

共同利用実施報告書

平成 25（2013）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25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、詳細な共同研究レポート（No.307－No.329）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、共同研究レ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26年7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。

【統計数理研究所内分野分類】（A 欄）

番号	分野	参考 URL
a	時空間モデリング分野	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_modeling.html
b	知的情報モデリング分野	
c	グラフ構造モデリング分野	
d	調査解析分野	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_data.html
e	多次元データ解析分野	
f	計算機統計分野	
g	統計基礎数理分野	http://www.ism.ac.jp/organization/sec_analysis.html
h	学習推論分野	
i	計算数理分野	
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	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

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-0001	a	3	細胞幾何学モデル 本多 久夫(神戸大学大学院)
25-共研-0002	a	4	柔軟な時系列モデリングのための数値的方法 北川 源四郎(情報・システム研究機構)
25-共研-0003	a	4	北極海における海氷・海水生態系を表現した数値モデルの開発 照井 健志(国立極地研究所)
25-共研-0004	a	7	Rational GARCH モデルによる時系列解析 高石 哲弥(広島経済大学)
25-共研-0005	b	2	時系列データを対象とした語義に関する局所特徴量の抽出 福本文代(山梨大学)
25-共研-0006	d	3	分散処理による大型臨床研究の対話的データ解析 岡田 昌史(筑波大学)
25-共研-0007	f	1	確率微分方程式を用いた時系列パラメータ推定方法と計算アルゴリズム 佐藤 彰洋(京都大学)
25-共研-0008	f	8	モニタリングデータ時系列およびそれらに及ぼす環境要因解析 酒井 正治(森林総合研究所)
25-共研-0009	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)
25-共研-0010	h	6	楽曲の統計的構造分析 田野倉 葉子(明治大学)
25-共研-0011	h	7	災害時意思決定モデルのための分析利用 神原咲子(高知県立大学)
25-共研-0012	i	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)
25-共研-0013	i	4	電磁場中の帯電微粒子群の運動の解析 石崎 龍二(福岡県立大学)
25-共研-0014	j	7	社会的表象とネットワーキングの基礎研究 渋谷 和彦(情報・システム研究機構)
25-共研-0015	a	7	粒子フィルターを用いた構造・誘導型経済モデルの実証分析 矢野 浩一(駒澤大学)
25-共研-0016	d	6	複合動詞の後項動詞を指標とした文章のジャンル判別の研究 村田 年(慶應義塾大学)
25-共研-0017	a	5	ステント形状最適化に関するパラメータスタディ 安西 眸(東北大学)
25-共研-0018	a	3	月経周期と基礎体温データの解析方法について

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-0019	f	2	北沢 真澄(キューオーエル株式会社) 大規模ショック時の日経平均先物の価格変動について 阿部 千晶(同志社大学)
25-共研-0020	g	3	融合プロジェクト研究における NGS のデータ解析と結果の検証 高田 豊行(国立遺伝学研究所)

一般研究 1

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-1001	a	3	細胞内ダイナミクスのデータ同化手法を用いた解析 木村 暁(国立遺伝学研究所)
25-共研-1002	a	4	固体地球起源の大気変動現象を解明するための微気圧連続観測システムおよびデータ同化システムの構築 長尾 大道(東京大学)
25-共研-1003	a	4	固体地球科学におけるデータ同化法の構築 長尾 大道(東京大学)
25-共研-1004	a	4	海洋データ同化システムに用いる誤差分散共分散行列の作成に関する研究 (4) 藤井 陽介(気象庁気象研究所)
25-共研-1005	a	5	統計学的手法による地下における流体流動の把握ならびにフラクチャーの空間分布の同定 長尾 大道(東京大学)
25-共研-1006	a	5	脳動脈瘤用ステントの最適化プログラム開発 太田 信(東北大学)
25-共研-1007	a	5	リスク防御に向けたデータ同化技術基盤の開発 中村 和幸(明治大学)
25-共研-1008	a	7	マーケティング分野におけるベイジアンモデリングを用いたビッグデータ高度利用のための研究 佐藤 忠彦(筑波大学)
25-共研-1009	a	7	精神科病院の入退院データの統計解析 伊庭 幸人(統計数理研究所)
25-共研-1010	a	8	東京湾水質データの統計解析 柏木 宣久(統計数理研究所)
25-共研-1011	b	2	離散データ解析法の研究 石黒 真木夫(統計数理研究所)
25-共研-1012	b	4	高次元希少事例サンプリング推定・学習の確率論的リスク評価への応用 鷲尾 隆(大阪大学)
25-共研-1013	d	6	東アジアにおける生態系や生物多様性と人間の福祉に関する意識調査 蔣 宏偉(人間文化研究機構総合地球環境学研究所)
25-共研-1014	d	7	準抛集団と相対的剥奪の社会調査研究 浜田 宏(東北大学大学院)
25-共研-1015	d	7	「2010 年格差と社会意識についての全国調査」データの共同利用による成果発信 前田 忠彦(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）
	A 欄	B 欄	
25-共研-1016	d	7	子どもの社会性に関する発達行動遺伝学的研究 酒井 厚(山梨大学)
25-共研-1017	d	7	災害時における情報判断のモデル化に関する研究 木野 泰伸(筑波大学)
25-共研-1018	e	2	多重共線性を考慮したモデル構築法の開発 植木 優夫(東北大学)
25-共研-1019	e	7	古代社会の人口動態の推定 土谷 隆(政策研究大学院大学)
25-共研-1020	f	2	データ同化研究のためのフレームワーク開発 長尾 大道(東京大学)
25-共研-1021	f	4	複雑系のシミュレーションと統計理論 加園 克己(東京慈恵会医科大学)
25-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)
25-共研-1023	g	1	M-decomposability and Elliptical Unimodal Densities 中野 純司(統計数理研究所)
25-共研-1024	g	2	医用画像処理における統計科学的手法の確立にむけて 池田 思朗(統計数理研究所)
25-共研-1025	h	1	前立腺癌データの統計的解析 小森 理(統計数理研究所)
25-共研-1026	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 佐藤 文俊(東京大学)
25-共研-1027	h	3	機械学習による海洋多様性データ解析 江口 真透(統計数理研究所)
25-共研-1028	h	4	コンプトンカメラの情報解析法の研究 池田 思朗(統計数理研究所)
25-共研-1029	h	5	ガスクロマトグラフィーの解析法に関する研究 池田 思朗(統計数理研究所)
25-共研-1030	j	8	階層安定限界の数値的探索 斎藤 正也(統計数理研究所)
25-共研-1031	d	6	文化の測定方法の多様なあり方の検討：定量的手法と定性的手法の活用 松本 渉(関西大学)
25-共研-1032	d	7	女性の結婚・出産期の就業と職場特性及び家事分担に関する分析 寺村 絵里子(国際短期大学)
25-共研-1033	d	7	統計的日本人研究のための調査法・調査項目の基礎的検討 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-1034	b	3	カルシウムイメージングデータを用いた線虫の神経モデル構築 岩崎 唯史(茨城大学)

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-1035	d	7	処方箋様式変更の後発薬調剤への効果の政策評価 古川 雅一(東京大学)
25-共研-1036	j	8	時系列解析を用いた 3D コンテンツ視差量と姿勢変動の関係 三家 礼子(早稲田大学)
25-共研-1037	e	3	ゲノム多様性の統計解析 手島 康介(九州大学)
25-共研-1038	a	2	多段変調装置による管内圧力波のベイジアンモデリングと信号解析 小山 慎介(統計数理研究所)
25-共研-1039	d	7	日本人の意識調査のコウホート分析 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-1040	d	7	都市度尺度としての人口ポテンシャルの再検討 赤枝 尚樹(関西大学)

一般研究 2

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-2001	a	3	データ主導モデリングによる脳神経細胞の周期的同期発火現象の解明 越久 仁敬(兵庫医科大学)
25-共研-2002	a	3	摂食制限に伴うヒトの末梢概日リズムおよび REM-NREM リズムの位相変化 西山 宣昭(金沢大学)
25-共研-2003	a	3	恒常的活性化型シグナル伝達ネットワークのトポロジーおよび制御機構推定 佐藤 昌直(基礎生物学研究所)
25-共研-2004	a	3	群集動態モデリング：中立・ニッチ・食物連鎖 島谷 健一郎(統計数理研究所)
25-共研-2005	a	3	精神疾患における複数の課題による前頭前野血液量変化測定 菊地 千一郎(自治医科大学)
25-共研-2006	a	3	標高勾配上の自然集団に含まれる遺伝変異の空間分布モデリング 平尾 章(筑波大学)
25-共研-2007	a	3	長期野外データからの個体群モデリング 小泉 逸郎(北海道大学)
25-共研-2008	a	3	北海道東部沿岸に生息するゼニガタアザラシの個体数推定方法の確立 小林 由美(北海道大学)
25-共研-2009	a	4	データ同化にもとづく放射線帯の物理過程の究明 三好 由純(名古屋大学)
25-共研-2010	a	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)
25-共研-2011	a	4	磁力線振動周波数と GPS-TEC の同時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)
25-共研-2012	a	4	国際宇宙ステーションから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)
25-共研-2013	a	4	地球電離圏及びプラズマ圏における時空間変動のモデリング・推定手法の開発 中野 慎也(統計数理研究所)
25-共研-2014	a	4	計量学習を用いた電離圏電場ポテンシャルパターン検索エンジンの開発 才田 聡子(情報・システム研究機構)
25-共研-2015	a	5	パーティクルフィルタに基づくマルチメディア計算知能 生駒 哲一(九州工業大学大学院)

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-2016	a	5	ガウス過程による音響情報処理の研究 松井 知子(統計数理研究所)
25-共研-2017	b	2	モデル選択法による統計的推論へのデータ前処理組み込みに関する研究 石黒 真木夫(統計数理研究所)
25-共研-2018	c	7	サービス科学におけるビッグデータとベイズモデリングの研究 石垣 司(東北大学)
25-共研-2019	d	3	体力運動能力・BMI のコウホート分析 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-2020	d	3	歯科疾患実態調査資料のコウホート分析 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-2021	d	3	情報量規準を用いた成長関数選択法の改良 加茂 憲一(札幌医科大学)
25-共研-2022	d	3	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 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-2023	d	3	密度管理図を用いた林床植生に関する数理モデリング 吉本 敦(統計数理研究所)
25-共研-2024	d	3	身長分布の経年変化に関する詳細な推定 岩田 貴樹(統計数理研究所)
25-共研-2025	d	6	科学技術コーパスの特徴表現分析と LRT に基づいた CAT の作成 小山 由紀江(名古屋工業大学大学院)
25-共研-2026	d	6	第二言語習得における母語のイベント・スキーマの影響の分析：統計分析 を用いて 長 加奈子(北九州市立大学)
25-共研-2027	d	6	言語変種調査における統計処理 石川 慎一郎(神戸大学)
25-共研-2028	d	6	統計解析言語 R を活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)
25-共研-2029	d	6	話し手および聞き手の属性とテキストの言語特徴の関係に関する研究 石川 有香(名古屋工業大学)
25-共研-2030	d	7	官庁統計データの公開と利用における理論の構築と他分野への応用 佐井 至道(岡山商科大学)
25-共研-2031	d	7	疾病に対する集団戦略・高リスク戦略のためのコミュニティ評価指標の実 用化 中村 隆(統計数理研究所)
25-共研-2032	d	7	家計貯蓄種類の選択基準のコウホート分析 山下 貴子(流通科学大学)
25-共研-2033	d	7	個別訪問面接調査の新技法の開発 吉川 徹(大阪大学)

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-2034	d	7	防災意識から見た地域密着型自主組織の活性化に関する調査研究 朴 堯星(統計数理研究所)
25-共研-2035	d	7	地域森林資源のサプライチェーンマネジメントシステム構築 高田 克彦(秋田県立大学)
25-共研-2036	d	7	インターネット予備調査を利用した新しい階層意識の研究 轟 亮(金沢大学)
25-共研-2037	d	7	現代日本人の政治的無関心・政策選好に関するコウホート 分析 三船 毅(中央大学)
25-共研-2038	d	7	風評に関する統計科学的検証 鄭 躍軍(同志社大学)
25-共研-2039	d	7	事業所・企業統計の匿名化マイクロデータの作成実験と社会経済変動過程の 解析への応用 松田 芳郎(公益法人統計情報研究開発センター)
25-共研-2040	d	7	社会調査法によるサイエンスコミュニケーション活動を通じた研究職の能 力開発に関する研究 前田 忠彦(統計数理研究所)
25-共研-2041	d	7	ベイズ法による林分成長予測とその管理への応用 吉本 敦(統計数理研究所)
25-共研-2042	d	7	公的統計を用いた高齢女性の就業分析 寺村 絵里子(国際短期大学)
25-共研-2043	d	7	過疎地域に居住する高齢者の地域生活の課題 ― 社会生活基本調査結果 の分析からの検討 杉井 たつ子(常葉大学)
25-共研-2044	d	8	スギ造林木の偏心成長の3次元構造解析 高田 克彦(秋田県立大学)
25-共研-2045	e	1	統計理論に基づく数理的妥当性を有したメンバシップ関数構築法の開発 蓮池 隆(大阪大学大学院)
25-共研-2046	e	2	放射線医療における分布値データの活用研究 水田 正弘(北海道大学)
25-共研-2047	e	2	社会物理学の現代的課題 藤江 遼(東京大学)
25-共研-2048	e	2	複雑データの解析法に関する研究 宿久 洋(同志社大学)
25-共研-2049	e	3	区間データに基づくメタアナリシスの方法論と実践 高橋 邦彦(名古屋大学)
25-共研-2050	e	3	大規模な疫学・保健衛生データの空間集積性などの研究 富田 誠(東京医科歯科大学)
25-共研-2051	e	3	個人ゲノムデータにおける疾患感受性のマッピング

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-2052	e	3	間野 修平(統計数理研究所) 古人骨のゲノム配列決定による日本列島人類史の推測 太田 博樹(北里大学)
25-共研-2053	e	3	疫学研究における統計的方法の開発と実データへの応用 和泉 志津恵(大分大学)
25-共研-2054	e	3	予測指標構築の方法論に関する研究 手良向 聡(金沢大学)
25-共研-2055	e	5	微分方程式から導かれる複雑な非線形回帰モデルのパラメータ推定法の研究 中村 永友(札幌学院大学)
25-共研-2056	e	7	抗菌薬処方による多剤耐性菌の発現リスクの検証 福田 治久(九州大学)
25-共研-2057	e	7	街路景観に対するアンケート調査を分析するための統計解析法の研究 下川 敏雄(山梨大学)
25-共研-2058	f	1	効率的情報縮約と変数選択および発見的情報表現の研究 森 裕一(岡山理科大学)
25-共研-2059	f	2	半導体センサーによる化学物質の分類と構造との関連性の検証 藤岡 宏樹(東京慈恵会医科大学)
25-共研-2060	f	2	シンボリックデータ解析におけるラフ集合の応用について 南 弘征(北海道大学)
25-共研-2061	f	3	空間疫学における多重性調整のための数値計算法の開発 栗木 哲(統計数理研究所)
25-共研-2062	f	3	疾患の CT 値を利用した鑑別診断についての研究 池島 厚(日本大学松戸歯学部)
25-共研-2063	f	3	新生児の自発運動の解析 中野 純司(統計数理研究所)
25-共研-2064	g	1	確率分割による統計解析 間野 修平(統計数理研究所)
25-共研-2065	g	1	モード不変な非対称分布族の多次元への拡張 阿部 俊弘(東京理科大学)
25-共研-2066	g	1	欠測がある場合の対比較データのモデリング 栗木 哲(統計数理研究所)
25-共研-2067	g	1	英語心内辞書データの統計的解析 小林 景(統計数理研究所)
25-共研-2068	g	1	代数的位相幾何学の統計科学への応用 福水 健次(統計数理研究所)
25-共研-2069	g	1	推定関数の幾何学と統計学 逸見 昌之(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）
	A 欄	B 欄	
25-共研-2070	g	2	Eulerian 分布と正規乱数フィルタの生成 土屋 高宏(城西大学)
25-共研-2071	g	3	モデル誤特定のもとでの統計的推測 野間 久史(統計数理研究所)
25-共研-2072	h	1	主成分スコアを説明変数とした回帰モデルのスパース推定 川野 秀一(大阪府立大学)
25-共研-2073	h	1	アフィン不変性をもつダイバージェンス 藤澤 洋徳(統計数理研究所)
25-共研-2074	h	1	Tsallis 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)
25-共研-2075	h	2	無差別事象と判定保留を伴うファジィ・ベイズ意思決定 椿 広計(統計数理研究所)
25-共研-2076	i	3	耳鳴の原因となる神経基盤の解明 小川 剛史((株) 国際電気通信基礎技術研究所)
25-共研-2077	i	5	自動車の楽しさ・快適性をもたらす制御系設計に関する研究 宮里 義彦(統計数理研究所)
25-共研-2078	i	5	大規模システムおよび大規模データのための統計数理的アプローチによる 適応学習制御 宮里 義彦(統計数理研究所)
25-共研-2079	i	5	回転円すい体の外表面を上昇する液膜流の微粒化に関する非線形ダイナミ クス 足立 高弘(秋田大学)
25-共研-2080	i	8	リーグ戦において特定順位を確定するための勝敗数に関する研究 伊藤 聡(統計数理研究所)
25-共研-2081	j	2	適切な統計処理を支援するための次世代情報基盤とその応用に関する研究 林 隆史(会津大学)
25-共研-2082	j	6	センサス@スクールを活用した教育実践事例の集積と普及促進 青山 和裕(愛知教育大学)
25-共研-2083	j	7	津波・風害被害リスク軽減のための屋敷林管理に関する研究 木島 真志(琉球大学)
25-共研-2084	j	7	病虫害リスク軽減のための森林管理最適化システムの構築 木島 真志(琉球大学)
25-共研-2085	j	8	環境リスク評価における環境情報基盤の構築 金藤 浩司(統計数理研究所)
25-共研-2086	j	8	新学習指導要領に対応した入試問題とアセスメントの開発 深澤 弘美(東京医療保健大学)

重点型研究

【重点テーマ 1：統計数理による減災・復興】

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-4101	d	5	コミュニティ単位にみる減災・復興システムモデルの構築と評価について 齊藤 充弘(福島工業高等専門学校)
25-共研-4102	g	5	伝説的な歴史記録を含む水域外力データの極値解析法 北野 利一(名古屋工業大学)
25-共研-4103	j	7	災害時意思決定モデルを基盤とした地域減災教育の開発 神原咲子(高知県立大学)

【重点テーマ 2：ファイナンスリスクのモデリングと制御】

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-4201	a	7	高頻度金融データにおける日内季節変動の統計解析 吉田 靖(東京経済大学)
25-共研-4202	a	7	テキストマイニングと金融市場分析 森本 孝之(関西学院大学)
25-共研-4203	a	7	死亡率予測のための時系列モデリング 川崎 能典(統計数理研究所)
25-共研-4204	d	7	地域金融機関貸出の地域産業へ与える効果に関する統計的分析 今 喜典(青森公立大学)
25-共研-4205	e	7	中小・零細企業の信用リスクに関する統計的アプローチ 宮本 道子(秋田県立大学)
25-共研-4206	e	7	接合関数の理論とファイナンスへの応用 塚原 英敦(成城大学)
25-共研-4207	e	7	信用リスクデータの統合化と解析方法の開発 山下 智志(統計数理研究所)
25-共研-4208	g	1	確率過程の統計学とデータ解析 吉田 朋広(東京大学)
25-共研-4209	g	1	計数過程によるセミパラメトリック推測手法の開発 西山 陽一(統計数理研究所)
25-共研-4210	j	7	リスク評価モデルとリスク尺度の研究 津田 博史(同志社大学)

【重点テーマ 3：ビッグデータの統計数理】

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-4301	e	2	ビッグデータ解析における集約的シンボリックデータのクラスタリング手法の応用 清水 信夫(統計数理研究所)
25-共研-4302	e	6	教育ビックデータを想定したデータ解析方法の基礎的研究 笠井 聖二(呉工業高等専門学校)
25-共研-4303	f	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 山本 義郎(東海大学)
25-共研-4304	f	2	大量データを表現するための集約的シンボリックデータの可視化 山本 由和(徳島文理大学)
25-共研-4305	f	2	クラウド環境指向のビッグデータ解析技法の開発 南 弘征(北海道大学)
25-共研-4306	f	7	マーケティング場面で生じるビッグデータに対する統計モデリングと推定手法の開発 星野 崇宏(名古屋大学)

共同研究集会

課題番号	分野分類		研究課題名／研究代表者（所属）
	A 欄	B 欄	
25-共研-5001	a	2	非侵襲生体信号の解析・モデル化技術とその周辺 岩木 直(独立行政法人産業技術総合研究所)
25-共研-5002	a	3	動物行動モデリング：個体・集団・バイオメカニクス 島谷 健一郎(統計数理研究所)
25-共研-5003	a	4	データ同化ワークショップ 上野 玄太(統計数理研究所)
25-共研-5004	a	8	環境・生態データと統計解析 清水 邦夫(慶應義塾大学)
25-共研-5005	d	7	公的統計のマイクロデータの利用に関する研究集会 木下 千大(一橋大学)
25-共研-5006	e	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)
25-共研-5007	f	2	データ解析環境 R の整備と利用 中谷 朋昭(北海道大学)
25-共研-5008	f	2	経済物理学とその周辺 田中 美栄子(鳥取大学)
25-共研-5009	f	2	GeoGebra の数学、数学教育、および統計教育での利用 丸山 直昌(統計数理研究所)
25-共研-5010	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)
25-共研-5011	g	1	確率分布論の新展開 加藤 昇吾(統計数理研究所)
25-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)
25-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)
25-共研-5014	j	8	ダイナミカルバイオインフォマティクスの展開 II 金野 秀敏(国立大学法人筑波大学)
25-共研-5015	j	8	統計教育の方法とその基礎的研究に関する研究集会 藤井 良宜(宮崎大学)
25-共研-5016	j	8	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 竹内 光悦(実践女子大学)

附録

- ・平成 25 年度統計数理研究所共同利用公募実施状況
- ・統計数理研究所共同利用公募採択件数等経年一覧
- ・平成 25 年度共同利用公募 アンケートのまとめ

共 同 利 用 登 録

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0001	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	3
研究課題名	細胞幾何学モデル			
フリガナ 代表者氏名	ホンダ ヒサオ 本多 久夫	ローマ字	Honda Hisao	
所属機関	神戸大学大学院			
所属部局	医学			
職 名	客員教授			

