーターを構築することに成功した。時間的な制約や、コンピューターパワーの不足により実際のがんへの応用までは到達できなかったが、今後シミュレータを用いてがん細胞の進化を明らかにしたいと考えている。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

該当なし。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

該当なし。

研究分担者一覧						
氏名 所属機関						
間野 修平	統計数理研究所					

细昭平口.	00 H-III 0054		八眠八米百		統計数理研究	所内	分野分類	g
<b></b>	課題番号 28-共研-2054		分野分類		主要研究分野	分類		4
研究課題名	重力波観測データの解析手法の確立							
フリガナ	マノ シュウヘイ		ローマ字 Mano Shuhei				Classia :	
代表者氏名	間野 修平				口一~子	Mano Shuhei		
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	数理・推論研究系 統	計基礎	整数理グ	ル	ープ			
職名	准教授	准教授						
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	67 =	千円	研究参加者数	7人

## 研究目的と成果(経過)の概要

重力波とは時空のゆがみが横波として光速で伝播するもので、一般相対性理論の予言から 1 世紀近く経過した一昨年米国で直接検出に成功した。重力波の透過性の高さを生かして従来の電磁波では難しい現象の高精度な観測が可能になるため、重力波天文学が切り開かれることになると期待されている。

重力波望遠鏡の原理は、2 つの自由質点の間の距離の変動をレーザー干渉計により位相変化として 測定するものであるが、それを極めて精密に行う必要があるため、統計学的課題が多く存在する. それらを追求し、解析手法を確立することが本研究の目的である.

重力波望遠鏡は巨大なため、人手で監視することは不可能である。そこで、干渉計だけでなく多数 の環境センサーからも信号を取得し、それらを解析することで診断することを計画している。本年 度は、このような重力波望遠鏡の診断の問題に取り組み、大別して3つの成果を得た。

まず、函数データ・クラスタリングに基づき雑音から診断することを考え、昨年4月の重力波望遠鏡 KAGRA の試運転のデータに適用した.次に、雑音の同定に重要なチャンネルの間の非線形な関連に着目することを考え、共振のシミュレーションで有効性を実証した. さらに、雑音をt分布でモデル化し、非ガウス性を定量化することを考え、モニタに実装した.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Yuzurihara H, Hayama K, Mano S, Verkindt D, Kanda N. 2016. Unveiling linearly and nonlinearly correlated signals between gravitational wave detectors and environmental monitors. Phys. Rev. D94: 042004.

Yamamoto K, Hayama K, Mano S, Itoh Y, Kanda N. 2016. Characterization of non-Gaussianity in gravitational wave detector noise. Phys. Rev. D93: 082005.

Mano S on behalf of KAGRA Collaborations. 2016. Diagnosis of gravitational wave interferometer by iKAGRA glitch data with Dirichlet process mixture model. 5th annual

symposium of the innovative area "New development in astrophysics through multimessenger observations of gravitational wave sources", Kyoto, Japan.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 開催していません.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
伊藤 洋介	東京大学					
神田展行	大阪市立大学					
田越 秀行	大阪市立大学					
中村 康二	自然科学研究機構 国立天文台					
端山 和大	大阪市立大学					
譲原 浩貴	大阪市立大学					

細暗菜口.	90 #-XII 9055		分野分類 主要研究分野分		所内	分野分類	g		
課題番号	28-共研-2055	ガ			主要研究分野	分類		6	
研究課題名	マルチモーダルコーパスを用いたパブリックスピーチの動作・音声・発話内容の統							統	
研先联題名 	計的解析								
フリガナ	フユノ ミハル				ローマ字	T	Mil		
代表者氏名	冬野 美晴				ローマ子		runo Miharu		
所属機関	九州大学								
所属部局	芸術工学研究院								
職名	助教								
配分経費	研究費 40 =	千円	旅費	į	107 =	千円	研究参加者数	数 3.	人

## 研究目的と成果(経過)の概要

#### 1. 背景

近年、経済及び人材の流動性がかつてないほど高まっており、世界で活躍できる人材を養成することが産学官で急務である(cf. 日本経団連, 2011; 寺内 他, 2010)。多様な文化的背景や価値観を持つ人々を相手に自分の考えを効果的に伝え、確実に意思疎通を行い信頼を得ることが出来るスキルが求められている中、特に日本人に関して一般的な外国語会話能力等のみならず英語スピーチやプレゼンテーション等のパブリックスピーキング能力の改善が必要とされていることがわかっている(冬野, 2015; Fuyuno et al., 2014)。

パブリックスピーキングは代表的な説得コミュニケーション手法の一つであり、その効果や国際的な重要性がさまざまな学術分野で指摘されてきた。しかし、パブリックスピーキングは心理学分野における社会不安の代表例としても知られ、適切な教育なくしては効果的に実施することは難しい。それにも関わらず、パブリックスピーキング教育に関しては指導法開発者の主観的経験に基づく指導法・教材等が多く、音声・映像・ストレス値のデータ等を定量的に分析した科学的成果に基づく指導法開発は世界的に見ても未だ希少である。

#### 2. 申請者らによるこれまでの研究成果

そこで申請者らは、さまざまな英語母語話者と日本人英語学習者を対象に、映像・音声・テキスト・ストレス計測等から成る英語スピーチのマルチモーダルコーパスを作成し、効果的なパブリックスピーキング指導に役立つ数値指標を抽出し国際誌等に発表してきた(Fuyuno et al., 2014; Yamashita & Fuyuno, 2015)。これまでに 180 以上のスピーチパフォーマンスデータを蓄積し、優れたスピーチについて特徴的な無音区間の抽出方法と結果の傾向、アイコンタクト動作の 2D 動作解析、スピーチ話者の心拍変動解析、音声と構文解析の融合等、科学的分析のノウハウと数値指標を蓄積している。

特に、これまで本研究チームでは、顔特徴点を用いたモーショントラックによる顔向き(アイコンタクト動作)の動作解析、音声ポーズの自動抽出を用いた音声解析および認知意味論の理論を用いたスピーチ構文解析を行っており、効果的なパブリックスピーチを構成する動作・音声・内容上の特徴が明らかになってきている。

#### 3. 本研究の目的

2015 年度までの研究では、スピーチの動作・音声・スクリプトの各データについて、各項目の評価情報を基に自己相関分析などの統計分析を行ってきたが、本研究ではこれらの要素を統合的な観点から分析することを目標とする。それにより、どの項目がスピーチパフォーマンスの印象評価に影響をおよぼす割合が高いかを探り、今後の高等教育における実践的なスピーチ指導へ応用する。

#### 4. 本研究の成果

分析に用いるデータとして、2015 年に日本の高等学校で開催された英語暗唱大会において、大会参加者 9 名のパフォーマンスデータを録音・録画した。9 名は英語を外国語として学ぶ日本人英語学習者であった。これらのデジタルデータと、暗唱に用いられたスクリプトと、同大会の審査評価スコアを併せてマルチモーダルコーパスを作成した。審査評価スコアは大会の公式な審査員 5 名によるものであり、審査員は日本人 3 名・英語母語話者 2 名により構成された。

パブリックスピーキングの総合評価にどのような要素が影響を及ぼすかについて考察するため、デリバリーに関わる要素の中から音声ポーズパターンの要素 2 種とアイコンタクト動作パターンの要素 2 種を説明変数とし、総合評価スコアを被説明変数として重回帰分析を行った。

音声ポーズパターンについて、まず客観的基準に基づいてポーズ位置を抽出するため、各話者の録音データの中から冒頭 60 秒部分のデータを用いて、音響分析ソフトウェアである Praat により音声ポーズを自動抽出した。抽出にあたり、音声ポーズの定義は 0.2 秒以上の音声ギャップとした。このデータから、各話者の発話区間の平均長を算出した。次に、Chafe (1987; 1994)の Intonation Unit (IU)に基づき音声ポーズに挟まれた発話区間の内容を分析した(Fuyuno et al., 2016)。各話者の IU と発話内容の文法上の節の対応関係を分析し、文法上の節と対応していない IU の割合をIncomplete Unit Ratio として算出した。

アイコンタクト動作パターンとして、コンピュータ・ビジョンベース(CV-based)のモーショントラッキングを用いて動作パターンが抽出された。抽出された動作トラックから、各話者が 1 分間あたりに何回顔向きを変えたかの頻度とその際にどの程度角度が変わったかの角度を推定した。これらは、話者が聴衆全体にアイコンタクトを取る際に重要な指標となると考えられ、適正な頻度と角度が両立されなければアイコンタクト動作が不足しているという印象を与えるなど、マイナスの評価につながると考えられる。

以上の4要素を説明変数とし、総合評価スコアを被説明変数として重回帰分析を行った。分析結果から、不適切な位置での音声ポーズ挿入割合を示す Incomplete Unit Ratio が最も寄与率が高いことが明らかになった。説明変数の中では、Incomplete Unit Ratio のみが発話内容の文法構造と関連のある要素であったため、パブリックスピーキングの総合評価にはデリバリー要素が発話内容と関わった場合に印象の差が出る可能性がある。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Fuyuno, M., Yamashita, Y., Saitoh, T., Nakajima, Y.(in print). Semantic Structure, Speech Units and Facial Movements: Multimodal Corpus Analysis of English Public Speaking, EPiC Series in Language and Linguistics, 1, pp.447-.

冬野美晴・山田祐樹 (2016). スピーチ訓練のためのバーチャルオーディエンスの開発と検証. 第 23 回日本教育メディア学会年次大会. pp.30-31.

Komiya, R., Saitoh, T., Fuyuno, M., Yamashita, Y., Nakajima, Y (2017). Head pose estimation and motion analysis of public speaking videos, International Journal of Software Innovation, 5, 1, pp.57-71.

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

日時: 2016 年 9 月 19 日 10:00-12:00. パブリックスピーキングの定量的分析について. 九州大学. 7名.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
中島 祥好	九州大学					
山下 友子	九州大学					

細暗采口.	90 H-XII 90	- C	八服八籽	統計数理研究		所内	分野分類		h
課題番号	28-共研-205	00	分野分類		主要研究分野	分類			1
研究課題名	ロバストかつスパースな共分散構造の推定								
フリガナ	ヒロセ ケイ					V.:			
代表者氏名	廣瀬 慧			ローマ字		Hirose Kei			
所属機関	九州大学	九州大学							
所属部局	マス・フォア・インダストリ研究所								
職名	准教授								
配分経費	研究費	40 千月	円旅	費	35 =	千円	研究参加者数	汝	2 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

ロバストかつスパースなグラフィカルモデリングを提案した. 大規模なシミュレーションを行い, 提案法が他の手法と比べて圧倒的に良いパフォーマンスを示すことを確認した. また, 実データ解析を行い, 他の手法では捉えることのできなかった外れ値を捉えることができた. Journal of Multivariate Analysis に投稿し, コメントが最近届いた. 現在はリバイスを作成中である.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

下記の国際学会で講演した.

- 1. Kei Hirose. Robust estimation for sparse Gaussian graphical model. International Conference on Statistical Distributions and Applications (ICOSDA) 2016. Crowne Plaza, Niagara Falls, Canada. Oct. 14-16, 2016.
- 2. Kei Hirose. Robust Estimation for Sparse Gaussian Graphical Modeling. The 4th Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting (IMS-APRM). The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong. June 27-30, 2016.
- 3. Kei Hirose and Hironori Fujisawa. Robust Estimation for Gaussian Graphical Modeling and Its Application to Gene Expression Data. The fifth International Conference on Continuous Optimization. National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS), Tokyo, Japan. August 6-11, 2016.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催していない

研究分担者一覧						
氏名 所属機関						
藤澤 洋徳	統計数理研究所					

细昭平口.	90 H-TIL 9057		分野分類 ——		統計数理研究所内分野分類		分野分類	ł	1
課題番号	28-共研-2057	刀			主要研究分野	分類		]	I
研究課題名	カーネル法による動的モード分解に関する研究								
フリガナ	フクミズ ケンジ				ローマ字	T71.	: V:		
代表者氏名	福水 健次				ローマ字 Fukumizu Ken				
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所							
所属部局	数理・推論研究系								
職名	教授								
配分経費	研究費 40 -	千円	旅費	į	31 -	千円	研究参加者数	汝	2 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

データに基づいて力学系を展開する分解方法動的モード解析の方法をカーネル化したカーネル動的モード分解に関して、その性能をさらに向上させるため、カーネルの設計法の研究を目的とした. 統計数理研究所で 1 回の研究打ち合わせを行い、カーネル動的モード分解におけるクロスバリデーションによるカーネル(バンド幅)選択法に関して検討を行った. 実験的にクロスバリデーションはよい性能をあたえることが知見として得られた. この内容に関しては、論文化を図っている. また、位相的データ解析におけるパーシステント図の時系列データに対して、カーネル動的モード分解の手法を適用するための基礎的な検討を行った.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

ホームページ http://www.ism.ac.jp/~fukumizu/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催していない.

研究分担者一覧						
氏名						
紅林 亘	青森大学					

细脂亚口.	90 #FIII 90E0				所内分野分類		h	ı	
<b></b>	課題番号 28-共研-2058		1到7万镇		主要研究分野	分類		2	
研究課題名	高次元空間におけるハブネス現象解明								
フリガナ	スズキ イクミ		ローマ字 Suzuki Ikumi						
代表者氏名	鈴木 郁美				ローマ字		Suzuki ikumi		
所属機関	山形大学								
所属部局	理工学研究科								
職名	助教								
配分経費	研究費 4	) 千円	旅	ŧ	40 -	千円	研究参加者数	女	4 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

高次元空間では、我々が低次元空間で理解することがそのまま通じる訳ではなく、「次元の呪い」として知られる、一見不思議な現象が起こる. 例えば、空間の縁にデータが集中する現象は、次元の呪いの一つとして以前から知られていたが、最近、新たな次元の呪いとして、高次元データにはハブが出現する現象が報告された.

大規模高次元データは増える一方であるが、データ全体を理解した上での活用法は十分に開発されていない. 本研究の目的は、大規模高次元データの問題の一面であるハブネスの現象に着目し、ハブネスが起こる現象の数理解明、またその軽減を目的とした手法の開発を行うことである.

本年度の成果としては、共同利用の打ち合わせで「ハブネスはデータ密度を一定にすることで軽減 される」という我々の成果にもとづき、ディープラーニングの手法がデータ密度を一定にするとい う報告を検証し、解析方法について議論を行い、手法開発に着手したことである.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

ハブネスの軽減によるデモの開発を行い,公開を行った.

公開 URL: http://hubness.yz.yamagata-u.ac.jp/demo/recsys/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし.

研究分担者一覧						
氏名         所属機関						
小林 景	統計数理研究所					
原 一夫	国立遺伝学研究所					
福水 健次	統計数理研究所					

細暗菜口.	題番号 28-共研-2059		八眠八糯		統計数理研究所内分野分類			h	
珠越笛万			分野分類		主要研究分野分類			3	
研究課題名	修正 IDI の理論的性質と応用に関する研究								
フリガナ	ハヤシ ケンイチ 林 賢一				ローマ字	II			
代表者氏名					口一~子		Hayashi Kenichi		
所属機関	慶應義塾大学								
所属部局	理工学部								
職名	講師								
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	4	千円	研究参加者数	数 2,	人

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、修正 IDI の性質を明らかにし、その応用可能性を探ることである。バイオマーカーの疾病やリスクに対する予測能力を正確に評価することは、重要な統計的課題である。2 つの二値応答回帰モデルに対する比較指標として近年よく利用される NRI (net relassification index) と IDI (integrated discrimination improvement) は、2 つのモデルが同等の予測力をもつ場合においても、それらの間に差があるという結果を下しうることが示されている(Hilde、Gerds、2013)。

研究参加者らが提案する修正 IDI は、IDI を基にした 2 モデル間の評価指標である. これは、Bayes リスク一致性だけでなく、IDI にはない Fisher 一致性を有する. 修正 IDI は power-cross エントロピーと関連する量であることから、power-IDI と名付けられた. また、NRI は Bayes リスク一致性をもたないことから、これに関する同様の修正が難しいことも示し、先行研究(Hilde、Gerds、2013)の主張を支持する理論的根拠を与えた. さらに、power-IDI を実際の医学における臨床研究データに適用し、その有用性を示した.

これらの成果は、研究代表者を筆頭著者とした論文としてまとめ、学術論文誌に投稿された。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Hayashi, K., Eguchi, S. "Modification of integrated discrimination improvement by beta divergence", The 28th International Biometric Conference, Victoria, Canada, 2016.

林賢一, 江口真透 「Integrated discrimination improvement の問題点とその修正」, 統計関連学会連合大会, 石川, 2016年9月.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催はない.

研究分担者一覧				
氏名           所属機関				
江口 真透	統計数理研究所			

細暗菜口.	· 旦		分野分類	統計数理研	統計数理研究所内分野分類			
課題番号 28-共研-2060		<u> </u>	打野刀類	主要研究分	主要研究分野分類		2	
研究課題名	大規模グラフ解析における並列計算の手法と最適化問題の研究							
フリガナ	ヤスイ ユウイチロウ	ローマ字 Yasui Yuichiro			: V: ala:a			
代表者氏名	安井 雄一郎				ras	rasur ruicniro		
所属機関	九州大学							
所属部局	マス・フォア・インダストリ研究所							
職名	訪問研究員							
配分経費	研究費 40	千円	旅費		0 千円	研究参加者数	女	7人

## 研究目的と成果(経過)の概要

### 1. 概要

本課題の目的は Graph500 のスコア更新を通じて、世界最大規模となる計算機 (SGI UV 2000) 上でのスレッド並列計算の有用性を示すことである. これまでの取組みや今回の取組みにより、我々の ULIBC ライブラリを用いた適切なスレッドとメモリデータの配置を制御により、OpenMP によるスレッド並列計算形式が安定的に動作することを検証できた. また、今回の主な課題である SGI UV 2000 上の Graph500 に関しては、SGI UV 2000 1 ラック (64 ソケット) あたりで最高スコア (昨年度までの共同利用の結果) であった 131.4 GTEPS を 152.2 GTEPS に 15.8% の性能向上を達成した. 加えて、我々が以前より開発してきた中心性指標計算ソフ トウェア NETALを SGI UV 2000 上に移植し性能評価を実施し、媒介中心性計算において 1 ソケット時と比較した際に 32 ソケットで 23 倍と高い並列効率を確認した. さらに我々が開発して NUMA を考慮した制御ライブラリ ULIBC に対しても、Graph500 や NETAL の取組みを反映して安定性の向上を行った.

### 2. Graph500 のスコア更新

まず SGI UV 2000 システム上で、MPI の All-gather 演算と似た処理方法となる NUMA ノード毎の部分結果を全体に伝播する処理に対して、高速化を検討するための基本的な計測を行った。本システムは計 4 ラックを Hypercube トポロジーにより 1 システムを構成しており、少々複雑なネットワークトポロジーとなる。これらの性質を明らかにするために、全システム 4 ラック中 1 ラックを対象に、STREAM ベンチマークの TRIAD 演算による 2 NUMA ノード間 (2 ソケット間) のメモリ帯域幅の測定によりシステムのネットワーク特性の詳細な把握を行い、NUMA ノード内 (ローカルメモリ) のアクセスは 32.5 GB/s、2 ソケットからなる計算シャーシ内では 6.9 GB/s、8 シャーシから構成されるキューブ内で 4.8・5.6 GB/s、更にキューブを接続したブロック内では 3.4・4.5 GB/s という結果を得た。なお、1 ラックを対象とするとブロック間を使用した組合せは存在しないが、システム上では距離が最も遠い 2 NUMA ノード間となり最も性能が低い組合せとなる。測定結果の中で最も高いメモリ帯域幅を有している NUMA ノード内の通信は既に考慮しており、その他の部分に関しては複雑なシステム構成に依存した高速化となるため、汎用性との

トレードオフとなるため本課題で取り組むことは見送り,全対間通信を最小限に押さえるアルゴリズムの修正に取り組んだ.

近年 Graph500 で主に利用されている BFS アルゴリズムは、始点から開始して距離(レベル)毎に探索済領域を拡大するという基本方針を採用しており、各レベルで始点から離れる方向へ現在の探索済領域の前線から隣接する枝を探索していく Top-down と、未探索領域から探索済領域の前線を探索する Bottom-up のうち 1 つを選択する. 特に Bottom-up は探索済領域の前線が大きいときに不要な枝探索を削減することで、全体の性能に大きく寄与している. この性質は共有メモリ型計算機上で最速の我々の実装にも同様である. 我々の実装の Bottom-up では全対間通信が必要となるが、PC などの小規模環境では性能上大きな問題にならないものの、SGI UV 2000 の規模ではボトルネックの候補となってしまう. そこで Top-down の効率化に取組み、リモートメモリアクセスを大きく削減したアルゴリズムを構築した. SGI UV 2000 1 ラック(64 プロセッサ) で性能評価を行い 131.4 GTEPS から 152.2 GTEPS  $\sim$  15.8% と性能向上を達成した. 本結果は査読付き国際会議 [1] にて報告を行った.

#### 3. NETAL

我々が以前より開発している中心性計算に関するライブラリ NETAL [2] を SGI UV 2000 上に移植し性能評価を行った. NETAL に対する性能評価は文献[3] では最大 4 ソケット 48 コアまでの計算機が最大の規模であったが、本研究では 32 ソケット 320 コアまで拡大して性能評価を行った. 26 万点、73 万枝の道路ネットワークと 69 万点、1330 万枝のウェブネットワークに対して、媒介中心性(Betweenness centrality)を計算し、実行時間がそれぞれ 53 秒と 545 秒となった. その時の並列化効率は、1 ソケット時と比べてどちらも 23 倍ほどの性能向上を達した. 本結果は国際会議 [2] にて報告を行った

### 4. ULIBC

ULIBC [5] は NUMA を考慮したスレッドやメモリの位置に関する制御をおこなうことができる ライブラリで LGPLv3 で公開している. ULIBC はプラットフォーム (Linux, Solaris, AIX) に対応し、複数ソケットを搭載した中規模システムから、UV 2000 のような大規模システムまでを汎用 的に扱うことを目指している. 本研究における Graph500 の性能向上や NETAL の移植にあたり、得られた知見を ULIBC の反映することができた.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- 1. 本研究による成果 (査読付き国際会議論文)
- [1] Y. Yasui, K. Fujisawa, E. L. Goh, J. Baron, A. Sugiura, and T. Uchiyama: NUMA-aware scalable graph traversal on SGI UV systems, HPGP '16 Proceedings of the ACM Workshop on High Performance Graph Processing, Kyoto, ACM, 2016.
- 2. 本研究による成果 (国際会議発表)
- [2] Y. Yasui: NUMA-aware Graph Computation using ULIBC, ISM High Performance Computing Conference (ISM HPCCON2016), October 5, 2016.
- 3. その他

- [3] Y. Yasui, K. Fujisawa, K. Goto, N. Kamiyama, and M. Takamatsu: NETAL: High-performance Implementation of Network Analysis Library Considering Computer Memory Hierarchy, Journal of the Operations Research Society of Japan, Vol. 54, No. 4, pp. 259-280, 2011.
- [4] https://bitbucket.org/yuichiro\_yasui/netal
- [5] https://bitbucket.org/yuichiro\_yasui/ulibc

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特にございません。

研究分担者一覧				
氏名         所属機関				
Goh, Eng Lim	Silicon Graphics International Corp.			
佐藤 仁	東京工業大学			
杉浦 敦	Silicon Graphics International Corp.			
中野 純司	統計数理研究所			
藤澤 克樹	九州大学			
本多 啓介	統計数理研究所			

細暗菜口.	- 20_##J_2061		分野分類		統計数理研究所內分野分類				i
課題番号	28-共研-2061	力	「野刀類		主要研究分野	分類			2
<b>瓜</b> 尔钿 晒 夕	混合整数計画問題に対する高精度解の探求とアプリケーション駆動最適化研究基								F究基盤
研究課題名	の構築								
フリガナ	イトウ サトシ	イトウ サトシ			ローマ字	Ito Satoshi			
代表者氏名	伊藤 聡			口一~子	1to Satosni				
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	数理・推論研究系								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	204	千円	研究参加者数	汝	4 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

合理的なエネルギーミックスの検討などには、大規模な混合整数計画問題(MIP)に対する高精度解を求める必要がある。本研究課題では、混合整数計画問題に対する高精度解(基本的には厳密解)を求める世界最高水準の計算技術を探求する。ここでの計算技術は、実際のデータを利用した最適化計算であり、必要なデータの精度向上技術、モデリング、アルゴリズム開発、プログラム開発、スーパーコンピュータ上での大規模並列処理計算を含み、現実問題を実際に解くことを目的とする。また、大学共同利用機関による日本型のアプリケーション駆動研究基盤構築の可能性を検証するため、大型競争的研究資金獲得を視野に入れた予備的研究と位置づけている。

本研究課題では、先行しているドイツの Zuse Institute Berlin (ZIB) など商用ソルバー開発者たちとの連携を取り、世界最高性能ソルバーによる世界最高精度の解をアカデミック研究者に提供することを目指す。これまでに現実問題にチャレンジしてきた日本の研究者との連携により、真に大規模な MIP が高精度に (厳密に) 解けるなら、何がどこまで明らかにできるか、また、どのようなアプローチにおけるモデルがどの程度の規模までなら解けるかを検証する。以上の連携研究環境の実現により、ソルバー開発者とアプリケーション研究者の協調による、大学共同利用機関による日本型のアプリケーション駆動研究基盤構築の可能性を検証することを最終目標としている。研究組織は、ソルバー開発グループとアプリケーショングループで構成する。ソルバー開発グループ(品野、Koch) は ZIB を中心とした海外の開発者グループに加え、カスタマイズしたソルバーの開発に関心のある日本国内の研究者とも連携し、世界最高精度の解を提供できる汎用ソルバーの開発を継続的に続ける。アプリケーショングループ (伊藤、土谷) は、特定のアプリケーションに対するモデル化と解法 (高性能ソルバーを利用した解法) の構築を目指すこととしている。

平成 28 年 4 月より ZIB の研究グループとの打合せを始め、ISM-ZIB 間で応用/統計数理およびデータ中心高性能計算の分野における相互に有益かつ創造的・生産的な学術活動を発展させるため、共同研究プロジェクトの推進、共同研究・教育その他の活動を目的とした研究員の相互受入、継続的かつ協力的な情報交換を主たる対象とする包括的学術協定(MOA)を 6 月 20 日に締結した。また、この学術協定に基づき、最適化およびデータ中心高性能計算に関する第 1 回ワークショップ(ISM-ZIB-IMI Joint Workshop on Optimization and Data-intensive High Performance

Computing)を、平成 29 年 1 月 19 日から 22 日にかけて統計数理研究所で開催した。第 2 回ワークショップは平成 29 年 9 月下旬にベルリンで開催する予定である。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

共催ワークショップのウェブサイト

https://ura3.c.ism.ac.jp/opt-dhpc/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

ISM-ZIB-IMI Joint Workshop on Optimization and Data-intensive High Performance Computing

平成 29 年 1 月 19 日~22 日

統計数理研究所

参加者 51 名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
Koch Thorsten	Konrad-Zuse-Zentrum fur Informationstechnik Berlin (ZIB)					
品野 勇治	Konrad-Zuse-Zentrum fur Informationstechnik Berlin (ZIB)					
土谷 隆	政策研究大学院大学					

細暗菜口.	題番号 28-共研-2062		分野分類		統計数理研究所内分野分類				i
課題番号	28-共4开-2002	カ	野刀類		主要研究分野	分類			5
研究課題名	統計数理的アプローチによるユビキタスコンピューティング環境における適応学習							<b>適</b> 応学習	
別 九	制御								
フリガナ	ミヤサト ヨシヒコ				ローマ字	ъл:	Vaalaila	:1	
代表者氏名	宮里 義彦				口一个子	Miyasato Yoshihiko			
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	数理·推論研究系								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	÷	315	千円	研究参加者数	汝	23 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

この共同研究では、大規模システム、および大規模テータの統計的・数理的取り扱いに着眼した適応学習制御の理論的・実用的観点からの研究遂行が目的である。とくに、データの取り扱いという観点から、データ駆動制御とよばれる、データを直接用いた制御方式や制御パラメータ調整方式について、いくつかの有用な成果を得た。また、リアルタイムで適切にデータを取り扱うという適応制御においても、マルチエージェント系や分数微分など、計算機の分散化や高度化を念頭に置いたいくつかの有用な成果を得た。さらに、コンピュテーショナルインテリジェンスと学習制御および適応制御に関連して、モデルフリーな勾配計算法に基づく最適学習制御の学習的解法と、Kullback・Leibler(KL)確率最適制御理論に基づく見まね学習についても、研究会(セミナー)を通して有用な情報を得ることが出来て、研究者間で活発な情報交換を行った。統計的扱いに関しては、さらに多くの知見が得られるように、今後、研究課題を発展させて同様の共同研究を継続していく予定である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- ・SICE Annual Conference 2016 (つくば市) において OS を開催 (2016 年 9 月 20-23 日)
- ・第59回自動制御連合講演会(北九州市)においてOSを開催(2016年11月12日)
- ・ The 6th International Symposium on Advanced Control of Industrial Processes (台北) において OS を開催予定 (2017 年 5 月 27-31 日) (電気学会 C 部門制御技術委員会との共同企画)
- ・SICE 制御部門・第 4 回マルチシンポジウム (岡山) にて 第 16 回適応学習制御シンポジウムを 開催 (2017 年 3 月 7-8 日)

(SICE:(公益社団法人)計測自動制御学会)

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

#### 【研究会】

テーマ「学習とロボット制御」

佐藤訓志 (広島大学)

「学習最適制御を用いた軌道とパラメー タの同時最適化による脚ロボットの最適歩・走行軌道生成」

## 有木由香(立命館大学)

「これまでの特徴量抽出に基づく見ま ね学習と KL 動的見まね学習」

日時: 平成 28 年 12 月 22 日 13:30-17:45

場所:統計数理研究所セミナー室2

参加者:23名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
有木 由香	立命館大学					
板宮 敬悦	防衛大学校					
大西 義浩	愛媛大学					
大森 浩充	慶応義塾大学					
金子 修	電気通信大学					
木下 浩二	愛媛大学					
佐藤 訓志	広島大学					
佐藤 孝雄	兵庫県立大学					
十河 拓也	中部大学					
高橋 将徳	東海大学 (熊本キャンパス)					
中茎 隆	九州工業大学					
日高 浩一	東京電機大学					
増田 士朗	首都大学東京					
松井 義弘	東京工業高等専門学校					
水野 直樹	名古屋工業大学					
水本 郁朗	熊本大学					
道野 隆二	熊本県産業技術センター					
矢納 陽	岡山大学					
山北 昌毅	東京工業大学					
山田 学	名古屋工業大学					
山本 透	広島大学					
脇谷 伸	広島大学					

細暗菜口.	28-共研-2063		、昭 八 紹	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			-
課題番号	28-共研-2003	<u> </u>	野分類	主要研究分野	予分類		5	)
研究課題名	自動運転技術におけるドライバーの運転動作モデリングに関する検討							
フリガナ	ミヤサト ヨシロ	ヒコ		ローマ字	M'			
代表者氏名	宮里 義彦			口一~子	WHY	iyasato Yoshihiko		
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	数理·推論研究	系						
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	21	千円	研究参加者数	数	2 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

運転者・乗客共に楽しく運転・移動できるための統合的な車両制御系の検討は行われておらず,運転者の運転の楽しさについては車両—運転者系のモデルに基づく制御の研究が主体であり,快適性の研究が車両—運転者系における制御系の観点から統合的に検討されていない.そのような現状を鑑みて,運転者・乗客共に楽しく運転・移動できるための統合的な車両制御系の研究を進める.特に車両—人間(運転者と乗客)系の統計モデルを構築してその知見を活用することによって,従来以上の結果を達成する車両制御系の設計理論の追求を行う.共同研究者の荒川は,ドライビングシミュレータ(愛知工科大学現有設備)を用いて,自動運転時および自動運転の破綻を想定したマニュアル運転移行時におけるドライバ状態を,座圧,血圧,脳血流(NIRS),唾液アミラーゼなどの生理指標の観点から検証した.その結果,自動運転時における依存傾向および認知・判断力の低下傾向を示すと共に,自動運転を経てマニュアル運転に移行する場合,制御系についてドライバにテイクオーバーされることに起因してドライバのメンタルワークロードが増加する一方,認知・判断力のレベルは自動運転実施時と殆ど変化しないことを検証した.また,H28年度は共同研究者間で打ち合わせを1回実施した.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### <著書>

・ 荒川俊也: 製品開発のための生体情報の計測手法と活用ノウハウ 第2章 第3節 「心拍・脈波計測を用いた各種評価」, 株式会社情報機構, pp.72-78 (2017).

#### <論文>

- ・ 荒川俊也: ドライバモニタリングシステムの技術動向と展望, 愛知工科大学紀要, 第 14 巻, pp.55-61 (2017).
- ・ 荒川俊也: 高校生向け PBL 型教育を通じた自動車工学と予防安全技術への関心向上策, 工学教育, Vol.65, No.1, pp.94-99 (2017).
- Toshiya Arakawa: Driver Attention Based on Eye-movement and Time-series Analysis Concept of Driver State Detection Devices, American Journal of Mechanical Engineering, Vol.5, No.1, pp.18-23 (2017).
- ・ 荒川俊也: 若年ドライバの高速道路走行時スマートフォン操作が及ぼす影響の検証, 産業応用工学会論文誌, Vol.4, No.2, pp.31-36 (2016).

- ・ 荒川俊也, 井藤良温: 企業内新人教育プログラムを導入した初年次教育の試み, 工学教育, Vol.64, No.4, pp.77-82 (2016).
- Ryosuke Sugie, Toshiya Arakawa, Kazuhiro Kozuka: Detection of Fatigue in Long-Distance Driving by Heart Rate Variability, ICIC Express Letters, Vol.10, No.7, pp.1553-1559 (2016).

#### <学会発表>

- ・ 荒川俊也: 生体データを活用したドライバ状態検出・推定システムの現状 -パーティクルフィルタの適用に向けて、パーティクルフィルタ研究会 2017 年 3 月度研究会 (2017.3.22).
- ・ 藤城孝彰, 荒川俊也: 自動運転に対する依存とシステム破綻時のヒューマンファクタ, 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会 2016 (2016.12.6),
- ・ 荒川俊也: 視線挙動に基づく自動運転時のヒューマンファクタ, 生体医工学シンポジウム 2016 (2016).
- ・ 荒川俊也,神永健多,榊原規彰,近藤針次: 容積脈波法によるステアリング装着型連続血圧計の 開発と評価. 産業応用工学会全国大会 2016 (2016).
- Toshiya Arakawa: Consideration for Inhibiting Over-reliance of Autonomous Vehicle, ICISIP2016: The 4th International Conference of Intelligent Systems and Image Processing 2016, Kyoto, Japan (2016).
- ・ 荒川俊也: 自動運転への依存に関する実験的考察 ・ ヒューマンファクタの観点から -, 自動車 技術会中部支部 2016 年度支部通常総会併催研究発表会(2016).
- · Toshiya Arakawa, Kunihiko Oi: Verification of Autonomous Vehicle Over-reliance, Measuring Behavior 2016, Dublin, Ireland (2016).

#### <その他>

- ・ 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2016 研究奨励賞受賞 (藤城孝彰, 荒川俊也: 自動運転に対する依存とシステム破綻時のヒューマンファクタ)
- ・ 産業応用工学会 全国大会 2016 優秀論文発表賞受賞 (荒川俊也,神永健多,榊原規彰,近藤針次: 容積脈波法によるステアリング装着型連続血圧計の開発と評価)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

今年度は研究会は開催しなかった.

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
荒川 俊也	愛知工科大学				

細昭亚口	00 11/11 0004		八眠八粘		統計数理研究所內分		分野分類	i	
課題番号 28-共研-2064		カ	分野分類		主要研究分野	分類		8	
研究課題名	長期年輪データを用いたヤクスギ林動態モデルの構築								
フリガナ	イタカ シズ				ローマ字	Itaka Shizu			
代表者氏名	伊高 静				口一~子	Itaka Snizu			
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	リスク解析戦略研究センター								
職名	特任研究員								
配分経費	研究費 40	千円	旅	貴	50 -	千円	研究参加者数	΄ζ	4 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

ヤクスギの成長の仕方、森林動態を超長期に解明するために、成長モデル・森林動態モデルを構築し、森林資源管理のあり方を提示することを目的とした。

年輪幅の時系列変動は、「樹木の成長に伴う変動」、「気候による変動」、「近隣木との競争による変動」など、いくつかの要因による合算とみなされる。これまでは、「樹木の成長に伴う変動」や「近隣木との競争による変動」を中心に研究を行ってきた。そこで、長期的な森林・樹木の環境応答を把握するために、今回は「気候による変動」にフォーカスを当て、これまでに入手した年輪情報を使って、気候応答を明らかにした。従来の手法に加え、地理情報システム(Geographic Information System、GIS)を使って、個々の供試木の位置情報を元に日照時間を算出し、微地形加味した復元モデル構築を試みた。結果より、GIS より算出した日照時間を反映して構築した重回帰モデルの方が、反映しないモデルより精度が高いかったことから、供試木の置かれている微地形も解析に取り入れることが有効であることがわかった。

また、既存のサンプルコアの年代特定に必要な酸素同位体比分析のため、屋久島の固定試験地において、最も古いと思われる倒木より、サンプルコアを採取した。そのサンプルコアは現在解析中である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

国際シンポジウム IUFRO International Symposium FORCOM/SFEM/2016 にて発表 Influence of topographical factor on tree-ring climate signals on natural old-growth Cryptomeria japonica forest in Yaku-Island/Japan. Mie/Tsu-city, 2016 年 8 月

第 19 回日本 AMS シンポジウム 2016 年度「樹木年輪」研究会にて発表 樹木年輪による気候復元モデルと地形因子の影響. 国立歴史民俗博物館, 2016 年 12 月

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
木村 勝彦	福島大学				

佐野 雅規	総合地球研究所
吉本 敦	統計数理研究所

细脂亚口.	香号 28-共研-2065		、	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			
課題番号	28-英伽-2003	7	野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	ナラ枯れ拡散モデル構築のための GIS 空間情報データ生成と統計分析							
フリガナ	イタカ シズ		ローマ字			Itaka Shizu		
代表者氏名	伊高 静			口一~子	Itai	Itaka Snizu		
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	リスク解析戦略研究センター							
職名	特任研究員							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	99	千円	研究参加者数	数	4 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

時系列リモートセンシングデータを使ってナラ枯れ被害状況を経年的に把握し、地理情報システム(Geographic Information System、GIS)によって空間情報データを関連付け、これら実データを基にナラ枯れ拡散モデルを構築し、ナラ枯れ拡散予測と森林資源管理の提言を行うことを目的とした。

本研究は、山形県のナラ枯れを対象とした。山形県庁の管轄である山形県森林研究研修センターには、長期に及ぶ豊富な現地調査データがあり、十数年に及ぶ県内のナラ枯れ枯死関連の情報提供を受けた。しかし、予算の都合上、空中写真もしくは衛星画像を購入できなかったため、画像解析は行っていない。今後は、無人小型航空機 UAV (Unmanned Aerial Vehicle、通称ドローン)を使った現地調査が可能となったため、入手可能な情報から手がけて行く方針である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

ポルトガル エヴォラ大学における「THINK TANK: Adaptive Management of Forest and Agroforestry, Systems in the Climate Change Context: Development a Optimization Framework」にて発表

Forest Monitoring using Geospatial Information. February 2017.