研究目的と成果（経過）の概要
【目的】生物の形態形成の機構を解明する。多細胞生物は細胞およびその分泌物からできている。細胞のふるまい（移動、分裂、消滅、分泌など）を記述する運動方程式があれば、形態形成研究に有力な道具となる。細胞の集まりを空間に隙間なく充填した多面体や多角形とみなすと、これらの形を決める頂点群の動きを知れば、多細胞体の形の変化が求められることになる。したがって、我々は細胞集団内のすべての頂点の動きを計算できる運動方程式をつくりあげた。これを使って生物の形の形成や細胞パターン形成の機構を解明する。 【結果】これまで 3 次元（3D）空間における多面体の集合体の形の変化を記述する 3D-vertex model をつくり、いくつかの形態形成の機構を研究してきた。多細胞動物の形態形成は基本的には 2 次元シートである上皮組織の変形であることから、多数の細胞を比較的扱いやすいモデルとして、3D 空間で自由に変形する曲面モデルを制作している。多角形からなるシートを 3D 空間で変形させる。これにより面のねじれやチューブもねじれ回転を記述する基盤ができた。 H.Honda, "Three-dimensional cell model for tissue morphogenesis", Workshop: Computational modeling of regenerative medicine and cellular pattern formation organized by Jie Liang, Qing Nie and Lei Zhang. 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMSC, 7/3, 2013 at Osaka International Convention Center in Osaka) H.Honda, "Morphogenesis by successive self-constructions of cells" in ISIS Congress-Festival Symmetry: Art and Science, Labyrinth and Symmetry (Imperial Belvedere Hotel, Hersonissos, Crete, Greece 9/14, 2013) H. Honda, "Biological cell models based on Voronoi tessellation are antecedents of modern vertex cell models", in Fifth International Conference on Analytic Number Theory and Spatial Tessellations (Voronoi Conference), (Institute of Physics and Mathematics of the National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine, 9/17, 2013)

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0002	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	4
研究課題名	柔軟な時系列モデリングのための数値的方法			
フリガナ 代表者氏名	キタガワ ゲンシロウ 北川 源四郎	ローマ字	Kitagawa Genshiro	
所属機関	情報・システム研究機構			
所属部局	新領域融合研究センター			
職 名	新領域融合研究センター長(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 時系列の様々な構造変化に柔軟かつ自動的に対応できるような新しい時系列モデリングの方法開発を試みる。申請時点で計画していた方法は、多数の線形ガウス自己組成型状態空間モデルを agent とする multi-agent モデルを構成し、その重み自体を適応的に調整するものである。ただし、適応能力と多様性を如何に両立させるか、どの様な基本モデルを用いるか、また如何に効率的な計算を実現できるかが課題であり、これらに関して有用な知見を得ることを研究の目標とする。 ○成果の概要 当初、予定した方法とは異なる方向で研究を行った。Laguerre 直交関数族を逐次的に生成するための状態空間表現が見つかったので、それを状態空間モデルに取り込むことによって、複雑な時系列をランダムな入力に関する応答を含む様々な成分に分解する方法の開発を行った。状態空間モデルを利用できることにより、未知の係数を適応的かつ効率的に計算できるようになった。 具体的な応用としては、地下水位データおよび体積ひずみ計データからの降水の影響除去を行った。これらのデータ解析においては、目的とする地震の影響の正確な検出のためには、傾向的变化(トレンド)および気圧、地球潮汐、降水等の地震以外の要因による変動を除去する必要があるが、降水の影響は長期にわたることが多く、通常の応答関数モデルでは表現できない。従来、降水効果は、固有根に制約を置いた ARX モデルで表現して実用的な結果を得ていたが、いくつかの問題点も見出されていた。今回、開発した Laguerre 関数の状態空間モデルを利用する方法によりこれらの問題のいくつかを解決できることが、実データへの適用によって確認できた。今後、引き続き、より多くのデータへの適用によって検証を行う予定である。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0003	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	4
研究課題名	北極海における海氷・海水生態系を表現した数値モデルの開発			
フリガナ 代表者氏名	テルイ タケシ 照井 健志	ローマ字	Terui Takeshi	
所属機関	国立極地研究所			
所属部局	北極観測センター			
職 名	特任研究員			

研究目的と成果（経過）の概要
実施内容 平成 25 年度は、平成 24 年度に開発した海氷海洋低次生態系モデル(海氷下で基礎生産を担うアイスアルジーやそれを捕食する端脚類の生態を含むモデル)を用いて、北極海季節海氷域の食物連鎖に与える影響を評価する。また海氷の多寡による海氷・海洋生態系の応答の差異を感度実験等から明らかにする。具体的には、1990 年代や 2006 年など海氷後退が遅れた年と、最近の海氷後退が速い年について、モデル実験と結果の分析・比較を行う。また観測との連携を継続して進める。海氷・海洋生態系に係る観測結果について北極海のみならずベーリング海・オホーツク海などでの知見を取り入れ、モデルによる詳細な現状分析を行う。 成果 前年度まで開発した海氷-海洋低次生態系モデルにおいて、海氷下のアイスアルジーおよび端脚類の挙動を先行研究から得られた知見に基づき改良した。このモデルを夏季の海氷後退が早い年を対象に駆動し、過去の知見や観測結果と比較した。また海氷生態系の捕食プロセスに関する感度実験の結果から、端脚類の挙動が基礎生産者であるアイスアルジーの出現時期や、カイアシ類の生物量の増減に影響を及ぼすことが確認された。これらの結果を複数の学会・シンポジウム等で発表した。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0004	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	7
研究課題名	Rational GARCH モデルによる時系列解析			
フリガナ 代表者氏名	タカイシ テツヤ 高石 哲弥	ローマ字	TAKAISHI TETSUYA	
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
金融データの時系列解析によく用いられるモデルとして GARCH モデルがある。GARCH モデルには様々なタイプのモデルがあり、一般にはモデルのボラティリティプロセスが過去の収益率の多項式であらわされる。ボラティリティプロセスを多項式で近似することが必ずしも一番良い訳ではないので、本研究ではボラティリティプロセスを有理関数で表した GARCH モデルを提唱し、他のモデルとの比較を行った。有理関数は非対称なボラティリティを表せる一番簡単な関数を用いた。モデルの推定はベイズ推定によって行った。ベイズ推定の実行にはマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いた。比較する非対称な GARCH モデルは EGARCH, QGARCH, GJR-GARCH モデルを用いた。また、対称な GARCH モデルについても比較を行った。モデルの有効性については、情報量基準の AIC と DIC によって比較を行った。その結果、Rational GARCH モデルは対称な GARCH モデルよりは常に有効であったが、EGARCH, QGARCH, GJR-GARCH モデルとの比較では、どの時系列データを用いるかによって、Rational GARCH モデルが有効な場合やその他のモデルが有効な場合とに分かれた。これは、Rational GARCH モデルが非対称 GARCH モデルとして常に良い訳ではないが、これまでに提唱された非対称モデルと同等の有効性を持っていることを表していると考えられる。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0005	分野分類	統計数理研究所内分野分類	b
			主要研究分野分類	2
研究課題名	時系列データを対象とした語義に関する局所特徴量の抽出			
フリガナ 代表者氏名	フクモト フミヨ 福本文代	ローマ字	Fukumoto Fumiyo	
所属機関	山梨大学			
所属部局	大学院医学工学総合研究部			
職 名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究は、長期間に渡る時系列文書データを対象とした検索に有効な語彙的意味処理技術の開発を目的とする。具体的には、分野語義辞書を開発し、時系列モデルに基づき語義の局所特徴量を抽出することにより、意味に基づく時系列データ処理を実現する。またこれらを用いることで出来事に関する各記事の話題が認識可能となり、ユーザが指定した出来事に関する一連の内容を高精度で抽出・提示できることを示す。本研究の成果は、日々配信される情報を有効に活用するための知的アクセス基盤を提供するのみならず、過去の事例から将来起こりうる問題を予測し事前に対処するための知識発見の技術として、産業界における多様な分野での利用が期待できる。 本研究で提案する分野語義辞書は、MRW モデルの一つである PageRank に基づく手法であるため、分野ごとに単語の語義を要素とする行列の固有値を求める必要がある。PageRank は dumping factor により性能が変わり、その空間を探索することが重要である。また日本語 EDR 辞書と英語 WordNet、すなわち大規模実データに対して分野を付与することを検討している。そこで研究所の計算機設備を利用させていただくことで並列化を実施し、分野語義辞書の開発を行う。平成 25 年度は、日本語 EDR 辞書と英語 WordNet の名詞単語について、分野ごとに頻出する語義を固有値計算を用いて求めた。日本語で対象とした分野は毎日新聞の分野 11 分野を用い、英語は Reuters の分野 126 分野のうち、40 分野を使用し、各分野に頻出する語義を求めた。現在、評価を実施している。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0006	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	3
研究課題名	分散処理による大型臨床研究の対話的データ解析			
フリガナ 代表者氏名	オカダ マサフミ 岡田 昌史	ローマ字	Okada Masafumi	
所属機関	筑波大学			
所属部局	医学医療系			
職 名	講師			

研究目的と成果（経過）の概要
大型臨床研究「慢性腎臓病重症化予防のための戦略研究（FROM-J）」では、2000 名を超える参加者から 3 年半の期間にわたってデータ収集を行っており、そのデータ量はそれなりに大きく、データベースから得られたデータをそのままデータ処理プログラムに投入したのでは 1 回の実行完了に数時間を要した。統計数理研究所スーパーコンピューターシステム上で分散処理を行うことで、1 回のプログラム実行時間を短縮し、データ処理を円滑に進めると同時に今後同様のデータを取扱う際の技術を蓄積することを目的として研究課題を実施した。 本年度は FROM-J 研究のデータマネジメントならびにプロトコル解析の実施が完了した。分散処理の導入により、データベース上のデータ構造に対して前処理を行った結果を一時ファイルに残すことなく、すべての処理をオリジナルデータから導出する形でのデータマネジメントおよび解析を行うことが、現実的な時間で実施可能となった。このことによりデータ処理過程でのヒューマンエラーによりデータの正確性が損なわれる機会を最小限にとどめ、また同時にデータに作為が加えられていないことを保証する Reproducible Research の考え方を導入することが可能となった。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0007	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f
			主要研究分野分類	1
研究課題名	確率微分方程式を用いた時系列パラメータ推定方法と計算アルゴリズム			
フリガナ 代表者氏名	サトウ アキヒロ 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			

研究目的と成果（経過）の概要
時系列データによくフィットする定常分布パラメータを推定する方法として本研究では Pearson type IV 分布に着目し、Pearson type IV システムに対応する確率微分方程式とこの Fokker-Planck 方程式を用いることにより尤度関数を並列的に計算する方法を開発している。この方法においては、Fokker-Planck 方程式を数值的に計算することにより、安定的に確率微分方程式の 5 つのパラメータを算出できるアルゴリズムを開発し、並列計算プログラムにより実装した。この開発した並列計算プログラムを用いることにより、外国為替市場の 30 通貨ペアに対してパラメータ推定値を算出した。さらに、推定されたパラメータを用いることにより対数収益率から計算されるバリュー・アット・リスクおよび期待ショートフォールをそれぞれの通貨ペアについて計算した。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0008	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f
			主要研究分野分類	8
研究課題名	モニタリングデータ時系列およびそれらに及ぼす環境要因解析			
フリガナ 代表者氏名	サカイ マサハル 酒井 正治	ローマ字	Sakai Masaharu	
所属機関	森林総合研究所			
所属部局	立地環境研究領域			
職 名	主任研究員			

研究目的と成果（経過）の概要
解析の対象とするデータは、二つのモニタリングデータ、つまり、一つは昨年度から指導を受けている酸性雨モニタリングデータともう一つは今年度から新たに解析を始めたタイ国の荒廃草地に植林した森林のバイオマスモニタリングデータである。 前者は、独立行政法人森林総合研究所九州支所内（所在地、熊本市）で、約 15 年間（1992 年 6 月から 2007 年 3 月）、一降雨毎に林外雨、樹冠通過雨（樹木の葉や枝から落ちる雨）、樹幹流（幹を伝って落ちる雨）を採取した雨水および大気降下物の pH、EC（電気伝導度）、陰イオン、陽イオン成分のモニタリングデータで、季節変動や年変動解析のほかに、中国からの越境汚染、例えば黄砂および PM2.5 を含む大気エアロゾルの特徴およびそれらが酸性雨に及ぼす影響解析を中心にを行った。その結果、Si、Al、Fe、Ca、Ti、S の 6 元素が黄砂飛来期間と通常期間（黄砂の飛来しない期間）の間で差が認められ、S 以外は黄砂飛来時期に大きな値を示した。なお、S は通常期間の方が黄砂飛来期間より高い値を示したが、これはローカル特に阿蘇、雲仙、桜島などの火山起源が強く影響していると推定された。また、主要イオンについては、黄砂飛来時には総イオン濃度が著しく上昇し、特に雨水中の Ca イオン濃度への影響が大きく現れた。このように、大陸起源の汚染物質が熊本へ移流し、大気および雨水に影響を及ぼしていることを把握することができた。これらの成果は、学会誌に投稿する予定である。 後者の森林バイオマスモニタリングデータの解析については、十分な時間をとれなかったため、今後の検討課題である。 なお、研究所訪問およびメールの手段を通し、指導教官と議論できたことは、現場の研究者にとって有意義であった。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0009	分野分類	統計数理研究所内分野分類	g
			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 代表者氏名	イトウ イチロウ 伊藤 一郎	ローマ字	ITO Ichiro	
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	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
平成 24 年度より中学校・高等学校でも実施され、小・中・高を通して改訂された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、統計教育の充実がさらに求められている。しかしながら、これまでの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・数学を含めて体系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。 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行事等での資料収集などを行った。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0010	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	6
研究課題名	楽曲の統計的構造分析			
フリガナ 代表者氏名	タノクラ ヨウコ 田野倉 葉子	ローマ字	Tanokura Yoko	
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
研究目的は、繰り返されるフレーズ等の楽曲の構造を統計的手法を用いて分析することである。修士学生の研究テーマであったが、当該学生の体調不良により研究を途中で休止せざるを得ず、残念ながら今年度十分な成果を得るまでは至らなかった。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0011	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	7
研究課題名	災害時意思決定モデルのための分析利用			
フリガナ 代表者氏名	カンバラサキコ 神原咲子	ローマ字	Sakiko Kanbara	
所属機関	高知県立大学			
所属部局	看護学研究科			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究では、「減災リテラシー」を、『災害に対する危機を認識し、日頃から災害に関する知識を習得し、災害時に適格な判断の下に自らの安全を確保できる能力』であり、その属性は減災のために発揮できる「認識」、「知識」、「技術」であり、先行要件には「地域特性」と「個人特性」があり、帰結は「意思決定」した結果の「災害リスクの軽減」であり、それぞれの因子の抽出を試みた。 概念の範囲が広いことから、コンテンツについて、看護の視点に焦点をあてることとし、東日本大震災で支援が長期化する中で、災害が被災地域に与えたインパクトを、地域健康福祉システムの観点から多面的に、特にシステム機能が停止しかつ外部救援が遅れた発災後 1 か月間の地域的特徴および災害の備えに活かすべき教訓、地域保健医療の再建にかかる中長期計画の策定状況と論点及び問題点について、関連資料の収集、インタビュー調査、ワークショップなどを通じて情報の集約・分析作業を行った。生活の場である避難所のプライマリヘルスケアや不衛生な生活環境を俯瞰した看護活動の重要性を明らかとなった。健康課題と看護活動は、給水、排泄、生活空間、食糧（栄養）、衛生管理、疾病、保健・医療サービスに関する行動別で分けることができた。これらは近年の日本の保健分野において、健康の安全保障を脅かすものとして平時から事前評価として確認しておくべき基本的な看護が資する概念である。 そこで、来年度は過去の災害看護対応の研究論文や資料、国内外の既存の、政策文書、保健活動、UNISDR や WHO などの健康危機管理に関するガイドライン統計などから広く看護が寄与している、あるいは寄与すべき課題を抽出する。すでに今までの研究蓄積において当該事項についての情報を蓄積しているが、最新の政策・研究動向を踏まえ比較・整理する予定である。 そして、過去の災害の被災者、看護職、長期支援者のインタビューに聞き取り調査を行い、抽出した課題の中で抽象的な描写などについて、実際に直面する課題を訪ね、具体的なパラメーターとしての適合性を確認したい。そして客観的に最終的な意思決定に至る過程を定量化を考案し、総合的に最も好ましい減災教育を考えるための基となる客観的な判断のプロセスとして明示していきたい。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0012	分野分類	統計数理研究所内分野分類	i
			主要研究分野分類	4
研究課題名	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			
フリガナ 代表者氏名	アライ ナオキ 新井 直樹	ローマ字	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	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
乱気流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、地形性の乱気流が発生した事例について、航空機で観測した風向風速のデータと、数値予報データとを可視化し、両者の関係を評価した。数値予報データの作成には、統計数理研究所のスーパーコンピュータシステムを利用し、気象庁の数値予報モデル MSM を初期値として、高解像度の数値予報データを得た。 現状では限られた数の事例による評価であるが、高解像度の数値予報データと、航空機で観測した風向風速のデータに関連が見られた。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0013	分野分類	統計数理研究所内分野分類	i
			主要研究分野分類	4
研究課題名	電磁場中の帯電微粒子群の運動の解析			
フリガナ 代表者氏名	イシザキ リュウジ 石崎 龍二	ローマ字	Ishizaki Ryuji	
所属機関	福岡県立大学			
所属部局	人間社会学部			
職 名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要
交流電場によって閉じ込められた帯電微粒子群の運動、散逸のあるクーロン多体系が示す現象を解明するため、数理モデルの数値計算を行った。数値計算の手法として、4 次の Runge-Kutta 法を使い、コントロールパラメータに対する分岐構造を解明するために線形安定性解析を行なった。 交流電場によって閉じ込められた帯電微粒子が複数存在する場合には、疑似ポテンシャルによる中心力と 2 粒子間のクーロン斥力との釣り合いにより安定な平衡配置（結晶構造）が形成される。 電磁場中に 2 個の帯電微粒子が存在する場合には、2 つの粒子が平衡配置のまわりで電磁場の周期で振動する振動解が生じる。コントロールパラメータを動かすと不規則に変動するカオスが発生する。線形安定性解析を行った結果、安定な強制振動やカオスが発生するパラメータ領域を数値計算によって求めた。また、リアプノフスペクトル（第 3 リアプノフ指数まで）の数値計算により周期倍加、ロックされたカオスなどの分岐構造を調べた。 電磁場中に 3 個の粒子が存在する場合には、安定な三角形配置を保ちながら、中心から放射状に電場の周期で振動する解が存在し、コントロールパラメータを動かすと粒子の不規則な配置換えが間欠的に発生する運動が発生することがわかった。この間欠的な運動の統計的性質については、今後の研究で解明していく予定である。また 3 粒子の運動の分岐構造については、リアプノフスペクトルなどの解析により、調べていく予定である。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0014	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j
			主要研究分野分類	7
研究課題名	社会的表象とネットワーキングの基礎研究			
フリガナ 代表者氏名	シブヤ カズヒコ 渋谷 和彦	ローマ字	Shibuya Kazuhiko	
所属機関	情報・システム研究機構			
所属部局	新領域融合研究センター			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究では、社会心理学などで議論されてきている社会的表象を巡る課題について、特に、人々の風評やこれに付随する集合行為、そしてネットワーキングの問題を検討した。 平成 25 年度においては、特に東日本大震災における風評被害の問題と販売ネットワークのレジリエンスについて取り上げた。福島県産の食品に対する風評被害が起きている。だが、これらが発生する社会的要因、個人的要因などは十分に理解されていなかったが、本研究により、有用な知見を得ることができ、政策的提言の基礎も固めることが出来た。今後も継続して、更に理論、シミュレーション、調査分析、事例分析などの手法によって、研究を深めていきたい。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0015	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	7
研究課題名	粒子フィルターを用いた構造・誘導型経済モデルの実証分析			
フリガナ 代表者氏名	ヤノ コウイチ 矢野 浩一	ローマ字	Yano Koiti	
所属機関	駒澤大学			
所属部局	経済学部			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究は、粒子フィルター（Kitagawa（1996））を用いて構造・誘導型経済モデルの実証分析を行う。具体的には粒子フィルターを用いて、近年欧米での発展が目覚ましい動学的マクロ経済学のいち分野である動学的確率的一般均衡モデル（Dynamic Stochastic General Equilibrium Model）を推定した。 2008 年の米金融機関であるリーマン・ブラザーズ破綻以後、アメリカの大不況から始まり日本・欧米を巻き込んだ世界同時不況により世界経済は非常に困難な状態にあった。それに対して日本は 2012 年末からいわゆるアベノミクスにより現在、景気回復の途上にある。「世界同時不況とアベノミクスによる景気回復といった経済変動を動学的マクロ経済モデルでどのように捉えることができるのか」は社会的にも大きな課題である。 本研究は、統計数理研究所のコンピューター環境を用い、その動学的マクロ経済モデルに粒子フィルターを応用し、その状態推定・パラメーター推定を行った。本研究の成果は、日本統計学会学会誌（和文）に投稿し、査読プロセスを経て、掲載予定となっている。 [参考文献] 矢野浩一、2014、「粒子フィルタと動学的マクロ経済学：実物景気変動モデルへの応用」日本統計学会学会誌（和文）、掲載予定

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0016	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	6
研究課題名	複合動詞の後項動詞を指標とした文章のジャンル判別の研究			
フリガナ 代表者氏名	ムラタ ミノリ 村田 年	ローマ字	Murata Minori	
所属機関	慶應義塾大学			
所属部局	日本語・日本文化教育センター			
職 名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究の最終目標は、文章のジャンル判別に有効な指標としての文型ならびに語句が存在することを実証的に明らかにし、その成果を専門日本語教育における論述文の体系的な教育方法に結びつけることである。本研究は、語彙（複合動詞の後項動詞）を指標として文章のジャンルを判別する研究である。従来、非常に狭い範囲を対象にパイロット研究を行い、仮説が立てられたので、今回は、『現代日本語書き言葉均衡コーパス（BCCWJ）』を対象に行った結果について、多変量解析を用いた分析を行いたいと考えた。複合動詞の後項動詞となる動詞の中から 22 の動詞を選び、異なるジャンルの文章コーパスを利用して、各ジャンルの文章における使用頻度を調査している。すでに自然科学系書籍と社会科学系書籍における 22 の後項動詞の使用傾向を調べ、現在は人文系書籍における使用傾向を調査している途中である。また、今年度は並行して自然言語処理の手法を用いて、ネット上からブログの文章を収集し、大規模コーパスを用いて、従来とは異なる指標を立て、文章ジャンルの判別の可能性を調べ、報告した（村田年・ロマン・ロッサ共著（2014.3）「異なる文章ジャンルの判別可能性に関する調査—ブログ本文、新聞社説、文学作品、論文を対象として—」『日本語とに日本語教育』vol.42）。この成果を複合動詞の後項動詞の研究にも応用したいと考えている。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0017	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	5
研究課題名	ステント形状最適化に関するパラメータスタディ			
フリガナ 代表者氏名	アンザイ ヒトミ 安西 眸	ローマ字	Anzai Hitomi	
所属機関	東北大学			
所属部局	工学研究科			
職 名	大学院生 博士課程			

研究目的と成果（経過）の概要
ステント形状最適化プログラムを実形状動脈瘤に対して適用し、瘤内平均流速を目的関数とした際の最適ステント形状の算出を行った。実形状動脈瘤では、親血管の曲がり・捻じれによって発生する局所的な動脈瘤への流入(Bundle of Inflow, BOI)が観察されており、最適ステント形状は、このBOI 部にストラットが集中する形状となった。 ステントの多孔率(ストラットの本数)を変化させ最適化を行い、先行研究として行ってきた 3 次元可視化による最適ストラット位置の推定と比較を行ったところ、どちらのストラットも BOI 内部に分布し、さらにはそのストラットによる瘤内の血流低減率も良い一致を示した。 最適化プログラムでは、形状探索のために 200 形状を用いて数値解析を行っているが、3 次元可視化を用いた方法では 2 通りの数値解析のみで効果的なストラット位置を探索でき、したがって、これら 2 つの手法を組み合わせることで、最適ステントを求めるために要する時間を劇的に短縮することが可能であると示唆される。 近年では動脈瘤治療や破裂予測のため、動脈瘤形状を分類し、データベース化する研究が行われている。そこで、瘤形状の分類に従い、ステント形状も分類し対応付けることで、新しい医療デバイス設計に関する知見が得られる可能性が示唆された。 当該年度は、本研究に関する研究で 2 本の雑誌投稿論文が採択されており、また翌年度にはステントの多孔率と最適化前後の血流低減率に関する論文を投稿予定である。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0018	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	3
研究課題名	月経周期と基礎体温データの解析方法について			
フリガナ 代表者氏名	キタザワ マスミ 北沢 真澄	ローマ字	Kitazawa Masumi	
所属機関	キューオーエル株式会社			
所属部局	研究開発室			
職 名	取締役			

研究目的と成果（経過）の概要
基礎体温を自動計測するウェアラブルセンサを開発・製品化し、6 年間にわたり女性の月経周期情報・基礎体温情報を蓄積してきた弊社サーバーには、ビッグデータと言える量の健康データが蓄積されました。この大量データを女性の健康に役立てるために、どのように分析したら良いのか？を思考院のスタートアッププログラムでご相談し、「女性基礎体温と月経周期の関連に関する統計的推測」として共同研究がスタート致しました。 時系列の基礎体温データを解析し、年代別に「月経周期モデル」を構築することを目標に、今後も研究を重ねる予定です。H25 年度は、スタートアップで 5 回、共同利用申請後に 2 回を訪れて打合せを行い、ご指導いただきました。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0019	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f
			主要研究分野分類	2
研究課題名	大規模ショック時の日経平均先物の価格変動について			
フリガナ 代表者氏名	アベ チアキ 阿部 千晶	ローマ字	Abe Chiaki	
所属機関	同志社大学			
所属部局	商学部			
職 名	学部学生			

研究目的と成果（経過）の概要
15 年卒業研究のために申請しました。貴研究所研究員に頂いたデータを用いて、先行研究の勉強をしています。継続申請を行い、卒業時に間に合うよう、指導教官の指導の下、引き続き、研究を進めていきます。

平成 25（2013）年度 共同利用登録実施報告書

課題番号	25-共研-0020	分野分類	統計数理研究所内分野分類	g
			主要研究分野分類	3
研究課題名	融合プロジェクト研究における NGS のデータ解析と結果の検証			
フリガナ 代表者氏名	タカダ トヨユキ 高田 豊行	ローマ字	Takada Toyoyuki	
所属機関	国立遺伝学研究所			
所属部局	系統生物研究センター			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
情報・システム研究機構 新領域融合プロジェクト研究「遺伝機能システム学（倉田プロジェクトディレクター）」のサブテーマ（城石プロジェクト）において、複数の大学および研究所と共同で最新ゲノム解析機器（NGS）を使用したマウスの遺伝子発現解析およびゲノム・エピゲノム解析を行っている。本アカウントは、共同研究者と共に解析手法の検討と比較を行うために取得したが、アカウント取得から年度末までの日数が少なかったため、実際の解析ではなくシステム構成の確認などを行った。平成 26 年度より、データ解析を開始したい。

一 般 研 究 1

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1001	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	3
研究課題名	細胞内ダイナミクスのデータ同化手法を用いた解析			
フリガナ 代表者氏名	キムラ アカツキ 木村 暁	ローマ字	Kimura Akatsuki	
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ー			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究課題では、細胞内のダイナミックな細胞質流動などの現象を対象に、その流動の原動力の空間分布をデータ同化手法を用いて推定することを目的とした。本研究は統計数理研究所樋口教授と長尾准教授（現・東京大学）との共同研究である。「細胞質流動」とは、細胞内で細胞質全体が大きく流動する現象であるが、植物細胞では解析が進んでいるものの動物細胞での流動の発生メカニズムには不明な点が多い。これまでの樋口教授、長尾准教授との共同研究で、流体シミュレーションで細胞質流動を再現するパラメータをデータ同化手法を用いて推定する方法を確立しつつあった（平成 23 および 24 年度における共同利用研究）。本研究では、この方法を完成させ、モデル生物である線虫に加え、マウスの卵細胞における細胞質流動の解析を行い、原動力の空間分布を推定することに成功した。その結果、線虫とマウスの細胞質流動の相違点が浮かび上がり、両者の細胞質流動の機能との違いについて考察することができた。この成果は論文投稿準備中である。また、この手法を「細胞質流動」以外にも応用するために、細胞内の中心体という小器官の配置の解析を開始した。この対象については、本年度はデータ同化解析につなげるための顕微鏡観察データの取得やモデルの構築を行った。なお、本研究課題に関わる統計数理研究所への来所日数は 0 日だが、樋口教授や長尾准教授との議論は研究合宿やメール、電話等で十分に行い、また統計数理研究所のスーパーコンピュータの利用も遠隔からのログインで行っているため、統計数理研究所の人的・物的資源は十分に活用させていただいて、研究成果に結びついていることを申し添える。
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）
木村暁「細胞生物学研究におけるデータ中心科学的アプローチ」融合研究プロジェクト冬合宿 2014.2014 年 2 月 24-25 日. 葉山 奥松英幸著「知の境界線を突破せよ！」ダイヤモンド社(2013 年)（本研究に関連する成果の紹介）
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。
該当ありません。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1002	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	4
研究課題名	固体地球起源の大気変動現象を解明するための微気圧連続観測システムおよびデータ同化システムの構築			
フリガナ 代表者氏名	ナガオ ヒロミチ 長尾 大道		ローマ字	Nagao Hiromichi
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
2011 年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）のような大地震の発生時に、震源域や津波によって大気中に励起される地震音波は、高度方向には数十～数百 km の電離層にまで、水平方向には最大数千 km の遠方にまで伝搬することが知られている。大気中の音波速度は津波の伝搬速度よりもずっと速いため、沿岸部における微気圧観測を強化することにより、津波の規模や到達時刻の情報を到達前に予測する「津波早期警戒システム」の実現に期待が寄せられている。 我々は、電気通信大学菅平宇宙電波観測所に設置した微気圧観測点に続き、本研究において京都大学潮岬風力実験所に第二となる微気圧観測点を設置し、2013 年 3 月より連続観測を開始した。観測データは、VPN によって統計数理研究所に回収され、一次処理を施した後、ホームページより公開されている。また、この微気圧観測データとノーナルモード重合による地震音波伝搬の数値シミュレーションを融合するデータ同化計算を高速に実施する「地震音波データ同化システム」を開発した。本システムでは、主に震源に関するモデルパラメータを少しずつ変化させた複数の地震音波伝搬のシナリオを並列計算によって同時計算し、地震音波が微気圧観測点に到達した直後から、予め計算したシナリオと観測データをマルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC）によって同化させることにより、モデルパラメータの事後分布を算出する。 本システムの有効性を検証するため、遠州灘沖を震源とする東南海沖地震を想定した双子実験を実施した。双子実験はデータ同化アルゴリズムの正当性を検証するためによく用いられる手法であり、モデルパラメータにある真の値を与えた上で数値シミュレーションによって擬似観測データを算出しておき、データ同化によって真のモデルパラメータ値を再現できるかどうかを確認する。本実験では、仮想地震のモーメントマグニチュードを 10 の 22 乗 Nm（マグニチュード 8 程度）、断層の長さを 40km、断層破壊伝搬速度を 2km/秒、震源の深さを 10km と仮定し、これによって菅平および潮岬で励起されるべき気圧変動を擬似観測データとした。双子実験の結果、真のモデルパラメータならびに気圧変動波形が再現されることに成功し、本システムの正当性を確認することができた。
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）
[論文]

長尾大道, 樋口知之, 地震音波データ同化システムの開発 —双子実験による検証—, 統計数理, Vol. 61, No. 2, pp. 257-270, 2013.

Nagao, H. and T. Higuchi, Data assimilation system for seismoacoustic waves, The Proceedings of 16th International Conference on Information Fusion, pp. 1372-1377, 2013.

[学会発表]

H. Nagao and T. Higuchi, Data assimilation system for seismoacoustic waves, The 16th International Conference on Information Fusion, Istanbul, Jul. 11, 2013.

長尾大道, 樋口知之, 地震音波データ同化システムの開発, 2013 年度統計関連学会連合大会, 大阪大学豊中キャンパス, 2013 年 9 月 10 日.

長尾大道, 富澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 樋口知之, 固体地球起源の大気変動現象を解明するためのデータ同化システムの開発, 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 千葉 (幕張メッセ), 2013 年 5 月 24 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
家森 俊彦	京都大学
金尾 政紀	情報・システム研究機構 国立極地研究所
富澤 一郎	電気通信大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1003	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	4
研究課題名	固体地球科学におけるデータ同化法の構築			
フリガナ 代表者氏名	ナガオ ヒロミチ 長尾 大道	ローマ字	Nagao Hiromichi	
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
大規模数値シミュレーションと大容量観測データから地球内部の複雑な現象を再現し、将来の時間発展を予測することは、固体地球科学の様々な分野において重要な課題である。これを実現するためには、観測データをシミュレーションモデルに取り込む「データ同化」と呼ばれる手法が必要不可欠である。データ同化は、統計数理科学、特にベイズ統計学による理論およびアルゴリズムを基礎として厳密に構築されており、気象学や海洋学において目覚ましい発展を遂げたものの、固体地球科学ではまだ十分に普及するには至っていない。本課題では、統計数理科学と固体地球科学の研究者が共同研究を行う体制を確立することにより、統計数理科学で研究されてきたデータ同化法を基に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したアルゴリズムを開発し、摩擦構成則に基づく断層すべりの時間発展モデル、地震活動の時空間変化モデル、火山の降灰モデル、津波モデル等のシミュレーションモデルに適用することを目的とする。将来的に、地震波形や GPS データを始めとする大量の観測データから高速に情報を抽出し、数値シミュレーションモデルにリアルタイムに同化するために、これらのデータを自動処理するための技術開発も実施する。データ同化法の構築により、シミュレーションモデルと観測データの両者に基づく現象の理解や将来予測、あるいはモデルの評価および検証を定量的に行うことが可能になる。 平成 25 年度は、以下のように 1 日間の勉強会を 3 回、2 日間の合宿を 2 回行った。勉強会では、6 月 3 日に堀高峰氏による DONET を用いたデータ同化研究、岩田氏による地震検知能力の日・季節変化に関するベイズ推定に関する 2 件の発表、7 月 22 日に中野氏による大規模モデルに適用可能なデータ同化手法開発、加納氏による GNSS データを用いたデータ同化研究に関する 2 件の発表、11 月 18 日に中田氏による余効すべりインバージョン研究、庄氏による地震活動解析に関する 2 件の発表が行われた。また 9 月 28・29 日に八王子セミナーハウスで行われた合宿では長尾氏・奥田氏・熊澤氏・大家氏・加納氏による 5 件の研究発表に加え、小屋口所長・堀宗朗教授による固体地球科学とデータ同化にまつわる 2 件の基調講演、岡田真人教授（東京大学新領域創成科学研究科）によるスパースモデリングの最先端研究に関する招待講演を行った。また 3 月 25・26 日京都大学で行われた合宿では、カルマンフィルター・アンサンブルカルマンフィルター・粒子フィルター・マルコフ連鎖モンテカルロ法に関する講義と実習を行ったほか、平原和朗教授（京都大学理学研究科）による地震発生シミュレーションからデータ同化研究へ期待することに関する

招待講演が行われた。上記の勉強会や合宿を通して、固体地球科学でデータ同化研究を実施する上での問題点を検討した。さらに、9月13日にミーティングを実施し、科研費応募の方針について議論した。これらの検討結果を考慮し、後述する計画を本格的に実施するために科研費に応募し、平成26年度から科研費3件（基盤研究(B)1件、新学術領域公募研究2件）が採択された。

平成25年度の具体的な研究成果は以下の通りである。

(i)大規模・高次元モデルに対して適用可能なデータ同化手法の開発（Nakano, 2013）

多数のシミュレーションを実行することによりシステムの不確実性を表現するアンサンブル型データ同化手法の改良を行った。現実的な計算資源の制約の下で大規模モデルに対して適用可能とするために、少数のシミュレーションで不確実性を表現する手法を提案した。またアンサンブル変換カルマンフィルタに基づいて、高次元のシステムモデルに含まれるパラメータの最尤推定を効率的に行う手法を開発した。

(ii)リアルタイム津波予測の精度向上に向けたデータ同化手法の開発（Ohya and Nakamura, 2014）

津波の陸上遡上における、土地利用／被覆効果の定量的評価・決定方法の提示を行なった。これは地震発生後に津波のリアルタイム予測を精度よく行ない、津波警報等を通じて被害の軽減を目指すものである。本研究では、津波の数値計算を行なう際にマニング粗度という底面抵抗を表すパラメータを、特に東北地方太平洋沖地震の際に観測された津波の波形とその浸水範囲のデータを用いて決定する手法を示した。地震発生後に津波のリアルタイム予測を精度よく行なうことを目的として、津波の陸上遡上に対する土地利用／被覆の効果の定量的評価・決定方法の提示を行なった。具体的には、津波の数値計算に影響を与えるマニング粗度という底面抵抗を表すパラメータを、東北地方太平洋沖地震の際に観測された津波の波形とその浸水範囲のデータを用いて決定する手法を示した。

(iii)GPS データに含まれる地震予測に向けた情報の抽出

GPS で記録されたデータに、地震予測のために有用な情報があるかどうかを検証した。その結果、地震を予測するにあたって、ポアソンモデルに比べて2～4の確率利得があることがあることが分かった（Wang et al., 2013）。

(iv)データ同化手法によるプレート境界面の摩擦法則・すべりの時空間変化の推定

データ同化に使用できるシミュレーションモデルとして、摩擦構成則に基づく断層すべり時間発展の3次元モデルを開発した。4次元変分法を余効すべり発生域の摩擦パラメータを推定する問題に適用し、余効すべりの加速・減速が推定される領域における摩擦パラメータが拘束できることを数値実験で示した（Kano et al., 2013）。さらに2003年十勝沖地震のGNSSデータに同手法を適用し、余効すべり発生域の摩擦パラメータの推定を行った。このとき推定された余効すべりの分布は、従来のインバージョンで得られた余効すべり分布に類似したものであった。またカルマンフィルタと粒子フィルタを用いて、GNSS時系列データに基づき、2011年東北地方太平洋沖地震の余効すべりの時空間変化を推定した。推定された余効すべりから、プレート境界面上の摩擦特性のすべり速度依存性を明らかにした（Fukuda et al., 2013）。

(v)ベイズ平滑化に基づく地震カタログの評価 (Iwata, 2014)

データ同化に基づく地震活動解析を行うために、その元となる地震カタログの質の時間変化を「ベイズ平滑化」と赤池情報量基準を用いて推定した。この手法を用いて、気象庁カタログにおける地震検知能力の日変化を考慮した completeness magnitude の推定や、検知能力の長期的変動と季節変化との分離、そして、気温の時系列データを説明変数に取り込んだ南極・昭和基地の地震検知能力の統計モデル化を行った。

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]

岩田貴樹, 固体地球科学における大量データとその解析 -日本における近年の展開とその展望-, システム／制御／情報, 57, 172-177, 2013.

大家義登, 中村和幸, 津波減災のための浸水シミュレーションと観測データの活用, 応用数理, 23(3), 16-27, 2013.

中村和幸, 統計的時系列解析 1: 定常性と AR モデル, 応用数理, 24(1), 2014.

長尾大道, 樋口知之, 地震音波データ同化システムの開発 -双子実験による検証-, 統計数理, 61(2), 257-270, 2013.

Fukuda, J., A. Kato, N. Kato, and Y. Aoki, Are the frictional properties of creeping faults persistent? Evidence from rapid afterslip following the 2011 Tohoku-oki earthquake, Geophys. Res. Lett., 40, 3613-3617, doi:10.1002/grl.50713, 2013.

Ichimura, T., Agata, R., Hori, T., Hirahara, K., Hori, M., Fast numerical simulation of crustal deformation using a three-dimensional high-fidelity model, Geophys. J. Int., doi:10.1093/gji/ggt320, 2013.

Iwata, T., Estimation of completeness magnitude considering daily variation in earthquake detection capability, Geophys. J. Int., 194, 1909-1919, 2013.

Iwata, T., Decomposition of seasonality and long-term trend in seismological data: a Bayesian modeling of earthquake detection capability, Australian & New Zealand Journal of Statistics, 2014 (in press).

Kano, M., S. Miyazaki, K. Ito, and K. Hirahara, An adjoint data assimilation method for optimizing frictional parameters on the afterslip area, Earth, Planets and Space, 65(12), 1575-1580, 2013.

Nagao, H., T. Higuchi, S. Miura, and D. Inazu, Time-series modeling of tide gauge records for

monitoring of the crustal activities related to oceanic trench earthquakes around Japan, The Computer Journal, 56(3), 355-364, doi:10.1093/comjnl/bxs139, 2013.

Nagao, H. and T. Higuchi, Data assimilation system for seismoacoustic waves, Proceedings of 16th International Conference on Information Fusion, 1372-1377, 2013.

Nakano, S., A prediction algorithm with a limited number of particles for state estimation of high-dimensional systems, Proceedings of 16th International Conference on Information Fusion, 1356-1363, 2013.

Ohya, Y., and K. Nakamura, A New Setting Method of Friction Parameter for Real-Time Tsunami Run-Up Simulations Based on Inundation Observation, Theoretical and Applied Mechanics Japan, 62, 167-178, 2014.

Yura, Y., H. Takayasu, K. Nakamura, and M. Takayasu, Rapid detection of the switching point in a financial market structure using the particle filter, Journal of Statistical Computation and Simulation, doi:10.1080/00949655.2013.781603, 2013.

Zhuang, J., Werner, M.J. and Harte, D.S., Stability of earthquake clustering models: Criticality and branching ratios, Physical Review E, 88(6), doi:10.1103/PhysRevE.88.062109, 2013.

[解説記事]

長尾大道、固体地球科学に資するデータ同化の創出に向けた提言 -シミュレーション／データ両駆動型データ同化へ-、シミュレーション, 32(4), 18-24, 2013.

長尾大道、クラウドコンピューティングを利用した統計計算サービス、システム制御情報学会誌, 57(4), 160-165, 2013.

長尾大道、樋口知之、データ同化 -モデルパラメータの分布推定-、日本機械学会誌, 116(1131), 89-92, 2013.

[学会発表等]

加納将行・宮崎真一・伊藤耕介・平原和朗、An adjoint data assimilation method for optimizing frictional parameters on the afterslip area、日本地球惑星科学連合 2013 年大会、千葉市、2013.

加納将行・宮崎真一・石川洋一・日吉善久・伊藤耕介・平原和朗、アジョイント法による 2003 年十勝沖地震余効すべり域の摩擦パラメータの推定、日本測地学会第 120 回講演会、立川市、2013.

加納将行、アジョイント法による余効すべり域の摩擦パラメータの推定およびすべり の時空間発展の予測、第 7 回気象庁数値モデル研究会・第 4 回 データ同化ワークショップ、千代田区、2014,

招待講演.

庄 建倉, Console, R., Murru, M. and Falcone, G., Short-term earthquake forecasting experiment before and during the L'Aquila seismic sequence of April 2009, 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 千葉市, 2013.

庄 建倉, 連続的なマーク付き分枝過程の臨界性: 地震クラスターモデリングの応用, 2013 年度統計関連学会連合大会, 豊中市, 2013.

中村和幸, 「データ同化 - データを活かしたシミュレーションと予測の方法」, 土木学会研究討論会 (千葉), 2013.

福田淳一, 加藤愛太郎, 加藤尚之, 青木陽介, 2011 年東北沖地震の高速な余効すべりから推定される摩擦すべりの安定性の低下, 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, SSS29-14, 千葉, 2013, 招待講演.

Fukuda, J., Imaging spatial and temporal evolution of fault slip with GPS time series data, Joint Meeting of the IASC Satellite Conference and the 8th Conference of the Asian Regional Section of the IASC, SS1R4, Seoul, Korea, 2013, 招待講演.

Fukuda, J., K. M. Johnson, and P. Segall, A mechanical model of afterslip following the 2011 Mw 9.0 Tohoku-oki earthquake, 2013 American Geophysical Union Fall Meeting, G23B-0795, San Francisco, CA, USA, 2013 年.

Iwata, T., A Bayesian approach to estimate the periodic change in earthquake detection capability and its applications to JMA catalogue, The 8th International Workshop on Statistical Seismology, Zhongguanyuan Global Village, 北京, 中国, 2013, 招待講演.

Nakamura, K., Review on data assimilation methodology, ISAP 2013 (東京), 2013.

Nakamura, K., Y. Ohya and T. Shiga, Time series analysis and data assimilation for natural and economic hazards, Joint Meeting of the IASC Satellite Conference for the 59th ISI WSC and the 8th Conference of the Asian Regional Section of the IASC (韓国・ソウル), 2013.

Nakamura, K., Data Assimilation and Bayesian Statistical Analysis: Tools for Understanding Uncertain Natural and Social Phenomena, 第 15 回北東アジアシンポジウム(中国・成都), 2013.

Nakano, S., Comparison of two ways for representation of the forecast probability density function in ensemble-based sequential data assimilation, EGU General Assembly 2013,

(Geophys. Res. Abstr., 15, EGU2013-7029-1.), Vienna, Austria, 2013.

Ohya. Y., and K. Nakamura, A new determination method of manning roughness using tsunami observed data for real-time inundation simulation, 2014 Ocean Sciences Meeting, Hawaii Convention Center, 2014.

Zhuang, J., Separating triggered and stress-change induced seismicity, 2013 Fall Meeting of the American Geophysical Union (AGU), San Francisco, America, 2013.