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
太田 徹志	九州大学				
溝上 展也	九州大学				
吉本 敦	統計数理研究所				

細暗菜口.	20 11/11 2000		. EZ 八 米石	統計数理研究所內分野分類			i	
珠越笛万	課題番号   28-共研-2066		·野分類	主要研究分野	分類		8	
研究課題名	離散最適化による外来種拡散に対する被害リスク評価モデル							
フリガナ	ヨシモト アツシ						L:	
代表者氏名	吉本 敦			口一人子	Yoshimoto Atsushi			
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所						
所属部局	数理・推論研究系	数理・推論研究系						
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	91	千円	研究参加者数	数 4人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

侵略的外来種は、在来生物と競合し、様々な経済的・生態的損失を引き起こし、世界的にも多大な損失が発生している。生態学的被害については、島嶼地域を中心に様々な固有種の絶滅をもたらしている。これまで、欧米を中心に、外来種の被害を軽減するための管理について様々な研究が行われ、管理行為と外来種リスクの相互作用を捉えた最適化モデルの構築と分析による費用効率的な管理に関する政策提言が行われている。しかしながら、考慮される拡散モデルの単純さから、さらなるモデルの改良が必要不可欠となっている。

生態学や生物学の分野では、外来生物の拡散に関して古くから数理モデルの構築が展開されてきており、外来生物の分布拡大を予測する手法は確立されてきている。例えば、外来種の拡散スピードは植生状態により異なることが知られており、異質な植生状態の空間分布は外来種の拡散パターンに影響する。このように、外来種の空間的な拡散モデルの複雑化に伴い、シミュレーションにより拡散動態は捉えられてきているものの、それらを応用した最適管理モデルの構築は未だ十分に対応しているとは言えない。また、被害量制約を考慮した最適化モデルによる外来種被害に対するリスク評価は皆無である。

本研究では生態学・生物学の分野で用いたれている異なる拡散分布とセルオートマン法により外来種の拡散を捉え、それぞれの拡散モデルに対応できる最適化モデルの開発を目的とした。今回は拡散距離に対して指数関数的に拡散数の減少を仮定した拡散モデルを用いた。また、外来種拡散により侵略が達成される確率は外来種の累積個体数の増加に伴い確率1に漸近する単調増加関数を想定した。これらのモデルを仮定し侵略により発生する被害費用を侵略ユニットに対し係数とし被害費用最小化問題として整数計画法によりモデルの構築を行った。モデル構築に際しては対数変換によるモデルの線形化を用いた。

次に侵略防御に対しては2つのケースを想定した。まず侵略されているユニットに対する事後防御、次に侵略されていないユニットに対する事前防御である。前者に対しては平均侵略距離の減少、後者に対しては累積個体数の減少をそれぞれモデル上に想定した。これらの仮定を用いて最適な防御を探求した結果、まず侵略の前線に対する防御策が重要になることが分かった。また前線に接するユニットに対して侵略の防御如何に関わらず侵略の確率が高いため、防御を施すこと自体非効率的であることが分かった。最後にランドスケープの非均一性をユニット毎に設定した平均侵略距離の違いにより対応した場合も同様に侵略の前線での防備が効率的であることが分かったが、必

ずしも特定の防御策が有効という訳ではなく、ケースバイケースでの対応が重要になることが分かった.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Yoshimoto, A., Asante, P., Konoshima, M., Surovy, P. (2016) Integer programming approach to control invasive species spread based on cellular automaton model, Natural Resource Modeling, DOI:10.1111/nrm.12101

研究分担者一覧						
氏名						
加茂 憲一	札幌医科大学					
木島 真志	琉球大学					
内藤 登世一	京都学園大学					

细脂亚口.	28-共研-2067		、肥 八米石	統計数理	統計数理研究所內分野分類			
課題番号	28-共初-2007	20	野分類	主要研究	主要研究分野分類			
研究課題名	森林資源管理放棄リスクの推定とハザードマップ構築							
フリガナ	ヨシモト アツシ						A 4 1. *	
代表者氏名	吉本 敦			口一人子	ios	Yoshimoto Atsushi		
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所						
所属部局	数理・推論研究系	数理・推論研究系						
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費		83 千円	研究参加者	数 4人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

現状の森林を取り巻く経済環境下では、中山間地域における再造林の放棄・間伐などといった管理そのものの放棄が問題となっている。管理が不十分な森林では温暖化防止への貢献である炭素固定機能ばかりでなく、水源涵養などと言った他の公益的機能に加え、良質な木材の生産を困難にするばかりか、さらなる自然災害発生の引き金になることが危惧される。また、管理放棄は森林の持続的な二酸化炭素固定能力を低下させるとともに、他の自然災害をも引き起こす負の要因にもなり得る。管理放棄の背景には、主に将来的な価格の不確実性に対する森林所有者の回避行動があり、持続的森林資源管理の達成には、そのような管理放棄の発生確率を事前に予測し、リスク管理を時空間的に行うことが必要不可欠であり、そのためのハザードマップの構築が重要になる。

まず,森林の管理放棄に対する意思決定については,確率動的計画法の枠組みを用いた.そこでは所有者の放棄意思は市場価格の動態に左右されるとし,価格動態を幾何平均回帰プロセスにより確率モデル推定を行った.次に,確率モデルを増減という単純二項過程により近似し,確率動的計画法に取組んだ.その結果構築される最適化モデルを用いて,管理持続を可能とする市場価格の閾値を推定することが可能となった.

次に、確率微分方程式と Fokker-Planck 偏微分方程式は一対一に対応するため、推定される幾何平均回帰プロセスから時間の変化に伴う価格変動の分布をこの偏微分方程式から数値的に推定することが可能である。この特徴を利用し、将来的に市場価格が推定される閾値を下回る確率を推定することが可能となり、管理放棄リスクに対するハザードマップの構築ができることが判明した。なお、今回は当初計画していた試験森林の選定が困難になったため、実際の GIS 空間情報を用いたハザードマッピングは今後の課題としたが、ここで構築された管理放棄リスク推定に関わる手法は十分汎用性があるものと期待できる.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

下記インドネシア・ランプン大学のワークショップにて研究成果「Econometric Techniques for Ecological Risks and Sustainability Certification 」を発表

Terms of Reference (TOR) of International Workshop on Quantitative Analysis for Ecological Risks and Sustainability Certification: Application of R Software in Natural and Social Sciences

Wednesday, February 22, 2017 at 9.00-13.00

in LPPM Meeting Room at 5th floor of Rectorate Building University of Lampung (UNILA), Bandar Lampung, Indonesia

研究分担者一覧							
氏名           所属機関							
伊高 静 統計数理研究所							
加治佐 剛	鹿児島大学						
加茂 憲一	札幌医科大学						

細暗菜 口.	20 11/11 2000		. EZ 八岩	統計数理研究	所内	分野分類	j	
課題番号 28-共研-2068		7	·野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	回転円すいを用いた高粘度液体の微粒化と線条化							
フリガナ	アダチ タカヒロ							
代表者氏名	足立 高弘		ローマ字 Adachi Takahii					
所属機関	秋田大学	秋田大学						
所属部局	大学院工学資源学	大学院工学資源学研究科						
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	83 千円 研究参加者数		数 4人		

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の申請者等は、頂角を下にした円すい体を水に浸し回転させることで、円すいの外表面を液が上昇し、液膜が形成される現象を見い出し研究を行ってきた。すなわち、回転する円すい体外表面には均質な薄い液膜流が形成され、液が安定的に揚水される。このとき円すい外表面の液膜には遠心力が加わるにも拘わらず液膜が飛散することはない。この薄い揚水液膜流は最終的には円すいの底部に固定した共に回転する円板に沿って微粒化して液滴となった後にミスト流として周囲に噴霧される。

噴霧される粒子の形態は、水の場合には液膜から微粒化し球形の液滴となるが、予備的な実験の結果、液体の粘性が水よりもわずかに大きな場合には線条の形態で周囲に放出される。すなわち、液は遠心力の円すい壁面方向分力によって揚水されるが、粘度が大きくなると曵糸性の影響が強くなり、遠心力がわずかに大きな位置から離散的に糸を引くように円すい壁面を上昇し線条の形態で周囲に放出されると考えられる。さらに粘度が大きくなりポリマーのような非ニュートン流体の場合については、その詳細は明らかではない。

このような回転円すいの外表面を薄い液膜流や線条流が上昇する現象はこれまでに報告例がなく, その詳細は明らかではない.そこで本研究では、どのような条件下で液膜流や線条流が形成される のか,その臨界条件を明らかにすることが目的である.さらに、微粒化あるいは細線条化して液滴 や線条塊となり周囲へ放出される流体塊の粒径や直径分布等について数値解析と実験計測を行い統 計解析を行うことで、円すいの回転数と放出される流れの流量や線条塊の空隙密度等との相関関係 を明らかにすることが目的である.

研究計画 (研究をどのように進めるのか具体的に記入) 回転円すいの外表面を作動媒体が揚水される際に、膜状流と線条流のどちらの流れ形態となるのか、その臨界条件について調べる.この形態の違いは、作動媒体の粘度に依存していると考えられるので、作動媒体の粘度を変更した実験を行う.高速度ビデオカメラを用いた可視化実験により円すい外表面や円板上の流れを可視化することで、粘度の違いによる流れのパターンの違いを明らかにする.作動媒体は、粘度が水程度の大きさの場合には、遠心力によって揚水されるが、粘度が大きくなるにつれて曳糸性の影響が強くなる.この場合には、円すいの表面形状(凹凸)や作動媒体の膜厚の不均一などにより、遠心力がわず

かに大きく曵糸性のために糸を引き始める核となるポイントが存在すると考えられる. さらに粘度が大きくポリマーの場合には、ワイセンベルク効果が顕著になり、揚水のメカニズムは遠心力が支配的ではなくなる. このように、粘度の変化に対して少なくとも 3 段階の揚水メカニズムが予測される. それらのメカニズムが変化する臨界条件(主に粘度と回転速度)を明らかにする.

さらに、高速度ビデオカメラを用いた可視化実験と画像解析により、回転速度や流量および円すい外表面の撥水性・親水性の違いによる粒径や直径の分布等との相関特性を求める。放出される液の形状は、粘度が比較的小さい場合には球状の液滴となるが、粘度が大きくなるにつれて曳糸性の影響から楕円球さらには線条に変化していくと考えられる。高速度カメラで可視化した画像をパソコンで画像処理し統計解析を行うことにより、球状あるいは楕円球状の液滴の直径や線条塊の直径や長さ等の統計分布を求める。また、液滴や線条塊の空隙密度の分布についても調べる。

粒径分布や最大粒径などの噴霧特性は回転速度や供給する液の流量によって変化すると考えられる。また、円すい表面の性質(撥水性や親水性)によっても、必要な回転速度等が変化して生成されるミストの粒子径分布等に影響を与えることが予想される。そこで、円すいの外表面に撥水剤や親水剤を塗布することにより表面の性質を変更したり、回転速度や流量および円すいの半径や頂角の大きさを変更することで放出される流れの統計的特性への影響を明らかにし、それらの間の相関を求める。円すいの回転速度や流量はミスト生成に必要な動力に関係し、円すいの半径や頂角は装置のサイズに関係すると考えられる。また、円すいの表面の性質は液滴や線条塊の粒子径等に関係すると考えられる。したがって、それらの間の相関を明らかにすることは、コンパクトで消費動力が少なく手軽に放出流の特性を調節できる新しい微粒化・線条化の生成機構を設計する際に有益な情報となる。なお、実験成果を踏まえた上で、広範囲なパラメータ(粘度や回転速度)に対してCLSVOF(Coupled Levelset and Volume of Fluid)法を用いた数値解析も平行して行う。この計算を実験と平行して行うことで、現象をより詳しく明らかにする。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 論文:

- 1) 回転円すい体の外表面を上昇する液膜流れ、足立高弘他 3 名、日本機械学会論文集(B編)、第 76 巻 761 号, pp. 161-163(2010)
- 2) Liquid Film Flow Rising along the Outer Surface of the Rotating Cone, Takahiro Adachi, Naoya Sato, Naoto Kobari and Toshihiro Hori: Heat Transfer-Asian Research, Vo. 39, pp. 492-496 (2010)
- 3) 足立高弘・新井晶大:回転円すいの外表面を上昇する液膜流れ[特集] 注目研究 in 年会 2010、ながれ 29 (2010) 451 453
- 4) 足立高弘:回転円すいを用いて生成されるミストによる酸素濃度の溶解促進,日本機械学会論文集(B編),第79巻800号,pp.632-165(2013-4)
- 5) 足立高弘:回転円すいにより生成される循環ミスト流による溶存酸素の移動促進,化学工学論文集,第41巻,第2号,pp. 78-82,(2015)
- 6) Takahiro ADACHI:Oxygen Transfer and Power Consumption in an Aeration System Using Mist and Circulation Flow Generated by a Rotating Cone, Chemical Engineering Science, Vol. 126, pp. 625-8211;632, (2015)
- 7) Takahiro Adachi, Toshiki Kubo, Koji Higashiono, Mitsuharu Terashima: Correlation of

oxygen mass transfer and power consumption in an aeration system by a rotating cone, International Journal of Heat and Mass Transfer 投稿中

#### 国際会議報告:

- 1) Generation Mechanism of Rising Film Flow along the Rotating Conical Outer Surface and the Subsequent Atomization Characteristics, Matsuda K, Adachi T, Ryu Y, Okajima J, Akinaga T, Proc. 9th International Conference on Fluid Dynamics, pp.158-159, 2012
- 2) Water Purification Technique Using the Mist Flow Generated by a Rotating Cone, Takahiro Adachi: Proc. International Symposium on Green Manufacturing and Applications, Honolulu, Hawaii, USA, June 25-29, 2013
- 3) Generation Mechanism of Rising Film Flow along the Rotating Conical Outer Surface and the Subsequent Atomization Characteristics, Keisuke Matsuda, Takahiro Adachi, Junnosuke and Takeshi Akinaga: Proc. 10th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, November 2013
- 4) Float-type Water Purifier with Mist Generated by Rotating Cones, Takahiro Adachi, Proceedings of Water Supply and Water Quality (Torun, Poland), pp.697-704(2014)
- 5) Generation Mechanism of Rising Film Flow along the Rotating Conical Outer Surface and the Subsequent Atomization Characteristics, Keisuke Matsuda, Takahiro Adachi, Junnosuke and Takeshi Akinaga: Proc. 11th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, November 2014
- 6) Oxygen Transfer and Power Consumption in an Aeration Using Mist and Circulation Flow Generated by a Rotating Cone, Toshiki Kubo and Takahiro Adachi: Proc. 13th International conference on liquid atomization, Tainan, Taiwan, USB, (2015)
- 7) Atomization and Filamentation of High-viscosity Liquid with a Rotating Cone, Yudai Kuriyagawa and Takahiro Adachi: Proc. 13th International conference on liquid atomization, Tainan, Taiwan, USB, (2015)
- 8) Heat and Fluid Flow Characteristics of Liquid Film Flow along Heat Transfer Surface with Microscopic Grooves, Takanori Hirasawa, Takahiro Adachi, Koji Higashiono, Junnosuke Okajima and Takeshi Akinaga: Proc. 12th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, USB, (2015)
- 9) Koji Higashiono, Takahiro Adachi and Toshiki Kubo: Correlation of Oxygen Transfer and Power Consumption in an Aeration System by a Rotating Cone, International Symposium on Green Manufacturing and Applications 2016, Bari, Indonesia, USB, (2016)
- 10) Koji Higashiono, Takahiro Adachi, Yuutarou Takahashi, Junnosuke Okajima and Takeshi Akinaga: Heat and Fluid Flow Characteristics of Liquid Film Flow along Heat Transfer Surface with Microscopic Grooves, Proc. 13th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, (2016)

#### 知的財産:

1) 回転体を上昇する液膜流を用いた水質浄化システム、特許出願公開番号 特開 2012-161726 (審査請求出願中) 2) 繊維の製造装置およびこれを用いた不織布の製造方法 特許・特願 2014-090840・

#### 外部資金等:

- 1) JST 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援事業(A-STEP) FS ステージ探索タイプ 平成 22 年 度:回転円すいの外表面を上昇する液膜流を用いた浮体ミスト式水質浄化装置の開発
- 2) JST 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援事業(A-STEP) FS ステージ探索タイプ 平成 23 年度:自律的で自由自在に水面を移動できる新しい推進機構を備えた回転円すい浮体式水質 浄化 装置の開発
- 3) 科学研究費・基盤研究(C) 平成 23 年~25 年:回転円すいの外表面を上昇する液膜流の生成メカニズムと微粒化
- 4) 御器谷科学技術財団 研究開発助成 入選内定 平成 24 年度:回転円すいに作用する水圧を用いた自律的で自由自在に水面を移動できる新しい推進機構の開発
- 5) JST 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援事業(A-STEP) FS ステージ探索タイプ 平成 24-25 年度:植物工場における酸素溶解水の生成と養液調製に関する技術開発
- 6) JST 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援事業(A-STEP) FS ステージ探索タイプ 平成 25 年度:回転円すいを用いた極細な抗菌性メルトブロー不織布の製布技術開発
- 7) 財団法人日本化学研究会化学研究連絡助成金 平成 25 年度:植物工場における回転円すいを用いた酸素溶解水の生成と養液調製
- 8)科学研究費・基盤研究(C) 平成 28 年~30 年:回転円すいを用いた遠心力場における高粘度液体の場水遷移と液糸の生成メカニズム

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催実績なし

研究分担者一覧							
氏名                所属機関							
遠藤 旬太	秋田大学						
東大野 晃慈	秋田大学						
宮里 義彦	統計数理研究所						

细昭平口.	99 #-XII 9060		、肥工 / \ 朱石	統計数	統計数理研究所內分野分類			,	j
課題番号	28-共研-2069	刀	野分類	主要研	主要研究分野分類			(	6
研究課題名	統計的探究の促進と統計的知識の構築をつなぐ学習プロセス								
フリガナ	カワカミ タカシ	カミ タカシ				Kawakami Takashi			
代表者氏名	川上 貴			д. ,	ローマ字		Nawakami Takasni		
所属機関	西九州大学	西九州大学							
所属部局	子ども学部	子ども学部							
職名	講師								
配分経費	研究費 40	千円	旅費		104	千円	研究参加者数	数	6人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### ●研究目的

統計の方法知と内容知の関係に焦点をあてて、統計的探究の促進と統計的知識の構築をつなぐ児 童・生徒の学習の様相について実践的に明らかにすることを目的とする。

#### ●研究成果

統計に内在する現実世界の文脈の中でモデリングを遂行する能力を養う立場から、統計データに基づくモデリングを促進する実験授業を開発し、中学校第3学年を対象に実践した。

実験授業で扱った題材は、「人口推計」である。「2018 年問題」や「国勢調査」をはじめ、将来人口について考えることは中学生にとって考える必要感を感得できる課題になり得ると考えたからである。課題は2つ設定し、検証可能なデータが入手できる 2010 年の日本の年齢階級別人口を推測してから、そこでのモデルの創出・検証の過程を踏まえて、2015 年の日本の年齢階級別人口を予測するように段階を踏んだ。

実験授業の結果、データから現象に潜む構造(コーホート)を見いだしたり、データの背後にある要因(死亡数、移動数など)に着目したりしながら、人口を推測するための生徒なりのモデルをつくったり、修正・改善したりする姿を確認することができた。これは、「データから構造を見抜く」「不確実性に基づいて要因を探る」といった統計的な探究に必要する方法知と割合や平均といった数学の内容知を融合させて解決していく様相である。本実践の結果の概要は、川上・峰野(2017)と Kawakami & Mineno(2016)にて報告することができた。

今後は、グループ活動の様相や個別課題のレポートに対する取組を詳細に分析していく必要がある。

なお、今年度は、メンバーの都合が合わなかったため、統計数理研究所での打ち合わせを行うことができなかった。本実践の成果は、2017 年 3 月に行われた第 13 回統計教育の方法論ワークショップ(於:政策研究大学院大学)にて発表した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- ・川上貴・峰野宏祐(2017). 統計データに基づくモデリングを促進する授業の開発について—中学校数学において「人口推計」を授業化する—. 統計教育実践研究, 9
- Kawakami, T., & Mineno, K. (2016). How middle years students create and utilize data models to estimate population: A case study. Proceedings of the 39th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, p.688.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

第 13 回統計教育の方法論ワークショップ(「学習指導要領の次期改訂に向けた統計教育の新展開  $\sim$  アクティブラーニングで育成する科学的探究力・問題解決力・意思決定力 $\sim$ 」,2017 年 3 月 3 日 (金)・4 日 (土),政策研究大学院大学)にて、川上・峰野が発表した。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
小泉 健輔	高崎健康福祉大学					
田中 知希	千葉市立磯辺小学校					
冨田 真永	静岡県立川根高等学校					
峰野 宏祐	東京学芸大学					
三輪 直也	岐阜県立関有知高等学校					

细昭平口.	90 #FTT 9070	<i></i>	八眠八米		統計数理研究所內分野分類				j
<b></b>	課題番号   28-共研-2070		分野分類		主要研究分野		7	7	
研究課題名	国際比較調査における回答傾向の構造分析								
フリガナ	ツノダ ヒロコ								
代表者氏名	角田 弘子	角田 弘子			ローマ字	Tsunoda Hiroko			
所属機関	日本ウェルネススポ	日本ウェルネススポーツ大学							
所属部局	スポーツプロモーシ	スポーツプロモーション学部							
職名	准教授								
配分経費	研究費 4	) 千円	旅	ŧ	9	千円	研究参加者数	汝	2 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 研究目的と成果

国際比較調査の回答傾向の構造分析は以前から行われているが、国際比較調査の範囲が東アジアをはじめ環太平洋と拡がりその方法論についても変化してきた。これまで 2 年間の基底意識構造の一般研究の成果を含め、さらに回答傾向の構造分析を進め統計科学的実証的調査研究によって、解析を進めた。本研究では、従来の基底意識構造の解析と併せ、回答傾向の構造分析を目的とし、各国間で異なる様相をつかむ文化多様体解析(Cultural Manifold Analysis, CULMAN)の方法論の確立を目指し、これまでの蓄積データとあわせ分析を進めた。

主に、回答傾向の構造分析を広範な観点から考察するため、文化多様体解析(CULMAN)を念頭に国際比較調査のデータ分析を進めた。さらに、回答傾向の構造分析の情報を中心に、統計数理研究所の国民性の調査研究、国際比較研究等と併せ論文、学会発表を行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 論文

角田弘子, 林文, 吉野諒三 (2016) 国際比較調査におけるソーシャル・キャピタルと宗教意識, 教育研究フォーラム, 第7号, p.55-58.

#### 学会発表 · 講演等

国際比較調査における回答傾向の構造分析, 角田弘子, 吉野諒三. 行動計量学会総会, 特別セッション, 札幌学院大学, 2016 年 8 月.

国際比較調査における回答傾向の比較分析, 角田弘子, 吉野諒三. 日本分類学会総会, 法政大学, 2017年3月.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし

研究分担者一覧							
氏名          所属機関							
林文	統計数理研究所						

細暗菜口.	28-共研-2071		分野分類		統計数理研究	所内	分野分類	j	i
課題番号	28-共研-2071	カ	「野刀類		主要研究分野	分類		8	3
研究課題名	森林施業集約化の経済評価と最適化								
フリガナ	コノシマ マサシ				ローマ字	Konoshima Masashi			
代表者氏名	木島 真志				口一~十				
所属機関	琉球大学								
所属部局	農学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ŧ	125	千円	研究参加者数	数	6人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

小規模分散的な所有形態,路網整備の遅れ等は,我が国における森林資源の有効利用の妨げとなっている.そのため近年,小規模な森林を取りまとめて管理する集約化施業が推進され,地域全体を考慮した路網整備などによる管理の効率化が求められている.本研究では栃木県にある森林を対象に林地の傾斜に基づき集約候補地を生成し,近接の林道への搬出を想定し,0-1 整数計画法を用いて計画期間内の収穫量を最大化する伐採配置パターンを探索した.具体的な方法として,まず,対象地の地理空間情報を纏めるために森林簿,基盤地図情報などを基に GIS(地理情報システム)ソフトを用いて小班ごとのデータベースを作成した.収穫量は,収穫表をもとに樹種別に推定した.集約化の候補地は各小班の平均傾斜を算出し,急傾斜と緩傾斜に分けて作成した.各候補地の規模は5haとし,計画期間は,5 期間(1 期間 5 年)とした.そして,制約条件の組合せを変えた 6 種類のシナリオを想定し,シナリオごとの最適解を求めた.最適化モデルの目的関数は,計画期間内の収穫量最大化と設定し,商用ソルバ(Gurobi6.0)を用いて探索した.本研究で構築した最適化モデルは,想定したシナリオごとに計画期間を通して制約条件を満たす最適集約配置パターンを明らかにした.また,既存林道からの搬出を考慮することで,伐採箇所が限定され,収穫量が約 20%減少する可能性を示唆した.

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等) とくになし。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

とくになし。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
加茂 憲一	札幌医科大学					
西森 泰之	琉球大学					
吉本 敦	統計数理研究所					
Razafindrabe Bam Haja	琉球大学					
レタンハー	琉球大学					

细胞采口.	90 #-XII 9079				統計数理研究	究所内分野分類		j	i
	課題番号 28-共研-2072		分野分類		主要研究分野	分類		9	)
江 空 钿 聒 夕	データサイエンス教育のための実践的カリキュラムの開発~ 高大接続とオンライン								
研究課題名	教育組込みの視点から~								
フリガナ	サクライ ナオコ				ローマ字	C a l	: Maalaa		
代表者氏名	櫻井 尚子				口一~子	Sakurai Naoko			
所属機関	東京情報大学								
所属部局	総合情報学部								
職名	教授								
配分経費	研究費 40 =	千円	旅	ŧ	150	千円	研究参加者数	汝	9人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 目的

ビッグデータの出現・蓄積により、近年需要が高っているデータサイエンティスト養成のための教育カリキュラム構築へ向けて議論と実践を行う.研究者間での教育実践データを分析し、最新の教育情報と社会の要請を考慮した上で、実効性の高いカリキュラム編成のための評価方法を作成する.

#### 成果

前年度の研究を引継ぐ形で研究に対応した. PPDAC サイクルに基づく評価方法をオリジナルに開発し、その実効性を確認のため、実際の授業において評価を実施・比較した. 加えて PLTW の評価系統樹立のため、関係者(中高教員、大学教員、ネットワーク配信企業体、教育方法提供サイト等)がオンライン上で討論し作成を試みた practical assessment や EDPPSR について詳細に調べ、そのコンセプトや意義について議論を重ねた. その結果、主にエンジニアリング分野で作成されている評価用 rubric に統計の素養を組み込んだ独自の Project Based Education の rubric 作成へ向けて弾みをつけた形となった. これは以降の研究で継続する. なお、カリキュラムについては滋賀大学やその他の関係大学での結果をみて新たな研究課題とする.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 発表

深澤弘美, 和泉志津恵, 櫻井尚子.

統計教育における評価指標の作成と試行 -高校、大学の教養レベル-

第 13 回 統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS17)特別講演、2017 年 3 月 3-4 日、政策研究大学院大学.

#### 和泉志津恵.

公的ビッグデータを用いた課題解決型学習 (PBL) 演習の試行.

第 13 回 統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS17)、2017 年 3 月 3-4 日、政策研究大学院大学.

#### 論文(査読無)

深澤弘美,和泉志津恵,櫻井尚子.(2017).

統計教育における評価指標の作成と試行 -高校、大学の教養レベル-

統計数理研究所共同研究レポート 379「統計教育実践研究」, 9,9-14.

#### 和泉志津恵. (2017).

公的ビッグデータを用いた課題解決型学習(PBL)演習の試行.

統計数理研究所共同研究レポート 379「統計教育実践研究」, 9,97-102.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

第 13 回統計教育の方法論ワークショップが, 2017 年 3 月 3-4 日に政策研究大学院大学において 開催された

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
和泉 志津恵	滋賀大学				
岩切 僚真	大分大学大学院				
内野 邦望	大分大学大学院				
呉 皓明	大分大学大学院				
中野 純司	統計数理研究所				
深澤 弘美	東京医療保健大学				
藤原 丈史	東京情報大学				
松尾 省吾	大分大学大学院				

细脂亚口.	90 ## ATT 9	0072			究所内分野分類			j		
<b></b>	課題番号 28-共研-2073		分野分類		與	主要研究分!	野分類			9
研究課題名	データサイエンティスト育成における統計理論教育の役割									
フリガナ	タケムラ	ラ アキミチ ローマ字 Takemura Akimichi								
代表者氏名	竹村 彰通	İ				口一~子		Takemura Akimichi		
所属機関	滋賀大学									
所属部局	データサイエンス教育研究センター									
職名	教授									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	108	千円	研究参加者数	数	7人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

ビッグデータ時代を迎え、データサイエンティスト育成事業が多くの大学ではじめられている.特に 滋賀大学では、日本初のデータサイエンス学部を平成 29 年 4 月に設立する. 本研究では、データサイエンティスト教育の中で必要とされる統計理論のあり方について検討した.ビッグデータの解析 においては、背後の母集団が明確でなかったり、またデータ収集における誤差の生成過程がモデル化しなくい場合も多い.そのような中で、ビッグデータの解析から得られる結論の統計的な妥当性について、標準的な統計理論の応用だけでは不十分なことも多い.このような観点から、統計理論の前提やその適用可能性を含めて、カリキュラムのモデルを検討した.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

・オンライン大学講義

竹村彰通, 椎名洋, 和泉志津恵, 松田安昌, 佐藤俊哉.

gacco「統計学 II:推測統計の方法」、2016年 10月-2017年 1月にて再開講.

• 研究発表

冨田哲治、佐藤健一、和泉志津恵.

Victoria Convention Centre, Canada.

広島平和宣言における単語出現頻度に基づく広島の平和観の経時変化について.

第57回原子爆弹後障害研究会,2016年6月5日, 長崎原爆資料館.

Izumi S, Sato T, Ito YM.

Estimating the effects of exposure in a case-cohort design of Hokkaido Cohort study when some binary outcomes of interests are known to be missing. XXVIIIth International Biometric Conference(IBC2016), 2016 年 7 月 10 日-15 日、

和泉志津恵, 竹村彰通.

データサイエンティスト育成のための JMOOC 統計学の活用方法について 2016 年度統計関連学会連合大会、2016 年 9 月 4 日-7 日、金沢大学角間キャンパス.

和泉志津恵.

医療統計教育におけるオンライン学習教材と課題解決型プロジェクト 学習の併用について.

第144回 京都バイオスタティスティクスセミナー、2017年1月10日、京都大学医学部.

佐藤健一、冨田哲治、和泉志津恵.

生存時間データにおけるロジスティック回帰モデルを用いたオッズ比の推測.

第27回日本疫学会学術総会、2017年1月25-27日、ベルクラシック甲府.

#### Izumi S.

A Statistics Education Project using Problem-Plan-Data-Analysis-Conclusion

(PPDAC) Cycle for First-Year Undergraduates.

Calif Polytechnic State Univ. Colloquium、2017年2月16日、Calif Polytechnic State Univ.

深澤弘美, 和泉志津恵, 櫻井尚子.

統計教育における評価指標の作成と試行 ―高校、大学の教養レベルー.

第 13 回 統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS17)、2017 年 3 月 3-4 日、政策研究大学院大学。

#### 和泉志津恵.

公的ビッグデータを用いた課題解決型学習 (PBL) 演習の試行.

第 13 回 統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS17)、2017 年 3 月 3-4 日、政策研究大学院大学.

#### ・論文 (査読無)

深澤弘美,和泉志津恵,櫻井尚子.(2017).

統計教育における評価指標の作成と試行 - 高校、大学の教養レベル - .

統計数理研究所共同研究レポート 379「統計教育実践研究」, 9:9-14.

#### 和泉志津恵. (2017).

公的ビッグデータを用いた課題解決型学習(PBL)演習の試行.

統計数理研究所共同研究レポート 379「統計教育実践研究」, 9:97-102.

#### ・論文(査読有)

Satoh K, Tonda T, and Izumi S. (2016).

Logistic regression model for survival time analysis using time-varying coefficients.

American Journal of Mathematical and Management Sciences, 35(4):353-360.

 $http: \hspace{-0.5em} /\hspace{-0.5em} /\hspace{-0.5em} dx. doi.org/10.1080/01966324.2016.1215945$ 

Taguri M, Izumi S. (2017).

A global goodness-of-fit test for linear structural mean models.

Behaviormetrika, 44(1):253-262.

doi:10.1007/s41237-016-0003-7

Taguri M, Izumi S. (2017).

Erratum to: A global goodness-of-fit test for linear structural mean models.

Behaviormetrika, 44(1):263.

doi:10.1007/s41237-016-0012-6

冨田哲治, 佐藤健一, 和泉志津恵. (2016).

広島平和宣言における単語出現頻度に基づく広島の平和観の経時変化について.

長崎医学雑誌, 91(特集号):176-179.

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
和泉 志津恵	滋賀大学			
下川 敏雄	山梨大学			
田村 義保	統計数理研究所			
原 尚幸	新潟大学			
姫野 哲人	滋賀大学			
宿久 洋	同志社大学			

細暗菜口.	90 #-XII 9074		<b>統計数理研</b> 分野分類		(理研究所内分野分類		j
課題番号	28-共研-2074		野刀類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	統計教育の評価の方法						
フリガナ	フジイ ヨシノリ			ローマ字	₽:	:: Va ala : a:	
代表者氏名	藤井 良宜		ローマ字 Fujii Yoshinori				
所属機関	宮崎大学						
所属部局	教育文化学部	教育文化学部					
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	159	千円	研究参加者数	8人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、大学における統計教育を生涯学習の基盤として考え、大学生の統計に対する態度を測定する方法を確立することである。そのために、研究分担者や他の研究者の協力をいただき、 米国で開発された統計教育に対する態度を測定する質問紙 SATS を日本語に翻訳した。その日本語版 SATS は現在ホームページとして公開している。

また、この日本語版 SATS の特性を調べるために、宮崎大学の学生を対象に授業前の質問紙を実施し、その結果の分析を行った。この結果を見ると、全体的に宮崎大学の学生は他の国と比べて、全体的に統計に対する態度が低い傾向にあるが、統計を学習する際の努力に関しては、ある程度高い傾向があることが示された。この結果については、2017 年 3 月に行われた九州数学教育学会で報告した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

日本語版 SATS を公開している Web サイト

http://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/yfujii/JapaneseSATS/

#### 学会発表

○ 藤井良宜、関屋慶子 「SATS 日本語版による大学生の統計教育に対する態度の分析」 九 州数学教育学会 2017 年 3 月 26 日

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
青山 和裕	愛知教育大学			
小口 祐一	茨城大学			
川上 貴	西九州大学			
木根 主税	宮崎大学			
田村 義保	統計数理研究所			
松元 新一郎	静岡大学			

渡邊	耕二	宮崎国際大学
1/2/1/2	√1/1 <del></del>	

# 重点型研究

## 平成 28 (2016) 年度 重点型研究実施報告書

细胞承口.	90 H-TT 4101		取 八粨	統計数理研究	2所内	分野分類	b
課題番号	題番号 28-共研-4101		野分類	主要研究分野	予分類		2
研究課題名	時系列グラフマイニングによるファイナンスデータの解析						
重点テーマ	ビッグデータの統計数理 Ⅱ						
フリガナ	ハムロ ユキノブ			ローマ字	II.	Vl-: al-	
代表者氏名	羽室 行信			口一个子	паі	Hamuro Yukinobu	
所属機関	関西学院大学						
所属部局	経営戦略研究科						
職名	准教授						
配分経費	研究費 40 =	千円	旅費	202	千円	研究参加者数	: 8人

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究の目的は、株式市場における大規模な騰落(相転移)が起こる前の臨界状態をモデル化することである。株式市場には多くの銘柄が上場しているが、その一部の銘柄の単純平均や時価総額加重平均の値が株価指数である。株価指数の上昇や下落の背景には何千(米国では何万)という数の銘柄変動が存在しているが、一般的な投資家が目にする指標は株価指数への寄与度一覧や騰落レシオ程度である。現状では圧倒的多数である隠れた銘柄群の動向について網羅的に知る術はない。しかし、そこには重要な情報が含まれている可能性がある。例えば、ある一時点で引値と安値の差が大きい時、一定価格以下では買いの需要が強いことを意味する。ただ、株価指数でこのような価格パターンが出たとしても、主要銘柄や大型株の銘柄動向を示しているだけかもしれない。同時点において、圧倒的多数を占める非主要銘柄群でも同様の傾向を示している のであれば、投資家全体の感情を表していると考えられ、株式市場は真に底堅いと判断できよう。

そこで本研究では、株式市場を網羅的且つ多面的に捉えるために、個別銘柄株の株価推移データについて、10 個の変数と 5 個の局面ベクトルから構成される 50 の類似度グラフを、日・米・英の上場銘柄から生成した。類似度グラフの生成には、銘柄ペアの変動傾向の相関係数がある閾値以上のものに枝を張ることで実施した。対象期間、対象銘柄、変数数を勘案すると、実に数十兆の相関係数を計算したことになる。そして、類似度グラフの枝密度の時系列変化から株価指数先物の短期の予測可能性を検証した。具体的には、枝密度のピーク点をシグナルとして定義し、10 変数 x5 局面について、シングルシグナル 50 種とダブルシグナル 2450 種の計 2500 シグナルを導出した。それらのシグナルの中には、株式市場の大崩落(高騰)の予兆を示すものもあるとの期待から、シグナル発生後のインデックス収益率によって検証した。収益率は、シグナルによって異なるであろうタイムラグを考慮して、 $1\cdot5$  日後の結果について検証した。

各シグナルの平均収益率リターンがゼロであるという帰無仮説をどの程度強く棄却する かという 基準 (p 値) でモデル選択したところ、long モデルで 336 個、ショートモデルで 98 個の有意なシグナルを抽出できた。そして、それらを組み合わせて運用シミュレーションを行った結果、金融危機時にもダイナミックに対応できるモデルが生成可能なことが明らかになった。この結果は、価格形成に投資家の期待の偏りが反映されており、その偏りが近未来の株価水準の方向性を示すという 仮説と整合的である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- [1] 岡田克彦,羽室行信,ステファニー・チュング,株式に旬はあるか?,証券アナリストジャーナル,vol.55,no.3,pp.69-80,2017.
- [2] 羽室行信,個別株の短期トレンド類似度グラフに基づいたシグナル解析,統計数理研共同研究重点テーマ集会,統数研,2017/2/27.
- [3] 羽室行信,岡田克彦「ハーディング現象のモデル化への挑戦」行動経済学会第 10 回記念大会,一橋大学国立キャンパス,2016/12/4.
- [4] 林大祐,羽室行信,岡田克彦,湊真一,株価データベースに対する週次パタンマイニングとその評価,第15回情報科学技術フォーラム,富山大学五福キャンパス,2016年9月9日.
- [5] 羽室行信,岡田克彦,Cheung Stephane,銘柄類似度グラフの時系列構造変化に基づく株価予測,2016年度人工知能学会(第 30 回),北九州国際会議場,2016年 6月8日.
- [6] 岡田克彦,羽室行信,Cheung Stephane,"Detecting Market Seasonality, A Period Mining Approach",2016 年度人工知能学会(第 30 回),北九州国際会議場,2016 年 6 月 8 日.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

共同研究内容の紹介と今後の展開・2016/5/13・統計数理研究所・7人.

共同研究内容の成果発表 ・2017/2/27・統計数理研究所・7人.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
岡田 克彦	関西学院大学					
Cheung Stephane Ling	関西学院大学					
Wai						
中野 純司	統計数理研究所					
中原 孝信	専修大学					
中元 政一	関西学院大学					
藤澤 克樹	九州大学					
本多 啓介	統計数理研究所					

<b>細期采</b> 旦	課題番号 28-共研-4102		分野分類		統計数理研究所内分野分類			b	
<b></b>	28-头研-4102	刀	打野刀領		主要研究分野	分類		2	
研究課題名	クラウド指向ビッグデータ解析処理に関する実践的研究								
重点テーマ	ビッグデータの統計数理 II								
フリガナ	ミナミ ヒロユキ				ローマ字	М	M' ' II' 1 '		
代表者氏名	南 弘征				口,4十	Minami Hiroyuki			
所属機関	北海道大学								
所属部局	情報基盤センター								
職名	教授								
配分経費	研究費 4	) 千円	旅	ŧ	240	千円	研究参加者数	汝	7人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究は、計算機統計学的な実践的問題に対し、クラウド環境下におけるビッグデータ解析処理として、統計科学者が行う標準的手順をあらためて検討し、各ステップにおける情報工学的技法の利活用の可能性を整理し、統計科学者として標準的な、R 言語を用いる解析手順と対比させ、それぞれの長短所を明らかにし、多種多量データの解析に対する指針の確立を最終的な目的として開始した。

標準的手順ならびにクラウド環境と親和性の高い処理言語である Python で提供されている各種データ解析・処理ライブラリでの統計解析処理について、R 言語との比較を行うとともに、実際のデータとして、研究代表者が運用する一般的なサーバで記録、蓄積される不正アクセス履歴の解析を試行し、今後、蓄積量が膨大となった場合のクラウド下での処理について、検討を継続する予定である。また、いわゆる「活きたデータ」の利活用についても検討を並行して開始したところである。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

H. Minami, M. Mizuta (2016). A study on the Analysis of the refused logs by Internet Firewall. Proceedings of 2016 International Conference for JSCS 30th Anniversary in Seattle (e-print)

水田 正弘 (北海道大学)

「産地直送データとしてのビッグデータについて」

「ビッグデータの統計数理 II」研究集会、統計数理研究所

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

「ビッグデータの統計数理 II」(本研究を含む重点テーマ全体)研究集会

2/27 開催、統計数理研究所 セミナー室 5(D313)、約7名(遠隔参加・途中参加を含む)

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
小宮 由里子	北海道大学					
清水 信夫	統計数理研究所					

高木 諒	北海道大学
難波江 貴行	北海道大学
水田 正弘	北海道大学
棟朝 雅晴	北海道大学

<b>細期采</b> 旦	課題番号 28-共研-4103		、眠八粧	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類			)	
<b></b>	28-共初-4103	77	野分類	主要研究分野	予分類		2	2	
研究課題名	集約的シンボリックデータの可視化と生成に関する研究								
重点テーマ	ビッグデータの統計数理 II								
フリガナ	ヤマモト ヨシカ	ズ		ローマ字	Von	a omata Vaahii	l. o ann		
代表者氏名	山本 由和			口、人子	Yamamoto Yoshikazu				
所属機関	徳島文理大学								
所属部局	理工学部								
職名	教授								
配分経費	研究費	40 千円	旅費	267	千円	研究参加者数	汝	5人	

## 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、大規模データの構造や特徴を自然に表すことを目的とした、適切な集約的シンボリックデータの生成についての研究開発を行う。大規模多変量データがある場合、いくつかのグループ分けが自然に行われ、オリジナルデータそのものではなく、それらのグループに関しての情報に興味がある場合がある。このとき、そのグループを表す情報をひとつの個体と考え、その情報を表したデータを集約的シンボリックデータと呼ぶ。集約的シンボリックデータの例として、各グループの平均や共分散行列などが考えられる。このような集約的シンボリックデータは、大量データと比較してサイズがかなり小さくなる。そのため、大量データの代わりに、集約的シンボリックデータを解析できるようにすることも考えている。

われわれの作成しているデータ可視化ソフトウェアとビッグデータに関連する技術を連携させることによって、大規模データの構造を理解できることを目的とした、適切な集約的シンボリックデータの生成を行えるようにする.