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。

固体地球科学におけるデータ同化に関する勉強会

1. 平成 25 年 6 月 3 日・東京大学地震研究所・15 名
2. 平成 25 年 7 月 22 日・東京大学地震研究所・15 名
3. 平成 25 年 11 月 18 日・東京大学地震研究所・15 名

固体地球科学におけるデータ同化に関する合宿

1. 平成 9 月 28-29 日・八王子セミナーハウス・20 名
2. 平成 3 月 25-26 日・京都大学・20 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
市村 強	東京大学
岩田 貴樹	統計数理研究所
ウィジャラトネ ラリス	東京大学
加納 将行	京都大学
熊澤 貴雄	統計数理研究所
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
中田 令子	独立行政法人 海洋研究開発機構
中野 慎也	統計数理研究所
中村 和幸	明治大学
樋口 知之	統計数理研究所
福田 淳一	東京大学
堀 高峰	独立行政法人 海洋研究開発機構
堀 宗朗	東京大学
宮崎 真一	京都大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1004	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	4
研究課題名	海洋データ同化システムに用いる誤差分散共分散行列の作成に関する研究（４）			
フリガナ 代表者氏名	フジイ ヨウスケ 藤井 陽介	ローマ字	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２研究室			
職 名	主任研究官			

研究目的と成果（経過）の概要
海洋データ同化システムとは、海洋の状態変化を予測するモデルと海洋観測データから、現実の海洋変動の再現を行うシステムである。モデルと観測の情報を統計的に最適な方法で融合させるためには、観測データ及び、モデルの予報誤差についての正則な誤差分散共分散行列を必要とする。しかし、海洋データ同化システムで扱う観測データやモデルの予報変数の数は非常に多く、観測データやモデルのシミュレーション結果について、正則な誤差分散共分散行列を作成するのに十分な数のサンプルを用意するのは困難である。そこで、統計数理研究所では、グラフィカルモデルを用いて少ないサンプル数から近似的に正則な誤差分散共分散行列を作成する方法を開発し、さらに観測データ数が巨大な場合でも適応できるように改良を行った。そこで、本研究では、上記の手法を、気象庁格子点海面水温データの誤差共分散行列の作成に適用し、気象研究所海洋データ同化システムにおいて、その有用性について検討する。 本研究では、1960 年から 2007 年の 1 日値、全 17532 サンプルについてこの手法を適応した。まず準備計算として、空間解像度 1 度のデータを 2 度間隔に間引いて分散共分散行列を推定した。その結果、データ点間の直接の相互作用の範囲を 4 近傍、8 近傍、12 近傍と仮定した場合に推定値を得ることができた。4 近傍とはあるデータ点の東西南北方向の各隣の点を指し、8 近傍はそれら 4 点に北東・北西・南東・南西の斜めの点を加えたものである。12 近傍はさらに東西南北方向に 2 つ離れた点までの直接の相互作用を加味したものである。準備計算で妥当な推定値が得られたことを確認したので、1 度間隔でのデータ点に対する分散共分散行列の推定を試みた。しかし、最も簡単な 4 近傍相互作用の仮定の下でも計算の実行時間がかかりすぎ、最終的に推定値を得ることはできなかった。海面高度の格子点データ(1992 年から 2002 年の全 364 サンプル)については推定が可能であったことから、推定するパラメータの数が同じ場合でも、サンプル数が大きくなると反復回数が著しく増大することが示唆された。今後の課題として、全 17532 サンプルをいくつかの部分に分け、少ないサンプルを用いた分散共分散行列の推定を組み合わせることで、全サンプルに対する推定値を効率的に得る手法を開発する必要がある。
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）
上野(2014):グラフベース・アンサンブルカルマンフィルタ. 第 7 回気象庁数値モデル研究会・第 4 回データ同化ワークショップ. 気象庁（東京都千代田区）, 2014 年 1 月 8 日.

藤井，碓氷，丹羽(2014): 変分法データ同化と正定値対称昇列. 政策研究大学院大学（東京都港区）, 2014 年 1 月 15 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。
特になし。

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
蒲地 政文	気象庁気象研究所
土谷 隆	政策研究大学院大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1005	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	5
研究課題名	統計学的手法による地下における流体流動の把握ならびにフラクチャーの空間分布の同定			
フリガナ 代表者氏名	ナガオ ヒロミチ 長尾 大道		ローマ字	Nagao Hiromichi
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
多孔質媒体中における流体の様子を把握する上で、その流動に大きな影響を与えるフラクチャーの存在を同定することは、極めて重要な課題である。フラクチャーの有無や特徴を把握するための観測手段の 1 つとしては、トレーサー試験が挙げられる。ある坑井からトレーサーを一定時間注入し、別の地点の坑井でトレーサー濃度の時間変化を観測すれば、浸透率が高いフラクチャーが存在する場合には濃度曲線が大きく変化するため、フラクチャーに関する情報を得られることが容易に想像できる。フラクチャーの位置や大きさが既知の場合に、トレーサー濃度曲線を理論的に算出するための数値シミュレーション法としては複素変数境界要素法（CVBEM）がある。したがって、フラクチャーを特徴づけるパラメータを変化させながら CVBEM の反復計算を実施し、最適パラメータを探索する逆解析を行うことにより、地下のフラクチャーの描像を捉えることが可能であると考えられる。 本研究では、マルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC）に基づく CVBEM の繰り返し計算により、フラクチャーを特徴づける物理パラメータの事後分布を求める手法を提案した。本手法では、K 平均法によるクラスタリングを MCMC で得られたサンプルに対して適用することにより、事後分布を最大にする最適なパラメータ解のほか、事後分布の極大値を与えるいくつかの候補解を順位付けて提示することに成功した。唯一解を得ることが原理的に不可能な 1 方向のトレーサー試験の場合は、本手法によって真の解および 3 つの鏡像解を得られることを確認した。そこで、唯一解を得るための 2 方向のトレーサー試験を実施することにより、真の解に近い最適解が得られることを示した。ただしこの場合も、鏡像解に近い解を排除せず、次善の候補解として提示できることが、本手法の特長となっている。
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）
[論文] 長尾大道, 佐藤光三, 樋口知之, マルコフ連鎖モンテカルロ法を利用したトレーサー試験からフラクチャーの物理パラメータを推定する方法, 石油技術協会誌, Vol. 78, No. 2, pp. 197-209, 2013. [学会発表] H. Nagao and T. Higuchi, Time-series modeling to infer properties of fractures/faults within

the Earth's crust, IASC Satellite Conference for the 59th ISI WSC, Yonsei University, Seoul, Aug. 22, 2013.

長尾大道, 佐藤光三, 樋口知之, マルコフ連鎖モンテカルロ法を利用したトレーサー試験からフラクチャーの物理パラメータを推定する方法, 第 62 回理論応用力学講演会, 東京工業大学, 2013 年 3 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。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
佐藤 光三	東京大学
樋口 知之	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1006	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	5
研究課題名	脳動脈瘤用ステントの最適化プログラム開発			
フリガナ 代表者氏名	オオタ マコト 太田 信	ローマ字	Ohta 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。しかしながら、本プログラムでは、血流低減効果など種類の目的関数を評価することしかできず、今後の様々な目的関数を考慮することや、患者データによる多数データを処理したときに、本プログラムでは実時間での計算をすることが困難になる。そこで本申請では、より効率よく最適解を探索するための手法を開発することを目的とする。 LBM を用いた数値流体解析では、領域を格子に分割し、各格子点上における仮想粒子の衝突と並進を速度分布関数を用いて表現する。この格子の密度及び計算における収束条件が解析の精度に影響を与える。このため、本研究では、格子密度及び収束条件をそれぞれ変化させて解析を行い、計算精度について検証を行った。 本研究では正方形格子を用いた。各格子の一辺の長さを $L[m]$ とすると、格子密度 N は以下のよう に定義される。 $N=1/L \ [1/m]$ 格子密度は、数値流体解析の精度に影響を与える。そこで、本研究では格子密度と精度の検証を

行った。理想動脈瘤モデルにおいて、ステント留置前及び空隙率 60%のステントを留置した場合について、格子密度を変化させながら解析を行い、ネック開口部における速度分布及びステント留置前後での瘤内平均流速減少率を比較した。

次に、収束条件も解析の精度に影響を与える。本研究における収束条件は、各計算におけるモデル内の運動エネルギーの平均値の標準偏差が e 以下になることとした。格子密度の検証と同様に、理想動脈瘤モデルにおいて、ステント留置前及び空隙率 60%のステントを留置した場合について、 e の値を変化させながら解析を行い、ネック開口部における速度分布及びステント留置前後での瘤内平均流速減少率を比較した。

格子密度の検証では、格子密度を $N=1.0 \times 10^4$, 2.0×10^4 , 3.0×10^4 , 5.0×10^4 [1/m]とし、それぞれの場合について解析を行った。なお、格子密度の検証においては収束条件を $e=1.0 \times 10^{-4}$ に固定して解析を行った。

収束条件の検証では、 $e=1.0 \times 10^{-6}$, 1.0×10^{-5} , 1.0×10^{-4} , 1.0×10^{-3} , 1.0×10^{-2} の場合について解析を行った。ここでは、格子密度を $N=1.0 \times 10^4$ に固定して解析を行った。

格子密度を変化させたときの、ネック開口部における速度分布は、ステント留置前、ステント留置後ともに格子密度の変化によって大きく変動していることが分かった。特に、最も格子密度が大きい $N=5.0 \times 10^4$ を基準とすると、最も格子密度が小さい $N=1.0 \times 10^4$ ではネック開口部における平均流速に 368%ものずれが生じていた。

しかしながら、ステント留置前の瘤内のフローパターンを比較すると、いずれの格子密度においても、親血管の流れによって励起された二次渦が観察された。従って、格子密度の違いがフローパターンに与える影響は大きくないと考えられる。

また、ステントの血流阻害効果を評価するための関数として、ステント留置前後における瘤内平均流速の減少率を以下のように定義する。

$$Rf = (V(\text{wo stent}) - V(\text{current}) / V(\text{wo stent}) * 100$$

ここで、 $V(\text{wo stent})$ はステント留置前の瘤内平均流速を、 $V(\text{current})$ はステント留置後の瘤内平均流速を表す。 Rf を最大とすることと、瘤内平均流速を最小とすることは同値であるから、格子密度の違いが Rf に与える影響は、ステント形状最適化の結果に影響を与える。各格子密度におけるの値は、格子密度の違いによる Rf のばらつきは、0.61%以下であった。ここで、格子密度 $N=1.0 \times 10^4$ において、空隙率 60%の初期形状ステントに対して形状最適化を3回行ったときの Rf の値のばらつきは、0.88%であり、これに比べると格子密度の違いによる Rf の値のばらつきの方が小さい。

収束条件の検証として、 e の値を変化させたときの、ネック開口部における速度分布は、収束条件の違いによるネック開口部での速度分布の差異は小さく、最も精度の高い $e=1.0 \times 10^{-6}$ を基準とすると、ネック開口部における平均流速のずれは 0.17%以内であった。また、各 e の値における収束条件の違いによる Rf の変動は 0.44%以内であり、これも、ステント形状最適化を繰り返したときの Rf のばらつきに比べて小さい。

以上のことから、本研究においては、 $N=1.0 \times 10^4$ [1/m], $e=1.0 \times 10^{-4}$ と定めることができた。次に、疑似焼きなまし法では、探索の過程において、現在の解よりも評価値の低い解を得た場合にも、確率 P で解の更新を行う。この確率 P は仮想温度 T に依存し、 T を $T=T_{\text{initial}}$ から T_{min} まで徐々に下げていくことにより制御される。このため、仮想温度 T の開始温度 T_{initial} および終了温度 T_{min} を適切な値に調整することが重要である。従って、本研究では、各空隙率におい

て最適化を行うのに先立ち、二種類の開始温度、終了温度を考え、それぞれを用いて最適化を行い、最適化前後での瘤内平均流速減少率 R_f を比較した。一つ目の仮想温度は、初期値 $T_{\text{initial}}=2.0 \times 10^2$, 最終値 $T_{\text{min}}=2.0 \times 10^{-2}$ とし、二つ目は $T_{\text{initial}}=2.0 \times 10^6$, $T_{\text{min}}=2.0 \times 10^2$ とした。また、 T の冷却過程として、解が 10 回更新される度、もしくは 20 回探索が行われる度に T を b 倍する処理を行った。なお、 $b=0.9$ とした。

パターン 1 ～ 4 において最適化を 3 回ずつ行って得られた R_f の最高値の結果から、空隙率 80% 及び 90% ではパターン 1 において、空隙率 70% ではパターン 3 において最も高い R_f が得られた。また、いずれの空隙率においても、パターンの違いによる R_f の差は 1.06% 以下であり、各パターンにおける 3 回の最適化の結果のばらつきに比べて小さいことが分かった。この結果を踏まえ、本研究ではいずれの空隙率においてもパターン 1 の仮想温度及び近傍定義を用いることとした。

以上のことから、自動最適化ステント設計プログラムにおいて、種々のパラメータを設定することができた。

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）

Hitomi Anzai, Bastien Chopard, Makoto Ohta

Combinational optimization of strut placement for intracranial stent using a realistic aneurysm

[Journal of Flow Control, Measurement & Visualization,

Hitomi Anzai, Jean-Luc Falcone, Bastien Chopard, Makoto Ohta

Application of optimization for design of intracranial stent with blood flow reduction as objective function

[World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization, Florida, USA, May 19-24, 2013]

Yuuki Yoshida, Hitomi Anzai, Makoto Ohta

Optimization of stent design to increase the porosity

[ICS 2013, Buenos Aires, Argentina, November 13-14, 2013]

Y.J.Li, H.Anzai, T.Nakayama, Y.Shimizu, Y.Miura, A.K.Qiao M.Ohta

Hemodynamic Numerical Simulation in Artery Complicated with both Stenosis and Aneurysm in Different Shape and Position

[The 5th Asia Pacific Congress on Computational Mechanics (APCOM2013), Singapore, December 11-14, 2013]

M.Z.Zhang, H.Anzai, Y.J.Liu, M.Ohta

A Study on Multiscale Model in the presence of Systemic-to-Pulmonary Shunt utilizing LBM-LPM

[The 5th Asia Pacific Congress on Computational Mechanics (APCOM2013), Singapore,

December 11-14, 2013]

Makoto Ohta, Bastien Chopard, Hitomi Anzai

Development of a Program for Blood flow and Cell Behaviors Based on LBM Method

[the 13th International Symposium on Advanced Fluid Information(AFI-2013), pp.80-81, November 25-27, 2013]

Makoto Ohta, Hitomi Anzai, Han Xiaobo

Optimization of blood flow for intracranial stent

[International Workshop on Flow Dynamics related to Energy, Aerospace and Material Processing KTH, Stockholm, Sweden, September 10-11, 2013]

Makoto Ohta, Hitomi Anzai, Toshio Nakayama, Xiaobo Han, Noriko Tomita

Optimized Stent

[The 10th ICFD, Sendai, Japan, November 25-27, 2013]

www.ifs.tohoku.ac.jp/bfc

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。

10th ICFD, Blood Flow for Medical Equipment、2013 年 11 月 23～25 日、仙台 50 人/日

第 9 回 流体科学におけるバイオ・医療に関する講演会、膜タンパク質の構造、2013 年 7 月 24 日、仙台 40 人

第 10 回 流体科学におけるバイオ・医療に関する講演会、心筋構造、2013 年 12 月 13 日、仙台 30 人

研究分担者一覧

氏名	所属機関
安西 眸	東北大学
斎藤 正也	統計数理研究所
長尾 大道	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1007	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	5
研究課題名	リスク防御に向けたデータ同化技術基盤の開発			
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ カズユキ 中村 和幸	ローマ字	Nakamura Kazuyuki	
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
災害や人間社会に現れるリスクに対して、これらを防御することを指向したデータ同化手法，ならびに時空間データ解析手法の構築を目的とした．特に，津波遡上と感染症に対する手法を開発しながら，共通基盤技術の構築を目指した． 津波遡上の問題においては，適切な避難行動を促す為のリアルタイム浸水域予測に使用するシミュレーションパラメータの推定手法開発を行った．具体的には，数値シミュレーション実験ならびに実際の遡上高データと津波遡上モデルを組み合わせた推定と，結果のジャックナイフ法による検証を行った．特に，2次元浸水予測における手法の有効性の示唆を得た． 感染症の伝搬については，取引ネットワーク上での口蹄疫伝播シミュレーション解析を行った．シミュレーションモデルは，D.M.Green らによって 2006 年に発表されたモデルをもとに，日本における牛取引実態に合わせた口蹄疫伝播モデルを構築した．得られたモデルについて，パラメータに対する感度分析を行い，初期伝播に対する市場取引での防疫の重要性に関する示唆を得た．同時に，データ同化を行うための基礎モデルとしての可能性を確認した． 今後は，津波遡上の問題についてはより現実的な設定における検証を進める．感染症伝播のモデルについては，双子実験などを通じてデータ同化を実際に行い，どの程度状態・パラメータ推定が可能であるかの検証を行う．
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）
K. Nakamura, Y. Ohya and T. Shiga, "Time series analysis and data assimilation for natural and economic hazards," Joint Meeting of the IASC Satellite Conference for the 59th ISI WSC and the 8th Conference of the Asian Regional Section of the IASC, 2013. Y. Ohya and K. Nakamura, "A new determination method of manning roughness using tsunami observed data for real-time inundation simulation", 2014 Ocean Sciences Meeting, 2014, Hawaii Convention Center.
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

大家 義登	明治大学
-------	------

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1008	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	7
研究課題名	マーケティング分野におけるベイジアンモデリングを用いたビッグデータ高度利用のための研究			
フリガナ 代表者氏名	サトウ タダヒコ 佐藤 忠彦	ローマ字	Sato Tadahiko	
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
マーケティングの現場では、個人の購買行動の結果である大規模データの蓄積が進展している。それに呼応する形で、マイクロ・マーケティングと呼ばれる戦略が非常に注目されている。マイクロ・マーケティングは、これまで幅広く活用されてきたマス・マーケティングと呼ばれる戦略に対するアンチテーゼとして生まれた概念で、消費財メーカーや小売業などのマーケティングの1つの方向性を示している。しかし、これら施策の実現に求められる個に特化した情報抽出といった技術的側面の課題と実際にそれらを実現するために必要となるコスト的課題の両面で、小売業におけるマイクロ・マーケティングの進展は限定的になっている。ただし、これまでと同じ枠組みで小売業の生産性を向上することは、現実問題として大きな困難があり、マイクロ・マーケティング的視点での施策の高度化が重要である。その際、前述した大規模データを前提とした「個に特化した情報抽出技術」は必要不可欠であり、それらの手法の開発は実務サイドから学術サイドに強く期待されている。 マーケティングで蓄積の進むデータは、データそのものは大規模であっても、ある個人の特定商品に限定した購買といった行動の発生頻度は少数に留まるため、その高次活用のためには、少数例の扱いと大量データの扱いを融合させた解析技術・理論の構築が急務である。さらに、小売業のある特定の店舗に限定して考えても全体として特性値数が数万（アイテム数かける属性数）あるにもかかわらず、それらの個々を購買している人の数は数百～数千人であるため、$n \ll p$（n：人数，p：特性値数）という状態で推論が要求される「新NP問題」が発生する。すなわち、マーケティングの現場課題の解決には、全体としては大規模データであるにも関わらず、妥当な推論のためにはデータが不足する状況が生まれている。これは従来の統計的手法では解決困難な問題で、新たな統計的手法の進展が必要不可欠である。このためのキーとなる統計技術がベイジアンモデリングである。ベイジアンモデリング技術を用いれば、不完備な「個」に関する情報により構成される大規模データを活用することで、不足する情報を埋めることが可能であり、上述のような問題に対して対応できる。 また、前段で示したように大規模データであったとしても、消費者の行動に至る要因に関して、全てデータとして観測できるわけではない。しかし、消費者行動理論に数多く示されてきているように、「消費者の嗜好とその変化」、「消費者の態度とその変化」、「消費者が直面する内的状況」など、消費者に内在し観測できない要因がその行動に強く影響する。観測されるデータに加えてこれ

ら潜在構造の影響をも考慮した形式で消費者の行動を評価できて初めて、実フィールドで高度に活用可能な情報になりうる。これまでの小売マーケティング研究では、消費者の小売業での様々な行動に本来内在する動的な構造は積極的にモデルに取り入れられてきていない。また他にも、上述した大規模データからの人間行動の動的特性と消費者異質性を同時に勘案した現象の解明のためのモデル化には、手をつけられていない部分が数多く存在する。今後、消費者行動を解明し、効果的なマーケティングを行うためには、上記に示すような人間行動の詳細なモデル化が必要不可欠である。当該研究では、学術的アプローチと実務的アプローチを融合する形式で、実践的に活用可能な、これまでマーケティング研究では明らかにされていない消費者行動を解明することを狙いとして行う。

上記の目的に沿って研究を進めており、いくつかの成果を出せているが、共同研究の枠組みを利用させてもらい、継続して研究を進める予定である。

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）

【学会発表等】

- ・青柳憲治、佐藤忠彦：「3階層多変量状態空間モデルによる動的市場反応分析」、日本マーケティング・サイエンス学会、2013年12月7日、(株)電通
- ・佐藤忠彦、照井伸彦：「ブランド選択における受動的消費者学習の影響」、研究集会「マーケティングサイエンスの新基盤—新たなパラダイムの実現を目指して—」、2014年3月14日、筑波大学東京キャンパス
- ・佐藤忠彦、照井伸彦：「来店・非購買時の影響を考慮したブランド選択モデル」、研究集会「第14回ノンパラメトリック統計解析とベイズ統計」、2014年3月20日、慶応大学三田キャンパス

【論文発表】

- ・佐藤忠彦、樋口知之：「ビッグデータを用いたマーケティングモデル—データ同化適用の可能性」、シミュレーション、Vol.32、No.4、2014、306—312

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。

実施していない

研究分担者一覧

氏名	所属機関
----	------

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1009	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	7
研究課題名	精神科病院の入退院データの統計解析			
フリガナ 代表者氏名	イバ ユキト 伊庭 幸人	ローマ字	iba yukito	
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
精神病院の入退院データについてベイズ状態空間モデルによる解析を試みた。2階階差を用いた時系列の平滑化は有効であるが、県ごとの変化パターンが異なるため、単純な階層モデルの適用は難しいことがわかった。既存のベイズ手法である BaySTDetect による時間的に異常な変化パターンの検出はある程度うまくいくが、異常値が検出できるだけでは十分とはいえない。より進んだ手法の開発、また精神医学領域の別のデータへのベイズ状態空間モデルの応用を検討中である。
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）
立森久照，加藤直広，伊庭幸人，臼田謙太郎，後藤基行，下田陽樹，楠本英子，竹島正 ベジアンモデル選択による時間的に通常と異なるパターンの検出法を用いた精神病床からの退院件数の推移が異なる地域の検討 2014/3/10 平成 25 年度精神保健研究所所内研究報告会（独）国立精神・神経医療研究センター，小平市，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。
なし

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
楠本 英子	総合研究大学院大学
立森 久照	独立行政法人国立精神・神経医療研究センター

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1010	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	8
研究課題名	東京湾水質データの統計解析			
フリガナ 代表者氏名	カシワギ ノブヒサ 柏木 宣久	ローマ字	Kashiwagi Nobuhisa	
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、構築を行っている。また、これらのデータを補完するため、川崎港東扇島波除堤にて水温ロガーによる深度別海水温の連続測定や、水生生物等のデータの収集・整備も行っている。そして、これらのデータから情報を抽出するため、データを解析するための各種統計的法を開発している。 本年度は、新規データの収集およびスクリーニングを実施し、データベースの整備を進めた。また、時空間季節変動調整法、時空間重回帰法、時空間可視化法等の時空間解析法や、鉛直方向を含めた 3 次元濃度分布の推定法等について検討し、方法の更なる整備を図った。そして、これらの方法を収集したデータに適用し、東京湾でもっとも深刻な問題になっている底層水の貧酸素化や赤潮、青潮などの発生要因と水生生物への影響を明らかにすると共に、地球温暖化にともなう水生生物への影響についても検討した。
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）
安藤晴夫, 柏木宣久, 和波一夫, 石井裕一 (2014). 東京湾における水質の長期変動傾向について ; 2012 年度まで解析結果, 科研費研究集会. 柏木宣久 (2014). 種の期待影響割合による生態リスク評価, 科研費研究集会. 柏木宣久 (2014). 環境測定分析における要因効果のベイズ推定, 科研費研究集会. 安藤晴夫, 柏木宣久, 和波一夫, 石井裕一 (2014). 東京湾における底層 DO の長期変動傾向について, 日本水環境学会年会.
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。
東京湾水質の長期変動・2014 年 1 月 24 日・川崎市環境総合研究所研修室・10 人

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
岩渕 美香	川崎市環境総合研究所
岡 敬一	神奈川県環境科学センター
小林 弘明	川崎市環境総合研究所
東 博紀	独立行政法人国立環境研究所
牧 秀明	国立環境研究所
横山 智子	千葉県環境研究センター

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1011	分野分類	統計数理研究所内分野分類	b
			主要研究分野分類	2
研究課題名	離散データ解析法の研究			
フリガナ 代表者氏名	イシグロ マキオ 石黒 真木夫	ローマ字	ISHIGURO MAKIO	
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
坂元が開発した離散データ解析プログラムCATDAPにおけるAIC計算法を見直し、ロジスティック回帰モデルなど広い範囲のモデルとの比較を実現する方策を検討した。また、データの構造の把握が主目的の場合と、特定の状況における予測が主目的である場合の留意点について考察した。
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）
CATDAP利用法をまとめたマニュアル的資料を作り統計数理研究所の学術研究リポジトリ上で公開の予定である。
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。
CATDAP を中心とする離散データ解析の具体例、プログラム改良案などに関する研究連絡会合を5回（7/2,8/20,10/8,12/3,3/25）。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
坂元 慶行	統計数理研究所
清水 悟	東京女子医科大学

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1012	分野分類	統計数理研究所内分野分類	b
			主要研究分野分類	4
研究課題名	高次元希少事例サンプリング推定・学習の確率論的リスク評価への応用			
フリガナ 代表者氏名	ワシオ タカシ 鷲尾 隆	ローマ字	Washio Takashi	
所属機関	大阪大学			
所属部局	産業科学研究所			
職 名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要
近年，特に興味のある特定の条件を満たす事例のみをシミュレーションする，希少事例のモンテカルロシミュレーションやサンプリングの技術が発展してきている．一方，センシング技術，データ収集技術，ネットワーク技術の発達に伴い，科学技術及び日常生活の各方面で多数の計測項目を有する事例データが蓄積されるようになってきた．このような高次元事例の蓄積と，それらに関連する特定の条件を備えた希少事例を生ずるメカニズムのシミュレーションを統合することができれば，現実のデータに基づきつつも我々が経験したことのない特殊な希少事例やその確率分布を導出できると期待される．しかしながら，高次元事例空間において，現実のデータ分布を反映した希少事例のシミュレーションやサンプリングを行う技術の研究は十分とは言えない． 研究代表者は平成 24 年度に統計数理研究所の伊庭幸人氏と，「高次元希少事例サンプリングと統計的推定・機械学習への応用」という共同研究を推進してきた．この議論によって，上記の技術を得る基礎原理の見通しを得た．そこで，本提案研究では，（１）この基礎原理を現実のデータ分布を反映した高次元希少事例のシミュレーションやサンプリングを行う技術への拡張，（２）当該技術を稀な災害や危険事象に関わる確率論的リスク評価へ適用する検討を行うことを，を目的として研究を実施した．
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）
Takashi Washio and Yukito Iba, Rare Flood Scenario Analysis Using Observed Rain Fall Data, Proc. JSST 2013; International Conference on Simulation Technology, Sep. 11-13, 2013 Abstract: Social demand to formulate strong software oriented counter measures including evacuation planing and education of residents for extremely rare but large scale disasters is now increasing through experiences of Sumatra-Andaman earthquake in 2004 and Japanese Tohoku earthquake in 2011. However, most past studies have not addressed hazard and risk analyses on such disasters including floods, earthquakes and volcanic eruptions, because of their very low probability against the cost needed for their hardware oriented counter measures and the difficulties of the quantitatively or even qualitatively valid analyses under their appropriate assumptions. In this study, we focus on large scale river flood disasters,

propose a hazard analysis scheme to automatically generate extremely rare and complex hazardous scenarios and evaluate their probability. We employ a probabilistic search technique of extremely rare events named replica exchange Monte Carlo (REM) together with a probability distribution of observed data on rain fall scenarios. We apply this scheme to seek feasible but severe flood scenarios of Chikugo River in Japan and evaluate their probability.

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
伊庭 幸人	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1013	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	6
研究課題名	東アジアにおける生態系や生物多様性と人間の福祉に関する意識調査			
フリガナ 代表者氏名	ショウ コウイ 蒋 宏偉	ローマ字	Jiang Hongwei	
所属機関	人間文化研究機構総合地球環境学研究所			
所属部局	研究部			
職 名	研究員			

研究目的と成果（経過）の概要
人間文化研究機構・総合地球環境学研究所では、2011-12 年度に「東アジアにおける環境配慮型の成熟社会：社会保障と環境保障の統合」という予備研究が行われた。プロジェクトの目的は、少子高齢化が進む東アジア各国において、社会福祉と環境保全が両立した持続可能な社会を構築する上での問題点を明らかにすることである。このプロジェクトの一環として、生態系サービスや生物多様性が、人間の well-being にとってどのような役割を果たしているか明らかにするため、国際意識調査を企画した。 （特に都会の）日常生活では意識されることの少ない生態系サービスなどが主観的 well-being に与える影響を検出すること自体が難しいと予測される。そこで、統計数理研究所が長年にわたり継続してきた日本人の国民性調査やそれと関連する国際意識調査で培われたノウハウを吸収し、本研究の足がかりとしたいと考えた。日本人の国民性調査と同じようにこのような国際意識調査の方法論の検討も本研究の目的に含まれており、並行して、先行研究における環境に対する意識調査との比較も行う予定であったが、本プロジェクトが 2012 年度で終了したため、上海住民 1,000 人を対象とした意識調査を行うのみに留まった。 人生満足度の指標（Satisfaction with life scale : SWLS）や幸福感（11 段階の自己評価）を応答変数とし、前者には正規分布を、後者には順序プロビットモデルを当てはめ変数減少ステップワイズ法で AICc 最小モデルを選択した。その結果、人生満足感や幸福感に影響を与えている性格（楽観的か悲観的か）や、世帯収入や所属するコミュニティ・公共サービス・健康に対する満足度で調整した上でも、人生満足感や幸福感と「大気環境に対する満足感」や「河川環境の状態に対する認識」は有意な正の相関を示した。 これらの結果は、自然環境が人生満足感や幸福感に影響を与えうることを示している。また、それぞれの説明変数の効果の大きさ（effect size）を比較することで、地域で優先的に守るべき自然環境やその費用対効果を検討できる可能性がある。
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）
高野宏平（東北大学）・蒋宏偉・福士由紀・張文明・源利文 「上海における環境意識に関する質問票調査」 総合地球環境学研究所 中国環境問題研究拠点 国際シンポジウム 「東アジアにおける都市化と福祉・環境問題—上海を中心に—」 2013 年 7 月 16 日（京都）

http://www.chikyu.ac.jp/rihn_13/archive/topics/2013/symposium_130716_annai.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。
総合地球環境学研究所 中国環境問題研究拠点 国際シンポジウム 「東アジアにおける都市化と福祉・環境問題—上海を中心に—」 2013 年 7 月 16 日（京都） http://www.chikyu.ac.jp/rihn_13/archive/topics/2013/symposium_130716_annai.html

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
高野 宏平	東北大学
福士 由紀	人間文化研究機構
前田 忠彦	統計数理研究所
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1014	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	準拠集団と相対的剥奪の社会調査研究			
フリガナ 代表者氏名	ハマダ 浜田 宏	ローマ字	Hamada Hiroshi	
所属機関	東北大学大学院			
所属部局	文学研究科			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本計画では、主に準拠集団と相対的剥奪感のメカニズムを数理モデルによって解明して、経験的調査や小集団実験による理論の検証を行った。東北大学で実施した z-tree 実験のデータを解析して、理論モデルと観測データの対応を確認した。
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）
本計画にかんする研究成果の一部を雑誌に刊行予定である。 浜田宏・前田豊,2014,「小集団実験による相対的剥奪モデルの検証」『理論と方法』55(Vol.29 No.1):印刷中, 査読有
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。
SSP プロジェクト 2013 年度第 1 回研究会との合同研究会を実施した。 （2013 年度統数研共同利用研究, 25・共研-2033, 25・共研-2036 合同研究会） 場所：統計数理研究所 人数：30 人

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
石田 淳	大阪経済大学
金澤 悠介	立教大学
塩谷 芳也	日本学術振興会（大阪大学大学院）
前田 豊	東北大学大学院

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1015	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	「2010 年格差と社会意識についての全国調査」データの共同利用による成果発信			
フリガナ 代表者氏名	マエダ タダヒコ 前田 忠彦	ローマ字	Maeda Tadahiko	
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
2010 年に統計数理研究所が大阪大学大学院人間科学研究科の協力の下で実施した「2010 年格差と社会意識についての全国調査」（以下 SSP-I2010 調査）は、当初からデータの共同利用を意図して計画された。この調査は、現代日本における不平等や格差に関する人々の意識（階層意識）あるいはそれに関連する社会意識をテーマとしており、面接法により実施された有効回収サンプル 1763 の中規模全国社会調査である。 2011 年度と 2012 年度には重点テーマ「社会調査関連資源の利活用」の下にそれぞれ 6 件の共同利用研究課題を申請し、各課題に合わせたテーマによって SSP-I2010 調査および関連調査のデータの分析を進め、成果の発表を開始した。 本課題は、その分析成果の継続的発信を目指して、引き続き SSP-I2010 調査のデータの共同利用の機会を提供するために設定したものであり、各分担者が自由な創意の元にこのデータ及び関連調査のデータ等を分析、公表する。 既に、この調査結果および他の関連調査の成果を生かす形で、2015 年 1 月～3 月の実施をめざし、「格差と社会意識」をテーマとするより大規模な調査研究を行うことが計画され、そのための科学研究費（基盤研究 S：代表吉川 徹）のプロジェクトも稼働して第 3 年度を迎えた。 関連する研究として、統計数理研究所の平成 25 年度共同利用研究課題中、次のものとは緊密な連携関係にある。いずれの課題も、SSP-I2010 データの解析あるいはその成果を踏まえた次の調査研究の準備・项目开发・調査設計などの改善を目指した研究となっている。 25-共研-1014「準拠集団と相対的剥奪の社会調査研究」研究代表 浜田 宏（東北大学大学院・准教授） 25-共研-1040「都市度尺度としての人口ポテンシャルの再検討」研究代表 赤枝 尚樹（関西大学・助教） 25-共研-2033「個別訪問面接調査の新技法の開発」研究代表 吉川 徹（大阪大学・准教授） 25-共研-2036「インターネット予備調査を利用した新しい階層意識の研究」研究代表 轟 亮（金沢大学・教授） これらの共同利用研究、あるいは別途予算を取得した科研費、階層意識研究をテーマとする他の研究プロジェクト等と共に、本研究課題も、「SSP プロジェクト」と呼ばれる社会調査法を基本的な研究手段としたより大きな研究プロジェクトを形成している。

SSP-I2010 調査データの解析による成果発信はひとまずピークを越えたことから、今後何人かのメンバーは分析・発信は続けるものの、統計数理研究所の共同利用研究の枠内での活動は平成 25 年度で終了する見込みである。しかし、SSP プロジェクト自体は、2015 年の第 1 回 SSP 調査と呼ばれる大規模調査を核とした研究のために、今後も継続する予定である。

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）

本研究は、総勢 48 名の参加を得て、各人はそれぞれが何らかの形で SSP-I2010 調査を利用して研究を行っている。そこからは既に多数の成果が上がっているが、本項では、研究代表者が直接に関わる形のもの、代表的なものに絞って紹介する。

SSP-I2010 調査の調査不能バイアスの補正をテーマとして、次の研究成果を公表した：

【論文 1】

Fushiki, T. & Maeda, T. (2014) "Non-response Adjustments for Estimates of Proportions in the 2010 Survey on Stratification and Social Psychology", *Behaviormetrika*, Vol.41, No.1

また、SSP-I2010 調査は全国で 250 の調査地点での調査が展開された。調査地点の特性も対象者の回答行動等に影響を与えることが分かっているが、地点の特性特に「都市度」をどのような変数によって測定するかという問題についての検討を次の論文で検討し、また標本設計時の地点異質性の尺度との比較も理論的に興味深い課題であることを指摘した。

【論文 2】

赤枝尚樹・前田忠彦（2014）「都市度尺度としての人口ポテンシャルの再検討」『関西大学社会学部紀要』第 45 巻 2 号, 249-265.

なお SSP プロジェクトの全貌については、下記のページから情報発信を行っている。プロジェクトの成果も当該ページで参照可能なように公表準備中である。

「SSP プロジェクト 総格差社会日本を読み解く調査科学」

<http://ssp.hus.osaka-u.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。

本課題そのものとしての開催ではないが、下記の統計数理研究所平成 25 年度共同利用研究としては、本課題と関連の深い下記の 2 課題が共同で、統計数理研究所内において研究会を開催した。

関連メンバーが参加し、成果発表と討論、および今後企画される調査についての情報交換を行った。

25-共研-2033「個別訪問面接調査の新技法の開発」研究代表 吉川 徹（大阪大学・准教授）

25-共研-2036「インターネット予備調査を利用した新しい階層意識の研究」研究代表 轟 亮（金沢大学・教授）

SSP プロジェクト 2013 年度第 1 回研究会・第 3 回拡大幹事会

（2013 年度統数研共同利用研究，25-共研-2033，25-共研-2036 合同研究会）

日 時：2013 年 9 月 14 日(土)13:30～9 月 15 日(日)13:00

場 所：統計数理研究所 第5セミナー室（3F）

参加者数：25名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
赤枝 尚樹	関西大学
石田 淳	大阪経済大学
伊藤 理史	大阪大学大学院
乾 順子	大阪大学
岩瀬 晋	慶応義塾大学
尾崎 幸謙	筑波大学
歸山 亜紀	金沢大学
金澤 悠介	立教大学
川端 亮	大阪大学
神林 博史	東北学院大学
吉川 徹	大阪大学
久山 健太	大阪大学大学院人間科学研究科
小林 盾	成蹊大学
小林 大祐	仁愛大学
小堀 真	日本大学
阪口 祐介	桃山学院大学
佐藤 嘉倫	東北大学
塩谷 芳也	日本学術振興会（大阪大学大学院）
芝井 清久	統計数理研究所
菅野 剛	日本大学
数土 直紀	学習院大学
高田 洋	札幌学院大学
高松 里江	同志社大学
谷岡 謙	大阪大学
轟 亮	金沢大学
内藤 準	首都大学東京
中井 美樹	立命館大学
中村 高康	東京大学
永吉 希久子	東北大学
狭間 諒多朗	大阪大学
橋爪 裕人	大阪大学
浜田 宏	東北大学大学院
林 真広	大阪大学大学院

樋口 麻里	大阪大学
平澤 和司	北海道大学
藤原 翔	大阪大学
ホメリッヒ カローラ	ドイツ日本研究所
本庄 かおり	大阪大学
前田 豊	東北大学大学院
松谷 満	中京大学
松橋 達矢	日本大学
三谷 はるよ	大阪大学
村瀬 洋一	立教大学
山下 絢	日本女子大学
横井 桃子	大阪大学
吉岡 洋介	大阪大学
米田 幸弘	和光大学
李 容玲	大阪大学
渡邊 勉	関西学院大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1016	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	子どもの社会性に関する発達行動遺伝学的研究			
フリガナ 代表者氏名	サカイ アツシ 酒井 厚	ローマ字	SAKAI ATSUSHI	
所属機関	山梨大学			
所属部局	教育人間科学部			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究の目的は、幼児期の子どもがいる家庭を対象とした縦断研究を実施し、家庭－教育機関（園・学校）－地域の相互関係性やそれぞれのあり方が、幼稚園期からの子どもの社会性の発達にどのように影響するのか、子どもの個人的特性(気質・遺伝・問題行動の萌芽的形態)との相互作用を含めて検討していくことであった。 平成 25 年度では主に、対象児が 2 歳と 3 歳時点のデータを用いて解析を実施した。第 1 の研究は、両時点による縦断データを用いて、親によるきょうだいそれぞれへの関わり方の違いやきょうだい関係の質が、子どもの社会性の発達にどのように影響するかを検討することであった。共分散構造分析による交差遅延効果モデルに基づき検討したところ、対象児が 2 歳時点でのきょうだい間の信頼関係が高いほど、3 歳時点での子どもの社会性得点が高くなるという結果が認められた。一方で、親がきょうだい 2 人を同じように養育しようとするかどうかと、子どもの社会性との間には直接的な関連は見られなかった。第 2 の研究は、2 歳と 3 歳時点における子どもの仲間ネットワークの構造と社会性との関連について検討することであった。仲間ネットワークの構造として、メンバーである仲間数を表す規模、メンバーとの付き合いの持続性、メンバーとの親密性の 3 つの観点から検討したところ、2 歳と 3 歳の両方において、ネットワークの規模あるいは親密性の高い群が低い群に比べて社会性得点が高いことが示された。第 3 の研究は、3 歳児と上のきょうだい（平均年齢は 6 歳）を対象に実施した生態学的な家庭観察調査であり、親のきょうだいによる関わり方の違いが、子どもの達成動機（課題への取り組み持続性）や自己評価的感情とどのように関わるかを検討した。主な結果として、親の関わり方が同質であっても、きょうだいによって表出される行動や自己評価が異なり、両者の違いにはきょうだいそれぞれの気質の違いやきょうだい間の関係性が関わることを示唆された。
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）
1.前川浩子・酒井厚・眞榮城和美・則定百合子・上長然・梅崎高行・田仲由佳・酒井彩子 子ども期の社会性の発達に関する縦断研究プロジェクト(4) きょうだいに対する親の 養育態度の違いと子どもの対人関係能力との関連 日本発達心理学会第 25 回大会発表論文集, 259, 2014 年 3 月, 京都大学 2.眞榮城和美・前川浩子・則定百合子・酒井彩子・上長然・梅崎高行・田中由佳・酒井厚

子どもの期の社会性の発達に関する縦断研究プロジェクト(5) 親子相互作用に見るきょうだい環境と子どもの自己感の発達 日本発達心理学会第 25 回大会発表論文集, 260, 2014 年 3 月, 京都大学

3.眞榮城和美・酒井彩子・上長然・田仲由佳・前川浩子・松本聡子・則定百合子・梅崎高行・高橋英児・酒井厚

親子の相互作用に関する観察評定マニュアル日本語版の作成一親の評価的フィードバックと子どもの自尊感情の関連から一,清泉女学院大学人間学部紀要, 11, 49-58.

4.酒井厚

幼児期前期の子どもの友だちネットワークと社会性との関連, チャイルドサイエンス, 10, 11-15.

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
尾崎 幸謙	筑波大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1017	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	災害時における情報判断のモデル化に関する研究			
フリガナ 代表者氏名	キノ ヤスノブ 木野 泰伸	ローマ字	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
人間が生活する場合、必ずしも十分な知識を持ち合わせてない状況において判断することを求められるケースがある。そのような場合に、人は、どのように意思決定するのかを、モデル化し、明らかにすることが本研究の目的である。 人間の意思決定に関わる要因について、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）
本年度は発表なし
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。
本年度は開催なし

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所
中井 誠司	事業創造大学院大学
野間口隆郎	和歌山大学
林 章浩	小野測器

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1018	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e
			主要研究分野分類	2
研究課題名	多重共線性を考慮したモデル構築法の開発			
フリガナ 代表者氏名	ウエキ マサオ 植木 優夫	ローマ字	Ueki Masao	
所属機関	東北大学			
所属部局	東北メディカル・メガバンク			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
様々な分野においてデータの高次元化が進み、事前知識をなるべく利用することなく知見を得たいという要望が増えてきている。 そのような期待に応えようと、Lasso に端を発したスパースなモデル構築法の研究は近年ますます熱を帯びており、新たな手法が次々と生み出されている。ところが同時に、ゲノムデータ等の高次元データ解析へ適用すると、背後のメカニズムからかけ離れた結論が導かれ、さらには再現性にも欠けるという難解な現象も多々報告されているのが実情である。 これは度々指摘されてきたモデル選択の安定性の議論ともオーバーラップするが、さかのぼれば、最適モデルをただ一つ見出すというモデル選択の原理に起因している可能性がある。 なぜならば、回帰係数に基づいた変数の取捨選択は多重共線性（つまり同程度に最適なモデルが複数存在する）によって不安定となるが、データの次元が上がるにつれて多重共線性も生じやすくなっていると考えられるからである。 Lasso に 2 次罰則項を付与した Elastic net は多重共線性の下でも解を得ることができ、高相関の変数が含まれる際の動作が保証されているが、多重共線性が高相関の変数セットによって引き起こされるばかりでないことを鑑みると、これまでのところこの問題を満足のいく形で取り扱う研究は皆無であった。 本課題において、一般的な多重共線性の条件下でも機能するモデル構築法を開発し、研究成果を学術雑誌に発表した。 現在、さらなる改良と発展を目指して研究を進めている。
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）
Ueki, M. and Kawasaki, Y. (2013): Multiple choice from competing regression models under multicollinearity based on standardized update, Computational Statistics & Data Analysis, Vol. 63, 31-41. (doi: 10.1016/j.csda.2013.01.019) 植木・川崎（2013）多重共線条件下における複数の回帰モデル選択.2013 年度統計関連連合大会.
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。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
川崎 能典	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1019	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e
			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 代表者氏名	ツチヤ タカシ 土谷 隆	ローマ字	Tsuchiya Takashi	
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。 先行研究では「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い、その後引き続き全人口の 97 パーセントを占めるテヒプティラの家系図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。 ヌジ人名史料から得られた比較的大きな家系図とその他の家系図との関係について、地主と小作人、富豪と庶民というような関係が家系図を比較することによって文書を介した関連から見いだせるかどうか試み、得られた結果から見えてくる社会の構図について議論した。当時の社会が中央集権的な社会であったのか、あるいは比較的平等な社会であったのかを図る指針を与えるものと思われる。また、先行研究における最大家系図テヒプティラの家系と、我々の構成した家系図に見られた相違点について検証した。同一の家系図に属すると見なす条件の相違、あるいは確率的に同一家系図とする設定の相違が考えられる。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」の情報からコンピュータ・プログラムにより自動的に構成された家系図には、より厳しい条件が課せられていることを確認した。 ヌジ文書に記載された親子兄弟の関係、および同文書に記載されている人物名から最適化をもちいて 15 世紀の人々の個々の寿命を推定する例は他にみられず、共同研究の成果を雑誌に投稿することを試みているが、その過程で「ヌジ人名史料」の記載方式の特徴に関してより多くの知見を得ることができ、それらを組み込みながらより整合性のある家系図の再構成を試みた。 分担者による会合およびメールによって議論をおこなっている。 研究会合の日時と場所 2013.12.20 13:00～16:00 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）
現在論文を投稿し改訂中である。本研究に興味のある方は直接研究代表者の土谷までご連絡下さい。
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。
特に行っていない。

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

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1020	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f
			主要研究分野分類	2
研究課題名	データ同化研究のためのフレームワーク開発			
フリガナ 代表者氏名	ナガオ ヒロミチ 長尾 大道	ローマ字	Nagao Hiromichi	
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
数値シミュレーションモデルと観測／実験データを融合するための基盤技術である「データ同化」において、様々な問題に応用可能な逐次ベイズフィルタを始めとする技術を、既存のシミュレーションコードにプラグインするためのライブラリ化は煩雑であるため、現状ではシミュレーションコードの開発者に大きな手間がかかることになり、データ同化の有用性が浸透しているとは言えない。本研究は、様々なシミュレーションコードに実装可能なデータ同化ライブラリの提供を目指し、現在も開発中である。
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）
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。
Special session "Data Assimilation: Fusion of Numerical Simulations and Data Analyses", The 16th International Conference on Information Fusion, 2013 年 7 月 11 日, トルコ・イスタンブール, 10 名.