このために、ビッグデータに関連する技術である Apache Hadoop と Apache Spark の計算結果を可視化するソフトウェアに設計と実装を行った。これは、分散ファイルシステム上のファイルをマウス操作によって指定することによって対話的操作が可能な統計グラフィックスを表示できる。この結果を 2 月に統計数理研究所において、本重点テーマに基づく各研究課題代表者を中心に開催した研究会で報告するとともに学会においても報告を行った。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

山本由和, 高野慎也. アニメーションを利用した購買情報の表示. 計算機統計学, Vol. 29, No. 1, pp. 77-87, 2016.

山本由和, 高野慎也, 中田誠人, 松田真実. 購買情報の時間変化の可視化. 計算機統計学, Vol. 29, No. 2, pp. 169·179, 2016.

Yoshikazu Yamamoto. Clustering huge data sets using Hadoop and Spark. In Proceedings of the KSS Autumn Conference 2016, p. 51, Statistics Korea, Statistics Center, 2016.

Yoshikazu Yamamoto, Mami Matsuday, Yuki Fujimotoz, Nobuo Shimizux, and Junji Nakano. Clustering large data sets using MapReduce and Apache Spark. In Proceedings of the 2016 International Conference for JSCS 30th Anniversary in Seattle, pp. 62-65, Seattle Central

## Library, 2016.

山本由和, 松田真実, 藤本祐規. MapReduce と Spark を利用した大規模データのクラスタリング. 日本計算機統計学会第 30 回シンポジウム講演論文集, pp. 139-142, プラサヴェルデ, 2016.

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

平成 28 年度「ビッグデータの統計数理 II」共同研究集会・2 月 27 日・セミナー室 5

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
飯塚 誠也	岡山大学					
中野 純司	統計数理研究所					
藤野 友和	福岡女子大学					
森本 滋郎	徳島文理大学					

细胞承口.	90 #-TT 4104		統言 分野分類		統計数理研究所内分野分類				b
課題番号	28-共研-4104	カ	「野刀類		主要研究分野	分類			2
研究課題名	データ解析コンペを活用したデータ科学教育およびデータ解析環境についての研究								
重点テーマ	ビッグデータの統計数理 Ⅱ								
フリガナ	クボタ タカフミ				ローマ字	171	oto Tolofum	.:	
代表者氏名	久保田 貴文				ローマ字 Kubota Takaf			11	
所属機関	多摩大学								
所属部局	経営情報学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	448	千円	研究参加者数	数	12 人

## 研究目的と成果 (経過) の概要

データ解析コンペティションでは、個人情報の秘匿は行いつつできるだけ生データを提供し、実際のデータを用いた分析が可能である配慮がされている。データ解析コンペティションに参加することにより、学生は、データベースマネジメントシステム、データ解析システムについてもある程度精通し、さらに最新の統計解析手法の研究・開発につながる。

平成 28 年度は、日本計算機統計学会スタディグループ部門でデータ解析コンペティションに学生を参加させている研究者を中心に以下について調査・研究を行った。

- (1) 大量データ解析スペシャリストの養成について必要最低限の講義・トレーニングについて
- (2) この種のコンペティションに出場するためのデータ科学教育環境、共通に利用できる計算機環境について

この成果をもとに、平成 28 年度のデータ解析コンペティションでは、アカデミッククラウドを用いて学部生などデータの処理に疎い場合にも参加できる環境の構築を検討した。

日本計算機統計学会スタディーグループ部会での報告会では、事前の呼びかけも功を奏して、16 チームの参加があり、学生チームが大半を占め活発な研究報告が行われた。

この成果の一部は、日本計算機統計学会の大会・シンポジウムで特別セッションとして報告される ことが予定されている。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

http://jscs.jp/dac/index.php/awards

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

テーマ: 平成 28 年度データ解析コンペティション 日本計算機統計学会データ解析スタディグループ (CS-DAS) 中間報告会

日時: 2016年12月18日(日) 11時00分~17時

場所:統計数理研究所(立川)(東京都立川市緑町10-3)セミナー室1 (D305)

参加者:30名

テーマ:平成28年度データ解析コンペティション CS-DAS 部門最終報告会

日時: 2017年3月2日(木) 12時20分~17時

場所:統計数理研究所(立川)(東京都立川市緑町10-3)セミナー室1 (D305)

参加者数:30名

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
飯塚 誠也	岡山大学						
今泉 忠	多摩大学						
大草 孝介	九州大学						
椎名 広光	岡山理科大学						
竹内 光悦	実践女子大学						
豊田 裕貴	法政大学経営大学院						
藤野 友和	福岡女子大学						
南 弘征	北海道大学						
柳 貴久男	岡山理科大学						
山本 由和	徳島文理大学						
山本 義郎	東海大学						

细胞承口.	28-共研-4105		統計数理研究 分野分類		究所内	分野分類	е		
課題番号	28-共研-4105	万	打野刀類	主要研究分	野分類		2		
研究課題名	集約的シンボリックデータの利用によるビッグデータ解析手法の拡張								
重点テーマ	ビッグデータの統計数理 II								
フリガナ	シミズ ノブオ	ローマ字 Shimizu				mizu Nobuo			
代表者氏名	清水 信夫			口一人子	Sm	mizu Nobuo			
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究系								
職名	助教								
配分経費	研究費 4	0 千円	旅費	130	千円	研究参加者数	为 7人		

## 研究目的と成果 (経過) の概要

近年、IT 技術の進歩により大規模化かつ多様化したデータが様々な分野で多数出現し、それらを解析する需要が増大している。このような需要に応えることを目的として様々な技術や解析手法が提案され実用化されており、それらを総称してビッグデータ解析という概念が定義されている。

一方、従来の数値データやカテゴリカルデータのみならず、区間データ・ヒストグラムデータ・分布値データなど、近年新たに多く出現している様々なタイプのデータをも一般化して表現する枠組みとして、フランスの Diday 教授により提案されているシンボリックデータ(SD)がある。SD の解析手法については、既存の統計的解析手法の拡張などを含め多数提案されており、これらはシンボリックデータ解析(SDA)として現在も研究が進められている。

ビッグデータの解析にあたり、研究代表者らは、個々のオリジナルデータそのものではなくその中の各グループに関して得られた情報に興味が持たれている状況において解析を行うために、グループに対し集約的シンボリックデータ(ASD)という概念を導入した。研究代表者らは、数値データのみで表現されるデータがいくつかにグループ化されている場合について、これらのグループデータである ASD を確率分布として表現し、その分布を近似的に表現した統計量(平均・分散共分散行列など)をも新たなデータとして解析する手法を提案している。また、この場合における ASD についてクラスタリングを行う場合については EM アルゴリズムの利用が有効であることも示しており、データ解析手法の拡張に寄与している。

本研究においては、それらに加えて数値データ以外のデータ型が含まれるようなデータがグループ 化されている場合においても、データの構造に適した ASD の定義方法や有効なクラスタリングな どを中心とした解析手法についての研究を進める。そして、それらの手法の利用による解析結果に ついて表示および考察を行い、ビッグデータ解析の更なる発展を目的とする。

本年度の成果として、全ての変数がカテゴリーデータのみからなるデータがグループ化されている場合において、それより生成される多重分割表における個々の分割表がそれぞれ多項分布に従うと考え、それに基づく ASD 相互間の疑似尤度を非類似度としてクラスタリングを行う方法を提案し、実データを用いた解析例を示した。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

清水信夫, 中野純司, 山本由和:

カテゴリー変数を含む集約的シンボリックデータの非類似度の性質,

2016年度統計関連学会連合大会講演報告集, p91,

2016.9.5, 金沢大学角間キャンパス (石川県金沢市)

#### 清水信夫:

サービス産業データへの集約的シンボリックデータの適用,

サービス科学研究センター最終年度シンポジウム,

2017.1.17, 筑波大学東京キャンパス(東京都文京区)

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所共同利用研究重点テーマ「ビッグデータの統計数理 II」共同研究集会  $(2017.2.27\ 13:30-16:30$ 、統計数理研究所 セミナー室 5(D313)、6名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
阿部 寛康	同志社大学					
菊地 哲史	北海道大学					
高丸 裕基	北海道大学					
谷岡 健資	和歌山県立医科大学					
中野 純司	統計数理研究所					
宿久 洋	同志社大学					

細昭本口.	20_#-##_4201		、肥 八紫	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類				
課題番号	28-共研-4201	刀	野分類	主要研究分野	主要研究分野分類				
研究課題名	前立腺がんの記述疫学研究:過剰診断・治療効果の影響								
重点テーマ	次世代への健康科学								
フリガナ	イトウ ユリ		ローマ字	L. V.					
代表者氏名	伊藤 ゆり		口一~子	110	Ito Yuri				
所属機関	地方独立行政法人 力	阪府立	病院機構	靠 大阪府立成人	病セ	ンター			
所属部局	がん予防情報センター								
職名	主任研究員								
配分経費	研究費 4	) 千円	旅費	286	千円	研究参加者数	7 .	人	

## 研究目的と成果 (経過) の概要

#### ■研究目的

前立腺がんの罹患率(発症率)・死亡率・生存率の動向を分析することにより、PSA 検査や内分泌療法の普及の影響を検討する。

#### ■研究成果

平成 27 年度は大阪府がん登録資料および人口動態統計を用いて、年齢調整罹患率(1975-2009年)及び死亡率(1975-2013年)、相対生存率(1975-2008年)のトレンドを検討した。年齢調整罹患率は急増傾向(年平均変化率 APC=10.5%)にある一方、年齢調整死亡率は横ばい~わずかな減少傾向がみられた(APC=-1.3%)。進行度別罹患率では、限局患者(がんが原発部位のみにとどまっている状態)の罹患率が年 11.5%、領域患者(がんがリンパ節や隣接する臓器に拡がっている状態)における罹患率が 16.6%と急増している一方で、遠隔転移の患者は 1996年以降、年 1.7%の減少にとどまっていた。相対生存率はどの進行度も大きく向上し、近年では限局だけでなく領域患者においても、ほぼ 100%に近い値を示した。Excess Hazard Model によれば、相対生存率の向上の一部は PSA 検査の普及による Stage shift によるものと示唆されたが、治療の効果と早期発見によるリードタイムバイアスの影響は切り分けることができなかった。

平成 28 年度には前立腺がん罹患者の死因に関して、一般集団の生命表を用いて、前立腺がんによる過剰死亡と他死因による死亡について、Crude Probability of death の手法を用いて、診断時期、年齢、進行度別に推定した。2005 年に診断された患者において、限局患者においてはほとんどの患者が他死因で死亡していると推定された。領域・遠隔転移患者においても他死因で死亡している割合が一部認められ、その割合は年齢が上がるほど高くなっていた。前立腺がんの過剰診断の大きさを前立腺がん罹患者の他死因死亡の割合により推定できるとすれば、限局患者のほとんどが過剰診断であり、また、進行がんであっても高齢になるほど過剰診断が多くなることが示唆された。

しかし、厳密に PSA 検査による過剰診断の大きさや治療効果の推定を行うためには、マイクロシミュレーションにより、疾患の自然史モデルを作成し、PSA 検査の普及の程度や治療介入の大きさとその効果に関して、現実のデータに基づき再現した上で、介入効果の推定を行う必要があ

る。治療効果に関しては限定的な集団に実施された無作為化比較試験から得られる効果の大きさだけでなく、前立腺がんの大半を占める高齢者への治療実施状況とその効果をリアルワールドデータに基づき推定する必要がある。そのためには、悉皆調査であるがん登録資料とレセプトなど診療行為に関する情報をリンケージする仕組みが必要であることが示唆された。

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### ■学会発表

Charvat H, Fukui K, Matsuda T, Katanoda K, Ito Y. Impact of other causes of death on the mortality of cancer patients: a study based on registry data. 第 27 回日本疫学会学術総会. 2017:P-109 [e-Poster]. 甲府市, 2017 年 1 月

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

重点テーマ2:次世代への健康科学 共通公開研究集会

日時: 2016年8月25日(木) 10:30~17:30

場所:統計数理研究所 セミナー室1 (総合研究棟 D棟3階)

にて発表

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
小向 翔	久留米大学						
杉本 知之	鹿児島大学						
服部 聡	久留米大学						
福井 敬祐	地方独立行政法人 大阪府立病院機構 大阪府立成人病センター						
船渡川 伊久子	統計数理研究所						
逸見 昌之	統計数理研究所						

细胞承口.	課題番号 28-共研-4202		、町2 八米石	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類				
珠越笛万	28-共研-4202	77	野分類	主要研究分野	予分類		3		
研究課題名	メタアナリシスにおける方法論の新展開とその実践:用量反応・バイオマーカー・								
<b>圳九</b> 床 <b>四</b>	予測モデル								
重点テーマ	次世代への健康科学								
フリガナ	タカハシ クニヒ	ローマ字	Takahashi Kunihiko						
代表者氏名	高橋 邦彦			口,人子	Takanashi Kunimko				
所属機関	名古屋大学								
所属部局	大学院医学系研究科								
職名	准教授								
配分経費	研究費	40 千円	旅費	175	千円	研究参加者数	数	6人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

薬剤の治療効果やリスク評価などにおいて、研究結果を統合して定量化するメタアナリシスの議論が古くから行われ発展してきた。特に複数の無作為化比較試験での治療効果を統合するメタアナリシスについては代表的な統計的方法とともにその手順が提案されており実際多くの研究が医学・疫学分野で行われている。そこで得られた結果は根拠に基づいた医療(EBM)において最高位の根拠と位置付けられている。また最近では、従来の方法を拡張し、より推定精度を高めるための統合方法や、多変量メタアナリシス、ネットワークメタアナリシス、個人毎のデータと文献に基づく要約データの同時分析など、メタアナリシスの新たな方法論の研究もすすめられてきている。

一方、医学研究の分野でメタアナリシスの重要性が認識されてくるとともに、従来のメタアナリシスで想定されていない複雑な状況での適用の需要も高まってきている。しかしそれらの状況に適切な解析方法が開発されていないこともあり、時に適切とは言えない古典的な方法を強引に適用してしまった研究なども報告されている。

そこで本研究では、従来のメタアナリシスの枠組みでは対処が困難な問題が多く介在する具体的な状況として、疫学分野における用量反応関係、バイオマーカーと予後の関係、予測モデルにおけるメタアナリシスに着目し、従来の方法を適用する際に発生する問題点を明らかにし、統計的により適切な解析方法の検討と提案を目的としながら研究を実施した。

具体的には、分担者がそれぞれ「診断法・予後因子研究のメタアナリシスの方法」、「J型の用量反応曲線のメタアナリシスと疫学研究への適用」、「ロバストなメタアナリシス」、「連続共変量とそのカテゴリー化された変数が混在している場合の回帰係数の統合法」「カットオフ値の異なる予後因子研究のメタアナリシスにおける複数のバイオマーカーの比較」「経時測定データのメタアナリシスと栄養疫学研究への応用」などの幅広いテーマについて主体的研究や複数の分担者での共同研究として検討を行った。その実施については適宜分担者間で連携しながら議論を行うとともに、その経過や成果については全体の研究集会での報告・議論も行った。またその過程でまとめられた結果の一部については学術専門誌にも掲載することができた(下記、論文発表参照)。

今後はこれらの成果について研究成果発表などの情報発信を行うとともに, さらにそれらの手法 の発展や, 実際問題や実データへの適用を目指して, 引き続き検討や共同研究を実施していく予定 である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 【論文発表】

- · Sadashima E, Hattori S, Takahashi K (2016). Meta-analysis of prognostic studies of a biomarker with a study-specific cut-off value. Research Synthesis Methods 7: 402-419.
- Hattori S, Zhou XH (2016). Time-dependent summary receiver operating characteristics for meta-analyses of prognostic studies. Statistics in Medicine 35: 4746-4763.
- Hattori S, Zhou XH (2016). Evaluation of predictive capacities of biomarkers based on research synthesis. Statistics in Medicine 35: 4559-4572.
- Yoneoka D, Henmi M (2016). Synthesis of linear regression coefficients by recovering the within-study covariance matrix from summary statistics. Research Synthesis Method (in press).

#### 【口頭発表】

- ・逸見昌之. ロジスティック回帰モデルのメタアナリシス-共変量の組合せが異なる場合・. 統計数理研究所公募型共同研究 重点テーマ 2:次世代への健康科学共通公開研究集会. 2016 年 8 月 25日.
- ・貞嶋栄司. カットオフ値が異なる予後因子研究のメタアナリシス. 第 15 回久留米大学バイオ統計フォーラム. 2016年 9月 30日.
- ・服部聡. メタアナリシスに基づくバイオマーカーの評価. 第 8 回生物統計ネットワーク&科研費 (基盤 S) シンポジウム. 統計科学が切り拓く個別化医療: 方法論・実践のフロンティア. 2017 年 3月 27日.

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

『メタアナリシスにおける方法論の新展開とその実践』研究集会

(2017年1月23日~24日, 宮崎県立看護大学, 7名)

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
貞嶋 栄司 社会医療法人天神会新古賀病院							
中尾 裕之	宮崎県立看護大学						
服部 聡	久留米大学						
逸見 昌之	統計数理研究所						
米岡 大輔	St. Jude Children's Research Hospital						

細脂菜口.	20 北江 4202		、昭文 八、宋石	統計数理研	究所内	分野分類	е		
課題番号	28-共研-4203	<u> </u>	野分類	主要研究分類	野分類		3		
研究課題名	コウホート分析モデルの健康施策への活用に関する研究								
重点テーマ	次世代への健康	次世代への健康科学							
フリガナ	ナカムラ タカシ	/		ローマ字	NI al	xamura Taka:	~l.:		
代表者氏名	中村 隆			口,人子	SIII				
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究	系							
職名	教授	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	4	千円	研究参加者数	数 2人		

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、コウホート分析モデル(Age-Period-Cohort モデル、以下、APC モデル)を活用し、従来の健康施策にはなかった年齢・時代・世代特性の視点から、新しく健康施策を展開するための方法論の確立と、地域性をふまえた基盤情報の導出を目指している。

これまで申請者らは、APC モデルを日本全体及び都道府県別データに適用し、分析結果の活用・応用法について追究を重ねてきた。その結果、年齢および世代効果の傾向は、それぞれ健康施策でターゲットとすべき年齢層や世代の特定に役立つこと、時代および世代効果の傾向には、それぞれ集団戦略と高リスク戦略の成果が反映されることを見出した。これらの性質を利用し、APC モデル分析により得られた効果を「地域特性指標の構築」や「将来死亡数の推計」にも応用できることを確認した。さらに平成 27 年度は、各効果だけでみた死亡率と従来の死亡率(粗死亡率、年齢調整死亡率)で得られる知見の違いについて、それぞれ比較・整理を行った。

平成 28 年度は、新しく地域間格差の視点から評価できる指標を開発するため、脳血管疾患・心疾患・自殺・肺炎死亡について、APC モデルで分離される各効果のうち、時代効果の推定値に総平均効果を足して死亡率に戻した「時代効果だけからみた死亡率」を用いて、各死因のジニ係数(以下、時代ジニ係数)を算出し、粗死亡率によるジニ係数(以下、粗ジニ係数)や年齢調整死亡率によるジニ係数(以下、年齢調整ジニ係数)との推移を比較した。その結果、以下3点の知見を得た。

- (1) ジニ係数は、全体としての死亡率のトレンドの影響を受けず、各年における都道府県間のバラ つきをとらえることができる。
- (2) 「時代効果ジニ係数」では、リスクの高い年齢層や各地で培われた生活習慣をもつ世代のサイズの違いを除いた評価ができる(「粗ジニ係数」「年齢調整ジニ係数」では、地域格差の立ち上がりの時期や推移のパタンが異なる場合がある)。
- (3) 性別(「男性・女性」「男性」「女性」)で比較したり、死亡率と照合したりすることにより、男女格差を知ることができる。

今後の課題として、集団戦略の具体的検討のために、地域がもつ特徴(各効果のパタン、東北~九州・都市と地方、保健医療福祉データや社会データ)との照合や、高リスク戦略の評価・検討のために、「年齢効果だけでみた死亡率」「世代効果だけでみた死亡率」によるジニ係数との照合が必要である。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

平成28年度は、学会及び研究集会において1)2)の発表を行った。

- 1) 三輪のり子・中村隆 (2016). 時代効果を用いた地域格差指標の検討—脳血管疾患・自殺・肺炎死亡—、日本公衆衛生雑誌, 63, 10, 381.
- 2) 三輪のり子・中村隆 (2016). Age-Period-Cohort 分析の健康施策への活用に関する研究 —地域格差指標の検討—, 統計数理研究所共通公開研究集会 (重点テーマ2:次世代への健康科学).

平成27年度以前の情報源:

- 3) 三輪のり子・中村隆・那須郁夫 (2015). Age-Period-Cohort 分析の健康施策への活用に関する研究 —利点と主要死因の分析結果—, 統計数理研究所共通公開研究集会 (重点テーマ3:次世代への健康科学).
- 4) 三輪のり子・中村隆・那須郁夫 (2015). わが国の肺炎死亡における年齢・時代・世代要因の影響と地域性, 日本公衆衛生雑誌, 62, 10, 213.
- 5) 三輪のり子・中村隆 (2014). 年齢・時代・世代要因の視点でみたエイジングの地域性—心疾患死亡—, 日本公衆衛生雑誌, 61, 10, 321.
- 6) 三輪のり子・中村隆・田中貴子・大江洋介・大野ゆう子(2013). 都道府県別にみた自殺率に対する年齢・時代・世代要因の影響, 日本公衆衛生雑誌, 60, 10, 569.
- 7) 三輪のり子・中村隆・大江洋介・大野ゆう子(2013). 都道府県別自殺率の年齢・時代・世代効果からみた特徴、第3回自殺リスクに関する研究会予稿集、13-18.
- 8) 三輪のり子・田中貴子・中村隆 (2012). 秋田県における自殺の死亡動向に対する年齢・時代・ 世代要因の影響,日本公衆衛生雑誌,59,10,434.
- 9) 三輪のり子・田中貴子・中村隆 (2011). 秋田県における三大生活習慣病の死亡動向に対する年齢・時代・世代要因の影響,日本公衆衛生雑誌,58,10,450.
- 10) 三輪のり子・中村隆 (2010). 47 都道府県における脳血管疾患死亡の 2035 年までの将来動向, 日本公衆衛生雑誌, 57, 10, 398.
- 11) Miwa, N., Nakamura, T. and Ohno, Y. (2009). Prefectural and Japan future time trends in the cerebrovascular disease mortality projections, based on age-period-cohort analyses, Asia Pacific Association for Medical Informatics 2009, Proceedings, P-62.
- 12) Miwa, N., Nakamura, T. and Ohno, Y. (2009). New indicators for the evaluation of community policies based on period and cohort effects in cerebrovascular disease mortality rates, Japan Hospitals, 28, 79-85.
- 13) 三輪のり子・中村隆・大野ゆう子 (2008). 脳血管疾患死亡における Period 効果と Cohort 効

果の対策評価指標としての検討(2),日本公衆衛生雑誌,55,10,13.

- 14) Miwa, N., Nakamura, T. and Ohno, Y. (2007). Constructing indicators to evaluate community policies based on period and cohort effects on Cerebrovascular disease mortality rates, The 39th Conference of the Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health, Abstract Book, 191-192.
- 15) 三輪のり子・中村隆・大野ゆう子 (2007). 脳血管疾患死亡における Period 効果と Cohort 効果の脳卒中対策評価指標としての検討, 日本公衆衛生雑誌, 54, 10, 417.
- 16) 三輪のり子・中村隆・成瀬優知・大江洋介・大野ゆう子 (2006). わが国における 20 世紀の脳 血管疾患死亡率の変動要因と今後の動向, 日本公衆衛生雑誌, 53, 7, 493-503.
- 17) 三輪のり子・中村隆・大野ゆう子 (2006). 都道府県別にみた脳血管疾患死亡率の Age-Period-Cohort 効果—6 都道府県における試み—, 日本公衆衛生雑誌, 53, 10, 605.
- 18) 三輪のり子・中村隆・成瀬優知・大江洋介・大野ゆう子 (2006). 脳血管疾患の病型別死亡数の将来推計—ベイズ型ポアソン Age-Period-Cohort モデルに基づく—, 第 26 回医療情報学連合大会 抄録集(CD-R), 158 (P18-1).
- 19) 三輪のり子・中村隆・成瀬優知・大江洋介・大野ゆう子 (2005). 日本の脳卒中死亡数の 2050 年までの将来推計,日本公衆衛生雑誌,52,8,611.
- 20) 三輪のり子・成瀬優知・中村隆・大江洋介・大野ゆう子 (2004). 脳卒中死亡率の Age-Period-Cohort 分析 (1報) 脳梗塞, 日本公衆衛生雑誌, 51, 10, 509.
- 21) 成瀬優知・三輪のり子・中村隆・大江洋介・大野ゆう子 (2004). 脳卒中死亡率の Age-Period-Cohort 分析 (2報) 脳出血・クモ膜下出血, 日本公衆衛生雑誌, 51, 10, 509.
- 22) 三輪のり子・成瀬優知 (2004). 出生コホート分析を用いた脳卒中罹患率の検討—富山県脳卒中情報システムより—, 厚生の指標, 51, 11, 10-16.
- 23) 三輪のり子・成瀬優知 (2003). 出生コホート法を用いた脳卒中発症率の比較—富山県脳卒中情報システムより—, 日本公衆衛生雑誌, 50, 10, 517.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

なし。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
三輪 のり子	東京医療学院大学					

<b>細期采</b> 旦	28-共研-4204		分野分類		統計数理研究	所内	分野分類	分野分類 e	
課題番号	28-头4/-4204	カ	野刀類	₹	主要研究分野	分類		3	
研究課題名	ライフコース疫学における因果推論のための生物統計学的手法の研究								
重点テーマ	次世代への健康科学	次世代への健康科学							
フリガナ	タケウチ アヤノ				ローマ字	T . 1	ah: A		
代表者氏名	竹内 文乃			ローマ字 Takeuchi A					
所属機関	慶應義塾大学								
所属部局	医学部								
職名	講師								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	53 -	千円	研究参加者数	汝	3 人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究課題では主に社会疫学領域で提唱されてきたライフコース疫学の概念を健

康科学・疫学領域に適用するべく方法論の整理および疫学データへの適用可能性を模索し、必要に 応じて方法論の拡張を実施し、申請によって利用可能な出生コホート研究(妊娠期の女性を対象と し、生まれた子どもの健康状態を追跡するコホート研究)への方法論の適用による具体的なリスク 評価を行うことを目的としていた.

古典的なコホート研究(疫学研究)では、リクルート時点での対象者の健康状態を原因とし、その後対象者を追跡することで結果となる疾患発症を捉えていくが災害などの特殊な状況をリスク因子とする場合を除いては、人々の健康を脅かすリスク因子は、慢性的に生活の中に存在し、健康への影響も慢性的・累積的である場合が多いと考えられる。実際、生活習慣病に起因する慢性疾患などを評価するためには過去の1時点の生活習慣だけを原因とするだけでは不十分と考えられるし、結果とする対象疾患が子どもの成長発達などの場合には、原因への経時的な曝露を評価する必要があったり、途中段階の成長発達過程が次の時点の曝露に影響を与えるなど原因と結果が相互に絡み合ったりする可能性があり、本研究課題はこのような状況への統計モデルの適用を目指した。

本研究の結果、出生コホートにおける研究仮説を因果パス図の形で表記し、条件付モデル、周辺モデルおよび trajectory 解析によって古典的回帰モデルの枠組みを離れたライフコース疫学アプローチによるデータ解析および結果の考察が可能となった.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

計量生物学会年会(2017年3月16日-17日,中央大学後楽園キャンパス,東京),特別セッション「疫学と生物統計学との協働」において研究責任者竹内がオーガナイザーとなり,分担研究者大庭が「ライフコース疫学(小児,産婦人科分野)」として発表を行った.

http://biometrics.gr.jp/annualmtg\_2016/index.html

http://biometrics.gr.jp/annualmtg\_2016/program.html

http://www.biometrics.gr.jp/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

個別の研究会等は開催していない

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
和泉 志津恵	滋賀大学						
大庭 真梨	東邦大学						

细胞承口.	28-共研-4205		分野分類		統計数理研究所內分野分類			е	
課題番号	28-共研-4205	カ	野刀類	主要研	主要研究分野分類			3	
研究課題名	複雑疾患の GWAS データを用いた遺伝的構造の推定と集団遺伝学的考察								
重点テーマ	次世代への健康科学	次世代への健康科学							
フリガナ	マツイ シゲユキ		H	ローマ字		Matsui Shigeyuki			
代表者氏名	松井 茂之		д	~ 于	Mai	sui Snigeyuk	Ω		
所属機関	名古屋大学								
所属部局	医学系研究科生物統計	学分	野						
職名	教授	教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費		121	千円	研究参加者数	数 4人	

## 研究目的と成果 (経過) の概要

複数のヒト複雑疾患のゲノムワイド関連研究(genome-wide association study; GWAS)のデータの階層混合モデリングにより,遺伝的構造,具体的には,全ゲノムの一塩基多型(single nucleotide polymorphism, SNP)に存在する関連 SNP の割合と効果サイズの分布を明らかにし,個々の SNP・遺伝子のリスク評価や個人の発症リスクの評価法の確立をめざす。また,推定した構造を生み出す要因を集団遺伝学的観点より考察する.

平成 28 年度は、一次元階層混合モデルおよび推定方法の構築を行い、web 上で公開されているリウマチ、冠動脈疾患、統合失調症、双極性障害の実際の GWAS 要約値データ (対数オッズ比とその分散) に適用した。この解析から疾患間で遺伝的構造が大きく異なることが明らかになった。また、二次元の階層混合モデルについてもいくつかの公開 GWAS データを用いて予備的解析を行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 学術論文:

Nishino, J., Kochi, Y., Shigemizu, D., Kato, M., Ikari, K., Ochi, H., Noma, H., Matsui, K., Morizono, T., Keith, A., Tsunoda, T. and Matsui, S. Empirical Bayes estimation of semi-parametric hierarchical mixture models for unbiased characterization of polygenic disease architectures. bioRxiv, 2016; doi:10.1101/080945

### 研究発表:

西野 穣, 高地 雄太, 重水 大智, 加藤 護, 猪狩 勝則, 越智 秀典, 野間 久史, 松井 孝太, 大谷隆 浩, 森園 隆, Keith A Boroevich, 角田 達彦, 松井 茂之. セミパラメトリック階層混合モデルによる複雑疾患 GWAS の解析, 第 27 回 日本疫学会学術総会, 2017 年 1 月 25 - 27 日

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

なし

研究分担者一覧							
氏名         所属機関							
植木 優夫	木 優夫 久留米大学						
西野 穣	名古屋大学大学院医学系研究科						
松井 孝太	名古屋大学						

<b>細期采</b> 旦	· 28-共研-4206		<b>公</b> 縣 公 新		統計数理研究所内分野分類			е	
課題番号	28-头4开-4200	カ	分野分類		主要研究分野	分類		3	
研究課題名	データベース研究における記述疫学手法の提案								
重点テーマ	次世代への健康科学	次世代への健康科学							
フリガナ	タナカ サチコ				ローマ字	Т	aka Sachiko		
代表者氏名	田中 佐智子				口一~子	Tan	aka Sachiko		
所属機関	滋賀医科大学								
所属部局	医療統計部門								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	44	千円	研究参加者数	女	2 人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、日本人における肝炎ウィルスに起因する肝疾患の疾病予測モデルを構築することを目的とし、受検、受療、受診、肝がん発症を含むデータベースを用いて、肝がん発生がどのくらい予防できるか(予防政策の評価)について検討を行なった。現在医療費・QALYを含めたモデルを作成し、論文作成・投稿中である。

更に、がん分野以外のデータベースがある薬剤疫学分野に対して同様のアプローチを行い、がん分野で構築したモデリングを処方パーシステンシィの推定に応用し、論文作成・投稿に至った。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

2016 年度薬剤疫学会にて「経口抗凝固薬の処方実態に関する検討」という演題で口頭発表をした。

2016 年 International Biometrics Conference において「Prediction of Persistensy using interval-censoring survival analysis」という演題でポスター発表をした。

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所の共通公開研究集会に演者として参加しました.

日程: 平成 28 年 8 月 25 日 (木)

時間: 10:30~17:30 場所: 統計数理研究所

研究会の主宰はありません。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
船渡川 伊久子	統計数理研究所					

细胞承口.	28-共研-4207		分野分類		統計数理研究	е				
課題番号	28-共研-	4207	カ	野刀羽	<u></u>	主要研究分野	分類		3	
研究課題名	次世代シ	次世代シークエンサーを用いた自閉症関連遺伝子の探索								
重点テーマ	次世代へ	次世代への健康科学								
フリガナ	フナトガワ イクコ					ローマ字	Funatogawa Ikuko			
代表者氏名	船渡川 億	船渡川 伊久子				口一~子				
所属機関	統計数理	研究所								
所属部局	データ科	·学研究系								
職名	准教授	准教授								
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	0	千円	研究参加者数	数	2 人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

次世代シークエンサーを用いた自閉症関連遺伝子の探索

本研究は、次世代シークエンサーを中心とした遺伝子解析技術を用いて転写産物(transcripts)を計測し、自閉症患者と対照との比較により自閉症関連遺伝子の探索を行うことを目的とした。次世代シークエンサーを用い、細胞内の全ての mRNA の発現を定量的に調べ、スプライシングバリアントについて計測した. 現在、自閉症患者および正常対照の比較により、自閉症特有の遺伝子やスプライシングバリアントの発現の探索を行っている。

次世代シークエンサーから出力される 100 塩基程の長さの大量の配列をヒトの遺伝子配列に当て はめていくソフト (Bowtie2 など)、配列におけるエクソン部位とイントロン部位を推定、識別するソフト (Tophat など)、前記の結果から遺伝子の発現量を推定するソフト (Cufflinks など)、それらの結果を用いて統計処理を行うソフト (R、DEseq など)等がある。必要によってはそれ以外のソフトや手法を用いて研究を進めて行く。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究に関連するこれまでの主な研究発表

Marui T, Funatogawa I, Koishi S, et al. Association of the neuronal cell adhesion molecule (NRCAM) gene variants with autism. Int J Neurosychopharmacol. 2009;12(1):1-10.

Marui T, Funatogawa I, Koishi S, et al. Association between autism and variants in the wingless-type MMTV integration site family member 2 (WNT2) gene. Int J Neuropsychopharmacol. 2010; 13(4):443-9.

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

テーマ「次世代への健康科学」

平成 28 年 8 月 25 日 10:30~17:30 統計数理研究所 参加者人数 40 人

10:35—11:15 『 セミパラメトリック階層混合モデルによる複雑疾患の遺伝的構造の推定と集団遺伝学的考察 』 西野穣(名古屋大学)

11:15-11:55 『 出生コホートデータを用いたライフコース疫学解析 』 大庭真梨(東邦大学)

13:10-13:35 『 次世代への健康科学:健康関連指標の長期統計 』 船渡川伊久子 (統計数理研究所)

13:35—14:15 『 処方箋データベースを用いた薬剤の Persistency の記述 』 田中佐智子 (滋賀医科大学)

14:30-15:10 『 放射性微粒子による内部被曝の場合の線量(率)の時空間特性について

―モンテカルロ法によるシミュレーション実験および理論的考察―』 大瀧慈 (広島大学原爆放射線 医科学研究所)

15:10—15:50 『 前立腺がんの記述疫学研究:過剰診断・治療効果の影響 』 伊藤ゆり (大阪府立成人病センター)

16:05—16:45 『 Age-Period-Cohort 分析の健康施策への活用に関する研究 —地域格差指標の検討 — 』 三輪のり子(東京医療学院大学)、中村隆(統計数理研究所)

16:45—17:25 『 ロジスティック回帰モデルのメタアナリシス —共変量の組合せが異なる場合—』 逸見昌之 (統計数理研究所)

研究分担者一覧						
氏名 所属機関						
丸井 徹也	東京大学					

细胞承口.	90 H-III 4900		、眠 八 邾	統計数理研	統計数理研究所內分野分類			
課題番号	28-共研-4208	刀	野分類	主要研究分類	主要研究分野分類			
研究課題名	環境疫学における研究デザインおよび統計的解析方法の開発							
重点テーマ	次世代への健康科学							
フリガナ	イズミ シズエ							
代表者氏名	和泉 志津恵		ローマ字 Izumi Shizue					
所属機関	滋賀大学							
所属部局	データサイエンス教育研究センター							
職名	教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	341	341 千円 研究参加者数		<b></b>	8人

## 研究目的と成果 (経過) の概要

#### ●研究目的

環境疫学は、疫学の中のひとつの分野であり、環境中の曝露因子が人の健康に与える影響を研究する. Steenland and Savitz (Topics in Environmental Epidemiology, 1997) は、環境疫学の最な特徴を「自らの意志ではない一般環境における曝露による健康影響に関する疫学研究」とあげている. そこで、本研究では、次の3つの柱を研究目的におく.

- 1. 環境科学において活用されている統計的方法についてリビューする.
- 2. 環境の研究現場における課題に応じた統計的方法を開発する.
- 3. 実際の環境研究データに基づいた仮想データへ提案手法を適用して検証する.

### ●研究成果(経過)

子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査), 原爆被爆者とその子供の寿命調査など 大規模なコホートに基づいた研究, 特定の疾患のコホート研究などにおいて, 研究者間で個別に打 ち合わせを持ちながら, 研究デザインの設計, 変数間の関連性を適切に表すモデルの構築, 興味あ る説明変数の反応変数への影響を適切に評価する指標の定義, 収集されるデータを解析する統計的 方法の開発, 実データへ提案方法を適用するためのアプリケーションの作成を行った. それから得 られた研究成果を, 国際計量生物学会大会, 日本疫学会総会などの学術大会において発表した.

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究成果を. 次のようにリストする.