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
斎藤 正也	統計数理研究所
椎葉 充晴	京都大学
立川 康人	京都大学大学院

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1021	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f
			主要研究分野分類	4
研究課題名	複雑系のシミュレーションと統計理論			
フリガナ 代表者氏名	カソノ カツミ 加園 克己	ローマ字	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や転移点上の物理量を、計算時間数に応じて、詳しく知る事ができる。申請した計画の一部を、内容を少し変更し実行した。 1 次相転移の相転移点 T_t においては、転移点の上下で秩序変数の値が不連続となり、飛びを示す。2 次元強磁性 q 状態($q>4$)ポッツ模型の T_t における秩序変数の飛びは q 依存性を示すが、正方格子、三角格子、蜂の巣格子(A グループ)で同一の値をとる。以上が厳密解より分かっている。この 1 次転移特有の普遍性は他の二次元格子においても成立するかもしれない。三角格子において格子の縦横比の変化による依存性を確認する。次に、B 格子(正方格子に市松状に横相互作用を加えた)、4-8 格子、カゴメ格子(前々年度に計算)を扱う。これら 3 格子は、A グループ内の相互変換と同形の変換で互いに移り変わる。B グループ内で転移点上の磁化を求め、普遍性が存在するかどうか検証する。 経過と成果: 1 次相転移を起こす 10 状態ポッツ模型において、単独クラスタータイプのモンテカルロ法のみを行った。秩序相(濃度 c)-無秩序相(濃度 $1-c$)の MPI 初期条件を用いて、各格子の転移点 T_t と磁化を得た。三角格子の縦横比の変化において、計算誤差の範囲で、計算結果は比に依存しない値であると確認できた。また、B グループ格子の転移点上の磁化の値は 3 つ全てで異なり、A グループ各格子のそれとも一致しない。今の所、A 格子グループのみが普遍性のグループをなす。カゴメ、ダイス(以上前々年度)、B 格子、4-8 の格子には、普遍性は見出されない。

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）
加園克己．一次相転移における飛び不連続量の普遍性の検証 II 日本物理学会年会第 69 回年次大会．湘南，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

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1022	分野分類	統計数理研究所内分野分類	g
			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 代表者氏名	イトウ ヨシアキ 伊藤 栄明	ローマ字	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
最密充填の問題は数学における基本的な課題のひとつであり、幾何学的な興味だけでなく、符号理論、結晶群の理論などへ応用がある。それを確率化したものとしてランダムパッキングという問題がある。ランダムパッキングは自然科学、工学などにおける応用があり実験的研究、計算機シミュレーションによる研究、数学的研究、等多くの研究がある(Evans (1993)参照)。 1 次元のランダムパッキングは路上駐車の問題ともいわれている。これを拡張した、向きをそろえた多次元の cube の多次元 cube へのランダムパッキングにおける充填率の期待値は解析的に得ることはできないと考えられている有名な問題である。 A. Renyi (1958) は 1 次元の充填率を recursion をもちいて解析的にもとめた。向きをそろえて辺の長さ 1 の cube を辺の長さ x の cube にランダムに詰めてゆくとき充填率はどのようになるか。 x を十分大とする d 次元 cube の場合の充填率の極限が、(i)存在し、(ii)1 次元の充填率の d 乗になる、という Palasti の予想が 1960 年代から議論されている。多くの研究者が、興味をもち証明をこころみた。充填率の極限の存在 (i)のみが知られ(Penrose (2002))、充填率の値についての解析的結果はないように思う。計算機シミュレーションの結果より(ii)はなりたたないと考えられている。 多次元のランダムパッキングの本質を失わずに、可能なかぎり単純化し高い次元での充填率を考える(伊藤栄明、上田澄江 (1983)、Itoh and Solomon (1986)、Dutour Sikiric and Itoh)。この問題のシミュレーションより Palasti の予想にかわる自然な予想としてべき乗則に導かれるが、証明は不可能に近いと考えられる。申請者の共同研究者である Steklov 研究所所員 Moscow 大学教授 Nikolai Dolbilin の学生であった Alexei Poyarkov(2007)は申請者等の単純化されたランダムパッキングに興味をもち、充填率の lower bound を求めた。Poyarkov の方法は天才的であり、ランダムパッキングの過程により可能なスペースがへってゆく過程を高次元 cube が退化してゆく過程としてとらえ、多次元ランダムパッキングの充填率への解析的接近への道をひらいた。 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(伊藤 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 が存在することに最近気付いた。本研究では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をしらべる。さらに片隅志向の度を弱めてゆき、通常の多次元確率逐次充

填の問題についての解析的議論の基礎としての研究を発展させる。漸化式をもちいる方法は通常の高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、もとの多次元ランダムパッキングの解析的研究の糸口をつかもうとするものである。

本年度は空間次元との関連で漸近的な挙動を解析的に得ることができ結果を論文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）

Fuchs, M., Hwang, H.K., Itoh, Y., Mahmoud, H.: A binomial splitting process in connection with corner parking problems, Journal of Applied Probability (to appear)
<http://arxiv.org/abs/1307.5610>

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	Academia Sinica, Taiwan

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1023	分野分類	統計数理研究所内分野分類	g
			主要研究分野分類	1
研究課題名	M-decomposability and Elliptical Unimodal Densities			
フリガナ 代表者氏名	ナカノ ジュンジ 中野 純司	ローマ字	Nakano Junji	
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
確率密度関数の形状に関して、対称単峰分布の混合を用いる M-decomposability という概念を提案した。これは1変量分布の場合は、その分布のバラツキの指標である標準偏差と、それを2つ以上の分布の混合分布で表現したときのそれぞれの分布の標準偏差の和を比較し、前者が後者より上回るような混合分布が存在すれば、元の分布は M-decomposable であり、存在しなければ元の分布は M-undecomposable とするものである。これに対して、 （1）二次モメントが有限な対称単峰分布はすべて M-undecomposable であること、 （2）M-decomposable な分布は2つ以上の混合単峰分布で表現した方が精密であること がわかっている。そして1変量の M-decomposability の定義と結果は、多変量の場合はバラツキの指標を「共分散行列の行列式のルート」に置き換えることによりそのまま成立することも証明した。 今年度は確率分布のバラツキの指標として「標準偏差」をより一般的に「p-norm」に拡張することにより分解の解像度を変化できることを示したり、高次元への応用として M-decomposable な周辺分布を持つ高次元確率分布もやはり M-decomposable であることを利用して次元数がサンプル数を上回る課題のクラスター解析を行ったりする予定であった。 しかしながら共同研究者の業務多忙などにより十分な検討を行うことができず、進展はあまりなかった。
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）
今年度はなし
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（メールによる相談のみ）

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
謝 剛強	野村證券株式会社

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1024	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g
			主要研究分野分類		2
研究課題名	医用画像処理における統計科学的手法の確立にむけて				
フリガナ 代表者氏名	イケダ シロウ 池田 思朗		ローマ字	Ikeda Shiro	
所属機関	統計数理研究所				
所属部局	数理・推論研究系				
職 名	准教授				

研究目的と成果（経過）の概要
医用画像処理は、特に応用上重要な分野である。計算解剖学においてどのような問題点があるのか、機械学習、統計学的手法のどのような技術が適用できるのか、3 回にわたって顔を合わせ、議論をした。今後の研究の方向を探っている段階である。
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）
電子情報通信学会、医用画像研究会において池田が招待講演を行った。また、平成 26 年度に医用画像研究会を統計数理研究所で行うことが決まっている。
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。
平成 25 年 3 月 20 日、統計数理研究所において、「医用画像処理における統計科学的手法の確立にむけて」と題し、画像処理技術を中心とした話題で研究会を行った。参加者は共同利用の 3 名と藤本晃司（京都大学）、松添博（名古屋工業大学）の 5 名。このほかの参加者は所内の 3 名であった。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
清水 昭伸	東京農工大
本谷 秀堅	名古屋工業大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1025	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	1
研究課題名	前立腺癌データの統計的解析			
フリガナ 代表者氏名	コモリ オサム 小森 理	ローマ字	Komori Osamu	
所属機関	統計数理研究所			
所属部局	統計思考院			
職 名	特任助教			

研究目的と成果（経過）の概要
愛知医科大学の金尾医師とともに前立腺がんデータの解析に従事した。実際には先方よりデータを提供して頂き、前立腺がんが悪性か良性かの判別を、機械学習の一分野であるブースティングを用いて解析した。
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）
論文を投稿中だが、まだ採択はされていない。
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。
なし。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
金尾 健人	愛知医科大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1026	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			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 代表者氏名	サトウ フミトシ 佐藤 文俊	ローマ字	Sato Fumitoshi	
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
申請者らは、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。タンパク質の電子状態を系統的に求め、タンパク質ドメイン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自動化と、タンパク質ドメインに注目したデータマイニング技術の開発を目的とした。 タンパク質電子状態計算のハイスループット化を図るために、分散メモリ型大型計算機に適した計算アルゴリズムを開発した。このアルゴリズムは、電子状態計算において計算律速な分子積分を SCF 繰り返し計算の前に 1 度だけ計算し、SCF 繰り返し計算中は行列計算によって解を求める手法である。行列計算に BLAS 等を用いることによって、計算機に適した高速演算が可能となった。この他に開殻計算が可能な UKS/ROKS 計算手法の高速化、エネルギー微分による力計算の高速化を行い、タンパク質電子構造の大量計算への環境が整った。
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. Hirano, F. Sato, International Symposium on Atomistic Modeling for Mechanics and Multiphysics of Materials (ISAM4), 2013 (東京). 2. T. Hirano, F. Sato, 15th International Conference on Density Functional Theory and its Applications, 2013 (Durham). 3. 平野敏行、佐藤文俊, 第 36 回日本分子生物学会年会, 2013 (神戸). 4. K. Chiba, T. Hirano, F. Sato, M. Okamoto, Int. J. Quant. Chem., 113, 2345, 2013.
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。
研究会は開催しなかった。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
千葉 貢治	東京大学

平野 敏行	東京大学
-------	------

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1027	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	3
研究課題名	機械学習による海洋多様性データ解析			
フリガナ 代表者氏名	エグチ シントウ 江口 真透	ローマ字	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
機械学習による生態系指標の提案を目指した研究を行った。先行研究では、水産資源の枯渇を漁獲量が最大漁獲量の 10 パーセント以下になると定義している。しかし、漁獲量だけから資源の健全さが予測できるのか？という根本的な疑問があり、この問題の解明が 2048 年水産資源枯渇の論争を解くキーとなる。問題の困難さは魚種集団（系群）の生態的健全さを図るためのバイオマスの観測値がほとんど場合ではミッシングで、漁獲量しか観測されていないという背景がある。例えば FAO では凡そ 50 年に渡る世界的な規模で網羅的に系群のデータを蓄積しているが主な観測は漁獲データだけでバイオマスに関するデータは採られていないのでこの問題の検証には役立たない。解明の有力なアプローチとして Web 上で公開されている RAM 記念資源データベースでの解析が考えた。このデータベースは海洋生態学で精力的な研究の半ばで急逝したランソン・メイヤー博士を記念したもので学術研究のために公開されている。世界的な範囲で 200 を超える系群のバイオマスを含む年次データがあり、このバイオマスから生態的健全と枯渇の 2 値ラベルに還元する「教師ありデータ」として徹底的な機械学習による統計解析を行った。問題の形式は漁獲量、栄養段階、生息地域、最大身長を特徴量とする 2 値ラベルを予測するためのパターン認識となるが、特にラベル毎のサンプルの持つ不確定性の相違を考慮した「2 値回帰分析のための非対称モデル」を考案してその統計的性能について検証した。その結果、図 2 に表されるように先行研究の解析よりもかなり有効なパターン認識が得られることが分かった。適切なモデリングを行うことによって漁獲量と他の変量をうまく組み合わせれば資源の健全さが予測できることが分かってきた。論文 2 では教師なし学習のクラスタリングでクラスター数を自動的に決める方法を提案して、FAO データの適用を試みている。論文 3 では変量間の相関構造を柔軟なモデルについて考察している。また在データを解析する最大エントロピー法についてアロメトリー関係を支持するエントロピーへの拡張を論文 4 で提案している。
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）
論文発表 Okamura, H., McAllister, M. K., Ichinokawa, M., Yamanaka, L., and Holt, K. 2014. Evaluation of the sensitivity of biological reference points to the spatio-temporal distribution of fishing effort when seasonal migrations are sex-specific. Fisheries Research

(<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2013.10.022>).

Notsu, A., Komori, O., and Eguchi, S. 2014. Spontaneous Clustering via Minimum Gamma-Divergence. *Neural computation*, 26(2), 421-448. (DOI:10.1162/NECO_a_00547)

Akifumi Notsu, Yoshinori Kawasaki, and Shinto Eguchi. 2013. Detection of heterogeneous structures on the Gaussian copula model using projective power entropy. *ISRN Probability and Statistics*, Volume 2013. (DOI:10.1155/2013/787141)

Ohara, A., and Eguchi, S. 2013. Group invariance of information geometry on q-Gaussian distributions induced by beta-divergence. *Entropy* 15: 4732-4747. (DOI:10.3390/e15114732)

学会発表

Shinto Eguchi, Pattern Recognition for Marine Ecological Assessments, The Ninth ICSA International Conference: Challenges of Statistical Methods for Interdisciplinary Research and Big Data, Hong Kong, 2013 年 12 月

市野川桃子・岡村 寛・渡邊千夏子・川端 淳・大関芳沖. 一般状態空間モデルを用いたマサバ休漁政策の定量評価. 漁業データと生態系の解析に関するミニワークショップ in 2013. 長崎. 2013 年 9 月

市野川桃子・岡村 寛・渡邊千夏子・川端 淳・大関芳沖. 状態空間モデルを用いたサバ資源の休漁管理効果の検証. 日本生態学会. 広島. 2014 年 3 月

江口真透.、海洋生態系を測るための関数データ解析, 統計関連学会連合大会, 大阪. 9 月

江口真透.、2 値判別分析におけるモデルと推定の関係について, 科学研究費シンポジウム「一般化線形モデルの最新の展開とその周辺」 千葉 11 月

岡村 寛・市野川桃子. 小標本の場合のブートストラップ信頼区間. 漁業データと生態系の解析に関するミニワークショップ in 2013. 長崎. 2013 年 9 月

Momoko Ichinokawa, Hiroshi Okamura, Chikako Watanabe, Atsushi Kawabata, and Yoshioki Oozeki. Does fishing effort control really work? - consequences of spillover effects observed in the Pacific chub mackerel fishery -. INTECOL2013. London. 2013 年 8 月

Momoko Ichinokawa, Hiroshi Okamura, Chikako Watanabe, Atsushi Kawabata, and Yoshioki Oozeki. Does effort management really work in "time"? - consequences of the management using fishing days-off in chub mackerel fishery in Japan. International symposium on

innovation and challenges for fisheries assessment and management. Kanagawa. 2014 年 3 月 Hiroshi Okamura, Momoko Ichinokawa, Mitsuyo Mori. Global fisheries and ecosystem assessment for data-limited situations. International symposium on Status and trends in global fisheries. Kanagawa. 2014 年 3 月. Hiroshi Okamura and Momomoko Ichinokawa. Constructing confidence intervals for small sample sizes. International symposium on innovation and challenges for fisheries assessment and management. Kanagawa. 2014 年 3 月 Shinto Eguchi. Possible generalization of MAXENT. International symposium on innovation and challenges for fisheries assessment and management. Kanagawa. 2014 年 3 月 Osamu Komori, Assessment of Fishery Status Based on a Boosting Method. The Ninth ICSEA International Conference: Challenges of Statistical Methods for Interdisciplinary Research and Big Data. Hong Kong, 2013 年 12 月 Shinto Eguchi and Osamu Komori, Robustly predicting stock status via asymmetric binary regression model. International symposium on Status and trends in global fisheries. Kanagawa. 2014 年 3 月. Osamu Komori. Boost learning for evaluation of fishery stock status. International symposium on innovation and challenges for fisheries assessment and management. Kanagawa. 2014 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。
該当なし

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
池田 思朗	統計数理研究所
市野川 桃子	水産総合研究センター
岡村 寛	水産総合研究センター
小森 理	統計数理研究所
野津 昭文	総合研究大学院大学

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1028	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	4
研究課題名	コンプトンカメラの情報解析法の研究			
フリガナ 代表者氏名	イケダ シロウ 池田 思朗	ローマ字	Ikeda Shiro	
所属機関	統計数理研究所			
所属部局	数理・推論研究系			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
コンプトンカメラとは、コンプトン散乱を用いてガンマ線を発生する対象を測定する計測方法である。得られた測定結果からガンマ線の発生源を求める逆問題を統計的推定問題として定式化した。結果については国際会議，国内会議で発表し，論文を提出している。
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）
以下の二つの会議で発表した。 1. 2013 年秋の天文学会で結果を発表。小高，池田，植村，武田，渡辺，高橋，「コンプトンカメラ画像再構成への統計的アプローチ」。 2. 2013 Seventh International Conference on Sensing Technology (ICST) にて結果を発表。S Ikeda, H Odaka, M Uemura, T Takahashi, S Watanabe, S Takeda, "Compton Camera Imaging," Proceedings of 2013 ICST, pp.674-677.
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
植村 誠	広島大学
小高 裕和	宇宙航空研究開発機構

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1029	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h
			主要研究分野分類	5
研究課題名	ガスクロマトグラフィーの解析法に関する研究			
フリガナ 代表者氏名	イケダ シロウ 池田 思朗	ローマ字	Ikeda Shiro	
所属機関	統計数理研究所			
所属部局	数理・推論研究系			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
機械学習的な画像処理の方法を用いてガスクロマトグラフィーを用いた大気中の微量物質の測定のキャリブレーションを行うアルゴリズムを開発することを目的とする．今年度はデータを受渡し，処理の方法について検討を行った．
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）
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	所属機関
橋本 俊次	国立環境研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1030	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j
			主要研究分野分類	8
研究課題名	階層安定限界の数値的探索			
フリガナ 代表者氏名	サイトウ マサヤ 斎藤 正也	ローマ字	Saito Masaya	
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			

研究目的と成果（経過）の概要
惑星形成や恒星系のモデルである階層一般三体問題において、安定限界(系が分裂に至らない軌道長半径比の最小値)を数値的に決定する。安定限界は、形成後の恒星系や惑星系が存続するかを判断する上で基礎的な情報を与える。 平均運動共鳴(2 つの軌道の周期が整数比あること)が軌道半径比上に離散的に存在し、対応する細長い不安定領域が初期条件空間上に帯状に存在し、これらが数値計算による安定限界決定を困難にしていることがわかった。この帯の境界近くには有限ではあるが任意に長い寿命を持つ軌道が存在するからである。 理論的考察により、安定限界領域有限性を示す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）
研究発表: Saito et al., Stability of Three-Dimensional Equal-Mass Hierarchical Triple Systems, 2013 NCTS Taiwan-Japan Symposium on Celestial Mechanics and N-Body Dynamics, December 6-7, 2013, National Tsing Hua University, Taiwan http://math.cts.nthu.edu.tw/Mathematics/2013SCMND.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。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
オルロフ ビクトル ウラジミロビッチ	St.Petersburg State University
谷川 清隆	自然科学研究機構

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1031	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	6
研究課題名	文化の測定方法の多様なあり方の検討：定量的手法と定性的手法の活用			
フリガナ 代表者氏名	マツモト ワタル 松本 渉	ローマ字	Matsumoto Wataru	
所属機関	関西大学			
所属部局	総合情報学部			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究は、計量的な文化考察に、どのようなアクション・リサーチや参与者観察などの定性的なアプローチを加えれば、より深い洞察力和鋭い着眼点を生成し、定量的手法の活用を促すことができるかを明らかにする。そのために、本研究は四つの小目的を有する。 第一の目的は、1980年代から現在の文化研究を年代順に分類化し、時代の特徴・傾向と流れを体系化することである。第二の目的は、心理学、社会学、計量政治学、応用言語学等の多面的・学際的なアプローチによって広い分野にも適用できる文化の定義を再構築することである。第三の目的は、文化に関する研究に使用されている多種の方法論と統計手法の強みと弱点を探索することである。具体的には、林の数量化理論（I～IV 類と CLA）、ファセット理論（SSA と POSA）、構造方程式モデル、ログリニア・アナリシスとエスノグラフィーとするを比較検討することで、文化を解釈する上で「何（どれ）が、どのように、どの分野でなぜ有効であるか？」を解明しようと試みる。第四の目的は、ハイブリッドな分析法の考察・提案を模索し、新しいメタ分析・メタ方法論の開発を目指すものとなっている。 本年は、電子メールや電話による共同研究者間における議論を行い、キーとなる概念の共通認識を進めた。
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）
ありません。
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。
ありません。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
木村 通治	埼玉短期大学
木村 美由紀	東京慈恵会医科大学
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1032	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	女性の結婚・出産期の就業と職場特性及び家事分担に関する分析			
フリガナ 代表者氏名	テラムラ エリコ 寺村 絵里子	ローマ字	Teramura Eriko	
所属機関	国際短期大学			
所属部局	国際コミュニケーション学科			
職 名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
本分析は、政府統計のパネルデータを用いて、成年期の女性の結婚・出産期の就業の特徴を明らかにするとともに、就業と家庭内における家事分担の関係及び職場特性が就業に与える影響等の因果関係を検証することを目的としている。使用するデータは厚生労働省が 2002 年から 2010 年に実施した『21 世紀成年者縦断調査』である。 今回使用申請する『21 世紀成年者縦断調査』は日本でも数少ない貴重なパネルデータであり、データの貸与を受け、分析を行うことによりさらに多くの知見を得たい。本データについては、申請者メンバーが分担し、企業における女性労働者の就業と職場環境や家庭要因に関する変数との関わりを分析する。企業内における職場環境のコンフリクトのみならず、個人における仕事と家庭のコンフリクトまで研究の視野を広げ、幅広く女性のキャリアについて検証を行う。 分析の主な内容は以下の通りである。企業等において「職場の雰囲気」と称される暗黙の雰囲気により、仕事と家庭を両立して働き続けることは難しいと女性労働者が感じていたか否かを検証する。「職場の雰囲気」について尋ねたマイクロデータは必ずしも多くはない中で、本データは出産時の「職場の雰囲気」を尋ねている貴重なデータである。企業属性（業種・規模）別及び個人属性（年齢・学歴・配偶者有無）を考慮し、女性労働者の就業行動に与える「職場の雰囲気」の効果を計量的分析を通じて検証する。 分析の結果、特に出産時における育児休業制度を利用しやすいという「職場の雰囲気」が「ある」と女性が回答した場合、その後の女性の就業のみならず出生においても大きく正の効果が確認された。女性の就業行動と出生行動の双方に、「職場の雰囲気」が影響を与えている可能性が示唆される。 なお、同データは本助成を通じて統計法 33 条の適用を受け貸与が可能となったものである。厚く御礼申し上げたい。
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）
本データを用いた分析の学会発表を年度中に 4 回行った。いただいたコメントをもとに原稿を修正し、現在査読付き雑誌に投稿中である。 【学会発表】 Eriko Teramura "The Effects of Workplace Norms on Female Labor Supply and Childbirth in Japan"