#### ●論文発表

• Satoh K, Tonda T, and Izumi S. (2016). Logistic regression model for survival time analysis using time-varying coefficients. American Journal of Mathematical and Management Sciences, 35(4):353-360. http://dx.doi.org/10.1080/01966324.2016.1215945

- Taguri M, Izumi S. (2017). A global goodness-of-fit test for linear structural mean models. Behaviormetrika, 44(1):253-262. doi:10.1007/s41237-016-0003-7
- Taguri M, Izumi S. (2017). Erratum to: A global goodness-of-fit test for linear structural mean models. Behaviormetrika, 44(1):263. doi:10.1007/s41237-016-0012-6
- ・冨田哲治,佐藤健一,和泉志津恵. (2016). 広島平和宣言における単語出現頻度に基づく広島の平和観の経時変化について.長崎医学雑誌,91(特集号):176-179.
- Matsuba J, Otani K, Satoh K, Kawakami H, Ohtaki M. (2016). High initial-dose dependency of cerebrovascular disease mortality among female survivors of the Hiroshima atomic bomb exposed in teens: A cohort study, 1970-2010, Hiroshima J. Med. Sci., 65(2): 35-43.
- · Hara N, Satoh K, Otani K, Kawakami H, Ohtaki M. (2016). : High excess risk of heart disease mortality among Hiroshima Atomic bomb male survivors exposed near the hypocenter, Hiroshima J. Med. Sci., 65(2): 45-51.
- ・大瀧 慈, 大谷敬子. (2016). 広島原爆被爆者における健康障害の主要因は放射性微粒子である. 科学, 86(8): 0819-0830.
- ・大瀧 慈,大谷敬子,冨田哲治,佐藤裕哉,原憲行,川上秀史,瀧原義宏,星正治,佐藤健一. (2016). 広島原爆被爆者における固形がん死亡超過の主要因は初期被爆線量ではない-性別・被爆時年齢階級別の初期線量・被爆距離の説明力の比較解析-,広島医学 69(4):369-373.
- ・冨田哲治, 佐藤健一, 大谷敬子, 佐藤裕哉, 原憲行, 川上秀史, 瀧原義宏, 星正治, 大瀧慈. (2016). 広島原爆被爆者における性別・被爆時年齢階級別固形がん死亡危険度の被爆時所在地に関する空間分布の特徴. 広島医学, 69(4): 342-345.
- Akiyama M, Hirai K, Takebayashi T, Morita T, Miyashita M, Takeuchi A, et al. (2016). The effects of community-wide dissemination of information on perceptions of palliative care, knowledge about opioids, and sense of security among cancer patients, their families, and the general public. Support Care Cancer. 24(1): 347-56.
- Harada S, Takebayashi T, Kurihara A, Akiyama M, Suzuki A, Hatakeyama Y, Sugiyama D, Kuwabara K, Takeuchi A, et al. (2016). Metabolomic profiling reveals novel biomarkers of alcohol intake and alcohol-induced liver injury in community-dwelling men. Environ Health Prev Med. 21(1): 18-26.
- Nakamura T, Hashizume M, Ueda K, Shimizu A, Takeuchi A, et al. (2016). Asian dust and pediatric emergency visits due to bronchial asthma and respiratory diseases in Nagasaki, Japan. Journal of Epidemiology. In press.

- Iida M, Harada S, Kurihara A, Fukai K, Kuwabara K, Sugiyama D, Takeuchi A, et al. (2016). Profiling of plasma metabolites in postmenopausal women with metabolic syndrome. Menopause. 23(7):749-58.
- Inaguma D, Imai E, Takeuchi A, et al. (2016). Risk factors for CKD progression in Japanese patients: findings from the Chronic Kidney Disease Japan Cohort (CKD-JAC) study. Clin Exp Nephrol. DOI 10.1007/s10157-016-1309-1.
- Fukai K, Harada S, Iida M, Kurihara A, Takeuchi A, et al. (2016). Metabolic Profiling of Total Physical Activity and Sedentary Behavior in Community-dwelling Men. PLOS ONE. DOI:10.1371/journal.pone.0164877.
- Tanaka K, Watanabe T, Takeuchi A, Ohashi Y, et al. (2017). Cardiovascular events and death in Japanese patients with chronic kidney disease: Findings from the Chronic Kidney Disease-Japan Cohort (CKD-JAC) Study. Kidney International. 91(1)227-234.
- · Kasuga A, Hamamoto Y, Takeuchi A, et al. (2017). relationship between subsequent chemotherapy and overall survival in pancreatic cancer: Meta-analysis of postprogression survival for first-line chemotherapy. Cancer Chemotherapy and Pharmacology. In press.

#### ●学会発表

- ・冨田哲治. 佐藤健一. 和泉志津恵. 広島平和宣言における単語出現頻度に基づく広島の平和観の経時変化について. 第57回原子爆弾後障害研究会,2016年6月5日, 長崎原爆資料館.
- · Izumi S, Sato T, Ito YM. Estimating the effects of exposure in a case-cohort design of Hokkaido Cohort study when some binary outcomes of interests are known to be missing. XXVIIIth International Biometric Conference (IBC2016), 2016年7月10日-15日. Victoria Convention Centre, Victoria, Canada.
- 佐藤健一. 冨田哲治. 和泉志津恵.

生存時間データにおけるロジスティック回帰モデルを用いたオッズ比の推測. 第 27 回日本疫学会学術総会. 2017 年 1 月 25-27 日. ベルクラシック甲府.

- ・大瀧 慈. 放射性微粒子による内部被ばくの場合の線量(率)の時空間特性について, 統計数理研究所共同公開研究集会, 8月25日, 2016.
- · Ohtaki M, Yasuda H. Dose-rate distribution formed by small radioactive particles in a human body: a Monte Carlo simulation study, International Symposium on Possibility of health effect of radioactive micro-particles, Hiroshima, December 9, 2017.

- · Otani K, Tonda T, Satoh K, Hoshi M, Ohtaki M. Study of solid cancer mortality among Hiroshima early entrants, 1970-2010, International Symposium on Possibility of health effect of radioactive micro-particles, Hiroshima, December 9, 2017.
- Otani K, Ohtaki M, Hoshi M. Effects of 60Co gamma ray irradiation and of 56Mn powders exposure on locomotor activity of rats, International Symposium on Possibility of health effect of radioactive micro-particles, Hiroshima, December 9, 2017.

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

【統数研共同研究集会】 統計数理研究所公募型共同研究 重点テーマ 2: 次世代への健康科学 共通公開研究集会が、2016 年 8 月 25 日(木)  $10:30\sim17:30$  に、統計数理研究所 セミナー室 1 (総合研究棟 D 棟 3 階) にて開催された、

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
岩切 僚真	大分大学大学院					
内野 邦望	大分大学大学院					
大瀧 慈	広島大学					
金藤 浩司	統計数理研究所					
呉 皓明	大分大学大学院					
竹内 文乃	慶應義塾大学					
松尾 省吾	大分大学大学院					

細暗菜口.	00 H-TT 4201		配 八 籽	統計数理研	統計数理研究所內		a
課題番号	28-共研-4301	ガ	野分類	主要研究分	分野分類		8
研究課題名	森林における地理的な要因を考察した自然災害リスクの評価						
重点テーマ	リスク科学のフロンテ	リスク科学のフロンティア					
フリガナ	カモ ケンイチ			ローマ字 Ke		Kamo Ken-ichi	
代表者氏名	加茂 憲一			口一~子	Kai	no Ken-icni	
所属機関	札幌医科大学	札幌医科大学					
所属部局	医療人育成センター						
職名	准教授						
配分経費	研究費 40 =	千円	旅費	12	29 千円	研究参加者数	3 人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究においては、森林において発生する自然災害リスク (例:豪雪による冠雪害) 発生のメカニズムを統計モデルにより表現し、リスクの定量化を試みる。リスクの定量化は、危険地帯における植林の自制など、森林マネージメント戦略においても活用することが可能である。本研究においては特に地理的な要因に着目し、それが災害リスクにどのような影響を与えているのかを評価する統計モデルを考察した。

本研究では、2004 年に富山県において発生した冠雪害のデータを用いた解析を行った。冠雪害発生の有無については地理的な要因を説明変数とするロジスティック回帰モデル、冠雪害を 3 パターン (幹折、幹曲、根返) に分類した多項ロジット回帰モデルを設定し、変数選択による最適モデルを探索した。ロジスティック回帰による結果として、地理的には凹型地形および斜面方位の影響が強いことが分かった。凹型地形と斜面方位については、基本的に風の影響を受けないことが共通点となっている。風については、状況に応じてリスクを軽減する場合と上昇させる場合が存在することが先行研究で報告されているが、今回は風を受けないことがリスク上昇の原因であった。多項ロジットに関しても同様の結果が得られたが、冠雪害の種類に応じた細かな結果を得ることができた。地理的な要因に関しては同様であったが、その他の部分について、例えば根返については土壌の影響が強いといった、害各々の特性が反映された結果が得られた。以上の解析においては、立木の特性に関しても変数として導入しており、この点に関する補正がなされているものと見做すことができる。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

### 【論文発表】

K.Kamo, T.Tonda, K.Satoh: Growth analysis using nuisance baseline. FORMATH, 16, 1-10, doi: 10.15684/formath.16.002, 2017.

#### 【学会発表】

K.Kamo :Regression model approach for evaluating forest growth. IUFRO International Symposium FORCOM/SFEM/2016(三重大学), 2016 年 8 月 30 日~9 月 2 日(発表 30 日,ポスター).

加茂憲一, 吉本敦: 森林経営における自然災害リスクの定量化モデル, 統計関連学会連合大会(金沢大学), 2016 年 9 月  $4\sim7$  日(発表 6 日, 口演).

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 ありません

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
木島 真志	琉球大学						
吉本 敦	統計数理研究所						

细胞承口.	90 H-III 4202		<b>公</b> 縣公叛		統計数理研究所內分野分類			d	
課題番号	28-共研-4302	刀	分野分類		主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	リスク認知を支える証拠としてのデータと解析								
重点テーマ	リスク科学のフロンラ	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	ヤナギモト タケミ				ローマウ		Variation of the Deliver's		
代表者氏名	柳本 武美	ローマ字 Yanagimoto Taker			emi				
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	名誉教授								
職名	名誉教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	62 =	千円	研究参加者数	汝	4 人

## 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、統計学の専門家と環境・食品・災害の分野の研究者による共同作業として、学際的研究テーマである本研究課題に挑戦することにあった。研究班としては小規模であるので、参加研究者の独立した研究を基盤として、その調整的な機能を予定した。本テーマは多くの研究者が広く薄く関心を抱いているので、分担者以外からの部分的参加をみこんだ。 心理学・社会学を基礎にした科学哲学的方法とは異なり、リスクの今日に必要な証拠に焦点を当てる。規範的な方法ではなくて経験的な方法によると、証拠の入手とその評価が中心になる。本研究の中心は証拠は結局は統計データであることの確認であった。

リスクの評価モデルとして、完全な安全性をどのように見なすかが一つの重要な視点になる。安全を唄い上げるよりも、全体としての被害を小さくすることが目的だからである。この観点から、2項分布を仮定して観測数がゼロのときに出現確率ろゼロとは見なさい視点の重要性を指摘して、その技術的発展を試みた。結果はオーストラリアで発表すると共に、リサーチメモとして登録した。

別の一つは、災害研究者とのコラボである。実施疫学を想定して発生が認められないと安全、1例でも認められると危険とする、素朴で危うい視点の脱却を目指した。同志社大学で開催された研究会では、代表者が「突発事象の初発例を評価するため予測的視点」の発表を行い、分担者の小椋も研究発表を行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- 1) T. Yanagimoto and T. Ogura, "Dual Bayesian Estimators of the Incidence Probability of a Rare Event", 23rd SSA, Realm Hotel, Canberra, December 08, 2016,
- 2) 柳本武美、「突発事象の初発例を評価するため予測的視点」科研費集会「災害と時空間統計」、京都 同志社大学、平成 29 年 1 月 28 日
- 3) 小椋透、「主成分正準相関分析を用いた気候モデルによる地域気候変化予測」科研費集会「災害と時空間統計」、京都 同志社大学、平成 29 年 1 月 28 日
- 4) T. Yanagimoto and T. Ogura "Estimation of the Binomial Incidence Probability Through the e-Optimum Predictor with its Extensions", ISM-Research Memorandum 1203. March 2017.

## 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究打ち合わせ; 12 月 16-17 日・統計数理研究所・「観察がなかったときの出現確率の推測」・3 名

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
大西 俊郎	九州大学					
小椋 透	三重大学					
林 岳彦	国立環境研究所					

細暗菜口.	00 H-TIL 4202		. 配 八 粨		統計数理研究所内分野分類			е	
課題番号	28-共研-4303	カ	野分類		主要研究分野	分類		3	
研究課題名	医薬品の安全性評価における薬剤疫学・生物統計手法の研究								
重点テーマ	リスク科学のフロンティア								
フリガナ	ノマ ヒサシ				ローマ字	Noma Hisashi			
代表者氏名	野間 久史				口一~子	NOI	ma nisasni		
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所							
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ŧ	104 =	千円	研究参加者数	汝	6人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

ヒトの健康に関するリスク要因の評価を行う疫学研究・臨床研究においては、欠測がひとつもない、完全なデータが測定されることはほとんどあり得ない。欠測は、完全にランダムなメカニズムにおいて起こるのであれば、それを無視した統計解析による結果の妥当性が損なわれることはないが、医学研究において起こる欠測は、そのような見込みはほとんどないのが一般的である。しかしながら、欠測データを扱う統計解析の方法論は、一般的に高度かつ複雑なものが多く、近年まで、一流医学ジャーナルにおいても、その位置づけは曖昧なものとされてきた。

一方、近年、米国の医薬品食品局(Food and Drug Administration)が、医薬品開発の臨床試験における欠測データの取り扱いに関するガイドラインを作成することとなり、これを受けて、医学研究全般において、欠測データの防止や適切な統計解析手法についての議論が活発に行われるようになった。これらの実践における取り組みには、まだ多くの方法論的検討の余地があり、今後、ますます活発な研究が進められるものと思われる。「リスク科学のフロンティア」においては、基礎的な位置づけにある方法論的課題ではあるが、欠測は、医学に限らず、ほとんどの応用領域において、重要な統計的問題であり、将来的には、さまざまな研究領域において、同様の議論が進められる可能性が高いと考えられる。

本研究では、上記のような医学研究における欠測データの防止や統計解析についての方法論的研究を行った。研究の対象は、応用・実務で直接的に役立つものだけではなく、基礎的・萌芽的なものも含めるものとして、医薬品開発における欠測データの解析の方法論なども含めるものとした。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

応用統計学会誌特集号「医学研究における欠測データの防止と統計解析」(2017年刊行予定)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
五所 正彦	筑波大学					
田中 司朗	京都大学大学院					

手良向 聡	京都府立医科大学大学院
松井 茂之	名古屋大学
横田 勲	京都府立医科大学大学院

細暗菜口.	00 H-TIL 4204		分野分類		統計数理研究所内分野分類			е	
課題番号	28-共研-4304	カ	野刀類		主要研究分野	分類		3	
研究課題名	医学研究における欠測データの防止と有効な統計解析の方法								
重点テーマ	リスク科学のフロンテ	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	ノマ ヒサシ								
代表者氏名	野間 久史		ローマ字 Noma Hisas			na Hisasni			
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所							
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	ŧ	100	千円	研究参加者数	<b>文</b>	7人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

ヒトの健康に関するリスク要因の評価を行う疫学研究・臨床研究においては、欠測がひとつもない、完全なデータが測定されることはほとんどあり得ない。欠測は、完全にランダムなメカニズムにおいて起こるのであれば、それを無視した統計解析による結果の妥当性が損なわれることはないが、医学研究において起こる欠測は、そのような見込みはほとんどないのが一般的である。しかしながら、欠測データを扱う統計解析の方法論は、一般的に高度かつ複雑なものが多く、近年まで、一流医学ジャーナルにおいても、その位置づけは曖昧なものとされてきた。

一方、近年、米国の医薬品食品局(Food and Drug Administration)が、医薬品開発の臨床試験における欠測データの取り扱いに関するガイドラインを作成することとなり、これを受けて、医学研究全般において、欠測データの防止や適切な統計解析手法についての議論が活発に行われるようになった。これらの実践における取り組みには、まだ多くの方法論的検討の余地があり、今後、ますます活発な研究が進められるものと思われる。「リスク科学のフロンティア」においては、基礎的な位置づけにある方法論的課題ではあるが、欠測は、医学に限らず、ほとんどの応用領域において、重要な統計的問題であり、将来的には、さまざまな研究領域において、同様の議論が進められる可能性が高いと考えられる。

本研究では、上記のような医学研究における欠測データの防止や統計解析についての方法論的研究を行った。研究の対象は、応用・実務で直接的に役立つものだけではなく、基礎的・萌芽的なものも含めるものとして、医薬品開発における欠測データの解析の方法論なども含めるものとした。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

応用統計学会誌特集号「医学研究における欠測データの防止と統計解析」(2017年刊行予定)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
五所 正彦	筑波大学					
田中 司朗	京都大学大学院					

手良向 聡	京都府立医科大学大学院
松井 茂之	名古屋大学
丸尾 和司	国立精神・神経医療研究センター
横田 勲	京都府立医科大学大学院

<b>細期采</b> 旦	20_#FT	1205	/\	統計数理研究所		所内	分野分類	е		
<b></b>	課題番号 28-共研-4305		分野分類			主要研究分野分類			7	
研究課題名	ロバスト	ロバストな一般化線形モデルを用いた信用リスクの予測について								
重点テーマ	リスク科	リスク科学のフロンティア								
フリガナ	ミヤモト ミチコ					ローマ字	Michiles Missesses			
代表者氏名	宮本 道子	<u>.</u>				口,人子	IVIIC	Michiko Miyamoto		
所属機関	秋田県立	大学								
所属部局	システムを	システム科学技術学部 経営システム工学科								
職名	教授									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅費	0 千円 研究参加者数		汝	1人		

### 研究目的と成果(経過)の概要

CDR 中小企業データを用いてロバストなロジスティック回帰分析で信用リスクを予測する研究を行った。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Michiko Miyamoto, Predicting Default for Japanese SMEs with Robust Logistic Regressio, International Conference on Business and Social Sciences (ICBSS2016), Proceedings, pp.171-179.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は行っていない。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					

细胞承口.	90 #FT 420G		TE 八 籽	統計数理研究所内分野分類			е	
珠越番万	課題番号 28-共研-4306		野分類	主要研究分野	予分類		7	
研究課題名	遺伝・精神保健データおよび SNS データを用いた精神保健的リスク要因の探索研究							开究
重点テーマ	リスク科学のフロ	リスク科学のフロンティア						
フリガナ	タチモリ ヒサテル			ローマ字	Tachimori Hisateru			
代表者氏名	立森 久照			口一4十				
所属機関	国立研究開発法人	国立精神	<ul><li>神経医療</li></ul>	療研究センター	•			
所属部局	精神保健研究所	精神保健研究所 精神保健計画研究部						
職名	室長							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	11 千円 研究参加者数		数	3人	

### 研究目的と成果 (経過) の概要

精神障害の治療のための入院の長期化のリスク検知、およびリスク要因について分析を行った。リスク検知については、ベイジアンモデル選択による時間的に通常とは異なるパターンの検出法である BaySTDetect 法(Li et. al., 2012)とクラスタ分析を組み合わせることにより、精神病床からの退院発生の相対リスクの時間推移(トレンド)による都道府県の分類を試みた。現在はそれの論文化を進めるとともに、べつのアウトカム指標についても同様の手法を適用した分析の計画を立てている。リスク要因については、入院期間を従属変数として、性別、年齢、診断、入院施設の特徴を表す変数などを用いた階層ベイズモデルにより、入院長期間のリスク要因の探索を行うためのデータベースの整備が完了し、予備的な解析を進めている。

また日本における自殺予防総合対策に向けて、統計モデルを用いることにより科学的根拠に基づいた自殺リスクの発見・検討を行うことを目的とする。具体的な手法としては、(時)空間集積性・多変量時系列解析・共分散構造分析・テキストマイニング(潜在意味解析)などを用いる。成果としては、小地域統計(市区町村別の自殺者等)を視覚化するための方法およびそのデータを探索的に解析する方法を提案し学会にて報告した。

さらに保健衛生領域で空間情報が付置され大規模・大量に収集されたものに対し、また行政区域のような歪な領域で収集されることが多く、またお互いの関係が複雑にからみあったものが多く、かっ大規模な領域のデータであった場合、解析方法に万能なものが少ない。これらの実践として、近年顕著に増加率の高い首都圏に注目した空間統計解析を行い、集積性を比較した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### [学会発表]

Takafumi Kubota (2016), Visualizing and Exploratory Data Analysis for Small Area Suicide Data, International Workshop for JSCS 30th Anniversary, Seattle, 査読なし

久保田 貴文 (2016), 自殺死亡の地域統計を用いた空間集積性の検出と視覚化, 第 7 回 自殺リスクに関する研究会, 立川, 査読なし

# 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催はなし。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
久保田 貴文	多摩大学					
冨田 誠	東京医科歯科大学					

細暗菜口.	90 H-XII 4907		配八籽	統計数理研究	的方	分野分類 e		
珠越笛万	課題番号 28-共研-4307		·野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	欠測値を含む大規模財務データを用いたコピュラによる企業の信用リスク評価							
重点テーマ	リスク科学のフロンテ	リスク科学のフロンティア						
フリガナ	アンドウマサカズ			ローマタ	A . 1. M 1			
代表者氏名	安藤雅和	ローマ字 Ando Masakazu						
所属機関	千葉工業大学							
所属部局	社会システム科学部	社会システム科学部 金融・経営リスク科学科						
職名	教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	0	千円	研究参加者数	女	1人

## 研究目的と成果 (経過) の概要

コピュラとは多変量同時分布を各変数の周辺分布と分布間の依存構造とに分けて表現した関数のことであり、各企業向け債権の信用度が互いに依存している状況において、分布の裾における強い依存関係をコピュラを用いて表現することでリスク評価に取り入れることができることから、金融実務において注目されている。また、中小企業の財務データを用いて信用リスク評価をおこなう際に、欠測値が多く含まれていることから、従来では欠測値を持つケースを除外するリストワイズ除去法や、欠測している年の前後の財務データの平均値により穴埋めをする平均値代入法などが用いられているが、解析で使用できる有効ケース数が少ない、推定値の分散が考慮されていないなど、様々な問題を抱えている。統計的な欠測値処理法としては EM アルゴリズムや多重代入法などが提案されているが、財務データ特有の構造に配慮した適用例は少ない。そこで本研究では、欠測値を含む財務データ特有の構造として、極端に大きな値、負の値、ゼロ近辺でのクラスターなどが混在する状況を考慮したもとで欠測処理をおこない、その後、各資産の将来価値を確率変数として扱う際に、分布の形状、特に裾部分の形状は確率変数間の相互依存性に強く依存することから、コピュラを用いて特徴づけをおこなうことで、中小企業としての業界別・規模別の特徴づけと、それに基づく倒産確率の推計を目指した。

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

2017年9月開催の統計学会にて報告予定.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催はなし

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				

<b>細</b> 題 采 旦.	20_#-TII1200		<b>公</b> 縣公叛		統計数理研究所內分野分類			f	
<b></b>	課題番号   28-共研-4308		分野分類		主要研究分野分類			8	
研究課題名	途上国における水銀リスク削減対策に資するヒト健康リスク評価モデルの開発								
重点テーマ	リスク科学のフロン	ティア							
フリガナ	ナガフチ オサム				ローマ字	Nagafuchi Osamu			
代表者氏名	永淵 修	修			Thagaideili Osa			.u	
所属機関	福岡工業大学								
所属部局	総合研究機構 環境和	総合研究機構 環境科学研究所							
職名	客員研究員								
配分経費	研究費 4	0千円	旅	青 79 千円 研究参加者数			数	3 人	

### 研究目的と成果(経過)の概要

地球上での大気への水銀放出量の 49 %はアジア地域であり、排出源毎では人力小規模金採掘 (ASGM) が 37 %, 化石燃焼が 25 % である (UNEP 2013)。2013 年には水俣条約が採択され、人為的に放出された水銀から環境とヒトの健康を保護する取り組みが開始された。また、WSSD や SICAM も、化学物質の利用と生産が科学的根拠に基づくリスク管理手順を用いてヒトの健康と環境にもたらす悪影響を最小化する方法での実施を求めている。そのため途上国における ASGM と石炭燃焼由来の水銀排出に関するリスク評価と排出源対策が急がれる。

環境媒体中水銀汚染のうち、水系、土壌、生物では知見の集積があるが、特に商用電源の必要な水銀モニター計を用いた観測が必要な大気中水銀濃度や吸入由来暴露のリスク評価に関する知見は限られる。本研究の目的は、現場実測と確率論的解析を組み合わせて、途上国地域における高水銀暴露リスク地域の生態系と人口集団をスクリーニング評価するための枠組みを構築することである本研究では現場実測と確率論的解析を用いたリスク評価を用いてより不確実性を減少させたリスク評価の枠組みの構築を最大の目標とする。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

中澤 暦、永淵 修、Wuqiriletu、Suqin、金藤 浩司、内モンゴルにおける地下水の水質とそのリスク評価、統計数理研究所共同研究集会(28-共研-5004)「環境・生態データと統計解析」

中澤 暦、永淵 修、金藤浩司、発展途上地域の環境汚染に由来するヒト健康リスクの評価、統計 関連学会(金沢大学).

Koyomi Nakazawa、Osamu Nagafuchi 、Wuqiriletu、Koji Kanefuji, Yi jin ,Chen Ji qun ,Sasiqin 、Is there any human health risk in groundwater observed in inner Mongolia? , Australian National University Mongolian Institute Workshop. Mongolia Environmental and Social Changes (オーストラリア)

Koyomi Nakazawa, Osamu Nagafuchi, . Wuqiriletu, Ji-qun Chen , Yi Jin, Distribution of ground waterquality and its environmental risk assessment observed in Inner Mongolia JPGU

2016 annual meeting (東京、幕張)

Osamu Nagafuchi, Koyomi Nakazawa, Choijil Javzan, Jamsran Tsogtbaatar, Akifumi Yoshida, Kanji Okano, Heavy metal pollution in river originated from the mine developing in Mongolia, JPGU 2016 annualmeeting. (東京、幕張)

永淵修、井上隆信、川上智規,Rosana Elvince、中澤暦 インドネシア中央カリマンタン州における小規模金採掘由来水銀ヒト健康リスク 日本水環境学会年会 2017年3月 (熊本)

中澤 暦、永淵 修、ウチラルト、金藤浩司 モンゴル草原における地下水由来のヒト健康リスクスクリーニング評価、日本水環境学会年会 2017 年 3 月 (熊本)

#### 論文発表

Nakazawa,K., Nagafuchi, O.,Okano,K., Osaka, K., Hamabata, E., Tsogtbaatar, J., Choijil, J. Non-carcinogenic risk assessment of groundwater in south Gobi, Mongolia. Journal of Water and Health, in press. (查読有)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催しませんでした。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
金藤 浩司	統計数理研究所						
中澤 暦	福岡工業大学総合研究機構						

<b>細期采</b> 旦	20_###_420	10			統計数理研究所内分野分類		g		
<b></b>	課題番号 28-共研-4309		分野分類		主要研究分野分類			5	
研究課題名	ベイズ手法による豪雨の来襲頻度解析								
重点テーマ	リスク科学の	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	キタノ トシ	タノ トシカズ			ローマ字	Kitano Toshikazu			
代表者氏名	北野 利一				Kitano Toshiki		ano iosnikazi	u u	
所属機関	名古屋工業力	大学							
所属部局	社会工学専巧	社会工学専攻							
職名	准教授								
配分経費	研究費	40 千円	円 旅	費	133 千円 研究参加者数		汝	5人	

### 研究目的と成果 (経過) の概要

気候変動に伴う自然外力の極端化が発現しつつある現段階において, 定常モデルを仮定した従来の極値統計解析ではもはや太刀打ちできず, 力学モデルに観測データを取込むデータ同化手法や, 直接観測はできないが現象の背後に潜在する因子を考慮した階層型モデルを扱うためには, ベイズ統計の枠組みで極値統計解析法を構築する必要がある.

極値統計解析の本質は外挿にある.また、ベイズ統計は中心極限定理を用いないところに特徴があり、必ずしも中心傾向を対象にしていない.したがって、ベイズ手法により、外挿の可能性や限界を明らかにできると考えて、幾つかの検討を行なった.

特に、予測分布については、ベイズによるアンサンブル平均で分布関数を求めるのではなく、生起率をアンサンブル平均する方が、解釈し易い結果となることがわかった。今後の検討として、多変量極値に展開したいと考えている。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- 1) 北野利一・高橋倫也・田中茂信: 気候モデルから得られる多数のアンサンブルデータを用いた 確率降水量の推定法, 土木学会論文集 B1 (水工学), 第72 巻, 印刷中, 2017.
- 2) 北野利一: 60年 x50アンサンブル標本=3,000年分?の降水量データを活用した極値 統計解析,統計数理研究所共同研究リポート 384, pp.10-17, 2017.
- 3) 北野利一:極端海象の極値統計解析,海洋工学シンポジウム講演論文集,CD-ROM,OES-016,4p.,2017.
- 4) 北野利一, 気候モデルから得られる多数のアンサンブル標本を活用した極値統計解析, 数理セミナー, 統計数理研究所, 2016.11.09.
- 5) 北野利一・川崎将生・山地秀幸: 豪雨による洪水と内水氾濫の同時頻度解析,科研費シンポジウム「空間データと災害の統計モデル」,同志社大学 今出川キャンパス,2017.01.28
- 6) 北野利一: 気候変動による豪雨リスク変化の検出に係る過誤のバランス,企画セッション (10) リスク科学のフロンティア,統計関連学会連合大会,金沢大学,2016.09.06.

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催までには至りませんでした. 共同研究者のみの研究打ち合わせ(8月2・3日, 統計数理研究所, 参加者数4名)のみを行なった.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
上野 玄太	統計数理研究所					
志村 隆彰	統計数理研究所					
高橋 倫也	神戸大学					
田中 茂信	京都大学防災研究所					

细胞采口.	90 HT 4210		分野分類		統計数理研究所内分野分類			i	
課題番号	28-共研-4310	刀	「野刀"彩	Ę	主要研究分野	分類		8	
研究課題名	3次元解析技術を用いた樹幹材質特性分析による樹幹変形及び折損リスク評価								
重点テーマ	リスク科学のフロンテ	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	タカタ カツヒコ				ローマ学	Tologto Votanbilo			
代表者氏名	高田 克彦			ローマ字 Takata Katsuhiko			02		
所属機関	秋田県立大学								
所属部局	木材高度加工研究所								
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	163	千円	研究参加者数	数	4 人

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究の目的は、樹幹の外部形状の3次元画像に樹幹内部の材質特性情報を組み入れることによって、外力に対する樹幹の変形及び折損のリスクを評価することである。

傾斜地に生育したスギを対象にしてモーションキャプチャー技術を応用して作成した樹幹外部形状の3次元画像に年輪情報を組み込み、その変動を詳細に検討した。その結果、地際付近の斜面下側の材部において傾斜地に生育する針葉樹に特徴的に形成される年輪幅が広く材密度の高い「圧縮アテ材」の形成が認められた。一方、斜面上部の材部では「圧縮アテ材」の形成時期以降に、年輪幅の広い領域が形成されている状況が確認された。傾斜地に生育したスギは、地際付近において「圧縮アテ材」形成によって樹幹の傾斜が修正された後に傾斜上部側の肥大成長が促進されることによって樹幹断面が斜面方向に長軸を持つ卵形になり、その結果、力学的に樹幹の折損リスクを回避していると考えられる。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

Kobayashi, K., Surovy, P., Takata, K. and Yoshimoto, A. (2014) Analysis of standing trees using a motion capture system: a three-dimensional stem model for basal sweep of Japanese cedar (Cryptomeria japonica D. Don.), FORMATH, 13:78-96

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会開催の実績はない。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
工藤 佳世 秋田県立大学							
瀧 誠志郎 秋田県立大学							
吉本 敦	統計数理研究所						

細脂菜口.	90 H-TT 4911		分野分類		統計数理研究	所内	分野分類 i		
<b></b>	課題番号 28-共研-4311		野刀類		主要研究分野	分類		8	
研究課題名	湖沼生態系レジームの不確実性を考慮した農業環境政策モデルの開発								
重点テーマ	リスク科学のフロンテ	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	タナカ カツヤ	ローマ字 Tanaka Katsuya							
代表者氏名	田中 勝也				口一~十	Tan	ika natsuya		
所属機関	滋賀大学								
所属部局	環境総合研究センター	環境総合研究センター							
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ŧ	174 千円 研究参加者数		汝	4 人	

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、我が国の農業環境政策の主軸である環境直接支払(環境保全型農業に取り組む農家を対象に交付金を助成する政策)が、湖沼の水棲生態系に与える影響とその費用対効果を分析した。対象は琵琶湖最大の内湖である西の湖とその流域(長命寺川流域)に設定し、(1)経済モデル、(2)流域モデル、(3)湖沼モデルによる学際型政策評価モデルを構築して分析を試みた。

環境直接支払が農家の環境保全型農業の取り組みに与える影響と、その際必要となる政策費用については、長命寺川流域の農家を対象としたアンケートを実施し、コンジョイント分析により推計した。陸域での栄養塩の流出過程は、分布型流出解析モデルである AIST-SHANEL モデルにより、農法変化による流出量の変化量を定量化した。湖沼生態系については、Comprehensive Aquatic Systems Model (CASM) モデルにより、栄養塩流出を通じた水棲生態系の食物連鎖への動的変化の長期予測をおこなった。

以上の 3 モデルを統合した分析結果によれば、環境直接支払における支払水準の上昇は環境保全型農業の取り組み面積を拡大し、結果として西の湖に流入するリン・窒素などの栄養塩量を大きく削減する効果が示された。ただし、栄養塩流入の減少が湖沼の水棲生態系を回復するためには、少なくとも流域全体の 4 割の農地が環境直接支払に参加することが必要であり、政策も長期(最低でも 15 年)に渡り実施することが必要である。以上の結果から、すでに実施されている現行の環境直接支払制度(環境保全型農業直接支払交付金)は、取り組みとして不十分であり、その規模と期間を再検討する必要があると考えられる。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

田中勝也, 川口智哉, 木村誠, 永松由有(2017)「湖沼生態系のレジームシフトにおける環境保全型農業の役割:滋賀県西の湖における学際的モデル分析」第 64 回日本生態学会大会(2017 年 3 月 14-18 日, 早稲田大学)

京井尋佑,田中勝也(2017)「滋賀県における環境保全型農業直接支払交付金の空間偏在と生態学的影響」第64回日本生態学会大会(2017年3月14-18日,早稲田大学)

山下英輝, 田中勝也, 藤井吉隆, 八木洋憲(2017)「環境直接支払における農家の採択要因の再 考」日本農業経済学会 2017 年度大会(2017 年 3 月 28-29 日, 千葉大学)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 該当しない。

研究分担者一覧								
氏名	所属機関							
川口 智哉	株式会社日水コン							
木村 誠	株式会社日水コン							
吉本 敦	統計数理研究所							

細暗菜口.	90 H-TT 4212		、mz 八米石			所内分野分類			j
珠越番万	課題番号   28-共研-4312		分野分類		主要研究分野	分類			7
研究課題名	イノシシの採餌行動の空間モデリングと土地利用最適化シミュレーション								
重点テーマ	リスク科学のフロンラ	リスク科学のフロンティア							
フリガナ	コノシマ マサシ				ローマ字	Vor	oahima Maa	a albi	
代表者氏名	木島 真志				ローマ字 Konoshima Masashi				
所属機関	琉球大学								
所属部局	農学部								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ŧ	139 -	千円	研究参加者数	汝	4 人

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

近年、全国的に野生鳥獣による被害が増加傾向にある(農林水産省 2014)。被害の深刻化に伴い、多方面からの取り組みが求められており、鳥獣被害対策に対する交付金予算額は大幅に増加している。しかし、増大する交付金予算額に対して、被害軽減の大きな変化は見られず、今後、被害軽減にむけて、効果的な管理を実施することが課題といえる。本研究では、枝葉の食害や樹皮剥ぎの被害を引き起こし、生産される木材の質・量の低下や森林所有者の経営意欲の減退に繋がっているシカの獣害に着目し、効果的な被害軽減に向けた管理のあり方を検討する基礎研究として、観測されたシカの移動軌跡データをもとに、シカの行動シミュレーションモデルを構築した。栃木県の一部を対象に環境省の平成 25~27 年度ニホンジカ移動状況把握調査業務により収集された移動軌跡データからシカの行動を分析し、相関ランダムウォークをベースとした 4 つのモデルを構築した。移動軌跡の類似度指標を用いて、シミュレーション結果と観測データを比較した結果、時間依存のスイッチングルールを加えたモデルが観測データに最も類似することがわかった。さらに、シカの簡単な生息地選好性を考慮したモデルに拡張した。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### 学会発表:

Yasuyuki NISHIMORI, Thanh Ha LE, Masashi KONOSHIMA,

Modeling movement behaviors of deer based on telemetry data

FORMATH HIROSHIMA 2017, 2017 年 3 月 16 日、県立広島大学サテライトキャンパス

Yasuyuki NISHIMORI, Thanh Ha LE, Masashi KONOSHIMA, Modeling Deer Movement for Projecting and Controlling Deer Browse Damage, IUFRO International Symposium FORCOM/SFEM/2016

三重大学, 2016年8月30日(火)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし。

研究分担者一覧							
氏名           所属機関							
加茂 憲一	札幌医科大学						
吉本 敦	统計数理研究所						
Razafindrabe Bam Haja	琉球大学						

細昭亚口	00 H-TT 4	1401	八服八將		統計数理研究	b				
<b></b>	課題番号 28-共研-4401		分野分類			主要研究分野		7	,	
研究課題名	学術文献	学術文献データベースを用いた環境系および文理統合系研究組織における研究成界								究成果
<b>圳九</b> 床 医石	の評価に	D評価に関する基礎研究								
重点テーマ	学術文献	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	フジノト	・モカズ				ローマ字	D	:	_	
代表者氏名	藤野 友和	1				口,人子	Fujino Tomokazu			
所属機関	福岡女子	大学								
所属部局	国際文理学	国際文理学部								
職名	准教授									
配分経費	研究費	40 ∃	戶円	旅	ŧ	173	千円	研究参加者数	汝	6人

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

主要な学術文献データベースの1つである、Web of Science(WoS)を用いて、文理統合計研究組織における研究成果の評価に関する基礎研究を行った。今年度は、特定の組織の研究力を測るため、現在その組織に所属する研究者のすべての研究業績を抽出する効率的な方法を検討した。過去の研究業績を抽出する際に問題となるのが、現在の組織に着任する以前の研究業績である。これらを抽出するには、基本的には研究者の氏名によらなければならないが、氏名による検索では、同性同名の研究者の業績が多くヒットする。これらの業績が当該研究者のものであるかの判定が必要となる。本研究では、以下のようにして、その判定を試みた。

- 1. 当該研究組織に所属する研究者の研究者情報に記載されたテキストに対して、潜在トピックモデルを当てはめ、トピックへの所属確率ベクトルを研究者の特徴ベクトルとする.
- 2. WoS から抽出された業績のタイトルの各単語について、1 で求めた特徴ベクトルに基づいた出現確率を計算する.
- 3. 業績のタイトルそれぞれにおける2の出現確率の分布に基づいて、判定を行う.

以上の方法により、WoS より抽出された約 2300 件の文献から当該研究組織の研究者による文献 を 85%の正解率で判別することができた.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

藤野・山本・船山・山本 (2016)「学術文献 DB における著者識別問題について」第 30 回日本計算機統計学会講演論文集, 45-48

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

「学術文献データベースを用いた環境系および文理統合系研究組織における研究成果の評価に関する基礎研究」H.28 共同利用 重点テーマ 4 成果報告会 2017 年 2 月 11 日 (土) 10:00-17:00, 統計数理研究所,http://www.ism.ac.jp/ura/events/170210-11.html

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
折居 茂夫	東海大学					

船山 貴光	東海大学大学院
山田 実俊	東海大学大学院
山本 由和	徳島文理大学
山本 義郎	東海大学

細脂菜口.	90 H-TTL	4.400	八眠八緒		<b>=</b>	統計数理研究所内分野分類			е	
<b></b>	課題番号 28-共研-4402		カ	分野分類		主要研究分野	分類		9	
研究課題名	研究の多様性を評価するための機関評価指標の開発									
重点テーマ	学術文献	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	カネフジ	カネフジ コウジ				ローマ字	IZ C IZ			
代表者氏名	金藤 浩司	7				口一~子	Kanefuji Koji			
所属機関	統計数理	研究所								
所属部局	データ科	データ科学研究系								
職名	教授	教授								
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	80 千円 研究参加者数		汝	3 人	

### 研究目的と成果 (経過) の概要

機関評価でよく用いられる「トップ 1%論文」等の瞬間の速度を測る様な短期的なインパクトを測定する指標は、一見重要で公平であると考えられる指標であるが、ある一面を強調的に高く評価し長いスパンで評価しなければならない基礎的研究や複雑な現代的課題(地球規模の環境問題等の人間活動に関わる政策的課題への合意形成等)、幅広い分野に研究成果がじわじわと広がっていく学際的研究の評価には不適切な側面を有している。

研究の多様性の観点から各研究機関や分野の特徴を表す指標として生物多様性指標に基づく評価指標の開発を目的とする。

これまでに行った研究を拡張し、新たな機関評価の多様性を考慮に入れた指標の開発の検討を行った。また、共同利用研究集会 重点テーマ 4「学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」において二度研究発表を行った。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

「研究の多様性を評価するための機関評価指標の開発」

金藤 浩司、隅谷 孝洋、守重 友理枝

統計数理研究所 共同利用研究集会 重点テーマ 4:学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ

2016年5月25日

「研究の多様性を評価するための機関評価指標の開発」

金藤 浩司、隅谷 孝洋、守重 友理枝

統計数理研究所 共同利用研究集会 重点テーマ 4:学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ

2017年2月11日

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所 共同利用研究集会 重点テーマ 4:学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ

2016年5月25日,2017年2月11日

統計数理研究所

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
隅谷 孝洋	広島大学						
守重 友理枝 統計数理研究所							

細暗菜口.	20_# <i>T</i> II_4402		八野八新		i	統計数理研究所內分野分類				f
課題番号	28-共研-	28-共研-4403		分野分類		主要研究分野分類				2
研究課題名	文献引用ネットワークに現れるグループ構造の解明									
重点テーマ	学術文献	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	タカグチ	タカグチ タロウ				ローマ字	m-11: m			
代表者氏名	高口 太朗					口一~子	Так	Takaguchi Taro		
所属機関	情報通信	研究機構								
所属部局	ユニバー	ユニバーサルコミュニケーション研究所								
職名	研究員	研究員								
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	0	千円	研究参加者数	女	3 人

#### 研究目的と成果 (経過) の概要

ビブリオメトリクスの主な考察対象は個々の論文や著者であり、それらの分析は詳細な現状の把握のために有益である。一方、現状を要約してとらえたり将来像を予測したりするためには、個々の要素を越えた研究トピックや研究者グループの定量的評価が重要となる。よって本研究では学術文献データをネットワークとしてとらえ、そこに現れるグループ構造に注目する。近年のネットワーク科学において、グループ構造を特定する手法が数多く提案されてきた。しかしそれらの手法は統計科学的な基礎付けを欠く。そこで本共同利用を通じてそれらの手法を統計科学的に深化させることにより、学術文献データが内包する複雑な構造を解明することを目指す。具体的には(i)論文の引用関係グループと(ii)著者の引用関係グループの2つを対象として分析に取り組む。

本年度は、特に Web of Science データベースを基に2つの分析対象に対して必要となる著者同定・名寄せの処理について予備的な検討を進めた。また、本研究参加メンバーらにより開発した既存のグループ発見手法を論文引用関係データに適用した結果について、「Finding group structure in citation graphs」と題して ISM High Performance Computing Conference 2016 / ISM Workshop: Statistical approach for IR において講演を行った。主たる結果として、提案手法が研究分野における特徴的な引用パターンをグループ構造として抽出できる可能性が示唆された。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### [学会発表]

Taro Takaguchi,

"Finding group structure in citation graphs",

ISM High Performance Computing Conference 2016 / ISM Workshop: Statistical approach for IR (Institutional Research),

The National Art Center, Tokyo, October 5th, 2016.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

該当しません。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						

幸若 完壮	University of Bristol
増田 直紀	University of Bristol

細暗菜口.	90 H-TT. 4404	八田	区八籽	統計数理研究所内分野分類			f		
課題番号	28-共研-4404	万里	野分類 (	主要研究分野	分類		2		
研究課題名	研究コミュニティ分析に基づく研究戦略立案ツールキットの構築								
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	ナガイ ヤスヒロ			ローマ字	Nac	V h :			
代表者氏名	永井 靖浩			口一个子	Nagai Yasuhiro				
所属機関	京都大学								
所属部局	学術情報メディアセン	ター							
職名	教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅費	84	千円	研究参加者数	<b>4</b>	人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は、研究者がかかわる研究コミュニティ(研究分野)を特定し、上記の問題を解決する道具立てを得ることである。具体的には、次の目標を掲げている。

- 1. ある研究者について、その研究者が関わる研究領域を表す論文集合を特定する手法を開発する。さらに、その領域を研究する研究者について、多面的な観点に基づく評価指標を可能なかぎり検討する。
- 2. 2つの研究機関または国・地域間における共著論文について、既存のコラボレーションの実例 としての評価指標を検討する。さらに、3 つ、4 つの研究機関のコラボレーションの可能性を予測 するための方法論について検討する。
- 3. 学際研究に関する指標のありかたを調査し、本学のケースについて適用する。
- 4. 世界の大学ランキング上位大学における論文投稿傾向および引用傾向を、1 で調べた研究コミュニティ別に調査する。

本課題の実働のかなりを占めていた今井(8月末日をもって岐阜大学に異動)と河本は、京都大学学術研究支援室における特定専門業務職員(URA)という非研究職である。この関係上、本課題の内実は具体的な研究とは異なり、学内における組織ミッションの達成のために遂行するという性質を帯びていた。このため、本課題の成果は論文やいわゆる学会発表とは異なり、方法論やデータベースの整備、ノウハウの蓄積、関連する職能系集会での発表、および具体的な学内の施策提言の形をとっている。

今年度の活動および成果を以下に挙げる。

- 1. 統計数理研究所の本多氏・所員の皆様の助力を得、国際会議 DSIR におけるスペシャルセッション[1] を開催した。
- 2. 「研究戦略立案ツールキット」の一部として、収集データをリレーショナルデータベースに実装した。さらに、京都大学学術研究支援室において本ツールキットを運用し、学内の論文発信状況

に関するワークフローを整理した。

3. 学内向けの研究活動指標を構築した。この指標は実際に京都大学の予算申請資料の一部に組み込まれた。具体的には、文科省の運営費交付金の重点支援部分に関する評価対象の一部となった。

このほか、本課題における取り組みの一部を RA 協議会第 2 回年次大会 [2] や NCURA 2016 [3] といった リサーチアドミニストレーション関係者のための国内外における大会で発表している。

#### 1. DSIR スペシャルセッション

このスペシャルセッションは統計数理研究所 URA 本多氏と今井および藤枝(京大学術研究支援室) の共同で開催された。合計 3 グループからの発表と、発表者および今井、DSIR program chair の森准教授(東工大)を交えたパネル討論を行った。同時開催の大学情報・機関調査研究集会 MJIR (Meeting on Japanese Institutional Research) の参加者も得られ、およそ 50 名程度の参加者があった。発表のうち Pitambar 准教授(北大)は北大における軽量書誌学的分析、Schwartz 氏 (Harvard 大 Provost) は、IR 方法論の発展に関するモデルの提示および具体的な仕事の進め方に関するものであった。Schwartz 氏の招聘に関しては統計数理研究所にお願いした。

#### 2. 研究戦略ツールキット

かねてから京大学術研究支援室にて蓄積していたデータを論文・研究者・機関・資金の観点でリレーショナルデータベースの形で整備した。特に、論文データと学内人事データベース(過去十数年)の結合により、各部局の論文アウトプットの連続的な追跡を可能にした。ツールキットの運用効率化のため、学術研究支援室の人員 5 名に SQL を用いた分析手法をレクチャーした結果、3 名程度が実際にこのツールキットを使った分析を部分的に行えるようになった。

具体的な分析としては、次のものがある。(1) 論文の被引用数の推移を部局別・職階別・任期の有無別に算出し、任期の有無が研究パフォーマンスに及ぼす影響を調査する足がかりを得た。(2) 科研の申請細目と論文の分野の対応付けにより教員の専門分野を推定し、京大の各部局における分野構成比を算出し、3000 人超におよぶ学内研究者の把握の一助となるようにした。このほか、運営費交付金(研究費)の配分額と高レベル論文数のプロットなど、仮説の立案のために必要な様々な分析を試すことができた。

#### 3. 学内向けの研究活動指標

学内向けの研究評価指標として、国際共同研究指標と、異分野共同研究指標を学内で提案した。このうち後者は我々が独自にデータを収集・集計した。異分野共同研究指標は、論文著者の分野を過去 n 年の論文のうち最も論文数が多い分野と定め、異なる分野どうしの共著を異分野共著論文と定義したものである。これを部局毎の整数カウント法で算出し、資金配分の参考値として提供する。これらの指標は、Web of Science や Scopus を用いて部局が独自に再計算可能なようにできており、再現性が高いため、多数のステークホルダーからなる大学の意思決定機構上、了解が得られやすいものと考えている。

実働のかなりを占めていた今井が 8 月末で本グループの根拠地である京都大学を離任した関係 上、目標を十分に達成できたとは言い難いが、上記のとおり実務的な観点で得られたものが多くあ ったのではないかと考えている。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- [1] Keigo Imai, Ayako Fujieda and Keisuke Honda. Special Session 1: Delineating Institutional Performance of a Research University towards Future Institutional Design, 5th International Conference on Data Science and Institutional Research (DSIR 2016), Kumamoto, Japan, 12th Jul., 2016. http://www.iaiai.org/conference/aai2016/aai-2016-ss-list/dsir-special-sessions/
- [2] 本多 啓介, 廣森 聡仁, 昆 健志, 河本 大知. 「統数研 H.28 共同利用重点型研究 学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」中間報告, RA 協議会第 2 回年次大会, Fukui, Japan, 1st Sep., 2016. http://www.rman.jp/meetings2016/15.html
- [3] Daichi Kohmoto, Asa Nakano and Yoshimi Osawa. Anatomy of 'Ecosystems' for enhancing research university management via research-related metrics and cross-organizational design, NCURA 58th Annual Meeting (Education sessions), Washington DC, USA, 8th Aug., 2016.
- [4] 文部科学省, 平成 29 年度における国立大学法人運営費交付金の重点支援の評価結果について: 各 大 学 の 評 価 結 果 ( 詳 細 ) , Jan., 2017. http://www.mext.go.jp/b\_menu/houdou/29/01/1381033.htm

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。 研究会は開催していない。

研究分担者一覧								
氏名	所属機関							
今井 敬吾	岐阜大学							
河本 大知	京都大学							
古村 隆明	京都大学							

细田亚口	00 ## ## 440F		八 mz 八 桨式	統計数理	研究所内	分野分類	f		
課題番号	28-共研-4405	Ĵ	分野分類	主要研究	分野分類		7		
研究課題名	学術文献データベースを用いた共著分析とその可視化								
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	イノウエ カツユキ			ローマ字	, Inc.	Inoue Katsuyuki			
代表者氏名	井上 雄介			口,人子	Ino	ue Katsuyuki			
所属機関	琉球大学								
所属部局	研究企画室	研究企画室							
職名	主任リサーチ	主任リサーチアドミニストレーター							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	,	325 千円	研究参加者数	3 人		

### 研究目的と成果 (経過) の概要

#### 【研究目的】

本研究では、共著関係の構造及び広がり並びに異分野間の連携状況を明らかにし、研究資源を特定のグループに研究資源を配分する(選択と集中型)のが良いか、あるいは、多くのグループに配分(ばらまき型)するのが良いかなどの適切な研究資源配分モデルの作成基盤を構築するために、各研究分野における高インパクトを与える論文の共著関係を分析し、可視化することを目的とした。

#### 【研究成果(経過)の概要】

上記の目的を達成するために、本研究では、「共著関係の構造及び広がりの可視化」を目指し、以下の 3 ステップで研究をおこなった: (1) 分析の対象とする分野及び研究者の選定, (2) 対象となる研究者の論文の抽出, (3) 論文の共著関係の分析と可視化。

本研究では、2010 年から 2014 年の 5 年間に出版された Web of Science に掲載されいてる日本の研究機関を所属とする研究者が著者に含まれている論文を対象とした。論文の分野は、Essential Science Indicators (ESI) で使われている 22 分野 (うち 1 分野はMultidisciplinary) とし、今回は、このうち、論文数上位 2 分野、すなわち、「Clinical Medicine」および「Chemistry」を対象とした。これらの論文から、合計被引用数の多い順に 10名を抽出し、その研究者が「責任著者」である論文を選び、コミュニティーおよび媒介中心性を

その結果, Clinical Medicine 分野よりも Chemistry 分野の方がコミュニティー (研究グループ) 間の連携が強いことが示された。言い換えると, Clinical Medicine 分野の方が Chemistry 分野よりも他の研究グループとの共著が少ないことが分かった。

Gephi 0.8 alpha (解析ソフトウェア) を用いて計算し、可視化をおこなった。

研究グループ間の連携と論文一報あたりの被引用数との相関関係を明らかにし、各研究分野における研究資源の適切な配分モデルの作成基盤の構築につなげることが今後の課題である。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

「統計数理研究所重点テーマ 4: 学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」がオーガナ

イズするセッションで『学術文献データベースを用いた共著分析とその可視化』のテーマで発表を おこなった。

- 1. 統計数理研究所 共同利用研究集会 (キックオフ: 2016 年 5 月 25 日)
- 2. RA 協議会第 2 回年次大会 (2016 年 9 月 1 日)
- 3. 統計数理研究所 共同利用研究集会 (成果報告会: 2017 年 2 月 11 日)

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会は開催していないが、共同利用研究集会での発表を通じて、情報交換・情報収集をおこなった。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
昆 健志	琉球大学						
村社 敬紀	琉球大学						

细胞承口.	28-共研-4406		分野分類			統計数理研究	f			
課題番号 28-共研-4		-4400				主要研究分野分類			7	
研究課題名	異分野融合の客観的な評価指標の開発									
重点テーマ	学術文献	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ								
フリガナ	ミズカミ	ユウジ				ローマ字	Mia	ulrami Vaii		
代表者氏名	水上 祐泽	<b>占</b>			ローマ字 Mizukami Yuji					
所属機関	日本大学									
所属部局	生産工学	部								
職名	講師									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅費	ŧ	0	千円	研究参加者数	汝	4 人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究では、異分野融合研究の度合いを測る客観的な評価指標を導き出すことを目的としている。 我々の研究は大きく2段階で構成されている。まず、第1段階では、"各研究者の研究分野"を示す ことがある。異分野融合研究の度合いを測る客観的な評価指標を導き出すためには、まず、各研究 者の研究分野の特定を行う必要がある。次の第2段階では、第1段階で導き出された各研究者の研 究分野をもとに、"異分野融合研究の度合いを測る客観的な評価指標"を導き出すことである。

本研究の成果:本研究の目的である次の2指標:"各研究者の研究分野の特定"、"異分野融合研究の度合いを測る客観的な評価指標"に関して、どちらも導出に成功し、世界主要国のデータを当指標を用いて分析、その成果を論文[1]にまとめた。

[1] (採択済み) Yuji Mizukami, Yosuke Mizutani, Keisuke Honda, Shigenori Suzuki, and Junji Nakano, "AN INTERNATIONAL RESEARCH COMPARATIVE STUDY OF THE DEGREE OF COOPERATION BETWEEN DISCIPLINES WITHIN MATHEMATICS AND MATHEMATICAL SCIENCES: PROPOSAL AND APPLICATION OF NEW INDICES FOR IDENTIFYING THE SPECIALIZED FIELD OF RESEARCHERS", Behaviormetrika, international forum for new theoretical and empirical quantitative approaches to human behaviors

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### <論文誌掲載論文>

(採択済み) Yuji Mizukami, Yosuke Mizutani, Keisuke Honda, Shigenori Suzuki, and Junji Nakano, "AN INTERNATIONAL RESEARCH COMPARATIVE STUDY OF THE DEGREE OF COOPERATION BETWEEN DISCIPLINES WITHIN MATHEMATICS AND MATHEMATICAL SCIENCES: PROPOSAL AND APPLICATION OF NEW INDICES FOR IDENTIFYING THE SPECIALIZED FIELD OF RESEARCHERS", Behaviormetrika, international forum for new theoretical and empirical quantitative approaches to human behaviors

2016 年 12 月 30 日、(査読あり)、Yuji Mizukami, Keisuke Honda, Shigenori Suzuki, Junji Nakano, Akira Otabe, Co-author Information and Authors' Affiliation Information in Scientific Literature Using Centralities -The Researchers who Act as Mediators between Organizations-, International Journal of the Japan Association for Management Systems, Vol.8, No.1, pp.1-8, 2016

#### <国際会議発表論文>

2016年10月6日、(査読なし)、Yuji Mizukami, Kesuke Honda, Shigenori Suzuki and Junji Nakano, "A Study of the Degree of Cooperation between Researcher's Disciplines - Measuring Fusion Degree of Different Fields of Individual ROIS Institutes -", 2nd ISM High Performance Computing Conference, pp.18-19, 2016, Japan

2016年8月23日、(査読なし)、Yuji Mizukami, Yosuke Mizutani, Keisuke Honda, Shigenori Suzuki, Junji Nakano, "Evaluating human networks of author's affiliation info and co-author info in scientific literature by using centralities", 22nd International Conference on Computational Statistics, Book of Abstracts, p.7, 2016, Oviedo, Spain

#### <発表論文>

2016 年 12 月 3 日、(査読なし)、水上祐治、小田部明、「所属情報と論文共著情報による研究者評価指標の提示とその有効性検証 拡張型媒介中心性指標を用いた主要研究者の特定」、第 49 回 (平成 28 年度) 日本大学生産工学部学術講演会、日本大学生産工学部、CD-ROM, 2016

2016 年 11 月 24 日、(査読なし)、水上祐治、本多啓介、鈴木重徳、中野純司、「拡張型媒介中心性 指標を用いた論文共著分析による人的ネットワークの研究・研究 IR による情報・システム研究機 構(ROIS)の分析・」、日本計算機統計学会第 30 回シンポジウム 講演論文集、pp. 39・42, 2016

2016 年 9 月 3 日、(査読なし)、水上祐治、本多啓介、鈴木重徳、「研究者の所属組織に着目した 媒介中心性分析の一考察 -論文の共著ネットワークを題材に-」、日本情報ディレクトリ学会 第 20回 全国大会予稿集、pp. 61-64、 2016

#### <口頭発表(プレゼンテーションのみ)>

2017 年 2 月 11 日、(査読なし)、水上祐治、中野純司、本多啓介、佐藤哲也、「異分野融合の客観的な評価指標の開発」、H.28 共同利用 重点テーマ 4 成果報告会 、プレゼンテーションのみ、統計数理研究所

2016 年 11 月 26 日、(査読なし)、水上祐治、本多啓介、鈴木重徳、中野純司、小田部明、"論文共著情報に関する.媒介中心性と多様性による一考察"、日本経営システム学会 HR 研究会 2016 年第 4 回研究部会、プレゼンテーションのみ、日本大学

2016 年 9 月 22 日、(査読なし)、水上祐治、本多啓介、鈴木重徳、中野純司、"論文著者の所属情報と共著情報による人的ネットワークの評価 拡張型媒介中心性指標を用いた情報・システム研究

機構(ROIS)の分析"、行動計量学会、岡山地域部会第 60 回研究会、プレゼンテーションのみ、岡山理科大学

2016 年 7 月 29 日、(査読なし)、本多啓介、水上祐治、"統数研クラウド上の書誌データ向けグラフデータベースと異分野融合の客観的な評価指標について"、統計数理研究所、Oracle BigData Analytics セミナー、プレゼンテーションのみ、東京

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

キックオフ、

http://www.ism.ac.jp/ura/events/160525.html

成果報告会

http://www.ism.ac.jp/ura/events/170210-11.html

日本計算機統計学会シンポジウム セッション

http://jscs.jp/sympo/30/

2017 年 3 月 9 日 - 2017 年 3 月 13 日、共同研究に関する研究会議に参加:台湾 Academia Sinica, 128 Academia Road, Section 2, Nankang, Taipei 11529, Taiwan

2016年12月5日 - 2016年12月8日、日本のIR 研究者としてサンノゼ州立大学での研究会議に参加: アメリカ San Jose State University, One Washington Square, San Jose, CA, United States of America

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
佐藤 哲也	日本大学						
中野 純司	統計数理研究所						
本多 啓介	統計数理研究所						

細暗菜口.	課題番号 28-共研-4407		分野分類		統	統計数理研究		分野分類	f	
<b></b>					主	主要研究分野分類			7	
研究課題名	大規模学術文献データベースによる機関内・機関間の研究力の分析									
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ									
フリガナ	モリ ユウイ	チ			_	ューマ字	Maa	.: V: . l. :		
代表者氏名	森 裕一				-	1-4-	Mori Yuichi			
所属機関	岡山理科大学	学								
所属部局	総合情報学	部								
職名	教授	教授								
配分経費	研究費	40千	円	旅費		130 =	千円	研究参加者数	Į.	5人

### 研究目的と成果 (経過) の概要

本研究は、学術文献データベースから抽出した通常の書誌データの単純集計により、研究者、研究機関、地域または特定関係にある複数研究機関の研究分野や業績発表状況の様相を明らかにすることから、研究分野のつながり、地域間のつながり、国際貢献度、産学官協力度を明らかにすることを目的とするものである。処理対象は、トムソン・ロイター社の Web of Science の大規模書誌情報で、研究所のスーパーコンピュータの利用を前提とした処理により、当該個人、組織の様相のデータ記述を主としつつ、機関の IR 評価に活かせる表現方法の開発も含め、分析を行っていった。具体的には、Web of Science のデータを Neo4j および Excel/R で処理できる形に変換し、Neo4j によりクエリーから、研究の発信状況として、指定した組織の論文発表(数)状況を、研究の協力状況として、特定組織の共著(数)状況を集計できるようにした。また、Neo4j のグラフ機能を使って、それらの関係をネットワーク図で表せるようにした。これにより、任意の1組織または複数組織の研究力の評価ができるようになった。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

浜田ひろか,森 裕一,飯塚誠也,本多啓介 (2016).大学研究力評価のための書誌情報の分析.日本計算機統計学会第30回シンポジウム (プラサ ヴェルデ,沼津),論文集,43-45.

森 裕一・飯塚 誠也・南 弘征・浜田ひろか (2017.2). 大規模学術文献データベースによる機関 内・機関間の研究力の分析. 統計数理研究所 H.28 共同利用重点テーマ 4「学術文献データ分析の 新たな統計科学的アプローチ」成果報告会 (2017.2.11, 統計数理研究所)

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

重点テーマ4全体で,次の研究会を行った。

重点テーマ 4 キックオフミーティング 2016 年 5 月 25 日 (水) 13:00-18:00 統計数理研究所 セミナー室 2 (D304) 45 人

重点テーマ4 成果報告会

2017年2月11日(土) 10:00-17:00 統計数理研究所 セミナー室 1 (D305) 40人

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
飯塚 誠也	岡山大学				
金藤 浩司	統計数理研究所				
浜田 ひろか	統計数理研究所				
南 弘征	北海道大学				

细胞承口.	号 28-共研-4408		八昭八粨			統計数理研究所内分野分類			f	
課題番号			分野分類		主要研究分野分類			9		
研究課題名	柔軟なファクトブックの自動生成のためのグラフデータベースの研究									
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ									
フリガナ	ホンダ ケイスケ					ローマ字	Цог	Handa Vaisulas		
代表者氏名	本多 啓介 ローマ字 Honda Keisuke									
所属機関	統計数理研究所									
所属部局	運営企画本部									
職名	リサーチ・アドミニストレーター									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	ŧ	0 千円 研究参加者数		5人		

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究の目的は大学・研究機関における戦略、意思決定に資するツールとしてのファクトブック機 能

に注目し、より柔軟な分析のためのデータ生成を念頭においたレポートの可視化機能を実現するために

「グラフ」データベースに注目し、大規模な書誌データを対象として情報基盤を構築、検証することにあった。

その目的達成のため、今年度は

書誌データとして Web of Science Core Collection (WOS) を採用し、2005年から 2014年の 10年間のデータを用いた。

またデータベースには、オープンソースのグラフデータベースとして実績のある Neo4j を採用した。

投入したデータの規模は総ノード数が1億3821万9658、総エッジ数は6億9183万74 43となっている。

データスキーマ(モデル)としてはできるだけ元の WOS の構造を維持したまま、グラフ構造として表現することを試みた。書誌のタイトルや ID と言った情報は Source ノードとし、分野の情報は Subject ノード、著者の情報は Author ノード、著者が所属する機関の所在などは Address ノード表現した。このノード間の関係(リレーショナルシップ)として引用を表す reference、書誌と分野は classified、著者と書誌は produce、著者と所属は located、といった関連づけを行い、ネットワーク構造を表現した。計算資源としては統数研共用クラウドや一部統数研の他の計算サーバを利用した。

実際に IR ツールとしての検証として、本重点テーマの他の課題への利用提供を実施した。すなわち、各課題が書誌データ分析を行う際に実際に利用してもらった。たとえばある課題ではこのデータベースを用いて所属大学の機関内(学部間)の経年のアクティビティや大学内部局の強みを可視化を行った。

彼らに利用してもらうことで多くのフィードバックを得ることができ、データモデルの修正、改良 などに繋がった。 この成果はデータモデル Phase2 として次期バージョンにも適用予定である。

### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

キックオフ、

http://www.ism.ac.jp/ura/events/160525.html

成果報告会

http://www.ism.ac.jp/ura/events/170210-11.html

のほかに

RA協議会第2回年次大会、

http://www.rman.jp/meetings2016/

日本計算機統計学会シンポジウム

http://jscs.jp/sympo/30/

での企画セッションのほか

日本行動計量学会. 行動計量学 岡山地域部会

http://mo161.soci.ous.ac.jp/bsj\_okayama/prog16\_1.html

や大学評価コンソーシアム第3回IR 実務担当者連絡会

 $http://iir.ibaraki.ac.jp/jcache/documents/2016/h28-1213\_IR\_seminar3.pdf$ 

でも発表を行った。

### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

キックオフ

2016年5月25日 (水) 13:00-18:00

セミナー室 2 (D304)

参加人数 35名

http://www.ism.ac.jp/ura/events/160525.html

成果報告会

2017年2月11日(土) 10:00-17:00

セミナー室 1 (D305)

参加人数 40名

http://www.ism.ac.jp/ura/events/170210-11.html

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
孫 媛	国立情報学研究所				
西澤 正己	国立情報学研究所				
Frederick Kin Hing Phoa	Institute of statistical Science				
水上 祐治	日本大学				

# 平成 28 (2016) 年度 重点型研究実施報告書

細脂菜口.	99 #FTII 4400		、眠 八 粧	統計数理研	究所内	分野分類	j	
<b></b>	課題番号 28-共研-4409	刀	予分類	主要研究分	野分類		7	
研究課題名	研究IRコミュニティの形成に関する基礎研究							
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ							
フリガナ	ヤマダ レイコ			ローマ字	Var	nada Reiko		
代表者氏名	山田 礼子			口一~子				
所属機関	同志社大学							
所属部局	社会学部							
職名	教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	(	千円	研究参加者数	女 2人	

## 研究目的と成果 (経過) の概要

IR は Institutional Research の略語であるが、機関研究と文字通り翻訳してもその意味は捉えにくい. 小湊・佐藤(2012:323)は「機関の計画策定、政策形成、そして意思決定を支援する情報を提供するために、高等教育機関内で行われる調査研究」とするサウプの定義(1990)が最も広く受け入れられていると論じている.これまで黎明期にある日本の IR は学習成果に関連した教学IR および国立大学を中心とした評価対応としての IR を中心に展開してきている. しかし、グローバル化と大学ランキングという日本の大学が直面している新たな課題が浮上しつつある. その際、大学研究力の分析が不可欠であるが、大学の研究は、国の評価制度への対応とステークホルダーの行政機関、資金配分機関の交付や連携企業の投資の意思決定の点、海外大学との連携可能な研究分野の決定の点から、研究 IR が重要な課題となる. これまで、研究 IR という概念の形成は IR に関する定義が一定していない状況において、それ以上に不透明であったといえる. 研究 IR の推進の前提条件として、論文数(質的指標)、被引用数(量的指標)の測定については合意があるものの、研究 IR に携わる人材についての知識やスキルについての標準的な条件、そして知識やスキルを身につけている人材による研究 IR コミュニティの形成に関する要件についての検証、合意がないまま高等教育政策の流れのなかで実践が進みつつある.

このような実態のなかで、研究 IR にかかわる人材に不可欠な技能・スキルとは何であるか、研究 IR 人材を如何に育成し、コミュニティを形成していくのかは不透明である。本研究の目的は、2 年間を全体期間として、1. 専門職に関する文献研究、2. 米国で IR 専門職協会として機能している AIR の執行部を対象に、IR コミュニティの制度化過程および IR 人材に不可欠な能力・スキル要件と技術の向上のための機会提供等についてのヒアリングを実施(スカイプ会議)、3. ウェブ調査により研究 IR に携わっている職種である URA を対象に、研究 IR にかかわる人材に不可欠な技能・スキルの要件、そうした技能の育成機会、研究 IR コミュニティ形成のための要件、専門職としての研究 IR 人材育成のための社会的要件等について調査を実施、4. 研究推進にかかわる複数の理事・副学長を対象にヒアリング調査を行い、研究 IR 推進のための前提条件を明らかにする.

初年度には、3. 4. を 2 年目に実施するために、研究 IR に関する文献研究、スカイプ会議での AIR へのヒアリング調査を行う。Web 調査のための調査項目(案)を抽出する。4. の研究担当理

事・副学長へのパイロット調査を国立・私立 2 校程度対象に行う. 2 年目には 3. 4. を本格的に 実施する.

2016 年度はこのうち 1.2 を実施し,2016 年 AIR での発表参加をした際に AIR の役員であるアデルマン博士にヒアリングを行った. また、AIR の会員でもあり統計と IR の研究者であるポーター博士とアンバック博士が来日した際に,同志社大学において研究会を開催し,アメリカの研究 IR の現状についてヒアリングを行った.同志社大学の URA に対しても研究 IR を推進していくうえで不可欠な能力要件についてのヒアリングを行った.

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

山田礼子(2016)「アメリカにおける IR の展開: IR 機能に伴う二面性と専門性を中心に」 『高等教育研究』第19集 pp.25-48.

山田礼子 (2016)「日本のIRの現段階」『IDE現代の高等教育』No. 586 pp.11-16.

小林雅之・山田礼子 (2016) 『大学のIR: 意思決定支援のための情報収集と分析』(慶応義塾大学出版会) pp.200.

山田礼子(2016、6月)「IRの発展過程の日米比較:

政策・市場・専門性との関連から」,日本高等教育学会第19回大会,追手門学院大学.

山田礼子(2016年、11月)「日本型IRの特徴と課題:日米比較の視点から」平成28年度大学マネジメントセミナー国立大学におけるIR戦略.

Reiko Yamada (2016, Nov)The Implementation of IR and QA Mechanism:

Governance and the Institutional Research in Japanese University, Higher Education Evaluation & Accreditation Council of Taiwan.

Reiko Yamada (2016, Dec). Role of IR in Japan: The significance of IR consortium, Taiwan Assessment and Evaluation Association (TWAEA).

#### 研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

「研究 IR に関するアメリカの現状に関する研究会」2016年10月7日,同志社大学,6名

「World Ranking Trends: APHERPResearch Cluster at Doshisha] March 2nd & 3rd, 2017, Doshisha University, 17 名

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
木村 拓也	九州大学				

# 平成 28 (2016) 年度 重点型研究実施報告書

細暗菜口.	20 #71	4410	分野分類			統計数理研究所内分野分類		分野分類		j
課題番号	28-共研-	4410				主要研究分野分類				9
研究課題名	学内外の	学内外の様々なデータベースと学術論文データベースを組み合わせた総合的な研						合的な研究		
例 九	活動及び教育活動の分析									
重点テーマ	学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ									
フリガナ	ヒロモリ	アキヒト				ローマ字	TT* .	: A1-:1-:4		
代表者氏名	廣森 聡信				ローク子   H			Hiromori Akihito		
所属機関	大阪大学									
所属部局	経営企画オフィス									
職名	准教授									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅費	<u>.</u>	117	千円	研究参加者数	汝	6人

## 研究目的と成果 (経過) の概要

#### • 研究目的

学術文献データベースそのものに対する分析だけでなく、大学内外の様々なデータベース、特に 大学内で活動する研究者に関わる情報を活用することで、研究業績と様々なデータを研究者レベル で統合した統合データベースを構築し、大学全体の研究活動及び教育活動に対する総合的な分析を 実施する.この分析を通して、大学全体の研究活動の評価だけでなく、博士人材や若手研究者の支援、博士前期課程の教育内容及び博士後期課程の学生による研究活動の活性化など、研究大学とし ての様々な施策の検討に役立てることを目的とする.

## ・研究経過の概要

学術文献データベースに蓄積される様々な研究業績は、個々の大学における研究活動の質を評価する上で欠かせないものである.これらに基づく分析の多くは大学を単位としたものであり、大学全体の質を示す一つの指標として、様々な大学ランキングに利用されている.一方、大学における研究活動は、個々の研究者や研究室を単位とする研究グループによって取り組まれるものであり、これら研究活動の質を適切に把握するためには、研究者単位で研究業績と、研究活動を支える学内外の諸活動との関連性を把握し、それらに基づき分析することが好ましい.

本取組では、学術文献データベースに基づく研究業績に閉じた評価指標だけではなく、他のデータと組み合わせることで、大学における諸活動について多面的な分析を実現する. 具体的には、学内外の様々なデータベースを個人レベルで組み合わせ、研究業績に関わる研究者の雇用形態、研究資金の種類や規模、学生に対する教育体制など、研究業績が創出された環境の特性を明らかにするだけでなく、より質が高くかつ多くの業績を創出できるよう、これらの事例を学内に浸透させ、大学内の研究活動及び教育活動の活性化を促す施策の検討に役立てる. 平成 28 年度は、主に、「学内における構成員の名寄せ」と「学内データベースで保持するデータの一元化」を実施した.

「学内における構成員の名寄せ」: 研究業績に関わる研究者の情報を適切に把握できるよう, 学内に在籍する研究者の情報を統合する取組を実施した. 研究に関わる研究者は多岐にわたっている. 一般的に, 大学内でこれらの研究者を統一的な名簿を保持しているものではなく, 例えば, 教員は

被雇用者として人事システムで管理されている一方,学生は履修登録や成績管理のため学務システムにより管理されており,双方の名簿を統合する必要がある。また,学生が特任研究員として雇用されている場合もあり,本学においては,人事システムと学務システムの双方で個人情報が管理されており,同一人物の情報が重複しないように結合することが求められる。学内に分散するこれらの名簿を名寄せすることにより,学内における研究者情報の統一化を図った。平成28年度は,人事システム,学務システム,出張旅費システム,文部科学省による科学研究費補助金で保持する構成員の名寄せを実施した。しかしながら、厚生労働省による科学研究費補助金,財務会計システムについては、関連部局との調整が予定通りに進まなかったことから、これらのデータについての名寄せが為されていない。

「学内データベースで保持するデータの一元化」: 大学の研究活動及び教育活動は多岐に及ぶもの であり、アウトプットである学術文献データのみの分析だけなく、大学に関わる様々な活動から、 その成果を分析及び予測することが望まれる。研究活動や教育活動の全容を網羅的かつ迅速に把握 することは困難であるが、それらの活動の一端を示す学内外のデータベースを活用することで、研 究者に新たな負担を強いることなく,諸活動を把握する.このデータの統合は,上記の名寄せによ る名簿に基づいて実施する、具体的には、研究者の基本的な情報を把握するために学内で運営する 研究者データベース、研究者の勤務歴を把握するために人事システム、研究者の教育歴を把握する ために学務システム、研究者の学外の諸活動を把握するために出張旅費システムで保持するデータ を統合する. また、学外に存在するデータのうち、外部資金の申請状況を把握するために府省共通 研究開発システム e-Rad,外部資金の獲得状況を把握するために研究費科学研究費補助金データ ベース KAKEN で保持するデータを統合した.一方,厚生労働省による科学研究費補助金,財務 会計システムのデータについては統合できていない、この取組において統合されたデータに基づい た分析結果を、「統計数理研究所 共同利用研究集会 重点テーマ 4:学術文献データ分析の新たな 統計科学的アプローチ」、「RA 協議会第2回年次大会 「統数研 H.28 共同利用重点型研究「学術 文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」中間報告」」,「セミナー「IR 実務者のための R 入門」と H.28 共同利用 重点テーマ 4 成果報告会」にて紹介している.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- ・廣森 聡仁,和嶋 雄一郎,岡島 裕子,藤井 翔太,齋藤 貴浩,「学内外の様々なデータベースと学術論文データベースを組み合わせた総合的な研究活動及び教育活動の分析」,統計数理研究所共同利用研究集会 重点テーマ 4:学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ,2016 年 5月
- ・廣森 聡仁,和嶋 雄一郎,岡島 裕子,藤井 翔太,齋藤 貴浩,「学内外の様々なデータベースと学術論文データベースを組み合わせた総合的な研究活動及び教育活動の分析」,RA 協議会第2回年次大会 「統数研 H.28 共同利用重点型研究「学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」中間報告」,2016年9月
- ・廣森 聡仁,河野 麻里,和嶋 雄一郎,岡島 裕子,藤井 翔太,齋藤 貴浩,「学内外の様々なデータベースと学術論文データベースを組み合わせた総合的な研究活動及び教育活動の分析」,セミナー「IR 実務者のための R 入門」と H.28 共同利用 重点テーマ 4 成果報告会,2017年3月

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催実績なし

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
岡嶋 裕子	大阪大学					
河野 麻里	大阪大学					
齊藤 貴浩	大阪大学					
藤井 翔太	大阪大学					
和嶋 雄一郎	大阪大学					

# 共同研究集会

細暗菜口.	90 #-XIII E001		分野分類		統計数理研究所內分野分類			а	
珠越笛万	課題番号 28-共研-5001	ガ			主要研究分野分類			1	
研究課題名	データ同化ワークショップ								
フリガナ	ウエノ ゲンタ				ローつウ	Ueno Genta			
代表者氏名	上野 玄太		ローマ字						
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	モデリング研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	36 -	千円	研究参加者数	<b>汝</b>	9人

## 研究目的と成果(経過)の概要

本共同研究集会「データ同化ワークショップ」では、気象研究所・統計数理研究所・海洋研究開発機構・理化学研究所の研究者が持ち回りで幹事を務め、毎年度データ同化に関する研究集会を開催している。本年度は、統計数理研究所での開催を共同研究集会として申請し、採択された。採択後、理化学研究所にて2月27日~3月2日に同じくデータ同化をテーマとする国際研究集会が開催されることとなった。この研究集会は、本共同研究集会の参加者である三好建正氏(理化学研究所)が企画しているものであり、両集会への出席者は相当数が重なるものと見込まれた。そのため、両集会を合同で開催することは本研究集会への出席者に便宜を与え、集会での議論のさらなる活発化に寄与するものと考えられた。以上の理由から、開催場所を統計数理研究所から理化学研究所計算科学研究機構に変更することを申請し、共同利用委員会所内委員の承認を経て、実施した。

---

4th International Symposium on Data Assimilation / The 7th Annual Japanese Data Assimilation Workshop

Monday, February 27, 2017

9:00 Registration

- [1] Opening, Keynote 1 / Chair: Takemasa Miyoshi (RIKEN)
- [2] Keynote 2 / Chair: Takemasa Miyoshi (RIKEN)
- [3] Mathematical aspect 1 / Chair: Roland Potthast (DWD / University of Reading)
- [4] Model-related issues 1 / Chair: Nobumasa Komori (JAMSTEC)
- [p1] Poster Session 1
- [5] Model-related issues 2 / Chair: Nobumasa Komori (JAMSTEC)

Tuesday, February 28, 2017

- [6] Multi-scale & multi-component treatments 1 / Chairs: Genta Ueno (Institute of Statistical Mathematics) and Shin'ya Nakano (Institute of Statistical Mathematics)
- [7] Multi-scale & multi-component treatments 2 / Chairs: Genta Ueno (Institute of Statistical Mathematics) and Shin'ya Nakano (Institute of Statistical Mathematics)

- [8] Mathematical aspect 2 / Chair: Roland Potthast (DWD / University of Reading)
- [9] Mathematical aspect 3 / Chair: Roland Potthast (DWD / University of Reading)
- [p2] Poster Session 2
- [10] High performance computing & Big data / Chairs: Yutaka Ishikawa (RIKEN) and Steven Greybush (Pennsylvania State University)

#### Wednesday, March 1, 2017

- [11] Applications in various physical and biological systems 1 / Chair: Henry Abarbanel (University of California, San Diego)
- [12] Applications in various physical and biological systems 2 / Chair: Henry Abarbanel (University of California, San Diego)
- [13] Ideas for new applications 1 / Chairs: Nancy Nichols (University of Reading) and Joanne Waller (University of Reading)
- [14] Ideas for new applications 2 / Chairs: Nancy Nichols (University of Reading) and Joanne Waller (University of Reading)
- [15] Non-Gaussianity & nonlinearity / Chair: Stephen Penny (University of Maryland / NCEP / RIKEN)

## Thursday, March 2, 2017

- [16] Observational issues 1 / Chair: Takuya Kawabata (Meteorological Research Institute)
- [17] Observational issues 2 / Chair: Takuya Kawabata (Meteorological Research Institute)
- [18] Parameter optimization / Chair: Juan Ruiz (University of Buenos Aires / RIKEN)
- [19] Mathematical aspect 4 / Chair: Roland Potthast (DWD / University of Reading)

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

http://www.data-assimilation.riken.jp/risda2017/index.html

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
碓氷 典久	気象庁気象研究所				
川畑 拓矢	気象研究所				
小守 信正	国立研究開発法人海洋研究開発機構				
中野 慎也	統計数理研究所				
藤井 陽介	気象庁気象研究所				
増田 周平	国立研究開発法人海洋研究開発機構				
三好 建正	国立研究開発法人理化学研究所				
茂木 耕作	国立研究開発法人海洋研究開発機構				

细昭平口.	課題番号 28-共研-5002		分野分類		統計数理研究所內分野分類			a		
<b></b>					類	主要研究分	主要研究分野分類		2	
研究課題名	複雑系の逆問題とその周辺									
フリガナ	ホリハタ サトシ					ローマ字	II.	Horihata Satoshi		
代表者氏名	堀畑 聡					口一人子	по			
所属機関	日本大学									
所属部局	松戸歯学部 教養学 (数理科学)									
職名	教授									
配分経費	研究費	40 =	戶円	旅	費	380	) 千円	研究参加者数	38 人	

## 研究目的と成果(経過)の概要

#### 研究集会の目的:

限られた観測情報から目的とする対象の解析や診断を行う技術開発は医学・工学を問わず、ますます重要性を増しています。このような研究には複雑系の逆問題を有する場合が多く、同時に各分野特有の知識や条件を含んだ解析法の開発が必要となります。本研究集会では、脳神経科学・脳機能診断・地震予知解析・環境リスク・感染症予測・工学システム同定・ビジネスリスクなど、医学・工学などにまたがる多様な分野の研究者の参加を募り、領域横断的な視点から交流を図ることを第一の目的としております。

共同研究の成果として、以下の研究会を実施した。

「複雑系の逆問題とその周辺」研究会プログラム

開催日程: 2016年12月9日(金)~10日(土)

開催場所: 統計数理研究所セミナー室2(3階)(東京都立川市緑町10-3)

◇平成28年12月9日(金)◇

12:50~13:00 開会

13:00~13:30 岩木 直・産業技術総合研究所

脳波を用いた実環境における認知リソース配分の評価

13:30~14:00 岸田邦治 岐阜大学名誉教授

脳磁図データのブラインド源分離

休憩

14:15~14:45 樋口大樹·産業技術総合研究所

MRI を用いた日本語漢字の脳内視覚処理過程の描出

14:45~15:15 堀畑 聡・日本大学

2 次元複素数離散ウェーブレット変換による医用画像を使用した上咽頭粘膜病変の抽出 休憩

15:30~16:30 金野秀敏・筑波大学

特別講演 複雑系の確率過程を用いた統計的記述と逆問題

休憩

16:40~17:10 安川 博・愛知県立大学名誉教授

環境情報に対する逆問題的アプローチについて -通信システムから環境電磁波まで-

17:10~17:40 橋口 泰一・日本大学

弓形競技選手の成績(得点)にかかわる生理・心理的要因分析

◇平成 28 年 12 月 10 日 (土)◇

9:45~10:15 Kameyama C·玉川大学

Code-switching Attention during speech perception.