Labor and Employment Relations Association /ASSA (Pennsylvania Convention Center,Philadelphia) 2014 年 1 月

Nobuko Nagase,Eriko Teramura,and Mana Yamaya

"Childbirth and Labor Participation of Japanese Women: The Effect of Child Care Leave Law and the Employment Practice"

Labor and Employment Relations Association /ASSA (Pennsylvania Convention Center,Philadelphia) 2014 年 1 月

寺村絵里子

「企業内の職場規範が女性の就業・出産に与える影響」

公的統計のマイクロデータの利用に関する研究集会（東京都・統計数理研究所） 2013 年 11 月 統計センターリンク http://www.nstac.go.jp/services/setumeikai_251122.html

寺村絵里子

「企業の両立支援制度・制度利用のしやすさが女性の出産に与える影響」

第 65 回日本人口学会（北海道・札幌市立大学） 2013 年 6 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。

的統計及びパネルデータの取り扱いに関し、2 回研究会を実施した。

日時：2014 年 1 月 26 日、2 月 2 日 13:00-17:00

場所：お茶の水女子大学本館経済資料室

参加人数：4 名及び講師 1 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
永瀬 伸子	お茶の水女子大学
山谷 真名	お茶の水女子大学

平成 25 (2013) 年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1033	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	統計的日本人研究のための調査法・調査項目の基礎的検討			
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆	ローマ字	Nakamura Takashi	
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			

研究目的と成果（経過）の概要
昨年度（2013 年）の秋に、昭和 28 年（1953 年）から 5 年毎に継続実施されてきた「日本人の国民性調査」の第 13 次全国調査が実施された。この調査実施に先立ち、取り入れる継続・新規調査項目の選定の一助とするために組まれたのが本共同研究である。 セミナー形式の会合を口火として、夏までに数回の会合を持ち、以下の諸点についての検討・討議を行った。 - 第 12 次調査（2008 年実施）までの国民性調査だけでなく、国民性同時並行調査や前後の時期の国民性に関する意識動向調査等の関連調査で検討・実施された調査項目を整理し、その調査結果をレビューして、第 13 次調査のための基盤となる調査項目候補の選定を行った。 - 格差社会、少子化、高齢化社会等、近年の社会現象についての、計量・非計量両面にわたる新しい調査研究や分析研究の成果をレビューし、意識の新しい動向を捉えるための質問項目について検討した。 - 回収率の低下に抗するための回答の補正方法で用いる調査項目について、既存の研究結果に基づき検討を行った。
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）
「日本人の国民性調査」のホームページ： http://www.ism.ac.jp/kokuminsei/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。
調査セミナー テーマ：社会調査に見る素朴な宗教的感情---ウェブ実験調査による分析を経て--- 日 時：2013 年 6 月 4 日(火)10:30～12:00 場 所：統計数理研究所 A601 室 話 者：林 文先生（一般社団法人）社会調査協会・副理事長 東洋英和女学院大学メディアコミュニケーション研究所・顧問

参加者数：8名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
坂元 慶行	統計数理研究所
土屋 隆裕	統計数理研究所
林 文	社会調査協会
朴 堯星	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1034	分野分類	統計数理研究所内分野分類	b
			主要研究分野分類	3
研究課題名	カルシウムイメージングデータを用いた線虫の神経モデル構築			
フリガナ 代表者氏名	イワサキ ユイシ 岩崎 唯史	ローマ字	Iwasaki Yuishi	
所属機関	茨城大学			
所属部局	工学部			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
研究目的 全神経回路の構造が明らかになっている唯一の生物、線虫 <i>C.elegans</i> におけるカルシウムイメージングデータを利用して神経回路の動作をモデル化し、感覚系から行動制御系への情報伝達を担う神経回路の情報処理原理を明らかにする。
成果 (1) 単一神経細胞のモデル構築 線虫の神経細胞ではカルシウムイオン濃度の時間変化が神経細胞の位置によって異なること(カルシウムダイナミクスの細胞内コンパートメント化)が指摘されている。そこで、カルシウムイオン濃度に関する 3 次元反応拡散方程式とイオンチャネルに関する数理モデルを連立させた 3 次元 electrodiffusion モデルを構築した。このモデルを用いて、線虫の感覚神経細胞の 1 つである AWC の刺激応答をシミュレートしたが、実験データの定量的な再現には至らなかった。各イオンチャネルに関するモデルが多数のパラメータを含んでいるのに加え、それらの細胞膜上の空間分布を推定する必要があるからである。次年度ではこれらの問題点を解決していく。 (2) 神経回路のモデル構築 神経細胞の膜電位特性(I-V 特性)のみに着し、膜電位のみを状態変数とした数理モデルを構築した。シミュレーション結果とカルシウムイメージングデータ(蛍光強度)を比較するために、カルシウムイオン濃度の膜電位依存関係をモデル化したのが特徴である。実験により既知の蛍光強度曲線を併用することで、膜電位のシミュレーション値から細胞内カルシウムイオン濃度と蛍光強度の定量的な推定が可能となる。線虫の感覚神経細胞の 1 つである ASER に対しては実験データを非常によく再現することに成功した。ただし、感覚神経細胞 ASE とその下流数個の介在神経細胞からなる神経回路に対しては、実験データの再現がよくなかった。神経細胞同士を繋げているシナプス結合のモデルが適切でないか、モデルパラメータの最適化が不十分であると考えられる。次年度ではこれらの問題点を解決していく。
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）
徳永 旭将、吉田 亮、岩崎 唯史:「データ同化によって線虫の神経回路をまるごと読み解く ～現

状と課題」 シミュレーション Vol.32, No.4 (2013) pp.287-294.
--

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。

研究会の開催はありません。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
宇壽山 衛	茨城大学
小沼 卓也	茨城大学
藤澤 良太	茨城大学
吉田 亮	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1035	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
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 代表者氏名	フルカワ マサカズ 古川 雅一	ローマ字	Furukawa 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
後発薬使用促進を目的として、2008年4月に病院における処方箋の様式が変更された。医師が先発薬を処方した場合、2008年度改定以前は、薬剤師が処方薬の代わりに後発医薬品を調剤するのには当該医師の署名が必要であった。しかし改定以後では、医師が後発医薬品への変更を許可しないことを処方箋に明記しない限り、薬剤師は後発医薬品へ変更して調剤できるようになった。つまり、政策実施以前は「後発薬への変更不可」がデフォルトだったのに対し、実施後は「変更可」がデフォルトになった。この政策は、処方箋用紙の様式を変更することによって実施された。本研究では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する。 平成26年6月ころを目処に、統計数理研究所内の指定された場所にて、解析を開始したいと考えており、分析のための準備を進めている。
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）
現在、まだ論文発表を行っていない。
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。
研究会は開催していない。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所
中村 良太	University of East Anglia

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1036	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j
			主要研究分野分類	8
研究課題名	時系列解析を用いた 3D コンテンツ視差量と姿勢変動の関係			
フリガナ 代表者氏名	ミツヤ レイコ 三家 礼子	ローマ字	Mitsuya Reiko	
所属機関	早稲田大学			
所属部局	理工学術院			
職 名	研究員			

研究目的と成果（経過）の概要
近年、3D 技術が向上し、家庭での 3D 映像視聴がより一般的となり、3D 映像の人間工学的評価・検討が多く行われている。しかし、2DTV と 3DTV で視聴形態に差異が存在することは先行研究によって知られているものの、その後、視聴形態を考慮した人間工学的評価について未だ十分な研究は行われていない。そのため、本研究では、2DTV と 3DTV で視聴形態に差異が存在する理由について調べたところ、姿勢に影響を及ぼす要因は 3D 映像に付加された立体感であることが分かった。また、立体感が視聴時の姿勢に与える具体的な影響について調べたところ、視差の呈示位置（遠方、近方）によって、姿勢に与える影響が異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）
菊地啓太，三家礼子，富山勇也，山添崇，河合隆史：3D 対応テレビの視聴における座位姿勢に関する研究・視差変化が座位姿勢に及ぼす影響について，映像情報メディア学会年次大会，2013. 大上明德，菊地啓太，三家礼子，河合隆史：3D 対応テレビの視聴における座位姿勢に関する研究，第 5 回座位姿勢計測セミナー抄録集，座位姿勢計測研究会，pp66-67，2013.
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
河合 隆史	早稲田大学
菊池 啓太	早稲田大学
田村 義保	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1037	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e
			主要研究分野分類	3
研究課題名	ゲノム多様性の統計解析			
フリガナ 代表者氏名	テシマ コウスケ 手島 康介	ローマ字	Teshima Kosuke	
所属機関	九州大学			
所属部局	理学研究院 生物科学部門			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
広い分野でゲノム多様性解析が行なわれているが、そのその時に必要となる解析基盤について、未だ共通に整備されているとは言えない。そこで本研究では「ゲノム多様性を解析する基盤としての集団遺伝」という認識を得ることを目的として、医学、薬学、農学、遺伝、生態と言った各分野の研究者から研究事例を聞き取り、各分野の関心の方向、潜在的研究課題の探求を行なった。本研究の結果、各分野のゲノム多様性解析研究の現状の理解や、理論集団遺伝学の手法を用いる事で発展の可能性のある研究の把握を行なう事が出来た。また、研究事例の紹介をしていただいた研究者間のつながりを構築する事もでき、新たな共同研究の可能性も模索中である。
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）
将来的には本研究に基づき、定期的にワークショップを開催する予定です。その時には web 等で関連する情報を公開する予定です。
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。
統数研において 12 月 20 日には「講演会 ゲノム多様性データの利用」、21 日には「研究集会 ゲノム多様性のデータ解析」というテーマで各分野の研究者に集まっていただき、研究事例の紹介を受けた。参加者は両日で 33 名。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
間野 修平	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1038	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a
			主要研究分野分類	2
研究課題名	多段変調装置による管内圧力波のベイジアンモデリングと信号解析			
フリガナ 代表者氏名	コヤマ シンスケ 小山 慎介	ローマ字	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	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
海底地下数千メートルもの大深度掘削を可能とするために、ドリルパイプ先端付近に取り付けたセンサーから孔底の状況や複雑な地層の情報を安定的かつ高速に通信する必要がある。船体とドリルとの通信方法の一つとしては、管内に満たされた泥水の圧力波を用いる方法があるが、ドリリングノイズや船体運動などさまざまな統計性・時間スケールを持つノイズにさらされている。本研究では、このような極限環境下における管内圧力波による情報伝送高速化のための通信技術を開発することを目的とする。本年度は研究打合せを行い、今後の共同研究の方針について話し合った。また、提供されたテストデータを用いて実現可能性を検討した。
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）
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
石渡 隼也	海洋研究開発機構

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1039	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	日本人の意識調査のコウホート分析			
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆	ローマ字	Nakamura Takashi	
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			

研究目的と成果（経過）の概要
本研究の目的は、日本放送協会（NHK）により 1973 年以来 5 年ごとに実施され、本年 2013 年秋に第 9 回調査が行われた「日本人の意識調査」の継続調査データに対して、コウホート分析の方法を適用し、年齢・時代・コウホート（世代）効果を分離することによって、日本人の過去・現在・未来にわたる意識動向を捉えることである。 「日本人の意識調査」の第 9 回の調査結果を加え、459 の継続調査項目について男女別（したがって計 918 項目）に、中村のベイズ型コウホートモデルを用いたコウホート分析を行った。この分析結果を踏まえ、近年の日本人の意識の変化について検討した。 検討結果の一部については、NHK 放送文化研究所 2014 年春の研究発表とシンポジウム、において報告および解説を行った。
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）
○NHK 放送文化研究所 2014 年春の研究発表とシンポジウム 『日本人の意識』40 年の軌跡 ～最新の調査結果とコウホート分析～ 報 告： 荒牧 央（NHK 放送文化研究所 主任研究員） 解 説： 中村 隆（統計数理研究所 研究主幹・教授） (http://www.nhk.or.jp/bunken/symposium/2014/program.html#f)
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。
開催はありませんでした

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
荒牧 央	日本放送協会（NHK）
高橋 幸市	日本放送協会（NHK）

政木 みき	日本放送協会（NHK）
-------	-------------

平成 25（2013）年度 一般研究 1 実施報告書

課題番号	25-共研-1040	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d
			主要研究分野分類	7
研究課題名	都市度尺度としての人口ポテンシャルの再検討			
フリガナ 代表者氏名	アカエダ ナオキ 赤枝 尚樹	ローマ字	Akaeda Naoki	
所属機関	関西大学			
所属部局	社会学部			
職 名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
近年、平成の大合併によって、都市的な地域とそうでない地域が混在している自治体や、面積が広いために人口は多いが都市的ではない地域が大部分を占める自治体なども増えていると考えられる。そのことにより、従来の都市度尺度である自治体人口が、都市度を適切に表現できなくなってきたのではないかと指摘がなされている。そこで本研究課題では、有効性を失いつつある従来の都市度尺度に代わる、新しい都市度尺度の検討をおこなうことを目的とする。 そうした目的を遂行するにあたり、本研究課題は、統計数理研究所が管理する調査データである、「2010 年 格差と社会意識についての全国調査」（以下 SSP-I2010 調査）の共同利用によって進められた。SSP-I2010 調査は統計数理研究所が大阪大学大学院人間科学研究科との協力によって 2010 年に実施したものである。この調査は有効回収数が 1763 の中規模の全国調査であり、大きく二つの特徴をもつ。第一に、多段無作為抽出法が用いられ、250 の地点が抽出されている点である。そして第二に、現代日本における不平等や格差に関する人々の意識をはじめとして、幅広い意識・行動に関する項目が含まれたものであるという点である。こうした特徴は、地点特性が人々に与える影響を幅広く検討するにあたり、SSP-I2010 調査データが有益なものあることを示している。 そこで本研究課題では、第一に、自治体よりも小さな単位であるメッシュ統計や小地域統計を用いた、新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルを構成すること、第二に、そうして構成した新しい都市度尺度の有効性について、個票データと結び付けた検討をおこなうこと、という 2 点を課題とした。とくに後者の検討は、SSP-I2010 の抽出地点の詳細な情報を活用することにより、はじめて可能となるものである。そこで、分担者の前田忠彦が層化二段無作為抽出による 250 地点分の詳細な地点情報の整備を行い、代表者の赤枝尚樹が SSP-I2010 の 250 の抽出地点において人口ポテンシャルを算出し、本体調査データとのマージと主要な調査変数との相関分析を進めた。その検討の成果は既に論文のかたちで公表されている。
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）
本研究課題においては、市町村合併によって従来の都市度尺度として用いられてきた自治体人口がその有効性を失いつつある現状を踏まえ、新しい都市度尺度とその有効性の検討を試みる。そして、従来の自治体人口に代わる都市度尺度として人口ポテンシャルを提示し、SSP-I2010 データによって、自治体人口と人口ポテンシャルが人々の意識・行動に与える影響を比較することによ

り、その有効性を比較した。そうした検討の成果は、以下の論文として公表されている。

【論文】

赤枝尚樹・前田忠彦（2014）「都市度尺度としての人口ポテンシャルの再検討」 『関西大学社会学部紀要』第 45 巻 2 号, 249-265.

上記の論文では、人口ポテンシャルを各町丁・字ごとに算出して検討をおこなった。こうした検討は、統計数理研究所が管理する調査データである SSP-I2010 調査の共同利用によって、詳細な地点情報を活用することによりはじめて可能となったものといえる。

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。

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

一 般 研 究 2

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2001	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	データ主導モデリングによる脳神経細胞の周期的同期発火現象の解明						
フリガナ 代表者氏名	オク ヨシタカ 越久 仁敬			ローマ字	Oku Yoshitaka		
所属機関	兵庫医科大学						
所属部局	生理学生体機能部門						
職 名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	81 千円	研究参加者数	10 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究ではデータ主導アプローチをとり、重要かつ代表的な脳機能である周期的同期発火現象に着目し、それを生成する神経集団モデルを実データにより推定し予測型モデルを構築する。そして、実データの予測性能を評価することにより、周期的同期発火現象の数理的意味と生理学的機構を明らかにし、脳の動作原理についての理解を深める。 本年度は、呼吸リズム生成ネットワーク内の細胞間コミュニケーションを明らかにするために、リズム呼吸スライス標本を用いて、PreBotC 領域から二光子顕微鏡を用いたカルシウムイメージングを行った。二光子顕微鏡イメージングデータは、退色、低信号ノイズ比、スライスの移動などのため、前処理が必要であった。そこで我々は、バンドパスフィルタ、空間フィルタ、細胞認識、灌流液によるモーションアーチファクトの補正アルゴリズムを開発した。また、二光子顕微鏡イメージングでは、イメージはラインスキャン方式で取得されるため、ピクセル間に時間のずれが生じる。シミュレーションによって、遅いサンプリング速度（<10Hz）では、この時間のずれが無視できないほど大きくなり、ネットワーク結合の推定に誤差を生じることがわかった。そこで、我々は、このピクセル毎のタイミングの補正を行うプログラムを開発した（J Neurosci Methods に論文提出済み）。これらの前処理後にカルシウムイメージングデータを解析したところ、呼吸に関連する細胞（ニューロンおよびグリア）の呼吸に同期した Ca^{2+} バーストシークエンスは一呼吸毎に異なっていることが判明した。このことは、呼吸リズム生成機構が単なるペースメーカー機構では説明できないことを示している。現在、活動タイミングの自動検出アルゴリズムを作成し、詳細を検討中である。また、Hulsmann 教授から提供された GFAP-EGFP トランスジェニックマウスの二光子イメージングデータの詳細な解析により、ニポウ板共焦点システムで観測されたアストロサイトの呼吸リズムに同期した Ca 活動（J Physiol, 2012）が二光子顕微鏡でも確認された。このことは、PreBotC 領域ではアストロサイトも呼吸リズムと同期して活動しており、呼吸リズムに影響していることを示している。 呼吸ニューロンネットワークモデルのシミュレーションによる検討では、カルシウムイメージングによって解析した実際の呼吸ニューロンネットワークの累積相互相関度数分布関数の抑制性シナプス遮断前後の変化が、ランダム結合ネットワークでは説明できないことが明らかになった。そこで、ランダム結合ネットワークから開始して、遺伝子アルゴリズムを用いてネットワーク結合を変	

化させて、モデルネットワークの挙動を実際のネットワークの挙動（今回は、累積相互相関分布関数の変化）に近づけるプログラムを開発し、検討中である。

さらに、カルシウムイメージングデータの時系列解析と、ニューロンとアストロサイトの自動検出アルゴリズムの開発を行った。カルシウムイメージングデータは感受性色素(OG)で計測され、ニューロンとアストロサイト両方の継時的活動が記録されている。同じ標本を GFEA 色素で計測したイメージデータは時間情報を持たないが、アストロサイトの部位が記録されており、これら 2 種類のイメージデータを用いて自動検出アルゴリズムの開発を行った。カルシウムイメージングデータの各ピクセルに対応する時系列の分散を計算することによって得られる分散マップにおいて相対的に分散の大きい領域がニューロンとアストロサイトの位置に対応する。GFEA イメージでは相対的に強度の高い領域がアストロサイトの位置に対応する。呼吸活動のオンセット、オフセットは Local Field Potential (LFP)の時系列情報としてカルシウムイメージングデータと同時記録されており、呼吸関連のニューロン、アストロサイトはカルシウムイメージングデータと LFP 時系列との相互相関解析により作成された相関マップにより検出した。分散マップ、GFEA イメージ、相関マップは対応する物理量が異なるので直接比較することはできないので、各々のマップを 2 値画像に変換した。これらの画像のうち相関マップは対応する p 値を用いて統計的に閾値を設定することができるが、分散マップと GFEA イメージについては客観的に閾値を設定することは困難である。そこで、我々は分散マップと GFEA イメージにおいてピクセル値を横軸に設定したヒストグラムをプロットし、その接線の傾きが急峻に変化する点を閾値として用いる方法を提案した。この方法により、全てのイメージを自動的に 2 値化することが可能となり、2 値化した分散マップと相関マップからニューロン、アストロサイトのうち呼吸に関係するものしないものを識別することができる。さらに、2 値化した相関マップと GFEA マップから呼吸に関連したニューロンとアストロサイトを自動的に区別することが可能となった。

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）

論文発表

1. Fujiki Y, Yokota S, Okada Y, Oku Y, Tamura Y, Ishiguro M, Miwakeichi F. Standardization of size, shape and internal structure of spinal cord images: comparison of three transformation methods. PLoS One. 8(11):e76415, 2013.
2. 三分一 史和, 生体イメージングデータ解析のための時空間フィルタリング方法, 認知神経科学, 15-1, pp25-32, 2013.
3. Koshiya N, Oku Y, Yokota S, Oyamada Y, Yasui Y, Okada Y. Anatomical and functional pathways of rhythmogenic inspiratory premotor information flow originating in the pre-Botzinger complex in the rat medulla. Neuroscience. 2014 Mar 18 Epub ahead of print.