10:15~10:45 村上泰樹・大島商船高専

聴覚末梢系モデルにもとづく二音抑圧の周波数依存性の解明

休憩

11:00~11:30 毛利元昭・愛知大学

適応フィルタを用いた商用電源ノイズキャンセラの実装

11:30~12:00 石光俊介・広島市立大学

Harmonic Command LMS アルゴリズムによるエンジン次数制御と感性評価

昼食

13:00~13:30 中山仁史・広島市立大学

零交差数と MFCC を用いた舌癖識別のための基礎検討

13:30~14:00 近井学・産業技術総合研究所

嚥下音の広帯域音響センサを用いた計測に関する基礎的研究

14:00~14:30 藤ノ木健介・東海大学

重複ウェーブレット変換と画像処理への応用

14:30~14:40 閉会

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

この件の情報は共同研究リポートとしてまとめたものが研究会報告書として 29 年 3 月付で発行される予定です。研究発表の詳細な内容はそちらに記載されております。また、研究会の要旨集を作成し、研究会当日に配布しました。よって、ここでの記載を研究報告書か要旨集でもって代えたいと思います。

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
石川 眞澄	九州工業大学				
石光 俊介	広島市立大学				
伊藤 孝訓	日本大学				
井上 勝裕	九州工業大学				
伊良皆 啓治	九州大学				
岩木 直	独立行政法人産業技術総合研究所				
大藤 健太	会津大学				
兼本 茂	会津大学				
川良 美佐雄	日本大学				

神作 憲司	国立障害者リハビリテーションセンター
岸田 邦治	岐阜大学
北川 源四郎	情報・システム研究機構
小林 亮太	立命館大学
金野 秀敏	筑波大学
佐治 量哉	玉川大学
章忠	豊橋技術科学大学
章 宏	九州工業大学
杉浦 敏文	静岡大学
杉本 俊二	豊橋技術科学大学
田村 義保	統計数理研究所
近井学	産業技術総合研究所
寺園 泰	東京大学
中山 仁史	広島市立大学
成田 紀之	日本大学
仁木 和久	産業技術総合研究所
羽田野 祐子	筑波大学
樋口 大樹	筑波大学
福水 健次	統計数理研究所
藤ノ木 健介	東海大学
堀川 順生	豊橋技術科学大学
村上 泰樹	大島商船高専
毛利 元昭	愛知大学
八木 昭宏	関西学院大学
安川 博	愛知県立大学
安田 好文	豊橋技術科学大学
矢野賢一	三重大学
鷲尾 隆	大阪大学

细胞采口.	90 H-TIL 5009		、昭2 八米石	統計数理研究	所内	分野分類	а	
課題番号	孫号   28-共研-5003 		予野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	宇宙環境の理解に向けての統計数理的アプローチ							
フリガナ	ナカノ シンヤ		ラ ウラ N.1 - Cl.: 1					
代表者氏名	中野 慎也			ローマ字 Nakano Shin'ya				
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	モデリング研究系							
職名	准教授							
配分経費	研究費 4	) 千円	旅費	131	千円	研究参加者数	数 10	0人

## 研究目的と成果(経過)の概要

本研究集会は、平成 23 年度より名古屋大学と毎年開催してきたデータ同化手法の電離圏・磁気圏 モデリングの応用に関する研究集会を発展させたものであり、統計数理的アプローチに基づく宇宙 環境の包括的な解析、モデリング研究について議論を深め、情報交換を進めることを目的として 10 月 21 日に統計数理研究所にて開催された。今回は、講演者 10 名を含め、全体で 20 名近くの 参加者が集まり、以下のような内容で行った。

日時: 2016年10月21日(金) 10:30~17:00

場所: 統計数理研究所 3階 セミナー室5(D313,D314)

世話人:中野慎也(統計数理研究所),三好由純(名古屋大学宇宙地球環境研究所)

#### プログラム:

10:30-11:00

西岡未知, 津川卓也, 丸山隆, 石井守

「ニューラルネットワークを用いた日本上空 TEC の予測モデル開発」

11:00-11:30

斉藤昭則, 穂積裕太, 佐藤大仁, 坂野井健

「宇宙空間からの撮像観測による大気光構造の推定」

11:30-12:00

Tomoaki Hori, N. Nishitani, K. Keika, J. M. Ruohoniemi, M. Teramoto, A. Ieda, S. Nakano, K. Seki, S. G. Shepherd, and W. A. Bristow

SECS reconstruction of ionospheric flow fluctuations observed by SuperDARN

12:00-12:30

山本凌大, 三好由純, 町田忍, 上野玄太, 宮下幸長, 能勢正仁

「データ同化を用いたオーロラ活動指数の推定」

12:30-13:30

(昼休み)

13:30-14:00

太田 守, 笠原 禎也, 後藤 由貴

「波動分布関数法のベイズ推定に基づく性能評価」

14:00-14:30

田中裕士, 後藤由貴, 笠原禎也

「特徴量の白色化に基づく大規模自然波動データのクラスタリング」

14:30-15:00

古本政博, 中野慎也, 藤田浩輝, 花田俊也

「粒子フィルタを用いた微小スペースデブリの環境推定」

15:00-15:15

(休憩)

15:15-15:45

河野 英昭, 上野 玄太, 才田 聡子, 中野 慎也, 樋口 知之

「磁力線共鳴周波数と TEC の統合インバージョンによる磁気圏密度分布推定」

15:45-16:15

田中良昌, 小川泰信, 門倉昭, Bjorn Gustavsson, Kirsti Kauristie, Daniel Whiter, Carl-fredrik Enell, Urban Brandstrom, Tima Sergienko, Alexander Kozlovsky, Noora Partamies, 宮岡宏, Michael Kosch

「オーロラトモグラフィ法によるディスクリートアークの波状構造の解析」

16:15-16:45

中野慎也, P. C. Brandt, M.-C. Fok

「プラズマ圏・リングカレント統合データ同化システム開発の現状」

16:45-17:00

まとめ

様々な具体的テーマについて活発に議論がなされ、非常に有意義な研究集会であった。来年度以降 も名古屋大学と交代で継続して開催する予定である.

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

http://daweb.ism.ac.jp/contents/information/workshop/166-midaws-oct2016.html

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
太田 守	金沢大学					
河野 英昭	九州大学大学院					
齊藤 昭則	京都大学					
田中 裕士	金沢大学					
野村 浩司	名古屋大学					
林 昌広	名古屋大学					
堀 智昭	東京大学					
三好 由純	名古屋大学					
山本 凌大	名古屋大学					

細暗菜口.	90 H-TIL 5004		<b>公</b> 野公叛		統計数理研究	分野分類	a	
課題番号	· 号 28-共研-5004		分野分類		主要研究分野分類			8
研究課題名	環境・生態データと統	・生態データと統計解析						
フリガナ	シミズ クニオ				ローマ字	CIL:	: V:	
代表者氏名	清水 邦夫				ローマ字 Shimizu Kun			
所属機関	統計数理研究所							
所属部局	統計思考院							
職名	特命教授							
配分経費	研究費 40 -	千円	旅	費	420	千円	研究参加者数	数 25 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

本年度の研究集会は、平成 25 年度から毎年 1 回連続して開催された同じ集会名の第 4 回目として開催された。研究集会の主な開催目的は、前回までと特別な変更はなく、

- 1. 環境・生態データの取得と現象の解釈
- 2. 環境・生態データモデリング

の発表のフォーラムを形成することであった。若手の分担者を迎えることが着々とできており、当初の目的は講演者および研究集会参加者のご協力により十分に達成することができた。本研究集会の開催と報告書の作成にあたり、統計数理研究所および関係者の方々から多大な支援を受けました。ここに感謝申し上げます。

以下に研究集会のプログラムを記す。本年度の講演件数は7件、参加者数は12名(11名日本人:2名民間企業、9名大学、1名外国人)であった。標記の課題に関する分担者の最近の発展についての発表とともに、参加者によりさまざまな側面からの議論がなされ、密度が高い研究集会となった。今回の集会では、英語によるセッションを初めて設けた。また、昨年度と同様に総合討論のための時間を設けて、統計学における環境・生態データ解析の位置について討論を行った。

統計数理研究所共同研究集会(28-共研-5004)

「環境・生態データと統計解析」(オーガナイザー:清水 邦夫、金藤 浩司)

開催日・時間:2016年10月28日(金)10:00~18:45

場所:統計数理研究所(立川)3階セミナー室5(D313, 314)

プログラム

10:00~10:10 集会趣旨説明:清水 邦夫

セッション1

10:10~10:55 内モンゴルにおける地下水の水質とそのリスク評価 中澤 暦\*(福岡工業大学・九州大学総合研究博物館)、永淵 修 (福岡工業大学・九州大学総合研究 博物館)、Wuqiriletu (オーストラリア国立大学)、Suqin (内蒙古農業大学)、金藤 浩司 (統計数理 研究所)

 $10:55\sim11:40$  Tests for a sub-mean vector with incomplete data 川崎 玉恵\*・瀬尾 隆 (東京理科大学 理学部)

11:40~13:00 昼休み

セッション2 (英語)

13:00~13:45 イベント発生時刻データの方向統計解析 清水 邦夫\*(統計数理研究所 統計思考院)、井本 智明(静岡県立大学)

 $1\ 3\ :\ 4\ 5\sim 1\ 4\ :\ 3\ 0$  Overall review of statistical spatial relations of neighbor cells in deforestation models by human population and topographic attributes Shojiro Tanaka\* (Faculty of Economics, Hiroshima University of Economics), Ryuei Nishii (Institute of Mathematics for Industry, Kyushu University)

14:30~14:45 休憩

セッション3

14:45~15:30 土壌残留性農薬の圃場内最大値の効率的推定方法の探索 櫻井 玄\*・清家 伸康(農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター)

 $15:30\sim16:15$  大気汚染物質に対する曝露が健康へ与える影響の推定と、推定結果の分散過小評価

中村 知繁\*(慶應義塾大学大学院 理工学研究科)、南 美穂子(慶應義塾大学 理工学部)

16:15~17:00 放射線モニタリングデータの時空間集積性に対する空間補完法の応用 石岡 文生\*・栗原 考次(岡山大学)

17:00~17:15 休憩

## 総合討論

17:15~18:45 統計学における環境・生態データ解析の位置について

司会:金藤 浩司 (統計数理研究所)、討論者:島谷 健一郎、田中 章司郎、石岡 文生、中澤 暦、

櫻井 玄、南 美穂子

発表者\*印

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

代表者の論文発表と学会発表は次のとおりである。

#### 論文発表:

Shuangzhe Liu (University of Canberra), Tiefeng Ma (Southwestern University of Finance and Economics), Ashis SenGupta (Indian Statistical Institute), Kunio Shimizu (The Institute of Statistical Mathematics), Min-zhen Wang (The Institute of Statistical Mathematics), Influence diagnostics in possibly asymmetric circular-linear multivariate regression models, Sankhya B, doi: 10.1007/s13571-016-0116-8, 2016.

Xiaoping Zhan (Southwestern University of Finance and Economics), Tiefeng Ma (Southwestern University of Finance and Economics), Shuangzhe Liu (University of Canberra), Kunio Shimizu (The Institute of Statistical Mathematics), On circular correlation for data on the torus, Statistical Papers, DOI 10.1007/s00362-017-0897-5.

#### 学会発表:

Kunio Shimizu\* (The Institute of Statistical Mathematics), Tomoaki Imoto (University of Shizuoka), Grace S. Shieh (Academia Sinica), A new method of obtaining probability mass functions on the circle, The 3rd ISM International Statistical Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 2016/08/10.

Xiaoping Zhan (Southwestern University of Finance and Economics), Tiefeng Ma (Southwestern University of Finance and Economics), Shuangzhe Liu\* (University of Canberra), Kunio Shimizu (The Institute of Statistical Mathematics), On circular correlation for data on the torus, ANU-UC-ISM Joint Symposium on Environmental Statistics 2016, Canberra, Australia, 2016/12/03.

Kunio Shimizu\* (The Institute of Statistical Mathematics), Tomoaki Imoto (University of Shizuoka), Grace S. Shieh (Academia Sinica), Discrete distributions on the circle, Keio International Symposium: Statistical Analysis for High-Dimensional, Circular or Time Series Data, 横浜, 2017/3/3.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
阿部 俊弘	南山大学					

	[52] 1   1 M.
石岡 文生	岡山大学
井本 智明	統計数理研究所
岩山 幸治	龍谷大学
大西 俊郎	九州大学
柏木 宣久	統計数理研究所
加藤 昇吾	統計数理研究所
金藤 浩司	統計数理研究所
栗原 考次	岡山大学
櫻井 玄	農業環境技術研究所
島谷 健一郎	統計数理研究所
島津 秀康	Loughborough University
菅澤 翔之助	統計数理研究所
瀬尾 隆	東京理科大学
田中 章司郎	広島経済大学
中澤 暦	福岡工業大学総合研究機構
中村 忠	岡山理科大学
永野 惇	龍谷大学
西井 龍映	九州大学
深谷 肇一	統計数理研究所
甫喜本 司	北海道情報大学
南 美穂子	慶應義塾大学
三保 紗織	横浜国立大学 大学院
村上 遼	横浜国立大学大学院

細暗菜口.	99 #-XIII E00E		. HZ / \-	ke	統計数理研究	分野分類	b	
珠越笛万	課題番号 28-共研-5005		分野分類		主要研究分野分類			2
研究課題名	データ解析環境 R の整	備と利用						
フリガナ	フジノ トモカズ				ローつウ	T7	To	_
代表者氏名	藤野 友和				ローマ字 Fujino Tomokazu			l
所属機関	福岡女子大学							
所属部局	国際文理学部							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	382 =	千円	研究参加者数	数 15 人

# 研究目的と成果(経過)の概要

日程: 2016年11月26日(土)

場所:統計数理研究所(東京都立川市)3階 セミナー室1

参加費:無料 参加登録:不要

研究集会 HP: <http://prcs.ism.ac.jp/useRjp/>

09:55-10:00 開会挨拶および緒連絡

10:00-10:25 鈴木了太 (ef-prime)「R データ解析のための R GUI」

10:25-10:50 福島真太朗(株式会社トヨタ IT 開発センター)「Python,Julia との比較による R の特徴に関する考察」

10:50-11:15 岡田昌史 (東京大学)「Rによる CDISC データの検査」

11:15-11:40 本多啓介・浜田ひろか(統計数理研究所)「書誌データ分析のための R」

11:40-12:05 樋口千洋(東京医科歯科大)「miRNA 発現情報の機械学習」

12:05-13:00 -- 昼食・休憩 --

13:00-13:25 里洋平 (Datum Studio)

13:25-13:50 前田和寛 (比治山大学短期大学部)「全国の R 勉強会の近況」

13:50-14:15 服部恒太(徳島大学)「Topic modeling with TED talk」

14:15-14:30 -- 休憩 --

14:30·14:55 合崎英男 (北海道大学)・中谷朋昭 (北海道大学)・佐藤和夫 (酪農学園大学)「表明 選好法向けパッケージの開発」

14:55-15:20 佐藤正衛(農業・食品産業技術総合研究機構)「R による農業経営分析」

15:20-15:45 中間栄治 (Com-One)・中野純司 (統計数理研究所)「R におけるさらに別の多倍長

精度パッケージ」

15:45-16:00 -- 休憩 --

16:00-16:25 谷村晋 (三重大学)「R と GIS ソフトの連携」

16:25-16:50 中野康人(関西学院大学)「DDIR を利用した reproducible な社会調査分析環境」

16:50-17:15 石田基広(徳島大学)「R で Web スクレイピング」

17:15-17:45 総合討論

当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

研究集会 HP: http://prcs.ism.ac.jp/useRjp/

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
石田 基広	徳島大学大学院					
岡田 昌史	筑波大学					
奥村 晴彦	三重大学					
久保田 貴文	多摩大学					
谷村 晋	三重大学大学院					
中澤 港	神戸大学					
中谷 朋昭	北海道大学					
中野 純司	統計数理研究所					
中野 康人	関西学院大学					
中間 栄治	株式会社 COM-ONE					
服部 恒太	徳島大学					
前田 和寛	比治山大学短期大学部					
牧山 文彦	サイテクカレッジ那覇					
山本 義郎	東海大学					

細暗菜口.	99 #-TT 5006		、眠 八 粨	統計数理研究	統計数理研究所内分野分類		
珠越笛万	課題番号 28-共研-5006		予分類	主要研究分野	主要研究分野分類		
研究課題名	人流物流金流ネット	『ネットワークとその周辺					
フリガナ	サトウ アキヒロ		ローマ字 Sato Aki-hiro				
代表者氏名	佐藤 彰洋			ローマ字	Sat	O AKI-niro	
所属機関	京都大学						
所属部局	大学院情報学研究科						
職名	助教						
配分経費	研究費 4	0 千円	旅費	280	千円	研究参加者数	数 32 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

人流、物流、金流の相互関係を理解することは経済社会システムの効率性やレジリエンスを考察する上で重要であるのみならず構成・運営していくために必要な知見をもたらす。本研究集会では、経済社会システムで認められる人流、物流、金流に関わる諸現象のモデルとデータからの定量的な特徴付けならびに実務担当者による現場紹介を通じた人流、物流、金流の事例研究の報告を通じて、異分野間での情報交流を行うことを意図する。本研究集会で想定される分野は観光、輸送、製造業ならびに金融業でありこれらの産業構造をネットワーク上のフローの観点から理解し、制度設計ならびに経営企画を行うための有用な知見をデータ駆動型アプローチから獲得することを目的とした。

特に、持続可能な経済成長のためには金融において将来の事業性を見極めた資金提供が求められるが、その一方で、複雑化する経済の中で個々の事業主体を見ただけではその判断が困難となっている。そこで本研究集会では、金融ネットワークを経済社会システムの中で捉えて、人流と物流に資する金流をリスク極小化と最適化という視点から分析を行うことを狙いのひとつに据えた。更に、本研究集会では2020年にわが国がむかえる東京オリンピック・パラリンピックにむけて必要とされる方策についても議論と意見交換を行った。

本年度は、2016 年 8 月 31 日と 2017 年 2 月 23 日-24 日に統計数理研究所において 2 回の研究集会を開催した。人流・物流・金流の 3 つのトピックスに関する講演をメーリングリストを通じ、メンバーより集め、人流・物流・金流ネットワークとその周辺分野に関する研究者の招待講演からなる講演プログラムを編集した。

人流については、2015 年の世界観光の現状について、国連世界観光機関 (UNWTO)により公表される世界観光統計日本語訳を用いた報告が和歌山大学よりなされた。また、航空ネットワークに関するリスク分析、航空ネットワーク構造に関する研究成果発表が京都大学とNICTより行われた。物流に関しては、倉庫管理における情報通信技術の利用ならびに、エネルギー輸送に関する紹介が大化物流開発よりあった。海外と日本の空港内設計の比較報告が丹青社より行われた。ツイッターに含まれる位置情報を用いた人の空間内での移動の追跡方法について国立情報学研究所より報

告があった。更に、貨物船の世界的なネットワーク構造の分析に関する研究成果が海上技術安全研究所より発表された。金流に関しては、世界の主要産業における構造マトリックスの分析結果が中央大学から行われた。更に、中央銀行による資金供給の目的とその手段について、元日本銀行金融研究所所長高橋亘氏による招待講演を 2 月 23 日に開催した。データと統計利活用の観点から世界メッシュ統計作成に関する試みが京都大学と独立行政法人統計センターの共同研究として報告された。更に、独立行政法人統計センターならびに京都市役所の LOD 対応の試み、ならびにオープンデータプラットフォームに関する活動報告が 2 月 24 日に行われた。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

H28年度第1回人流物流金流ネットワークとその周辺研究会

日時:2016年8月31日(水)11:00~17:00

場所:統計数理研究所セミナー室2 (東京都立川市緑町 10-3)

http://www.ism.ac.jp/access/index\_j.html

主催:統計数理研究所共同利用研究集会「人流物流金流ネットワークとその周辺」(28・共研・5006)

代表 京都大学 佐藤彰洋

共催:科学研究費補助金(B)「システミック・リスクと社会経済システムのレジリエンスに関す

る研究」(26282089)代表 中央大学 有賀裕二

事前参加不要·当日受付、参加費無料

プログラム (確定版)

8月31日(水)

11:00~11:10 開催の挨拶

佐藤彰洋 (京都大学)、有賀裕二 (中央大学)、田村義保 (統計数理研究所)

午前 座長:田村義保(統計数理研究所)

11:10~11:50 \*佐藤彰洋(京都大学, 科学技術振興機構),澤井秀文(情報通信研究機構)「世界航空機ネットワークの津波脆弱性に関する研究」

11:50~12:30 \*福本和泰(株式会社航空総合研究所)「国際旅客流動の将来像-航空機とクルーズ船-

12:30~13:30 昼食

午後1 座長:有賀裕二(中央大学)

 $13:30\sim14:10$  \*入江徹 (大化物流開発)「モノをデータ化し、どの様に利用しているか。そして今後の展望」

14:10~14:50 \*間島 隆博(海上技術安全研究所),小坂 浩之(海上技術安全研究所),小林 和博

(東京理科大学)「海上輸送による国際コンテナ流動」

14:50~15:00 休憩

午後2座長:佐藤彰洋(京都大学)

15:00~15:40\*有賀裕二(中央大学)「国際価値論と投入産出ネットワーク分析」

15:40~16:10 \*藤井琢也(和歌山大学国際観光学研究センター)「世界観光統計の普及 -和歌山大学学生による UNWTO Tourism Highlights 2016 の翻訳協力-」

16:10~16:50 \*内山仁(国土交通省)、佐藤彰洋(京都大学)「交通・観光・農業の横断的連携」

16:50~17:00 閉会の挨拶

佐藤彰洋(京都大学)、有賀裕二(中央大学)、田村義保(統計数理研究所)

---

日時: 2017年2月23日(木) 12:00(11:30 開場)~2月24日(金) 11:40

場所:統計数理研究所セミナー室1 (東京都立川市緑町 10-3)

http://www.ism.ac.jp/access/index\_j.html

主催:統計数理研究所共同利用研究集会「人流物流金流ネットワークとその周辺」(28-共研-5006)

代表 京都大学 佐藤彰洋

共催:科学研究費補助金(B)「システミック・リスクと社会経済システムのレジリエンスに関す

る研究」(26282089)代表 中央大学 有賀裕二

事前参加不要·当日受付、参加費無料

プログラム (最終版)

2月23日(木)

12:00~12:10 開催の挨拶

佐藤彰洋(京都大学)、田村義保(統計数理研究所)

12:10~14:10 午後1 座長:澤井秀文(NICT)

水野貴之氏(国立情報学研究所) 「グローバル・サプライチェーンの構造に基づいた英国現在奴隷法への対応策」

入江徹氏(大化物流開発) 「スマートシティにおける収集データと、AI を利用した今後」

○藤本祥二氏(金沢学院大),石川温氏(金沢学院大),水野貴之氏(国立情報学研)「ツイッター GPS データを用いた人流のパターン分析」

釼持祐介氏(株式会社 丹青社)「人の流れを生む強制力としての商業デザイン」

14:10~14:30 休憩

14:30~16:30 午後2 座長:福本和泰(株式会社航空総合研究所)

○佐藤彰洋氏(京都大学)、内山仁氏(国土交通省)「国内鉄道事業者の財務と人流との関係」

福本和泰氏(株式会社航空総合研究所)「人流・物流に資する水上飛行機ネットワークの形成」

○澤井秀文氏(NICT)、佐藤彰洋氏(京都大学)「自然界からヒントを得た国際航空輸送ネットワークの性能指標の改良」

内山仁氏 (国土交通省)、佐藤彰洋 (京都大学)「データサイエンスに基づく観光・交通政策の総合 的展開とその目指すべき方向性」

16:30~16:40 休憩

16:40~17:40 招待講演 座長:佐藤彰洋(京都大学)

高橋亘氏 (大阪経済大学教授)「非伝統的金融政策はなぜ期待通り働かないか」

終了後 懇親会 (実費)場所立川駅周辺で開催いたします。

2月24日(金)

10:00~11:30 午前 座長:田村義保(統計数理研究所)

西村正貴氏(独立行政法人統計センター)「統計データの新しい提供方法・統計 LOD のご紹介」

井上卓也氏(京都市)「京都市における統計・データ利活用の試み」

○佐藤彰洋氏(京都大学、JSTさきがけ)、椿広計氏(統計数理研究所、独立行政法人統計センター)「世界メッシュ統計とその利活用」

11:30~11:40 閉会の挨拶

佐藤彰洋 (京都大学)、田村義保 (統計数理研究所)

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				

芦達 剛	株式会社テクノブレイン
有賀 裕二	中央大学
池田 裕一	京都大学
和泉 潔	東京大学
磯貝 孝	日本銀行
井手 清貴	防衛大学校
伊藤 功朗	京都大学
井上 浩司	コカ・コーラウエスト株式会社
井上卓也	京都市
入江 徹	大化物流開発合同会社
内山 仁	国土交通省運輸安全委員会
岡 佳郎	大化物流開発合同会社
岡田 知仁	防衛大学校
海蔵寺 大成	国際基督教大学
Trung Kien Tran	防衛大学校
釼持 祐介	株式会社 丹青社
澤井 秀文	情報通信研究機構
高橋 亘	大阪経済大学
谷道 正太郎	統計センター
田村 義保	統計数理研究所
永山 英男	株式会社 アマデウス・ジャパン
生天目 章	防衛大学校
西口 健二	株式会社日本総合研究所
福本 和泰	株式会社 航空総合研究所
藤井 琢哉	和歌山大学
藤本 祥二	金沢学院大学
前野 義晴	NEC
丸山 宏	統計数理研究所
水野 貴之	国立情報学研究所
宮内 惇至	みずほ証券株式会社
森平 爽一郎	早稲田大学

细昭平口.	果題番号 28-共研-5007		/\mz /\¥	## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##	統計数理研究	分野分類	b	
<b></b>			分野分類		主要研究分野	分類		7
研究課題名	経済物理学	とその周辺						
フリガナ	サトウ アキ	キヒロ			ローマタ	Cat	. Al-:-l-:	
代表者氏名	佐藤 彰洋		ローマ字 Sato Aki-hiro					
所属機関	京都大学							
所属部局	大学院情報	学研究科						
職名	助教							
配分経費	研究費	40 千円	旅	費	537	千円	研究参加者数	31 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

経済システムの理解と分析について物理的観点からのモデル化と実証分析を行う「経済物理学」と呼ばれる新分野形成の中核的役割を担う研究集会として、「経済物理学とその周辺」研究会を実施する。年 2 回の研究会実施により、当該分野を含む文理融合分野に進もうとする若手研究者に積極的に登壇の機会を与え、国内外にその活動を他分野にアピールすると共に、研究者間の交流を推進する土台としての研究集会として、常連メンバはもとより、新規に参入を希望する多彩な分野の研究者にも広く門戸を開き、一堂に会して議論する機会を持つことで、閉鎖性を排した、自由闊達な研究グループの育成に資する事を目的とした。これに加えて、ビッグデータと呼ばれる多種多様な、非常に分量の大きいデータ処理技術を行える人材が求められている。大規模データ分析においては、データの背後に横たわる物理過程を考慮したデータ分析を行うための理論と方法が必要とされている。本研究集会では、この部分の発展も考慮し研究会を開催した。

H28 年度は 2016 年 8 月 29 日 (月)  $\sim$ 30 日 (火) ならびに、2017 年 3 月 23 日 (木)  $\sim$ 24 日 (金) の 2 回にわたり研究会を開催した。第 1 回研究集会はキヤノングローバル戦略研究所にてキヤノングローバル戦略研究所との共催で研究集会を開催した。また、第 2 回研究集会は統計数理研究所にて開催した。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

H28 年度第1回統計数理研究所共同利用研究集会「経済物理学とその周辺」研究会

日時:8月29日(月)10:00 ~ 8月30日(火)15:00

場所:キヤノングローバル戦略研究所 会議室

(東京都千代田区丸の内 1-5-1 新丸ビル 11 階)

主催:統計数理研究所、キヤノングローバル戦略研究所

プログラム(2016年8月26日版)

2016年8月29日(月)

10:00-10:15 開会の挨拶

午前 座長 佐藤彰洋(京都大学)

10:15-10:40 佐藤 彰洋(キヤノングローバル戦略研究所, 京都大学大学院情報学研究科)「求人データメッシュ統計の時空間分析」

10:40-11:05 石井 晃(鳥取大学大学院工学研究科)「ヒット現象の数理モデルを用いたポケモンG O流行の解析」

11:05-11:10 休憩

11:10-11:35 渡邊 隼史(情報システム研究機構社会データ構造化センター) 「ブログ上の形容詞頻度時系列に見られる遅い拡散」

11:35-12:00 磯貝 孝(首都大学東京大学院経営学専攻,日本銀行金融機構局)「株価の動的相関の推定と変化点検出・ネットワーク分析への応用」

12:00-12:45 昼食

12:45-13:45 招待講演 1 小林 一郎先生(お茶の水女子大学) 『動向情報の言語化とその周辺一金融市場の動向を例にして一』(仮題)

13:45-14:00 休憩

午後 座長 大西 立顕(東京大学)

14:00·14:25 大西 立顕(東京大学大学院情報理工学系研究科,キヤノングローバル戦略研究所) 「都市の人口と施設数を関係づけるスケーリング則」

14:25-14:50 石崎 龍二(福岡県立大学人間社会学部)「外国為替レート間の相関とエントロピー」 14:50-14:55 休憩

14:55-15:20 黒田 正明(明治学院大学教養教育センター付属研究所)「The WAM model revisited」

15:20-15:45 久野 遼平(東京大学大学院情報理工学系研究科ソーシャル ICT 研究センター 、キャノングローバル戦略研究所)「企業ネットワークのリンク張り替え行動と総量の変動の関係について」

15:45-16:00 休憩

16:00-16:25 下野 寿之 (株式会社ウフル)「耐巨大性を備えた表データ分析用のコマンド群の提案」

16:25-16:50 佐藤 彰洋 (京都大学大学院情報学研究科、キヤノングローバル戦略研究所)「経済 社会データおよび環境データを用いた空間評価指標の大規模計算:地域メッシュ統計の利活用」 懇親会

2016年8月30日(火)

午前 座長 水野 貴之(国立情報学研究所)

10:15-10:40 水野 貴之(キヤノングローバル戦略研究所,国立情報学研究所)「観光地を狙った事件前後での移動ネットワークと土地生産性の変化」

10:40-11:05 久門 正人(Fintech Lab)「マートン・モデルとネットワーク」

11:10-11:35 石川 温(金沢学院大学経営情報学部)「連続する2年にて1年目にしかデータが存在しない企業の性質」

11:35-12:00 吉川 悠一(新潟大学理学部)「景気・為替・物価変動の連関ダイナミクス」

12:00-12:45 昼食

12:45-13:45 招待講演 2 岡田 仁志先生 (国立情報学研究所) 『ブロックチェインの構造特性—社会経済システムへの応用と課題』(仮題)

#### 要旨:

分散型仮想通貨の基礎となるブロックチェインは、いわゆる FinTech の一翼を成す技術として、 金融システムをはじめとした産業界への応用が検討されています。しかしながら、ブロックチェインの分類と定義については諸説あり、標準化の必要性についても意見が分かれています。本講演では、ブロックチェインの構造特性について、いくつかの典型的な分類を比較しながら議論の状況を概観します。そして、ブロックチェイン技術は国家・社会・経済にどのような影響を及ぼすのか、 その可能性と課題について考察します。

13:45-13:55 休憩

13:55-14:55 招待講演 3 田中 美栄子先生(統計数理研究所) 『アローヘッド市場における株価変動の統計分布』

14:55-15:00 閉会の挨拶

---

H28 年度第 2 回統計数理研究所共同利用研究集会「経済物理学とその周辺」研究会

日時: 3月23日(木)12:00 ~ 3月24日(金)12:50

場所:統計数理研究所セミナー室2 (東京都立川市緑町 10-3)

http://www.ism.ac.jp/access/index\_j.html

主催:統計数理研究所共同利用研究集会「経済物理学とその周辺」(28-共研-5007) 代表 京都大 学 佐藤彰洋

事前参加不要·当日受付、参加費無料

プログラム(2017年3月15日版)

1講演40分(質疑応答含む)

2017年3月23日(木)

12:00-12:10 開会の挨拶

佐藤彰洋(京都大学)、田村義保(統計数理研究所)

12:10-14:10 午後 1 座長 田村義保(統計数理研究所)

○佐藤彰洋(京都大学), 水野貴之(NII), 大西立顕(東京大学), 渡辺努(東京大学), 「インターネット求 人広告を用いた求人の空間分析」

○藤本祥二(金沢学院大),石川温(金沢学院大),水野貴之(国立情報学研)「POS データによる 企業業績にナウキャスティング精度」

○味戸正徳(鳥取大工) 石井晃(鳥取大工)「位置情報データを用いた吉祥寺付近の商業圏分析」

14:10-14:30 休憩

14:30-16:30 午後 2 座長 石井晃 (鳥取大学)

○坂東昌子(京都大学基礎物理研究所)、土岐博・谷畑勇夫(阪大核物センター)・和田隆宏,(関西大学理工学部)・真鍋勇一郎(大阪大学工学部)・廣田誠子(京都大学医学部)「福島健康調査に見る疫学—チェルノブイリ・福島」

○和田隆宏(関西大学理工学部)、土岐博・谷畑勇夫(阪大核物センター)、真鍋勇一郎(大阪大学工学部)、廣田誠子(京都大学医学部)、坂東昌子(京都大学基礎物理研究所)「福島健康調査に見る疫学—先行調査と本格調査の分析」

○真鍋勇一郎(大阪大学工学部)、土岐博・谷畑勇夫(阪大核物センター)、和田隆宏(関西大学理工学部)、廣田誠子(京都大学医学部)、坂東昌子(京都大学基礎物理研究所)「福島健康調査に見る疫学—大規模土壌調査の持つ意義」

2017年3月24日(金)

10:00-12:40 午前 座長 佐藤彰洋 (京都大学)

藤原秀太(鳥取大工)、○石井晃(鳥取大工)、川畑泰子(東大情報理工)「原作の有無に着目した 映画のヒットの分析」

○石崎龍二(福岡県立大学人間社会学部)、井上政義(鹿児島大学名誉教授)「外国為替レート間の 相関とエントロピー」

○久門正人(野村證券)、日野雅文 (NEC)「アリコロニー最適化と遺伝的アルゴリズムの間」

 $\circ$ 中渡瀬秀一(NII), 水野貴之(NII), GeoTag 付き Tweet による時空間分析 - テロ事件の社会・経済 への影響 -

12:40-12:50 閉会の挨拶

佐藤彰洋(京都大学)、田村義保(統計数理研究所)

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
飯野 隆史	新潟大学			
家富 洋	新潟大学			
石井 晃	鳥取大学			
石川 温	金沢学院大学			
石崎 龍二	福岡県立大学			
磯貝 孝	日本銀行			
大西 立顕	東京大学			
荻林 成章	千葉工業大学			
落合 友四郎	大妻女子大学			
吉川 悠一	新潟大学			
黒田 正明	明治学院大学			
佐野 幸恵	筑波大学			
下浦 一宏	NPO法人科学カフェ京都			
高石 哲弥	広島経済大学			
田村 義保	統計数理研究所			
寺野 隆雄	東京工業大学			
出口 正之	人間文化研究機構 国立民族学博物館			
名倉 賢	国際社会経済研究所			
服部 彰	福岡大学			

坂東 昌子	知的人材ネットワークあいんしゅたいん
藤本 祥二	金沢学院大学
藤原 義久	兵庫県立大学
前野 義晴	NEC
増川 純一	成城大学
真鍋 勇一郎	大阪大学
水野 貴之	国立情報学研究所
村井 浄信	岡山大学
守 真太郎	北里大学
山崎 和子	東京情報大学
渡邊 隼史	株式会社ホットリンク

细胞采口.	00 HII 5000		八服八粨		統計数理研究所内分野分類				d
課題番号 28-共研-5008		刀	分野分類		主要研究分野分類				2
研究課題名	題名 動的幾何学ソフトウェア GeoGebra の整備と普及								
フリガナ	マルヤマ ナオマサ	オマサ			ローマ字	Mannana Nasmasa			
代表者氏名	丸山 直昌	直昌					Maruyama Naomasa		
所属機関	統計数理研究所								
所属部局	データ科学研究系								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	428	千円	研究参加者数	数	39 人

## 研究目的と成果(経過)の概要

GeoGebra の日本における普及をはかり、日本からの開発への参加を促進するために、関心を持つ研究者、高校、中学の教育現場での利用を担っている教員などが一堂に会する場として、この共同研究集会を計画した。2016年10月31日と11月1日の二日間にわたり、統計数理研究所において研究集会を開催し、前年度を上回る約30人の出席を得た。講演者の顔ぶれも前年度より多様化し、新たな活用例が多数紹介された。また、Rなどの他の統計関係ソフトウェアにある機能で、GeoGebra に今後取り入れることが可能と思われるものも紹介された。今後のGeoGebra の発展に繋げない。

年度末には共同研究リポート No.391 を発行し、研究集会の講演を収録することができた。

# 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

http://geogebra.org

http://wiki.geogebra.org

http://sites.google.com/site/geogebrajp/

共同研究リポート No.391「動的幾何学ソフトウェア GeoGebra の整備と普及(2)」

研究分担者一覧				
氏名	所属機関			
阿原 一志	明治大学			
飯島 康之	愛知教育大学			
大嶋 康裕	崇城大学			
大西 俊弘	龍谷大学			
大仁田 義裕	大阪市立大学			
亀田 真澄	公立大学法人 山陽小野田市立 山口東京理科大学			
川添 充	大阪府立大学			
北川 友美子	大分工業高等専門学校			
木村 巌	富山大学			

古宇田 大介	芝浦工業大学
古田 高士	富山大学
小浪 吉史	島根大学
	信州大学
酒井 高司	首都大学東京
佐藤 篤	東北学院大学
佐藤 弘康	日本工業大学
讃岐 勝	筑波大学
SABAU, Vasile, Sorin	東海大学
清水 克彦	東京理科大学
高橋 正	甲南大学
谷口 哲也	金沢工業大学
角皆 宏	上智大学
中島 匠一	学習院大学
中野 純司	統計数理研究所
永井 節夫	富山大学
橋本 要	大阪市立大学
橋本 竜太	香川高等専門学校
濱田 龍義	日本大学
藤岡 敦	関西大学
藤木 淳	福岡大学
藤村 雅代	防衛大学校
藤本 光史	福岡教育大学
牧下 英世	芝浦工業大学
山岸 義和	龍谷大学
横山 俊一	九州大学
吉田 賢史	早稲田大学
吉冨 賢太郎	大阪府立大学
和地 輝仁	北海道教育大学

细昭平口.	果題番号 28-共研-5009		. 取八粨	統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			d
<b></b>			·野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			7
研究課題名	公的統計のミクロデータ等を用いた研究の新展開							
フリガナ	シラカワ キヨミ	ワ キョミ ローマ字 Shirakawa Kiyomi				:		
代表者氏名	白川 清美	清美			Sni	Shirakawa Kiyomi		
所属機関	一橋大学経済研究所							
所属部局	附属社会科学統計情報研究センター							
職名	准教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	441	千円	研究参加者数	女	39 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

平成 21 年 4 月に全面施行された統計法により、公的統計は社会の情報基盤として位置付けられ、学術研究や高等教育等目的でのミクロデータの二次的利用(「匿名データの提供」、「委託による統計の作成等」(オーダーメード集計)等)を可能とする制度が創設された。

本制度を周知普及させ、この制度を利用した研究成果の情報共有及び人材交流を活性化することを目的として、平成 23 年度から 25 年度に渡り、統計数理研究所において共同研究集会『公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会』を毎年開催してきた。大学研究者、民間研究者、大学院生及び関係省庁などさまざまな分野、所属の研究者等が、過去3回で延べ 185 人参加し、活発な議論を行ってきた。

この共同研究集会のこれまでに類のない特色として、公的統計ミクロデータを軸として異なる研究領域の研究者から構成されるプログラムを世に提供してきたことが挙げられる。各領域の研究に新たな視座を与える議論の場からは、研究者のみならず、関係省庁をも刺激する化学反応をもたらしてきた。

平成 26 年度に開催する共同研究集会は、様々な公的統計の利活用を含めて、引き続き本制度に 関する交流を図り、もって、学術研究の更なる発展に寄与するために行うものである。

今年度は、官・学・民様々な所属の合計 62 名が参加し、活発な意見交換が行われた。

12 件の報告に加え、統計センター理事長による講演「統計センターにおける二次的利用の新たな 取り組み リモートアクセスを活用したオンサイトシステムによる公的ミクロデータの利用拡大」 があった。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

独立行政法人統計センターWebサイトに12月9日までに掲載予定。

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
井原 智彦	東京大学					
魚住 龍史	京都大学					
宇南山 卓	一橋大学					

上藤 一郎	静岡大学
岡室 博之	一橋大学
岡本 基	統計数理研究所
モヴシュク オレクサンダー	富山大学
勝浦 正樹	名城大学
金田 陸幸	尾道市立大学
木村 和範	北海学園大学
栗原 考次	岡山大学
栗原 由紀子	弘前大学
佐井 至道	岡山商科大学
坂田 幸繁	中央大学
坂部 裕美子	公益財団法人 統計情報研究開発センター
佐々木 昇一	神戸大学大学院
周防 節雄	(公財)統計情報研究開発センター
菅 幹雄	法政大学
仙田 徹志	京都大学
瀧 敦弘	広島大学
谷本 圭志	鳥取大学大学院
椿 広計	統計数理研究所
寺村 絵里子	明海大学
長松 奈美江	関西学院大学
野田 龍也	奈良県立医科大学
星野 伸明	金沢大学
松山 淳	富山大学
宮崎 毅	九州大学
宮崎 智視	神戸大学
村田 磨理子	公益財団法人 統計情報研究開発センター
安田 聖	一橋大学
山口 雅生	大阪経済大学
山下 智志	統計数理研究所
山村 英司	西南学院大学
山本 俊行	名古屋大学
勇上 和史	神戸大学
吉田 建夫	岡山大学
渡辺 美智子	慶應義塾大学

细田本口	課題番号 28-共研-5010			統計数理研究	統計数理研究所內分野分類			
			分野分類	主要研究分野	主要研究分野分類			
研究課題名	社会物理学の新展開							
フリガナ	フジエ リョウ			ローマ字	D	: a Da		
代表者氏名	藤江 遼				Fujie Ryo			
所属機関	神奈川大学							
所属部局	工学部							
職名	特別助教							
配分経費	研究費 4	0千円	旅費	181	千円	研究参加者数	为 18	人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

#### 【研究目的】

多岐に渡る社会物理学の研究を対象として、モデルの構築とシミュレーションによって普遍性を探求する理論研究、実データの解析から社会現象に見られる法則を検証する実証研究を目指す研究者が情報交換する場を提供する.講演者、参加者のバックグラウンドとしては社会物理学に加え計算統計学、複雑系物理学、経済物理学、統計物理学などを想定している。また社会学や生物学などの研究者にも参加を募り、多角的な議論を行うことで社会物理学の方向性を模索する。本研究集会は統数研共同利用研究「社会物理学の現代的課題」(27-共研-2042)「社会物理学の展望」(24-共研-2043)として過去に行ってきた共同研究とそれを通した研究者同士のつながりを活かして社会物理学研究をさらに進展させ、社会物理学と関連する各分野の研究者との情報交換を通して、分野間の橋渡しとしての機能が期待される。

#### 【研究成果】

本年度は,2017年3月25日に統数研共同研究集会として「社会物理学の新展開」(統計数理研究所)を開催した.研究会では,共同研究分担者の報告だけでなく講演を広く募集し,以下のように12件の講演が行われた.

平成 28 年度 統計数理研究所共同研究集会「社会物理学の新展開」

日時:2017年3月25日(土)9:30-17:00

場所:統計数理研究所 (立川市) http://www.ism.ac.jp

「Community in random partition graph」 町田康祐,山崎義弘(早稲田大)

「ブーリアンネットワークの固定点数の期待値」 森史(理研)

「格子を用いない Schelling の分離モデル」吉野隆(東洋大)

「合意形成のキーパーソンは誰か 一他者の状態推測の影響ー」藤江遼(神奈川大)

「ネットワークとしての二字の漢字表記語」菅野倫匡、佐野幸恵(筑波大)

「オンライン上の不満や意見に見られる言語表現に対する特性抽出」足立悠,小田幸穂,戸田幹人 (奈良女子大) 「ソーシャルメディアからの女子の流行の解析」三木彩華(鳥取大),川畑泰子(東大),岡野の ぞみ(NKDesign),石井晃(鳥取大)

「法律の条文数分布とその解析」山本健(琉球大)

「小学校のサイズ分布にみられる統計的性質」國仲寛人(三重大)

「ドロネー分割を用いたチームスポーツにおけるフォーメーション解析手法の提案」成塚拓真,山 崎義弘(早稲田大)

「銘柄別の対数収益率の重ね合わせ分布についての研究」大掛雄太,新谷健,福永匠,梅野健(京都大)

「東証アローヘッド株価の統計分布は Levy 分布なのか?」田中美栄子(明治大)

コミュニティ分割などのネットワークの問題や応用,住み分けや合意形成などへの物理学的なアプローチ,社会に見られる統計則や人間行動の分析など幅広い内容の講演が行われた.研究会の参加者は22名になり,

個別のテーマに関する内容,その研究の展望や応用,他の関連分野との関係,データからの検証可能性などの課題が活発に議論された.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

講演要旨などは本研究会のホームページ (https://sites.google.com/site/sociophys/2016) にて公開する.

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
足立 悠	奈良女子大学				
飯沼 邦彦	UBS証券(株)				
石川 温	金沢学院大学				
石崎 龍二	福岡県立大学				
小田垣 孝	科学教育総合研究所株式会社				
國仲 寛人	三重大学				
黒田 正明	明治学院大学				
佐藤 彰洋	京都大学				
佐野 幸恵	筑波大学				
高石 哲弥	広島経済大学				
田中 美栄子	鳥取大学				
田村 義保	統計数理研究所				
前野 義晴	NEC				
松下 貢	中央大学				
守 真太郎	北里大学				
森 史	理化学研究所				
渡邊 隼史	株式会社ホットリンク				

細暗菜口.	28-共研-5011		、HZ / \ *石		統計数理研究所内分野分類			g
珠越笛万			分野分類		主要研究分野	分類		1
研究課題名	無限分解可能過程に関連する諸問題							
フリガナ	シムラ タカアキ				ローマ字	CIL:	Talaal	<u>.</u>
代表者氏名	志村 隆彰				ローマ字   Shimura Takaa			ıl
所属機関	統計数理研究所	統計数理研究所						
所属部局	数理・推論研究系							
職名	助教							
配分経費	研究費 40	千円	旅費	ť	542 =	千円	研究参加者数	数 48人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

無限分解可能過程は、基本的であると同時に極めて重要な確率過程である。この共同研究集会の目的は、自然科学の根底を支える数学理論とその実社会への応用による社会貢献である。

2016年12月8日から12月10日に統計数理研究所で研究集会を開催した。前身を含めて25回目となる今年は、8件の本講演と3件のショートコミュニケーションがあり、参加者は28名であった。詳細は下記のプログラムを参照されたい。

今年度は特別講演が講師の急病でキャンセルになるなどの理由で、講演数こそやや少なめであったが、初めて、或は久しぶりの講演者を迎え、無限分解可能性という確率論における極めて基本的な概念を軸に伝統的なレヴィ過程、加法過程の研究に加え、無限分解可能性と結びついた多様な研究結果が発表された。詳細に関しては報告集として共同研究集会の講演内容及びその後の進展、関連研究結果を収録した下記共同研究レポートをご覧いただきたい。このレポートは主要大学等の図書室に寄贈しており入手可能であろう。

共同研究レポート385「無限分解可能過程に関連する諸問題(21)」

尚、過去の共同研究集会プログラムと共同研究レポートの情報を含めた広報を以下の HP 上で行っている。

http://www.ism.ac.jp/~shimura/

http://www.ism.ac.jp/~shimura/MUGEN/Repot/2016mugenReport385.pdf

課題番号 28-共研-5011

共同研究集会「無限分解可能過程に関連する諸問題」

日程: 2016年12月8日(木)14:00~10日(土)11:50

12月8日(木)

14:00-14:50 塚田大史(大阪市立大)

レヴィ過程に対する田中の公式

15:00-15:50 土谷正明(金沢大)

加法過程の時間的一様性および解析的特徴付けについて

16:00-16:50 小林欣吾(電気通信大)

Three Forms of Generating Function of the Number of Paths for Random

Walks restricted in Finite States on the Line

12月9日(金)

10:00-10:50 竹内敦司 (大阪市大)

Integration by parts formulas for conditional intensities of marked Hawkes processes 11:00-11:50 謝賓(信州大)

Intermittency and noise excitation for stochastic heat equations driven by various noises 14:00-14:50, 西郷達彦(山梨大)

最大値自己分解可能分布と無限積

15:10~ ショートコミュニケーションズ

清水昭信(名市大)

2 パラメーターPoisson-Dirichlet 分布の、正数 x 以上の頻度をもつ粒子数

中田寿夫(福教大)・志村 隆彰(統数研)

切断平均が対数オーダーとなる離散的な分布に関する最大値の性質について

高橋弘 (東京学芸大) (楠岡誠一郎 (岡山大) 田村要造 (慶応大) との共同研究)

Brox-type diffusion を含む多次元拡散過程について

12月10日(土)

10:00-10:50 道工勇(埼玉大)

超過程に関するコンパクト性について On compactness for superprocesses

11:00-11:50 松井宗也(南山大)

組み合わせ論と無限分解可能分布のひとつの接点

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

ホームページ: http://www.ism.ac.jp/~shimura/

論文、プレプリント等:

- 1. Alexander Lindner, Lei Pan, and Ken-iti Sato. On quasi-infinitely divisible distributions. Accepted for publication in Transactions of American Mathematical Society.
- 2. M. Tsuchiya. A characterization of temporal homogeneity for additive processes, to appear in Proceedings of the AMS.
- 3. Yasushi Ishikawa, Takanobu Yamanobe. Asymptotic expansion of a nonlinear oscillator with a jump-diffusion process. submitted.
- 4. A. Takeuchi. Joint distributions for stochastic functional differential equations, Stochastics: An International Journal of Probability and Stochastic Processes, 88, 711-736 (2016).
- 5. A. Takeuchi. Malliavin calculus for marked Hawkes processes, submitted.

- 6. Kasahara, Yuji. Tails of the first hitting times of linear diffusions. Tsukuba J. Math. 40 (2016), no. 1, 55-79.
- 7. Saigo, T., Takahashi, H., Yoshihara, K., Approximation of optimal prices when basic data are weakly dependent. Dyn. Contin. Discrete Impuls. Syst. Ser. B Appl. Algorithms 23, No. 3.(2016), 217-230.
- 8. Kusuoka, Sei., Takahashi, H. and Tamura, Y., Topics on multi-dimensional Brox's diffusions, RIMS Kokyuroku Bessatsu 59, 2016, 31-44.
- 9. Kusuoka, Sei., Takahashi, H. and Tamura, Y., Recurrence and transience properties of multi-dimensional diffusion processes in selfsimilar and semi-selfsimilar random environments, Electronic Communications in Probability 22, 2016, paper no. 4, 11 pp.
- 10. Yasuda, K. Limit theorems for p-adic valued asymmetric semistable laws and processes. Journal, p-Adic Numbers, Ultrametric Analysis and Applications, 9(1), pp.62-77 (January, 2017) DOI: 10.1134/S207004661701006X
- 11. Arai, T. Local risk-minimization for Barndorff-Nielsen and Shephard models, Finance & Stochastics, vol.21, pp.551-592, 2017 (with Y. Imai and R. Suzuki).
- 12. Arai, T. Local risk-minimization for Barndorff-Nielsen and Shephard models with volatility risk premium, Advances in Mathematical Economics, vol.20, pp.3-22, 2016.
- 13. Arai, T. On the difference between locally risk-minimizing and delta hedging strategies for exponential Levy models, submitted (with Y. Imai).
- 14. I.Doku: Tumour immunoreaction and environment-dependent models. Trans. Japn. Sco. Indu. Appl. Math. 26 (2016), no.2, 213-252.
- 15. I.Doku: On compactness for superprocesses. ISM Res. Rept. 385 (2017), 80-87.
- 16. Yuji Hamana, Asymptotic expansion of the expected volume of the Wiener sausage in even dimensions, Kyushu Journal of Mathematics 70, 2016, pp. 167-196.
- 17. Yuji Hamana and Hiroyuki Matsumoto, Hitting times of Bessel processes, volume of Wiener sausages and zeros of Macdonald functions, Journal of the Mathematical Society of Japan 68 巻, pp. 1615-1653 (2016).
- 18. Kenji Handa, Hierarchical coagulation-fragmentation equations and underlying stochastic dynamics.
- 19. Masuda, H. (2016), Non-Gaussian quasi-likelihood estimation of SDE driven by locally stable Levy process. Preprint.
- 20. Masuda, H. and Uehara, Y. (2016), On stepwise estimation of Levy driven stochastic differential equation (Japanese). Proceedings of the Institute of Statistical Mathematics, accepted.
- 21. 野場啓・矢野孝次. Gerber-Shiu 測度のスケール関数による表示公式について. 確率論シンポジウム, 数理解析研究所講究録 vol. 2030, to appear.
- 22. 金川秀也, 石田真之 「日経 225 平均株価指数の日次収益率分析におけるジャンプ拡散過程モデルの同定とその低頻度で振幅の大きなジャンプ時点推定への応用について」日本経営工学会誌 Vol.67, 1-9, 2016
- 23. Nakata, T. and Shimura, T., Discrete distributions whose truncated means have logarithmic order, in preparation.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
青山 崇洋	東京理科大学					
新井 拓児	慶應義塾大学					
石川 保志	愛媛大学					
井上 和行	信州大学					
上田 陽平	慶應義塾大学					
笠原 勇二	筑波大学					
鍛治 俊輔	九州産業大学					
金川 秀也	東京都市大学					
川西 泰裕	中央大学					
國田 寛	九州大学					
古城 克也	新居浜工業高等専門学校					
小杉 のぶ子	中央大学					
小林 欣吾	電気通信大学					
西郷 達彦	山梨大学					
税所 康正	広島大学					
佐久間 紀佳	愛知教育大学					
佐藤 健一	名古屋大学					
清水 昭信	名古屋市立大学					
謝賓	信州大学					
鈴木 良一	慶應義塾大学					
高嶋 恵三	岡山理科大学					
高橋 弘	東京学芸大学					
竹内 敦司	大阪市立大学					
竹中 茂夫	岡山理科大学					
千代延 大造	関西学院大学					
塚田 大史	大阪市立大学大学院					
土谷 正明	金沢大学					
道工 勇	埼玉大学					
中田 寿夫	福岡教育大学					
野場 啓	京都大学					
半田 賢司	佐賀大学					
飛田 武幸	名古屋大学名誉教授					
平場 誠示	東京理科大学					
藤田 岳彦	中央大学					
前島 信	日本学術振興会					
増田 弘毅	九州大学					
松井 宗也	南山大学					

松本 裕行	青山学院大学
水上 聖太	東京理科大学大学院
宮原 孝夫	名古屋市立大学
安田 公美	慶應義塾大学
矢野 孝次	京都大学
矢野 裕子	京都産業大学
山里 眞	琉球大学
山野辺 貴信	北海道大学
山室 考司	岐阜大学
渡部 俊朗	会津大学

细昭平口.	香号 28-共研-5012		公縣公叛		統計数理研究所內分野分類			g
課題番号			分野分類	主要研究分野分類			5	
研究課題名	極値理論の工学への応用							
フリガナ	キタノ トシカズ				ローマ字	17:4	ano Toshikazu	
代表者氏名	北野 利一				L- V+   Kitte		ano fosnikazu	
所属機関	名古屋工業大学							
所属部局	社会工学専攻							
職名	准教授							
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	270 -	千円	研究参加者数	33 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

極値理論の応用ならびに理論のさらなる発展に興味がある研究者が、統計数理研究所に集い、現在 取り組んでいる進行中の研究を紹介し、その中で生じる問題点の解消や今後の研究の発展にヒント となる情報交換を行う機会として、研究集会を開催することにより、参加者の今後の研究の刺激と することが目的である.

下記のとおり共同研究集会を開催し、本年は、中央大学 理工学部 経営システム工学科 長塚 豪己 教授をゲストスピーカーにお迎えし、最尤推定が不能となる(形状母数が\$ ¥xi <= 0.5 \$ の)ケースで、巧妙な変形を行なうことにより、推定可能となる手法を紹介いただき、たいへん参考になった。また、今年度に初参加となる気象研究所の杉氏から気候変動に関わる降水量の極値の地域頻度解析に関する新しい知見を発表いただき、極値理論の工学への応用を広めて行く必要性を改めて認識した次第である。

共同研究集会「極値理論の工学への応用」

課題番号 28-共研-5012

日程:2016年10月31日(月)12:50~17:25,

1 1 月 1 日 (火) 9:45~12:10

場所: 統計数理研究所 3F セミナー室2

10月31日(月)

12:00 ~ 開場

12:50 開会挨拶(北野利一)

13:00-13:45 北野 利一 (名古屋工業大学)

60年 X 50 アンサンブル=3,000年分?の降水量データを活用した極値統計解析

13:45-14:45 長塚 豪己(中央大学 理工学部 経営システム工学科)

招待講演:極値統計学における非正則性の問題と信頼性工学への応用

14:45-15:30 樫山 文音 (慶應義塾大学大学院理工学研究科) 多地点情報を用いた年最大降水量データ解析

15:30-15:45 休憩

15:45-16:20 渋谷 政昭 (慶應義塾大学 名誉教授) 災害の歴史的データ、一般ベータ分布

16:20-17:05 田中 茂信(京都大学 防災研究所 水資源環境研究センター) d4PDF を用いた利根川水系の降水量の極値解析

17:05-17:25 研究会打ち合せ(次年度の企画案など) 進行: 北野 利一研究リポートの提出などの事務連絡 志村 隆彰

11月1日(火)

9:30 ~ 開場

9:45-10:20 西郷 達彦 (山梨大学)

最大値自己分解可能分布にかかわる問題

10:20·11:05 高橋 倫也 (神戸大学 名誉教授) 平均超過関数と分散超過関数

11:05-11:50 杉 正人(気象研究所)

広域地域頻度解析法による日本の極端降水確率の推定

11:50-12:00 テキスト紹介 高橋 倫也・志村 隆彰

12:00-12:10 事務連絡/閉会挨拶 志村 隆彰/北野 利一

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

- 1) 高橋倫也·志村隆彰:極値統計学,近代科学社,262p.
- 2) Sugi, M. et al., 2017, Estimating probability of extreme rainfall over japan using extended Regional Frequency analysis, Hydro. Lett., (in print).
- 3) 樫山文音 (2017): Max-Stable Process による多変量極値データへのアプローチ, 慶應義塾大学大学院理工学研究科 基礎理工学専攻,修士論文,30p.
- 4) 北野利一・高橋倫也・田中茂信: 気候モデルから得られる多数のアンサンブルデータを用いた 確率降水量の推定法, 土木学会論文集 B1 (水工学), 第72 巻, 印刷中, 2017.
- 5) 北野利一: 60年 X50 アンサンブル標本=3,000年分?の降水量データを活用した極値 統計解析,統計数理研究所共同研究リポート 384, pp.10-17, 2017.
- 6) 北野利一:極端海象の極値統計解析,海洋工学シンポジウム講演論文集,CD-ROM,OES-016,4p.,2017.
- 7) 北野利一:気候変動による豪雨リスク変化の検出に係る過誤のバランス,企画セッション (10) リスク科学のフロンティア,統計関連学会連合大会,金沢大学,2016.09.06.

- 8) 北野利一・川崎将生・山地秀幸: 豪雨による洪水と内水氾濫の同時頻度解析,科研費シンポジウム「空間データと災害の統計モデル」,同志社大学 今出川キャンパス,2017.01.28.
- 9) Nagatsuka, H. and Balakrishnan, N., A new approach to parameter estimation for the generalized Pareto distribution, submitted, 2016.

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
飯田 孝久	慶應義塾大学					
大森 裕浩	東京大学					
沖本 竜義	オーストラリア国立大学					
樫山 文音	慶應義塾大学大学院					
川崎 能典	統計数理研究所					
神田 順	東京大学					
国友 直人	東京大学					
小林 健一郎	神戸大学					
五家 建夫	東京都市大学					
西郷 達彦	山梨大学					
篠田 昌弘	鉄道総合技術研究所					
柴田 俊夫	大阪大学					
渋谷 政昭	慶応義塾大学					
志村 隆彰	統計数理研究所					
清 智也	慶應義塾大学					
関 庸一	群馬大学					
高橋 倫也	神戸大学					
寶馨	京都大学					
竹内 惠行	大阪大学					
田中 茂信	京都大学防災研究所					
塚原 英敦	成城大学					
椿 広計	統計数理研究所					
外狩 麻子	東日本旅客鉄道株式会社					
長塚 豪己	中央大学					
西嶋 一欽	京都大学					
華山 宣胤	尚美学園大学					
廣瀬 英雄	九州工業大学					
藤部 文昭	気象庁気象研究所					
牧本 直樹	筑波大学					
間瀬 肇	京都大学					
南 美穂子	慶應義塾大学					
柳本 武美	統計数理研究所					

細暗菜口.	90 ## F019	/	/ 配 / / 粘	統計数理研究	所内	分野分類	i
課題番号	題番号 28-共研-5013		分野分類	主要研究分野	分類		2
研究課題名	最適化:モデリングとアルゴリズム						
フリガナ	ツチヤ タカシ		ローマ字 Tsuchiya Takashi				•
代表者氏名	土谷 隆						.1
所属機関	政策研究大学	院大学					
所属部局	政策研究科						
職名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅費	190	千円	研究参加者数	为 14 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

2017 年 3 月 22 日(木)と 23 日(金)に研究集会「最適化:モデリングとアルゴリズム」を開催した。述べ 34 名の参加者があった。下記にプログラムを掲載する。

プログラム

3月23日(木)

 $10:30\sim11:15$  チェンジポイントを考慮したマルコフ型ソフトウェア信頼性モデル井上真二, 山田 茂

(鳥取大学大学院工学研究科社会経営工学講座)

11:15~12:00 時系列分析に基づく調剤薬局におけるインシデント発生回数の推定 南野友香,大野莉沙,井上真二,山田 茂 (鳥取大学大学院工学研究科社会経営工学講座)

13:20~14:05 ボトルネックモデルの拡張と解析

林 和弘, 田地宏一

(名古屋大学大学院 工学研究科 機械理工学専攻)

 $14:15\sim15:00$  An extension of Chubanov's algorithm to symmetric cone feasibility problems Lourenco F. Bruno (Seikei University)

Tomonari Kitahara (Tokyo Institute of Technology)

Masakazu Muramatsu (The University of Electro-Communications)

Takashi Tsuchiya (National Graduate Institute for Policy Studies)

 $15:00\sim15:45$  New approaches to binary classification using risk management and robust optimization

Matthew Norton, Alexander Mafusalov, Stan Uryasev

(University of Florida, Department of Industrial and Systems Engineering)

16:00~16:45 Risk averse distribution approximation

Alexander Mafusalov

(University of Florida, Department of Industrial and Systems Engineering)

16:45~17:30 Network congestion minimization models based on robust optimization

Bimal Chandra Das, Satoshi Takahashi, Eiji Oki, and Masakazu Muramatsu

(The University of Electro-Communications, Graduate School of

Informatics and Engineering)

3月24日(金)

 $10:30\sim11:15$  An approximation algorithm for the 0-1 partial covering 0-1 integer program

高澤 陽太朗 (東京工業大学社会理工学研究科経営工学専攻)

水野 眞治, 北原 知就 (東京工業大学工学院経営工学系)

11:15~12:00 パリティ因子の標準分解

喜多 奈々緒(国立情報学研究所)

13:15~14:00 ある共有相補制約を持つナッシュ均衡問題の解について

田地 宏一, 浅野 朗(名古屋大学大学院 工学研究科 機械理工学専攻)

14:00~14:45 Memoryless quasi-Newton methods based on Broyden family with sufficient

descent property for unconstrained optimization

中山 舜民 (東京理科大学大学院理学研究科数理情報科学専攻)

成島 康史(横浜国立大学経営学部経営システム科学科)

矢部 博 (東京理科大学理学部数理情報科学科)

15:00~15:45 半正定値計画問題に対する対数障壁関数付き近接点法

竹村 慧(東京工業大学 大学院情報理工学研究科 数理·計算科学専攻),

山下 真 (東京工業大学 情報理工学院 数理・計算科学系)

15:45~16:30 混合整数 DC 計画問題に対する整数ギャップのない連続緩和法と平滑化法を用いた手法の提案

奥野貴之, 池辺淑子(東京理科大学工学部情報工学科)

16:35~17:20 単体制約を持つ微分可能な非線形凸錐計画問題に対する Wolfe 双対の

弱双対定理

小崎 敏寛(ステラリンク株式会社)

## 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

共同研究リポートを

最適化:モデリングとアルゴリズム 30

として出版予定

研究分担者一覧						
氏名	所属機関					
伊藤 聡	統計数理研究所					
井上 真二	鳥取大学					
岩田 覚	東京大学					
塩浦 昭義	東京工業大学					
田地 宏一	名古屋大学					
田村 慶信	山口大学					
林 和弘	名古屋大学					
水野 眞治	東京工業大学					
室田 一雄	首都大学東京					
矢部 博	東京理科大学					
山下 信雄	京都大学					
山田 茂	鳥取大学					
吉瀬 章子	筑波大学					

细田本口	00 H-TT 5014		分野分類		統計数理研究	所内	分野分類		j
	課題番号 28-共研-5014		7 野分類		主要研究分野分類				3
研究課題名	動的生体情報論の現状と展望 2								
フリガナ	キヨノ ケン	W W							
代表者氏名	清野 健		ローマ字 Ki			Kıy	Kiyono Ken		
所属機関	大阪大学	大阪大学							
所属部局	大学院基礎工学研究科								
職名	准教授								
配分経費	研究費 40	千円	旅	費	381 -	千円	研究参加者数	女	21 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

生体システムにおいて観測される生体信号は複雑で動的な振る舞いを示す.これまで、そのような生体信号の特性については、生体機能上の重要性や、疾患の重症度や生命予後と関連が報告されてきた.我々は、生体において計測された時系列や画像データを解析し、物理学的、生物・医学的な理解を深めるための枠組みとして動的生体情報論の構築を目指している.近年の非侵襲生体計測技術、イメージング技術の発展は目覚ましいものがあり、そのような技術の医用診断への応用が期待されている.しかし、測定された振舞いの解釈は従来の伝統的手法では困難な場合が多く、生体計測技術を役立てるためには、観測された生体信号データから有用な動的生体情報を抽出するための新たな解析技術が必要となる.さらに、そのような技術が実際の医用診断に役立つかどうかを検証するためには、医学的・生理学的な知見を踏まえ、臨床的研究を含んだ形で実証的研究を積み重ねる必要がある.本研究集会では、そのような動的生体情報の臨床応用に関連した問題について、学際的な視点からその解決策を探ることを目的としている.

本研究集会は平成 27 年度に開催した、「動的生体情報論の現状と展望」に引き続き開催するものである。平成 28 年度は 9 月 15, 16 日の 2 日間開催した。プログラムは以下である。

#### 9月15日(木)

#### 10:00

演題:トレンド除去に基づくランダムウォーク解析の数理的基礎

発表者:清野 健(大阪大学)

#### 10:45

演題:生体信号のランダムウォーク解析: 理論と応用

発表者: 辻本 裕(大阪大学)

#### 11:20

演題:非接触生体計測技術を応用した新感染症スクリーニングシステムの実用化開発と臨床評価

発表者:孫 光鎬 (電気通信大学)

#### 13:30 (基調講演)

演題: てんかんと脳波

発表者:飛松 省三(九州大学)

#### 15:00

演題:脳磁図におけるてんかん波の自動検知とブラインド源分離

発表者:岸田 邦治(岐阜大学)

#### 15:35 (基調講演)

演題:細胞と多細胞組織の形にみる情報

発表者:藤本 仰一 (大阪大学)

#### 17:05

演題:温めた心筋細胞で生じる高速収縮振動の発生機構

発表者:新谷 正嶺(東京大学)

#### 9月16日(金)

#### 10:00

演題:心拍変動特性に基づく多変量予後予測モデルの構築について

発表者: 島谷 哲史 (大阪大学)

#### 10:35

演題:心拍変動の非線形特性の生理的起源

発表者:三木 裕貴 (大阪大学)

#### 11:10

演題:生理信号を用いた心身の状態評価に向けた取り組み

発表者:吉野 公三(関西学院大学)

#### 13:00 (基調講演)

演題:心筋細胞の微細構造を考慮した電気生理・収縮連成解析

発表者:波田野 明日可(東京大学)

#### 14:30

演題:12誘導心電図からの不整脈起源推定に関する研究

稲田 慎(姫路獨協大学)

#### 15:05

演題:早産児脳波の低振幅成分の出現頻度と睡眠リズムの発達

発表者: 佐治量哉(玉川大学脳科学研究所)

#### 15:40

演題:生体イメージングデータの事前処理とイベント関連活動の検出

発表者:三分一 史和 (統計数理研究所)

#### 16:10

演題:位相特異点の生成死滅過程解析における合流型ホインの微分方程式の方法

発表者:金野 秀敏 (筑波大学)

以上のように,数理科学,医工学,医学分野の研究者に講演いただき,当該分野の現状と今後の発展について活発な議論を行うことができた.

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

共同研究集会の講演内容を統計数理研究所行動研究リポート 383「動的生体情報論の現状と展望 2」としてまとめた.このリポートは、参加者が所属する、大学および研究機関に配布した.

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
相原 孝次	株式会社国際電気通信基礎技術研究所・脳情報通信総合研究所・脳				
	情報解析 研究所				
稲田 慎	姫路獨協大学				
内山 祐介	筑波大学				
加嶋 健司	京都大学大学院				
鎌谷 研吾	大阪大学				
岸田 邦治	岐阜大学				
小林 徹也	東京大学生産技術研究所				
金野 秀敏	国立大学法人筑波大学				
島谷 哲史	大阪大学				
武田 祐輔	株式会社国際電気通信基礎技術研究所・脳情報通信総合研究所・脳				
	情報解析 研究所				
田村 義保	統計数理研究所				
辻本 裕	大阪大学大学院				
坪 泰宏	立命館大学				
飛松 省三	九州大学				
波田野 明日可	東京大学大学院				
藤本 仰一	大阪大学大学院				
戸次 直明	早稲田大学				
三木 裕貴	大阪大学				
三分一 史和	統計数理研究所				
吉野 公三	関西学院大学				

細暗菜口.	90 #FTT F015	^	TE 八 籽	統計数理研究	所内	分野分類	j	
課題番号	号 28-共研-5015		野分類	主要研究分野	分類		8	
研究課題名	統計学的手法を用いた環境及び生体化学調査の高度化に関する研究集会							
フリガナ	ハシモト シュンジ							
代表者氏名	橋本 俊次		ローマ字 Hashimot			snimoto Snur	1J1	
所属機関	国立環境研究所	国立環境研究所						
所属部局	環境計測研究センター							
職名	室長							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	710	千円	研究参加者数	数 49 人	

#### 研究目的と成果(経過)の概要

PCB を含む残留性有機化合物 (POPs) やその他の有害化学物質の汚染経路の解明と汚染原の究明および、化学物質の組成情報を活用した環境動態の解明や環境汚染物質の発生源及び環境データの収集と共有化、統計学的手法を用いた信頼できる発生源解析法の開発、調査計画、試料採取、モニタリング、分析操作、データ処理の各工程において測定値に影響を及ぼす要因を統計的に理解し、測定精度の向上と信頼のおける調査方法の確立のための研究を分担実施し、その報告と情報交換、新たな研究課題の模索を目的とし、以下のとおり研究報告会を開催し、研究の報告と情報交換を行った。

集会名:「統計学的手法を用いた環境及び生体化学調査の高度化に関する研究」研究報告会

日時: 平成28年12月19日(月)、20日(火)

場所: 統計数理研究所

#### 研究報告:

- (1)「LC/MS におけるマトリックス効果抑制への計量化学的アプローチ」浅川大地(大阪市立環境科学研究所)
- (2)「広島県の化学物質関係の取り組み」木村淳子(広島県立総合技術研究所保健環境センター)
- (3)「非負値行列因子分解の環境化学分野への適用について」大塚宜寿(埼玉県環境科学国際センター)
- (4)「降水によって水環境に移行しうる燃焼由来ダイオキシン類」蓑毛康太郎(埼玉県環境科学 国際センター)
- (5)「環境汚染物質 Cl-PAH の粒径別濃度分布と Cl-Pyrene の代謝挙動について」柿本健作(大阪府立公衆衛生研究所)
- (6)「JICA セルビアプロジェクトと POPs 分析」中野 武 (大阪大学)
- (7)「宍道湖・東京湾底質等のダイオキシン類起源推定 ~CMBv2.1 及びなでしこ解析ツール 使った公開データ発生源寄与率推定の紹介~」村瀬秀也(環境管理技術センター)
- (7)「河川水中の異臭物質の同定について」松谷 亮 (新潟県保健環境科学研究所)
- (8)「最近の LC-QTOF の定量性能と物質同定能をチェック」山本敦史(公立鳥取環境大学)
- (9)「データ解析のためのベイズ的方法の開発とその応用」柏木宣久(統計数理研究所)

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

#### <誌上発表>

- 1. Choi, P., Kamijo, A., Nunotani, N., Nakano, T., Imanaka, N., (2016) Catalytic Liquid-phase Oxidation of Bisphenol-A, Chemistry Letters, DOI: 10.1246/cl.161011
- 2. Vladimir P. B., Katsuya Y.,... Takeshi N., Hideyuki I. (2016) Distribution of perfluoroalkyl compounds in Osaka Bay and coastal waters of Western Japan, Chemosphere , DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.12.028
- 3. Wu, J. Zhou, Y. Pan, J. Zhang, L. Zhang, N. Ohtsuka, M. Motegi, S. Yonemochi, K. Oh, Waste G. Qian (2016) Dioxin distribution characteristics and health risk assessment in different size particles of fly ash from MSWIs in China Management, Vol.50, 113-120
- 4. 蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、大塚宜寿、堀井勇一 (2016) 埼玉県の大気中 Dechlorane Plus および類縁化合物,環境化学、Vol.26、No.2、53-59
- 5. Hosono, N., Ohtsuka, K. Minomo, K. Nojiri, M. Sugisaki, K. Kohata, K. Kawamura3), Q. Wang (2016) Characteristic congener profiles of polychlorinated terphenyls (PCTs) in sediments from Furuayase River, Japan, Journal of Water and Environment Technology, Vol.14, No.4, 218-211;227
- 6. Ohura, T., Y. Kamiya, F. Ikemori: Local and seasonal variations in concentrations of chlorinated polycyclic aromatic hydrocarbons associated with particles in a Japanese megacity. J. Hazard. Mater., 312, 254-261 (2016)
- 7. Ohura, T., M. Miwa: Photochlorination of polycyclic aromatic hydrocarbons in acidic brine solution. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 96, 524-529 (2016)
- 8. Konishi Y., Kakimoto K., Trends of Dioxin, PCB, and Other Persistent Organohalogen Compound Concentrations in Human Breast Milk from 1972 to 2008 in Osaka, Japan. American Chemical Society (ACS Books) ,127-155 (2016). DOI: 10.1021/bk-2016-1244.ch006.
- 9. Kakimoto K, Nagayoshi H, Konishi Y, Kajimura K, Ohura T, Nakano T, Hata M, Furuuchi M, Tang N, Hayakawa K, Toriba A., Size distribution of chlorinated polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particles Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 72, 58-64 (2017). DOI: 10.1007/s00244-016-0327-z.
- 10. 柿本健作, 東條俊樹 , 先山孝則 , 永吉晴奈 , 小西良昌 , 梶村計志 , 中野 武 , 畑光彦 , 古内正美 , 唐寧 , 早川和一 , 鳥羽 陽, 塩素系難燃剤デクロラン類の大気粉塵粒径分布の解明, 環境化学, 26, 89-93 (2016)
- 11. Ichihara M., Yamamoto, A., Kakutani, N., Sudo, M., and Takakura K., (2017) A Bayesian approach for estimating hexabromocyclododecane (HBCD) diastereomer compositions in water using data below limit of quantification Environmental Science and Pollution Research 24(3), 2667-2674, DOI: 10.1007/s11356-016-7990-5
- 12. 先山孝則, 中野武 (2016) 我が国の塩素系難燃剤 Dechlorane Plus による汚染レベルについて, 環境化学, 26(2), 77-88
- 13. 松本幸一郎, 梶 史生, 小田嶋優子, 鹿島勇治, 先山孝則, 中野武 (2016) 環境大気中デクロランプラスの高分解能 MS (EI モード) 及び低分解能 MS (NCI モード) による分析方法の検討, 環境化学, 2(2), 95-102
- 14. 柿本健作, 東條俊樹, 先山孝則, 永吉晴奈, 小西良昌, 梶村計志, 中野武, 畑光彦, 古内正美, 唐

寧,早川和一,鳥羽陽 (2016) 塩素系難燃剤デクロラン類の大気粉塵粒径分布の解明,環境化学, 26(2),89-93 (2016)

#### <口頭発表>

- 1. 柿本健作, 阿久津和彦, 永吉晴奈, 小西良昌, 梶村計志, 机直美, 吉野智生, 松本文雄, 唐寧, 早川和一, 鳥羽 陽 (2016) 北海道に生息するタンチョウに蓄積する有機ハロゲン化学物質, 第 25 回環境化学討論会 (新潟; 2016年)
- 2. Konishi Y., Uchidai K., Harada K., Thinh Duc Nguyen, Phuc Do Nguyen, Yamamoto Y.,(2016) Monitoring of PCBs in aquaculture freshwater fish in Ho Chi Minh City, Vietnam. The 9th International PCB Workshop (Kobe: 2016).
- 3. Kakimoto K., Akutsu K., Nagayoshi H., Konishi Y., Kajimura K., Tsukue N., Yoshino T., Matsumoto F., Tang N., Hayakawa K., Toriba A., (2016) Organic halogen compounds in red-crowned cranes lived in Hokkaido, Japan. The 9th International PCB Workshop (Kobe, 2016)
- 4. Nagayoshi H., Kakimoto K., Konishi Y., Nakano T., (2016) Enantioselective metabolism of PCB 95 and 183 by human metabolic enzymes. The 9th International PCB Workshop (Kobe: 2016).
- 5. 浅川大地、奥勇一郎 (2016) 1 時間値から見た森林火災由来レボグルコサンの動態, 第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会、2016/8/31-9/2、堺市
- 6. 浅川大地 (2016) PM2.5 から抽出した腐植様物質と多環芳香族炭化水素類との相互作用, 第 33 回エアロゾル科学・技術研究討論会、2016/8/31-9/2、堺市
- 7. Asakawa, D., (2016) Interaction of Atmospheric Humic-Like Substances with Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: An Aerosol Chamber Study. 18th Meeting of the International Humic Substances Society, 2016/9/11-9/16, Kanazawa
- 8. 永洞真一郎 姉崎克典 (2016) 降雪中のダイオキシン類濃度とその起源について (第2報) (地独) 道総研 環境科学研究センター, 第25回環境化学討論会 (新潟市)
- 9. 山崎正夫、野澤亜紀、森育子、清水一志 (2016) 東京湾北西域の環境基準点 St.35 における底質の堆積速度とダイオキシン類の鉛直分布,水環境学会誌,vol.39, No.6, pp.225-232
- 10. 赤石 智美, 村山 等, 松谷 亮, 高橋 司, 旗本 尚樹 (2016) 環境水中の臭気物質の同定と定量方法, 第 25 回環境化学討論会 (新潟市)

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
浅川 大地	大阪市立環境科学研究所				
姉崎 克典	地方独立行政法人北海道立総合研究機構環境・地質研究本部環境科				
	学研究センター				
石川 文子	宮城県保健環境センター				
市原 真紀子	大阪市立環境科学研究所				
井原 紗弥香	広島県立総合技術研究所保健環境センター				
茨木 剛	新潟県				
岩切 良次	環境省 環境調査研修所				
岩村 幸美	環境省				

宇野 映介	福岡市保健環境研究所					
大浦 健	名城大学					
大塚 宜寿	埼玉県環境科学国際センター					
大原 俊彦	広島県立総合技術研究所保健環境センター					
柿本 健作	大阪府立公衆衛生研究所					
柏木 宣久	統計数理研究所					
金藤 浩司	統計数理研究所					
木村 淳子	広島県立総合技術研究所 保健環境センター					
鴻巣 祐也	新潟県保健環境科学研究所					
小西 良昌	大阪府立公衆衛生研究所					
酒井 美月	長野工業高等専門学校					
先山 孝則	大阪市立環境科学研究所					
櫻井 健郎	国立環境研究所					
佐々木 裕子	独立行政法人 国立環境研究所					
清水 明	千葉県環境研究センター					
高橋 司	新潟県保健環境科学研究所					
高橋 みや子	新潟県保健環境科学研究所					
高村 範亮	福岡市保健環境研究所					
竹峰 秀祐	環境省					
飛石 和大	福岡県保健環境研究所					
中野 武	大阪大学					
中村 朋之	宮城県					
永洞 真一郎	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 環境					
	科学研究センター					
永吉 晴奈	大阪府立公衆衛生研究所					
新田 千穂	福岡市保健環境研究所					
濱脇 亮次	広島県立総合技術研究所保健環境センター					
半野 勝正	千葉県環境研究センター					
菱沼 早樹子	宮城県大崎広域水道事務所					
平川 周作	福岡県保健環境研究所					
堀井 勇一	埼玉県環境科学国際センター					
槇本 佳泰	広島県立総合技術研究所 保健環境センター					
松尾 友香	福岡市保健環境研究所					
松谷 亮	新潟県保健環境科学研究所					
蓑毛 康太郎	埼玉県環境科学国際センター					
宮脇崇	福岡県保健環境研究所					
村瀬 秀也	一般財団法人 岐阜県公衆衛生検査センター					
村山 等	新潟県保健環境科学研究所					
山崎 正夫	(財) 東京都環境整備公社東京都環境科学研究所					
山下 紗矢香	福岡市保健環境研究所					

公立鳥取環境大学

细胞承口.	20 ##	F01 <i>G</i>		田文八人来	<b>=</b>	統計数理研究所内分野分類				j
珠越番万	課題番号		分野分類		貝	主要研究分野	予分類			9
研究課題名	統計教育の方法とその基礎的研究に関する研究集会									
フリガナ	タケウチ アキノブ ローマ字 Takeuchi Akinobu									
代表者氏名	竹内 光悦					Takeuchi Akii			u	
所属機関	実践女子	実践女子大学								
所属部局	人間社会学部人間社会学科									
職名	准教授									
配分経費	研究費	40 =	千円	旅	費	499	千円	研究参加者数	数	26 人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

本研究集会では統計教育に関係する研究者や教員、企業・団体等の情報共有を目的として、関連の研究発表、授業事例報告などを中心に共同集会を行っている。本年度においては、3/3、3/4の両日において、政策研究大学院大学で「統計教育の方法論ワークショップ」と題して、開催した。参加者は2日間の延べ人数で約180人となり、その内訳も研究者のみならず、初等・中等教育の教員、教科書会社の関係者、政府・自治体関係者など、多くの方にご参加いただき、活発なご意見を頂けた。発表の演題も同様に初等中等教育および高等教育に至るまで、さまざまなご発表があった。

特に今年度は従来から行っていた特別講演に加え、教育賞受賞者による受賞者講演を3つ、統計グラフコンクールの受賞者を指導した指導者講演が2つ、データコンペティションでの指導者発表1つがあり、今後の統計教育の質を上げるためにも有用な発表となった。

また開催の直前に次期指導学習指導要領改訂案が公開されたこともあり、初日のお昼休みをランチセッションと題して、この改定案に対しての説明や国際的に見ての内容検証など行った。関係者に後日確認したところ、このセッションに興味を持たれていたことを伺った。二日目のお昼休みにはスポーツデータ解析コンペティション中等教育部門の結果発表も行った。

大学ではデータサイエンス学部が 4 月から開設されることや産業界からの要望、国としての閣議 決定、IoT などの発展など、今後も統計教育、データサイエンス教育は急激に進んでいくと考え られる。統計教育に関する学会がない現状として、本共同研究のように情報共有、情報交換できる 場もないため、本共同集会の実施の重要性を改めて感じた。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

本研究集会の結果は統計数理研究所の共同利用研究リポート 379 「統計教育実践研究」第9巻に まとめてある。

また共同集会の詳細やプログラムについては次のサイトに掲載してある。

URL: http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/SESJSS/edu2016.html

研究分担者一覧					
氏名	所属機関				
青山 和裕	愛知教育大学				
石井 裕基	香川県				
和泉 志津恵	滋賀大学				
大関 綾子	新潟県				
小川 恭子	上越市立春日小学校				
小口 祐一	茨城大学				
小野 賢太郎	西米良村立西米良中学校				
風間 喜美江	香川大学				
上村 尚史	鹿児島純心女子短期大学				
川上 貴	西九州大学				
酒折 文武	中央大学				
櫻井 尚子	東京情報大学				
下川 敏雄	和歌山県立医科大学				
末永 勝征	鹿児島純心女子短期大学				
田村 義保	統計数理研究所				
南雲 裕介	新潟県				
橋本 紀子	関西大学				
橋本 三嗣	広島大学附属中・高等学校				
藤井 良宜	宮崎大学				
堀場 規朗	香川大学教育学部附属高松小学校				
松元 新一郎	静岡大学				
宿久 洋	同志社大学				
山口 和範	立教大学				
横澤 克彦	長野県屋代高等学校・附属中学校				
渡辺 美智子	慶應義塾大学				

细昭平口.	90 ## F017		、HZ / \ *石	統計数理研	統計数理研究所內分野分類			
<b></b>	課題番号 28-共研-5017		·野分類	主要研究分類	5分類		9	
研究課題名	スポーツデー	スポーツデータ解析における理論と事例に関する研究集会						
フリガナ	サカオリ フミ	カオリ フミタケ						
代表者氏名	酒折 文武			ローマ字 Sakaori Fumitake				
所属機関	中央大学							
所属部局	理工学部							
職名	准教授							
配分経費	研究費	40 千円	旅費	80 千円 研究参加者数			女	8人

#### 研究目的と成果(経過)の概要

スポーツにおいて、トラッキングシステムや GIS・ウェアラブル端末の普及、計測技術・認識技術の発展により、データの収集と活用が飛躍的に進んだ。例えば、野球やサッカーなどのチームスポーツでは、選手・戦術の評価やチームマネジメント等に様々な統計分析が活用され、大きな成果を上げてきている。

本研究では、野球・サッカー・ラグビーにおける 1 プレーごとの行動履歴データ (プレイデータ) と、野球における投球の軌跡より算出したトラッキングデータ、そしてサッカーにおける選手の動きを追跡したトラッキングデータに関して、その統計分析やモデリングについての研究を推進した。

本研究に関わる研究集会を 3 回 (6 月、12 月、3 月) 開催した。これらの研究集会においては、最新のスポーツデータに基づく統計分析を行う場を提供し実データに基づく研究の推進を図るとともに、研究成果の共有やさらなる向上、そして実務家やスポーツ関係者を交えての議論を行うことができた。また、12 月の講演内容の中から 28 件について共同研究リポートにまとめることができた。

#### 当該研究に関する情報源(論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等)

日本統計学会スポーツ統計分科会のウェブサイト内に、本研究集会でのイベント 3 回の詳細が記されている。

http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/

また、統計数理研究所共同研究リポート 380「スポーツデータ解析における理論と事例に関する研究集会」第4巻に、12月の講演内容から28件についての論文が収められている。

研究分担者一覧							
氏名	所属機関						
金木 勇志	秋田県立大学						
末永 勝征	鹿児島純心女子短期大学						

竹内 光悦	実践女子大学
田村 義保	統計数理研究所
宿久 洋	同志社大学
山口 和範	立教大学
渡辺 美智子	慶應義塾大学

# 附録

## 平成28年度統計数理研究所公募型共同利用実施状況

## 1. 採択件数 1.1 統計数理研究所内分野分類

研究種別	共同利用	一般研究	一般研究	重点型研究				共同研究	
分野分類	登録	1	2	テーマ	テーマ 2	テーマ 3	テーマ 4	集会	合計
a 時空間モデリンググループ	9	7	13	0	0	1	0	4	34
a 時空間でプリンググループ	(9)	(6)	(10)	(0)	(0)	(1)	(0)	(1)	(27)
b 複雑構造モデリンググループ	1	1	7	4	0	0	1	3	17
り、後年時間にアプラファル	(1)	(0)	(7)	(4)	(0)	(0)	(1)	(3)	(16)
c 潜在構造モデリンググルー プ	1	1	2	0	0	0	0	0	4
し 旧任冊追 ビアブンファブ	(1)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(4)
d データ設計グループ	1	4	13	0	0	1	0	2	21
	(1)	(3)	(8)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(13)
e 計量科学グループ	3	3	8	1	7	5	1	1	29
	(3)	(2)	(5)	(0)	(5)	(3)	(0)	(1)	(19)
f 構造探索グループ	1	5	3	0	1	1	6	0	17
	(1)	(3)	(2)	(0)	(1)	(1)	(5)	(0)	(13)
g 統計基礎数理グループ	3	6	9	0	0	1	0	2	21
	(3)	(2)	(7)	(0)	(0)	(1)	(0)	(1)	(14)
h 学習推論グループ	3	4	4	0	0	0	0	0	11
11 子目1四間//6 /	(3)	(2)	(3)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(8)
i 計算推論グループ	1	1	8	0	0	2	0	1	13
1 日 奔 ] 正 旧 一 / 6	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(2)	(0)	(1)	(6)
 j その他	3	3	7	0	0	1	2	4	20
J C471E	(3)	(3)	(7)	(0)	(0)	(1)	(2)	(4)	(20)
合 計	26	35	74	5	8	12	10	17	187
口 · □ · □ · □ · □ · □ · □ · □ · □ · □ ·	(26)	(23)	(52)	(4)	(6)	(9)	(8)	(12)	(140)

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

### 1.2 主要研究分野分類

研究種別	共同利用	一般研究	一般研究	重点型研究				共同研究	
分野分類	登録	1	2	テーマ	テーマ 2	テーマ	テーマ 4	集会	合計
1 体型粉帶八服	3	7	6	0	0	0	0	2	18
1 統計数学分野	(3)	(3)	(3)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(9)
2 情報科学分野	1	1	9	5	0	0	2	5	23
	(1)	(1)	(8)	(4)	(0)	(0)	(2)	(4)	(20)
3 生物科学分野	4	6	15	0	7	2	0	1	35
	(4)	(5)	(12)	(0)	(5)	(0)	(0)	(1)	(27)
4 物理科学分野	2	3	8	0	0	0	0	1	14
4 物连件子为到	(2)	(2)	(4)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(8)
5 工学分野	2	1	4	0	0	1	0	1	9
	(2)	(1)	(2)	(0)	(0)	(1)	(0)	(1)	(7)
6 人文科学分野	2	6	6	0	0	0	0	0	14
0 八文科子为到	(2)	(3)	(6)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(11)
7 社会科学分野	9	8	14	0	0	4	5	3	43
1 任云杆于为到	(9)	(7)	(9)	(0)	(0)	(4)	(5)	(3)	(37)
8 環境科学分野	3	2	7	0	1	5	0	2	20
0 垛块件子刀到	(3)	(1)	(3)	(0)	(1)	(4)	(0)	(1)	(13)
9 その他	0	1	5	0	0	0	3	2	11
9 -C V /TIE	(0)	(0)	(5)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(8)
合 計	26	35	74	5	8	12	10	17	187
	(26)	(23)	(52)	(4)	(6)	(9)	(8)	(12)	(140)

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

## 1.3 分野分類総計

主要研究分野分類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
統計数理研究所內分野分類	統計数 学分野	情報科 学分野	生命科 学分野	物理科 学分野	工学 分野	人文科 学分野	社会科 学分野	環境科 学分野	その他	合計
a 時空間モデリンググループ	2	1	6	11	2	0	5	7	0	34
	(1)	(1)	(6)	(7)	(2)	(0)	(5)	(5)	(0)	(27)
b 複雑構造モデリンググループ	1	7	2	0	1	1	3	0	2	17
	(1)	(7)	(2)	(0)	(1)	(1)	(3)	(0)	(1)	(16)
c 潜在構造モデリンググループ	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4
	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(4)
d データ設計グループ	0	1	1	0	0	6	11	1	1	21
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(5)	(7)	(0)	(1)	(13)
e 計量科学グループ	1	4	13	0	0	1	8	1	1	29
	(0)	(3)	(7)	(0)	(0)	(1)	(7)	(1)	(0)	(19)
f 構造探索グループ	0	2	2	0	0	2	7	3	1	17
1 特旦採糸グルーク	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)	(6)	(3)	(0)	(13)
g 統計基礎数理グループ	9	1	4	2	2	2	1	0	0	21
g 統計基礎数埋クルーフ	(3)	(1)	(4)	(1)	(2)	(2)	(1)	(0)	(0)	(14)
h 学習推論グループ	4	1	3	1	1	0	1	0	0	11
11 子自住舗グルーク	(3)	(1)	(2)	(0)	(1)	(0)	(1)	(0)	(0)	(8)
: 計質批シガルニプ	1	3	0	0	2	0	1	6	0	13
i 計算推論グループ	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(6)
j その他	0	1	4	0	1	2	4	2	6	20
J CV/IIE	(0)	(1)	(4)	(0)	(1)	(2)	(4)	(2)	(6)	(20)
	18	23	35	14	9	14	43	20	11	187
合 計	(9)	(20)	(27)	(8)	(7)	(11)	(37)	(13)	(8)	(140)

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

## 2. 共同研究員数

		延人数		実人数			
	総人員	比率	1件当たり 平均人員	総人員	比率	1件当たり 平均人員	
所外研究員	1,014	81.1%	5.4	853	93.3%	4.6	
所内研究員	237	18.9%	1.3	61	6.7%	0.3	
合 計	1,251	100.0%	6.7	914	100.0%	4.9	

### 3. 研究機関別参加状況(所外)

	機	機関		共同研究員			
	実機関数	比率	実人数	比率	延人数	比率	
大学共同利用機関法人(統計数理研究所.除)	8	2.6%	20	2.3%	23	2.3%	
国立大学等(高等専門学校.含)	74	24.3%	379	44.3%	460	45.4%	
公立大学	25	8.2%	56	6.5%	71	7.0%	
私立大学	102	33.6%	236	27.6%	287	28.3%	
公的機関 (国公立○○研究所・独法・公団.○○大学校・公立の小中高.含)	51	16.8%	113	13.2%	118	11.6%	
民間機関 (社団法人・財団法人・私立の小中高.含)	28	9.2%	34	4.0%	37	3.6%	
外国機関(海外の大学・研究機関)	11	3.6%	13	1.5%	13	1.3%	
その他(NPO法人.含)	5	1.6%	5	0.6%	5	0.5%	
合 計	304	99.9%	856	100.0%	1014	100.0%	
(うち大学院生)	13	4.3%	84	9.8%	(92)	9.1%	
(うち外国人)	20	6.6%	29	3.4%	(30)	3.0%	

<sup>※1</sup> 大学院生および外国人については総数の内数

#### 4. 経費配分額

(千円)

		経費総額 (1件あたり経費)		内 訳					
				基礎研(1件あた		特別研(1件あた)		旅 <sub>2</sub> (1件あた	
一般研究2	74件	8,718	(117.8)	2,960	(40.0)	0	(0.0)	5,758	(77.8)
重点型研究	35件	5,714	(163.3)	1,400	(40.0)	0	(0.0)	4,314	(123.3)
共同研究集会	17件	6,568	(386.4)	680	(40.0)	0	(0.0)	5,888	(346.4)
小 計	126件	21,000	(166.7)	5,040	(40.0)	0	(0.0)	15,960	(126.7)
共同研究リポート	20件	3,039	(152.0)						
共通経費等		4,100	-						
予備費		7	-						
合 計		28,146	-						

<sup>※2</sup> 構成比は小数第2位を四捨五入しているため、合計は必ずしも100%にはなっておりません。

## 統計数理研究所共同利用 採択件数等経年一覧

		平月	成25年度					
研究種別	# □ <b>4</b> □ ■	放几プログセ	前ルガザダセ	若手短期		重点型研究	ž	北戸河佐
統計数理研究所內分野分類	共同利用     登録	一般研究 1	一般研究 2	集中型 研究	テーマ 1	テーマ 2	テーマ 3	- 共同研究 集会
a 時空間モデリング分野	$\frac{7}{(7)}$	(8)	16 (11)	(0)	(0)	$\frac{3}{(2)}$	(0)	(2)
b 知的情報モデリング分野	1 (1)	3 (2)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
c グラフ構造モデリング分野	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
d 調査解析分野	2 (2)	11 (8)	26 (17)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
e 多次元データ解析分野	0 (0)	3 (3)	13 (12)	0 (0)	0 (0)	3 (2)	2 (1)	1 (1)
f 計算機統計分野	3 (3)	2 (2)	6 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	3 (2)
g 統計基礎数理分野	2 (2)	3 (0)	8 (2)	0 (0)	1 (1)	2 (1)	0 (0)	3 (1)
h 学習推論分野	(2)	5 (1)	4 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
i 計算数理分野	$\frac{2}{2}$	0 (0)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
j その他	1 (1)	2 (1)	6 (5)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	3 (3)
研究種別		, í	`	若手短期	· ,	重点型研究	, ,	` '
主要研究分野分類	共同利用 登録	一般研究	一般研究	集中型研究	テーマ	テーマ 2	テーマ	共同研究 集会
	1	3	11	0	0	2	0	2
	(1)	(0) 5	(4)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)
2 情報科学分野	(2)	(2)	$\frac{3}{(7)}$	(0)	(0)	(0)	(3)	(4)
3 生物科学分野	4 (4)	5 (4)	25 (15)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
4 物理科学分野	4 (4)	6 (5)	6 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
5 工学分野	1 (1)	(3)	6 (3)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
6 人文科学分野	3 (3)	2 (2)	6 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)
7 社会科学分野	4 (4)	12 (8)	19 (15)	0 (0)	1 (1)	8 (6)	1 (1)	1 (1)
8 その他	1 (1)	3 (1)	4 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (5)
合計	20 (20)	40 (25)	86 (55)	0 (0)	3 (3)	10 (7)	6 (5)	16 (11)
総件数	ν= - /	<b>ν</b> = - /	ν/	18	31		\-/	(==)
		延人数		94		人		
   採択された共同研究の	1 件を	たり平均	人員	5.		人		
所外参加人数		実人数	/ <b>\</b>	80 80		人		
	1件を	たり平均	人員	4.	.5	人		

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

## 統計数理研究所共同利用 採択件数等経年一覧

		平成26年	<b></b>				
研究種別	共同利用	一般研究	一般研究		重点型研究	1	共同研究
統計数理研究所內分野分類	登録	1	2	テーマ 1	テーマ 2	テーマ 3	集会
a 時空間モデリンググループ	7	6	18	3	0	0	6
a 時空間モアリンググループ	(7)	(4)	(12)	(3)	(0)	(0)	(1)
b 複雑構造モデリンググループ	2	1	4	0	4	0	1
	(2)	(1)	(3)	(0)	(4)	(0)	(1)
c 潜在構造モデリンググループ	0	1	2	0	0	0	0
	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)
d データ設計グループ	3	4	15	0	0	0	1
	(3)	(2)	(9)	(0)	(0)	(0)	(1)
<ul><li>計量科学グループ</li><li>構造探索グループ</li></ul>	5 (5)	2	15	$\frac{4}{(3)}$	$\frac{1}{(0)}$	$\frac{1}{(1)}$	0
	0	(1)	(10)	0	1	0	(0)
f 構造探索グループ	(0)	$\frac{3}{(2)}$	(6)	(0)	(1)	(0)	(1)
	2	4	6	2	0	0	3
g 統計基礎数理グループ	(2)	(2)	(2)	(1)	(0)	(0)	(1)
N 111 - 1 - 1 - 1	0	5	3	0	0	0	0
h 学習推論グループ	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)
• =1 *** 144.34 **	0	2	8	0	0	0	2
i 計算推論グループ	(0)	(1)	(4)	(0)	(0)	(0)	(2)
· 7 0/16	2	0	7	0	0	7	4
j その他	(2)	(0)	(6)	(0)	(0)	(7)	(4)
研究種別	共同利用	一般研究	一般研究	重点型研究		共同研究	
主要研究分野分類	登録	1	2	テーマ	テーマ	テーマ	集会
王晏研允分野分類		0	1.0	1	2	3	2
1 統計数学分野	3	2	10	2	0	0	2
	(3)	(0)	(3)	(1)	(0)	(0)	(0)
2 情報科学分野	$\frac{3}{(3)}$	$\frac{3}{(2)}$	$\frac{9}{(7)}$	(0)	$\frac{4}{(3)}$	$\frac{1}{(1)}$	$\frac{4}{4}$
	5	8	19	0	0	1	1
2	(5)	(4)	(13)	(0)	(0)	(1)	(0)
41	1	4	7	0	0	0	2
4 物理科学分野	(1)	(3)	(3)	(0)	(0)	(0)	(0)
5 7 W // mz	0	2	4	0	1	0	1
5 工学分野	(0)	(1)	(2)	(0)	(1)	(0)	(1)
c   本彩夢八曜	3	3	6	1	1	1	0
6 人文科学分野	(3)	(2)	(6)	(1)	(1)	(1)	(0)
7 社会科学分野	6	5	19	6	0	1	1
· LATTAN	(6)	(4)	(12)	(5)	(0)	(1)	(1)
8 環境科学分野	0	1	11	0	0	0	4
- 20,7411 1 74 61	(0)	(0)	(8)	(0)	(0)	(0)	(2)
9 その他	0	0	2	0	0	4	3
	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(4)	(3)
合計	21	28	87 (50)	9	6	8	18
	(21)	(16)	(56)	(7)	(5)	(8)	(11)
総件数				177			
77LN   1 25A				(124)			
		延人数		98	80	人	
				_		4 1	
	   1件は		人員	5	.5	Д	
採択された共同研究の 所外参加人数	1件ま	ったり平均	人員		.5 20	人	
採択された共同研究の 所外参加人数				82	.5 29 .7	人人人	

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

## 統計数理研究所共同利用 採択件数等経年一覧

平成27年度							
研究種別	共同利用	一般研究	一般研究		重点型研究	<u>.</u>	共同研究
統計数理研究所內分野分類	登録	1	2	テーマ 1	テーマ 2	テーマ 3	集会
中か用マーバルドドループ	11	10	14	0	0	0	3
a 時空間モデリンググループ	(11)	(7)	(11)	(0)	(0)	(0)	(1)
b 複雑構造モデリンググループ	1	2	8	1	3	0	3
D 1度相特担 こうランフラル ラ	(1)	(0)	(7)	(1)	(3)	(0)	(3)
┃ ┃ c 潜在構造モデリンググループ	1	1	1	0	0	0	0
	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)
d データ設計グループ	3	2	19	0	0	0	2
	(3)	(1)	(13)	(0)	(0)	(0)	(1)
e 計量科学グループ	(5)	(3)	(5)	(0)	(1)	(4)	(0)
a 1#34 lm + 38 3	0	3	5	0	0	1	0
f 構造探索グループ	(0)	(1)	(4)	(0)	(0)	(1)	(0)
g 統計基礎数理グループ	4	4	10	0	0	0	4
g	(4)	(2)	(4)	(0)	(0)	(0)	(2)
h 学習推論グループ	1	4	3	0	0	0	0
1 H TEMPLE	(1)	(2)	(3)	(0)	(0)	(0)	(0)
i 計算推論グループ	0	2	5	0	0	0	1
	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(1)
j その他	$\frac{2}{(2)}$	(1)	(5)	(8)	(0)	(0)	(4)
研究種別				(0)	重点型研究	. ,	
	共同利用 登録	一般研究     1	一般研究 2	テーマ	テーマ	テーマ	井同研究 集会
主要研究分野分類			2	1	2	3	
1 統計数学分野	7	5	11	0	0	0	3
	(7)	(2)	(3)	(0)	(0)	(0)	(1)
2 情報科学分野	(3)	$\frac{4}{(1)}$	(7)	(2)	$\frac{4}{3}$	(0)	$\frac{5}{(4)}$
	3	5	19	0	0	6	1
3 生物科学分野	(3)	(3)	(10)	(0)	(0)	(4)	(1)
	1	4	7	0	0	0	1
4 物连杆子刀到	(1)	(2)	(4)	(0)	(0)	(0)	(0)
   5 工学分野	0	3	4	0	0	0	1
	(0)	(3)	(2)	(0)	(0)	(0)	(1)
6 人文科学分野	3	1	7	1	1	0	0
	(3)	(0)	(7) 19	(1)	(1)	(0)	(0)
7 社会科学分野	(10)	(7)	(13)	(1)	(0)	(0)	(2)
	1	2	6	0	0	1	2
8 環境科学分野	(1)	(1)	(5)	(0)	(0)	(1)	(1)
9 その他	0	1	4	5	0	0	2
9 ~C V/III	(0)	(0)	(4)	(5)	(0)	(0)	(2)
	28	33	84	9	5	7	17
Н #1	(28)	(19)	(55)	(9)	(4)	(5)	(12)
総件数				183			
4-11.22		70 1 101		(132)			
		延人数			27	人	
採択された共同研究の	1件ま	らたり平均	人員	5	.1	人	
所外参加人数		実人数		7	91	人	
	1件あ	ったり平均	人員_	4	.3	人	
구리 ~ 쌀사 그 ## 사 나 # >> 나 #							

下段の数は、研究代表者が本研究所外のもので内数。

# 平成28年度公募型共同利用アンケートまとめ

#### 【回答数】

共同利用登録	21 件
一般研究1	26 件
一般研究 2	64 件
重点型研究	29 件
共同研究集会	17 件
	157 件

#### 1. 利用した施設等について

①統計科学スーパーコンピュータシステム	39 件
②その他の計算機	17件
③図書室・図書閲覧室	29 件
④共同利用研究員室	17件
⑤会議室・セミナー室・ラウンジ等	94 件
⑥複写機	22 件
⑦その他利用した施設等があれば、記載してください。	7件
・統計数理研究所 八重洲サテライトオフィス	(1件)
・オンサイト解析室	(1件)
·教員研究室	(1件)
・リスク解析戦略研究センター	(1件)
·客員研究員室	(2件)
·未記入	(1件)

### 2. 図書の貸し出しを受けましたか。

はい	10 件
いいえ	145 件
未回答	2件

#### 3. 研究所の教員から助言をうけましたか。

はい	115 件
いいえ	42件
未回答	0 件

#### 4. 統計数理の共同利用の体制に対するご意見等をお聞かせください。

- · スムーズに手続きができ大変便利と思います。
- ・ クラウド環境の利用に関しては統計科学技術センター職員にお世話になりました。
- ・ スカイプなどで研究打合せを行ったため、来所の回数は限られてしまいました。
- まだお伺いする機会がありませんので今回はコメントできません。
- ・ 生物学分野では、生体試料を扱う実験の進捗によって計算機の必要性が生じるため、年度 初めに計算機利用の計画書を提出することが難しいケースがある。統数研が提供する計算 機は非常に高性能で有用であるため、年度途中の限定利用のような利用形態があれば今後 も利用したい。
- ・来年度もぜひ、継続して研究を進めさせていただきたい。
- ・ 最新のマニュアルのダウンロードページについて参照できる URL があるとうれしいです。
- ・スーパーコンピューターの利用案内セミナーはとても有用であった。
- ・ 貴研究所のスーパーコンピュータシステムを使わせて頂いたが、システムを使ったことにより、更によい研究成果を生むことができた。数値シミュレーションにおいて計算資源が限られる中では時間的な制約が発生する。共同利用という形で幅広くリソースを利用できるのは、必要不可欠であると感じた。また、この場を借りて、浅学である私に丁寧に対応してくださった研究所職員の方々に感謝申し上げます。
- いつもありがとうございます。
- データベースの利用などでも大変にお世話になっており、有り難く存じています。
- ・ 統計科学スーパーコンピュータシステムは私どもにとって使いやすく、また使用している 海洋モデルとの相性も良く、利用させて頂きましたこと深くお礼申しあげます。また、そ れぞれの手続きについても非常に丁寧に対応して頂いており、お礼申しあげます。
- 現在のままで良いと思います。
- · 大変優れた体制と思います。今後も継続を希望します。
- ・約30年前 統計数理研究所が共同利用研究所として改組された直後 共同利用委員会の下に各分野ごと共同利用専門委員会がありその分野の有力な研究者が専門員となり共同研究の組織等に協力していたように思う。それが共同研究の活性化に貢献していたように思う。その後このシステムがあまり機能しなくなったのであるが、共同利用の活性化は重要な課題であると思う。国際共同研究をより行いやすくする等、今後もその方向を重視していただきたい。
- ・ いつも快適に利用させていただきありがとうございます。
- ・ 共同利用の体制に対して感謝申し上げます。
- ・ 資料や部屋が容易に利用できることはとてもありがたいです。 計算機なども機会があれば利用してみたいと思います。
- ・ 申請に関するウェブシステムの利用法に関する説明がわかりにくかった。
- 素晴らしい体制なので、今後も維持して欲しい。
- ・ 共同利用研究の効率的な推進のため、東京サテライトオフィスの継続再開を強く希望します。

- ・ 三分一先生には統計に関する助言をいただきありがとうございます。大変助かっておりま す。今後ともよろしくお願いいたします。
- ・ 気象研究所では現実を対象とした研究を行っていますが、そのような研究を遂行していく 上でも、数学的な下地や理論的な後ろ盾は、大変重要なものです。そのため、共同研究を 通じて、統計数理研究所と研究者に数学的な見地から気象研究所での研究について検討し ていただくことは、気象研究所の研究を推進する上でも非常に役立ちます。今後も共同利 用の仕組みを継続して頂けたら幸いです。
- ・ 貴重な共同研究の機会を得られ、感謝しています。今後も宜しくお願い致します。
- 特にありません。
- ・ 外部の者であっても一般応募を通して統数研内部の研究者の方と交流させていただける のは素晴らしいと思う。
- ・ とくにありません。貴研究所教員からのアドバイスは本研究において非常に有益で、研究 費執行等に際しても補助員の方から十分にサポートしていただきました。ありがとうござ います。
- ・ 今年度も共同利用で主催した研究集会、研究会では大変お世話になりました。来年度以降 も同様の体制でサポートしていただければ大変助かります。よろしくお願いいたします。 一方、サテライトオフィスが閉鎖されたのは極めて残念です。共同利用のメンバーには私 を含めて地方の研究者も多いため、統計数理研究所で研究会を開催するためにはプラス 1 日の旅程が必要になることもあります。小さくても結構ですし、提携先でも結構ですので、 都心に共同利用で研究会を開催できる場所があれば大変助かります。
- ・ 教員から助言を受けながら、問診票の作成をすすめ、同時に視線追跡装置で使用する用紙 の作成を行った。電子メールのやり取りで遂行しながら、一度東京駅近くの施設を利用し て打ち合わせを行った。東京駅の近くにあったため利用がしやすかった。
- ・ 当共同利用研究の実施は、大学院生を含めた若手研究者育成においても非常に有益な示唆 を受ける場となっており、掛け替えのない研究支援制度であると思います。今後とも変わ らぬご指導を宜しくお願い申し上げます。
- ・ 研究活動にとても役にたっている。
- ・ フィールドで得たデータの取り扱いについて、統計学的見地から意見をもらうことができ、 大変助かっています。海外の大学では大学内に、統計的な相談に乗ってもらえるセクションがあるとも聞いていますが、日本ではあまり聞きません。そういった点からもこの共同 利用のシステムは大変有意義でると思う。

もし可能であるならば、英文雑誌投稿時に校閲の補助(予算等)をしていただけるとより 世界に向けて研究成果を発表しやすくなると思う。

- サポートが手厚く感謝している。
- ・いつもお世話になっております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

- ・ 統計学はその重要さにも関わらず、討論を行える人間が近くにいない組織や機関が多いと 思う。実際に私が所属する組織は、医療系の組織だが統計学の話をできる人間はほとんど いない。そのような状況で、統数研の研究者との討論を容易にしてくれたこのシステムは 私にとってありがたいものであった。実際に申請したプロジェクト以外の討論についても 有益な情報交換をできた。この場を借りて感謝を述べたいと思う。
- 有難うございました。
- ・ 遠方なのでなかなかセミナー等に参加できないのですが、共同利用研究をすることで統計 数理セミナーを聴講でき、統計分析の実際の応用例を学ぶことが出来て大変勉強になりま した。
- ・ 研究打ち合わせのために有効に利用できています。
- ・ 非常に有用な計算機資源の提供を頂き大変お世話になっております。今後とも宜しくお願い致します。
- ・ ゲストハウスに関して、申し込みがしやすいように検討して頂きたいです。 WEB から空室がわかる、申し込みができるようになると便利です。
- ・ 予算を含む諸事情切迫の折、貴所来訪を契機として専門的な議論を深める場所や機会を提供頂けることには感謝しております。
- ・ 当該予算で研究発表のための旅費をサポートして頂けるとありがたい
- ・ 特にありません
- ・ 共同利用は研究者の間で定着してはいるが、一方でややマンネリ・惰性が見受けられる。 時々は新しい形での広報・厳しい査定が必要である。
- ・ 私の研究を進める上で助言をいただいたり、データやPCをお貸しいただいて感謝しています。
- ・ 非常にありがたい機会だと考えており、エンカレッジされるように思う。ありがとうございました。
- ・ 計算機関係の手引きから出張関係の手続きまで手厚くサポートしていただき、とてもよい 共同利用の環境を整備していただいております。
- ・ 本テーマの関係者が一同に会する機会が 2 回 (キックオフと成果報告) あり、ネットワークの形成に非常に役立った。このような共同利用を続けていただければ大変ありがたい。
- ・ 統計数理研究所および関係者の方々から多大な支援を受けました。ここに感謝申し上げます。
- ・ 共同利用研究集会を行うのに極めて適した環境を提供頂き深く感謝しております。特に、 田村先生には研究会開催に際し、懇切丁寧にご対応頂き、研究会参加者への旅費の支給等 についてもこまめにご確認頂きましたこと本当に感謝しています。統計数理研究所共同研 究リポートの発行についても、細かく確認頂き、大変質の高い共同利用研究集会を開催す ることができ、更に、共同研究リポートを完成することができました。ありがとうござい ました。

- ・ 今回研究集会を開催するに当たり、大変お世話になりました。研究会開催に際して参加者 の交通費について丁寧にご対応頂きありがとうございます。特に田村先生には懇切丁寧に 研究会開催について関連書類の確認作業等丁寧にご対応頂きました。御礼申し上げます。
- ・同じようなことを以前も書いたと思いますが、共同研究リポートの著作権やまえがきについて述べます。著作権に関して、最新の利用案内から、「原則としてリポートの各著作物の著作権は各著者にあります。リポート公開の際はご留意ください。」という記述が追加されました。この記述自体は明確ではありますが、実際にどのように留意するのかがわかりません。最近、二重投稿などの不正行為が取りざたされることもあり、リポートの著者から時々「共同研究リポートに論文を掲載して(法的な」問題は起こりませんか。」という質問を受けることがあります。特に、研究結果を既に論文にされて、投稿中、或は掲載済のもの(ないしはそれとほぼ同じような内容)を共同研究リポートの報告として使う場合です。中には問題が起こることを心配して、報告集への掲載を拒否する人も出てきていて、もはや見過ごせない重大な問題になっています。上記の著者からの質問に対する答えとして、案内にある記述は抽象的で不十分ですので、この質問に対する統数研共同研究としての明確な回答を示して頂くよう切にお願いいたします。

このことと関連して以前にも指摘しましたが、現在(最新)の共同研究リポートのかなりのもののまえがきには、all rights reserved と案内とは矛盾する記述がありますし、案内で参考にせよとあるリポートの巻頭に記載する統数研の発行物に関しては私が制作したものも含めて、発行物が足りてないと思います。数年前より発行物の種類が増えたようですが、ほとんどの人はそれに気が付かないから、著作権に関する記述も含めて、以前と変わらないままになります。実際に更新されるためには、案内に書くだけでは不十分に思えるので、この点についても有効な対策を望みます。

それから、この実施報告の回答について、環境依存文字が入っていることなどで、「戻る」 を選択するとそれまでの入力内容が消えてしまい、最初から入力し直さなければなりませ ん。修正個所だけに対処すればよいやり方に改善してほしいと思います。

- ・ 非常にありがたい機会を与えていただていることを鑑み、たいへん感謝している。
- ・ 可能であれば、講演の遠隔配信やインターネット配信を行いたい。
- ・ 大変お世話になっております。環境分析化学分野における統計学の応用については未だ発展途上の感があり、統計数理研究所の教官の方々からのご助言は非常に役に立っております。また、研究集会の場を提供していただけることで、昨今、不足しがちな異分野の方々との情報交換や人的交流にも大いに活用させていただいております。さらには、旅費の助成は、参加の敷居を下げ、若い研究者の参加を促す効果もあり、とても貴重だと感じています。今後とも、この制度を継続していただけますよう、切にお願い申し上げます。
- ・ さまざまな支援を頂き、いつも感謝いたします。より統計教育の発展のためにも今後とも よろしくお願いいたします。
- ・ いつも大変お世話になっております。非常に助かっております。

# 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所

〒190-8562 東京都立川市緑町 10-3

T E L 050-5533-8513/8514 (直通)

F A X 042-526-4332

E-mail kyodo(at)ism.ac.jp

※ (at)を@に置き換えてください。

U R L http://www.ism.ac.jp/

(無断転載禁ず)