学会発表

1. Miwakeichi, F. Evolution of the analysis of brain signal, Research Center for Applied Perceptual Science Kickoff Symposium, Between Perception and Language, Fukuoka, Japan,

2013.04.01
2. Okada Y, Takeda K, Oyamada Y, Oku Y, Miwakeichi F, Someya. H, Ishiguro M, Tamura Y, Mieczyslaw. P. Post-hypoxic potentiation of breathing is mediated by astrocytes, XI European Meeting on Glial Cells in Health and Disease, Berlin, Germany, 2013.06.03
3. 三分一 史和. 脳信号解析における統計学の役割, 統計数理研究所 2013 年公開講演会, 東京, 2013.11.07
4. Miwakeichi, F. Extraction of Neural Activation from Biological Spatio-temporal Imaging Data using Autoregressive Model-based Filtering Technique, The Second International Conference on Global Health Challenges, Lisbon, Portugal, 2013.11.18
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. カルシウムイメージングデータの時空間解析に関する研究集会 1. 分散マップによる細胞の抽出とレファレンス波形を用いた短時間相互相関法による活動ニューロンの表示 H25.5.26 統計数理研究所 7 名参加
2. カルシウムイメージングデータの時空間解析に関する研究集会 2. 二光子イメージングデータ取得の際のタイムラグ補正について方法の論文化について H25.6.26 兵庫医科大学 4 名参加
3. カルシウムイメージングデータの時空間解析に関する研究集会 3. ニューロン間相互相関累積度数分布関数とラスタプロットについて H25.9.10 兵庫医科大学 4 名参加
4. カルシウムイメージングデータの時空間解析に関する研究集会 4. GFAP-EGFP トランスジェニックマウスを用いた二光子イメージングデータの解析法 H25.12.17 統計数理研究所 6 名参加
5. カルシウムイメージングデータの時空間解析に関する研究集会 5. GFAP-EGFP トランスジェニックマウスを用いた二光子イメージングデータの活動相関イメージング H26.1.17 統計数理研究所 6 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
田村 義保	統計数理研究所
ボワル ディミトリ	兵庫医科大学
三分一 史和	統計数理研究所

ラル アミット	Peking University
---------	-------------------

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2002	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		3	
研究課題名	摂食制限に伴うヒトの末梢概日リズムおよび REM-NREM リズムの位相変化					
フリガナ 代表者氏名	ニシヤマ ノブアキ 西山 宣昭		ローマ字	Nishiyama Nobuaki		
所属機関	金沢大学					
所属部局	大学教育開発・支援センター、自然科学研究科					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	44 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要	
ヒトを含む多くの生物には、24 時間周期の自励振動を発振する概日リズムが備わっている。この概日リズムは、複数の時計遺伝子の転写・翻訳のフィードバックループであり、この構成因子が多数の遺伝子の転写因子として機能しているため、代謝、免疫、循環系、睡眠・覚醒など様々な生理機能は 24 時間周期のリズムを持って変動している。哺乳類では、概日リズムの発振部位は、視床下部視交叉上核に存在しているが、視交叉上核以外の脳神経系、肝臓、心臓、腎臓、免疫細胞、繊維芽細胞など末梢の組織・細胞にも同一の時計遺伝子の発現制御に基づく末梢概日リズムが観察される。 本研究では、ヒトにおける末梢の概日リズムの位相を非侵襲的に評価するために、頭皮脳波を連続測定し、摂食時刻に伴って概日リズムの位相および睡眠時の REM-NREM リズムの位相が変化するかどうかを調べた。摂食が概日リズムに影響を及ぼすことを示す実験知見がマウス等で明らかにされており、ヒトの概日リズムと摂食による位相変化を非侵襲的にモニターすることができれば、薬物による様々な疾患に対する時間治療に活用することができる。 脳波測定においては、課題および測定について説明を行い、同意を得た被験者 5 名を対象とした。1 チャンネルの携帯型脳波計を用い、食事時刻を指示した上で 24 時間の連続測定を行った。0.5 Hz から 40 Hz までのデルタからガンマ帯域までについて、0.5 Hz の刻みで、ウェーブレット変換によって脳波信号から瞬時強度および瞬時位相を分離し、瞬時強度の 24 時間の変化を調べた。その結果、デルタ波の成分に注目することによって、睡眠覚醒の 24 時間のリズムを容易に確認することができた。また、睡眠中の約 90 分の周期を持つ REM-NREM リズムについても明瞭に確認することができた。5 名について連続する 2 日の昼食の時刻を 3 時間変化させて、両者の間での概日リズムおよび REM-NREM リズムの位相変化の有無を調べた結果、有意な差を見出すことはできなかった。 今後は、被験者数、測定日数を増やすとともに、摂食時刻の系統的に変化させて測定を行い、摂食時刻のリズム位相に対する影響をより詳細に調べる予定である。	
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）	
現在、平成 26 年度日本生物物理学会年会での発表準備を行っている。	

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。
研究会は開催していない。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
三分一 史和	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2003	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	恒常的活性化型シグナル伝達ネットワークのトポロジーおよび制御機構推定						
フリガナ 代表者氏名	サトウ マサナオ 佐藤 昌直			ローマ字	Sato Masanao		
所属機関	基礎生物学研究所						
所属部局	発生遺伝学研究部門						
職 名	助教						
配分経費	研究費	40 千円	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	生物の恒常性を司る機構等で観察される恒常的なシグナル伝達ネットワークのトポロジーをパターン認識・機械学習の手法で推定することを目的とする。 細胞の恒常性は複雑な分子メカニズムによって制御されていることが予測されており、その理解を進めるにはごく少数の分子（遺伝子）に注目するのではなく、分子メカニズムを構成するネットワークを解明することの重要性が指摘されている。網羅的解析からある分子機構に関わる「パーツリスト」である遺伝子群の同定が可能となっており、そこに摂動を加えた際の測定データや時系列データを得ることでネットワークのトポロジーや動的状態を推定することが可能である。本研究ではカイコ培養細胞 BmN4 における Vasa-like gene (VLG) 遺伝子発現を制御するネットワークのトポロジーを推定することが目的である。VLG は生殖細胞のマーカー遺伝子として様々な動物で使用される遺伝子であり、その制御機構を明らかにすることは生殖細胞研究において重要な課題である。また、生物学における遺伝子ネットワークモデリング一般に関しても、新たなブレイクスルーとなることが期待される。遺伝子ネットワークの構造解析はネットワークに対する入力タイミングが明らかか、人為的にその入力を制御可能なネットワークについて進められてきた。一方で、本研究で扱うような恒常性を維持する機構のように、すでにある定常状態のネットワークから出力が恒常的に観察される系では遺伝子ネットワークの構造解析はほとんど進んでいないため、新たな解析手法の構築を目指すものである。
研究の経過	遺伝子ネットワーク構造を統計的に推定する新規手法の開発については、データセットの準備に支障があったため、進展が得られなかった。しかしながら、当初の目的を達成するデータセットを準備するための方法が 25 年度に確立できたこと、分担研究者である松井教授、吉田准教授から有意義な助言をいただき、方向性を定めることができたため、今後、データセットを取得完了した時点で再度、本提案研究を進めるための共同利用研究を申請したいと考えている。以下、具体的な経過を報告する。 本研究では研究計画時に解析するデータセットを次のように想定していた。

・各データポイントは 500-数千の遺伝子の発現量(0-数万が上限の離散値)。以下これを mRNA 発現プロファイルと呼ぶ。

・ 10 個程度の遺伝子について遺伝子機能阻害をかけて、5 程度のタイムポイントから mRNA 発現プロファイルを取得する。

・ 上記を 3 回程度、独立にサンプル調製、測定を行って取得する。

つまり申請時には約 150 の測定データを使って解析することを計画していた。しかしながら、研究申請後の研究の展開から、10 個程度の遺伝子を構成要素と考えるのが生物学的に不適切と判断される結果が得られたため、計画よりも多くの遺伝子をネットワークモデルの構成要素として考える必要が出てきた。そのため、計画よりもさらに多くの遺伝子についてノックダウン実験を行い、計画していた 5 点の時系列点からのサンプリング・測定データ収集を独立に 3 回以上反復するにはハイスループット且つ低コストの実験系の確立が必要となり、そのプロトコル確立に時間を費やさざるを得なかった。本提案研究における実データを用いた統計的な解析について実質的な進展は得られなかったが、プロトコルの確立は終了することができ、Methods in Molecular Biology にそのプロトコルが掲載される。今後、このプロトコルを用いて、本研究計画で予定していたモデリングについてデータ取得を進める。

同様にシミュレーション用のデータ作成についても、モデル化したい実ネットワークに関わる因子が多く、予備的に限られたデータから実ネットワークを想定したデータセットを作り出すことの意義が少ないと判断し、シミュレーションによる解析を行うには至らなかった。今後は上記の新規に開発したプロトコルによって十分量のデータが得られることが期待されるため、データ取得の進行に伴ってシミュレーション用のデータセットの作成を進める。

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）

該当無し。

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。

該当無し。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
松井 知子	統計数理研究所
吉田 亮	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2004	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	群集動態モデリング：中立・ニッチ・食物連鎖						
フリガナ 代表者氏名	シマタニ ケンイチロウ 島谷 健一郎			ローマ字	Shimatani Kenichiro		
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	163 千円	研究参加者数	13 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
なぜ自然界では異なる生物種が共存しているのか？この機構の解明は、群集生態学の中心課題のひとつである。古くからある有力な仮説にニッチ理論がある。しかし、この理論は実データに基づく検証が困難という問題を伴う。 それに対し、2001 年に Hubbell が提唱した統一中立理論は、大胆な仮定をおくものの、実データで検証可能で、尤度式も導出されている。今後は、中立性という大胆な仮定を置いたモデルを基盤とし、そこに少しずつ他の要因を加え、モデル選択などの手法で群集生態に関する仮説を実データで検証していくことであると考えられる。とりわけ、通常生態系には異なる栄養段階に属する生物種が食う食われるの関係を有し、食物連鎖の中で共存している。本研究では、そうした試みに挑む研究者で、実データによる検証を伴うモデルベースの群集生態学を発展させることを目的とした。	
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）	
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。	
12 月 27・28 日に、統数研において以下のような研究会を行い、計 18 名の参加となった。 27 日 研究会趣旨説明 島谷(統数研) 空間明示中立理論 大浦(大阪大)・時田(名古屋大) 中立理論の仮定を弱める試み 塚本(早稲田大) Janzen 仮説と空間明示モデル 立木(北海道大) 食物連鎖モデルの実証研究 近藤(龍谷大) 28 日 クローナル植物の繁殖戦略 福井(農環研)・荒木(京都大生態研) 種の適応放散 香川(東邦大) マラリヤ群集動態 加我(早稲田大) 競合について再考 中河(筑波大)	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
井上 太樹	北海道大学大学院
入谷 亮介	九州大学大学院
Emmanuel Andrew Sweke	北海道大学大学院水産科学院
大浦 健志	大阪大学
岡崎 遼太郎	北海道大学水産科学院
長田 穰	東京大学大学院
香川 幸太郎	東邦大学
鈴木 崇規	東北大学
立木 佑弥	北海道大学
辰巳 晋一	東京大学大学院
深谷 肇一	統計数理研究所
渡邊謙二	千葉大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2005	分野分類	統計数理研究所内分野分類	a		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	精神疾患における複数の課題による前頭前野血液量変化測定					
フリガナ 代表者氏名	キクチ センイチロウ 菊地 千一郎	ローマ字	Kikuchi Senichiro			
所属機関	自治医科大学					
所属部局	精神医学講座					
職 名	講師					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	4 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
うつ状態である精神疾患患者 64 例に言語流暢性課題(VFT)および後だし負けじゃんけん課題(drRPS)を施行し、左側頭部 10 チャンネルの酸素化ヘモグロビン平均波形、前頭部 11 チャンネルの酸素化ヘモグロビン平均波形、および右側頭部 10 チャンネルの酸素化ヘモグロビン平均波形を求めた。そしてそれぞれの課題遂行中の各関心領域の酸化ヘモグロビン積分値（積分値）と課題成績との相関をピアソンの積率相関分析を用いて求めた。$p<0.05$ を有意水準、$p<0.1$ を相関傾向とした。 すると、VFT 課題成績と VFT 施行中の各関心領域の積分値との間に有意な相関は認められなかったが、drRPS 課題成績と左側頭部、前頭部関心領域との間には $p<0.1$ の相関傾向が認められた。さらに drRPS 課題成績と右側頭部関心領域の積分値との間には $p<0.05$ の有意な相関が認められた。 うつ状態評価尺度 HAM-D と VFT 施工中の各関心領域との間には有意な相関が認められなかった。一方 HAM-D と右側頭部関心領域の積分値との間には $p<0.01$ の負の有意な相関が認められた。 特に右側頭部に有意な相関が認められた理由については、不明である。しかし、これも drRPS の特性が一部関係あるかもしれない。Matsumoto et al.1)が行った研究では、右腹外側前頭前野で、もっとも勝ちじゃんけんと負けじゃんけんのコントラストが明確に出現していた。右側頭部で敏感に勝ち負けのコントラストが出ることが、敏感なマーカーの一要因になっているかもしれない。しかしこれに関しては今後の検討課題であろう。 このことから、drRPS を用いた NIRS は、課題成績および精神症状のステートマーカーとして有用である可能性が示された。一方、課題成績に左右されにくい VFT を用いた NIRS は、補助診断としてのトレイトマーカーとして、両者を併用していくことで、精神科医療に貢献できると考える。	
1)Matsumoto K, Kikuchi S, Miwakeichi F, Yamauchi Y, Ishiguro M, Watanabe E, Kato S: A sensitive indicator of hemodynamic changes in the lateral prefrontal cortex using a modified version of "rock, paper, scissors" as a task load. J Med Biol Eng, 2013;33:87-94.	

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）
齋藤 陽道, 菊地 千一郎, 齋藤 慎之介, 松本 卓也, 西多 昌規, 松本 健二, 山内 芳樹, 水谷 勉, 渡辺 英寿, 加藤 敏 : NIRS 検査を契機に双極性障害からうつ病性障害に診断が変更になった 1 例. 臨床神経生理学(1345-7101)41 巻 5 号 Page461(2013.10) 平成 25 年 11 月 7 日第 43 回日本臨床神経生理学会で発表 高知
菊地千一郎、齋藤陽道、西多昌規、山内芳樹、松本健二、水谷勉、三分一史和、石黒真木夫、渡辺英寿、加藤敏 : 後だし負けじゃんけん課題を用いた NIRS の精神科領域への臨床応用. 臨床神経生理学(1345-7101)41 巻 5 号 Page415(2013.10)。平成 25 年 11 月 8 日第 43 回日本臨床神経生理学会で発表 高知
齋藤 陽道、菊地千一郎、西多 昌規、松本 健二、山内 芳樹、西嶋 康一、加藤 敏 : rTMS 治療前後に NIRS 検査を施行した 4 症例の検討. 平成 25 年 5 月 25 日 精神神経学雑誌 (0033-2658)2013 特別 PageS-634(2013.05)第 109 回日本精神神経学会にて発表 福岡
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 25 年 10 月 29 日、17:30 から自治医科大学精神科集談会にて、「後だし負けじゃんけん課題を用いた NIRS の精神科領域への臨床応用」として発表。参加者は 40 名程度であった。

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
三分一 史和	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2006	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	標高勾配上の自然集団に含まれる遺伝変異の空間分布モデリング						
フリガナ 代表者氏名	ヒラオ アキラ 平尾 章			ローマ字	Hirao Akira		
所属機関	筑波大学						
所属部局	菅平高原実験センター						
職 名	研究員						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	103 千円	研究参加者数	6 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
標高勾配は、緯度勾配に比べると短い空間スケールの中で環境が激変することに加えて、複数の山域の調査によって反復が容易に得られることから、生物の適応進化の研究フィールドとして古くから活用されてきた。たとえば、シロイヌナズナ属野生種であるミヤマハタザオ（<i>Arabidopsis kamchatica</i> subsp. <i>kamchatica</i>）は、標高 30m から 3000m まで分布するが、広範な形質が遺伝的に分化していることが明らかになっている。しかしゲノム全体から個々の遺伝子の挙動を見ると、分化の見られないものや曖昧なものなどが多く含まれると予想されるため、自然集団に含まれる遺伝変異の空間パターンを明示的に表現できるモデリング手法を開発して、遺伝子の中立または適応的挙動を判別することが課題となっている。このようなモデル開発のため、既存の階層構造モデル（Excoffier et al. 2009）などの課題を整理し、現実の野外集団を対象としてゲノムワイドな遺伝変異データを空間明示的に解析するための課題について整理・検討を行った。加えて、顕著な遺伝分化を示す機能遺伝子の空間分布パターンを詳細に解析した。	
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）	
平尾章・恩田義彦・清水(稲継)理恵・瀬々潤・清水健太郎・田中健太. 標高万能植物ミヤマハタザオのトライコームおよび光受容体の適応分化. 2013 年日本地球惑星連合 セッション「中部山岳地域の自然環境変動」千葉市（2013 年 5 月 22 日）. 平尾章・恩田義彦・清水(稲継)理恵・瀬々潤・清水健太郎・田中健太. 標高傾度に沿ったミヤマハタザオの適応機構：生態から遺伝子へのアプローチ. 日本進化学会第 15 回大会 つくば市（2013 年 8 月 30 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。	
研究会は開催しなかった。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
荒木希和子	京都大学

島谷 健一郎	統計数理研究所
下野 嘉子	京都大学
田中 健太	筑波大学
森長 真一	東京大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2007	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		3	
研究課題名	長期野外データからの個体群モデリング					
フリガナ 代表者氏名	コイズミ イツロウ 小泉 逸郎		ローマ字	Koizumi Itsuro		
所属機関	北海道大学					
所属部局	創成研究機構					
職 名	助教					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	49 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、申請者が 16 年間にわたり蓄積してきたサケ科魚類（オショロコマ）の生態データを統計モデリングにより解析した。具体的な共同研究の実施は、申請者とその学生が 12 月に統数研を訪問、共同研究者（島谷）が 6 月、10 月、1 月に北大を訪問し、解析と議論を行った。 平成 25 年度は、産卵時期の河川間および河川内変異を AKB（approximate kernel Bayesian）法により詳細に分析した。従来方法では取り入れることができなかった個体レベルの詳細な繁殖過程をモデル化し、新しく同調パラメーターを推定した。初めは 30 河川を対象としたが、データが少ない河川はパラメータ推定ができず、現段階では 10 河川のみで尤もらしいパラメータが推定できた。河川によっては顕著な同調産卵が見られたが、ランダム産卵と推定された河川も存在した。また、本手法によりオショロコマでは同町係数が 4 程度、つまりメスの産卵時期の期待値の 4-6 日前であれば他個体の産卵に同調することが示された。本研究では、新しい手法である AKB を用いてオショロコマの産卵生態に関する知見が深まった。現在、論文の執筆に向けて全体の構想を練っている段階である。	
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）	
統計数理研究所共同利用研究レポート 320 「環境・生態データと統計数理」 p11-13.	
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。	
ABC 法(approximate Bayesian computation)の生態データへの応用例 統計数理研究所共同利用研究集会「環境・生態データと統計数理」(25-共研-5004) 2013 年 11 月 1 日 統計数理研究所共同利用研究集会「動物行動モデリング：個体・集団・バイオメカニクス」(25-共研-5002) 2013 年 12 月 16-18 日	

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
山崎 千登勢	北海道大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2008	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	北海道東部沿岸に生息するゼニガタアザラシの個体数推定方法の確立						
フリガナ 代表者氏名	コバヤシ ユミ 小林 由美			ローマ字	Kobayashi Yumi		
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						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	46 千円	研究参加者数	5 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
6 月に島谷が襟裳岬に赴き、実際にゼニガタアザラシを観察しながら、統計モデリングの手法を検討した。9 月および 10 月にテレビ電話会議システムを用いて、研究分担者全員でデータ解析手法について検討した。12 月に小林、川島が統計数理研究所に赴き、島谷とともにデータ解析方法について検討を重ねた。	
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）	
Kobayashi Y, Kariya T, Chishima J, Fujii K, Wada K, Baba S, Ito T, Nakaoka T, Kawashima M, Saito S, Aoki N, Hayama S I, Osa Y, Osada H, Niizuma A, Suzuki M, Uekane Y, Hayashi K, Kobayashi M, Ohtaishi N. and Sakurai Y. Population trends of the Kuril harbour seal <i>Phoca vitulina stejnegeri</i> from 1974 to 2010 in southeastern Hokkaido, Japan. <i>Endangered Species Research</i> (in press). http://dx. doi.org/10.3354/esr00553 謝辞に、当該共同利用公募を用いたことを明記した。	
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。	
とくになし。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
川島 美生	山梨県立ひばりヶ丘高校
柴田 泰宙	横浜国立大学
島谷 健一郎	統計数理研究所
藪田 慎司	帝京科学大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2009	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		4		
研究課題名	データ同化にもとづく放射線帯の物理過程の究明						
フリガナ 代表者氏名	ミヨシ ヨシズミ 三好 由純			ローマ字	Miyoshi Yoshizumi		
所属機関	名古屋大学						
所属部局	太陽地球環境研究所						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	33 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
地球周辺の宇宙空間には、放射線帯と呼ばれる高エネルギー粒子群が存在する領域がある。この高エネルギー粒子の時間変動を記述するために、従来、輸送拡散項と消失項からなる Fokker-Planck 方程式にもとづいて、粒子拡散による位相空間密度の時間・空間発展の計算が行われてきた。一方、近年の放射線帯の研究からは、粒子拡散以外の物理過程が放射線帯の加速過程に影響を及ぼしている可能性が指摘されるとともに、粒子のエネルギーによって異なったふるまいを示すこと可能性が指摘されている。本研究では、上記の Fokker-Planck 方程式に人工的な項 S を付け加え、人工衛星観測による放射線帯粒子データとのデータ同化によって、S の時間変化を高精度に推定し、粒子拡散以外に加速過程が粒子ダイナミクスに及ぼす影響を調べることを目的としている。本研究において、S を状態変数ベクトルとしたデータ同化のコードを新たに開発し、粒子拡散過程および S の変動を、同時に動的に推定することが可能となった。このコードを用いてデータ同化計算を行ったところ、 ・磁気嵐の回復過程に S が地球半径の 4.5 倍程度のところを中心に大きな値を持ち、このとき放射線帯の電子の量が増加する。 ・S の値は、電子のエネルギーに依存する。 ことが明らかになった。この結果は、放射線帯の電子の増加過程に、粒子拡散だけではなく、放射線帯内部での加速過程（内部加速過程）が寄与していることを意味しており、本研究の手法を用いることによって、内部加速過程がいつ、どこで発動するかを特定することが可能となった。なお、粒子加速と内部加速のどちらが、放射線帯の電子増加変動に支配的な役割を果たしているかについては、磁気嵐ごとで異なる様相が見られており、その定量的な評価は今後の課題として残された。	
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）	
以下の発表を行うとともに、名古屋大学大学院工学研究科の修士論文としてもまとめられた。（学会、研究会発表） - 2013 年 5 月：日本地球惑星科学連合 2013 年大会 - 2013 年 6 月：29th International Symposium on Space Technology and Science - 2013 年 11 月：第 134 回地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会	

- 2013 年 12 月：第 10 回宇宙環境シンポジウム
- 2013 年 12 月：American Geophysical Union 2013 Fall Meeting
(プロシーディング)
- 第 10 回「宇宙環境シンポジウム」講演論文集
(学位論文)

データ同化による放射線帯モデルのパラメータ推定に関する研究
(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。

名古屋大学太陽地球環境研究所の共同研究集会として、2014 年 3 月 4 日に「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」を名古屋大学において開催し、約 20 名の参加があった。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
上野 玄太	統計数理研究所
外山 晴途	名古屋大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2010	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			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 代表者氏名	マノ シュウヘイ 間野 修平		ローマ字	Mano Shuhei		
所属機関	統計数理研究所					
所属部局	数理・推論研究系 統計基礎数理グループ					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	34 千円	研究参加者数	4 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 世紀近く経過した現在でも直接検出することはできていない。しかし、現在世界各地で重力波望遠鏡の建設が進んでおり、今後数年間におそらく直接検出されると考えられている。重力波の検出に成功すれば、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かと期待されている。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精密に測定するものである。重力波観測は、物理測定の中でもとりわけ統計学的課題が多く存在する。それを追求し、新しい解析手法を確立することを目的とした。重力波望遠鏡プロジェクト(KAGRA)に関連して多数回の打ち合わせを行うと同時に、毎週オンラインミーティングを行い、情報交換に努めてきた。具体的には、複数望遠鏡の同時観測と正則化回帰、ガンマ線バーストや信号の関数クラスタリングなど、多くの問題を抽出した。	
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）	
重力波望遠鏡プロジェクトのアクティビティとして多数発表した。	
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。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
田越 秀行	大阪大学
中村 康二	国立天文台
端山 和大	大阪市立大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2011	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		4	
研究課題名	磁力線振動周波数と GPS-TEC の同時インバージョンによるプラズマ圏密度全球分布推定					
フリガナ 代表者氏名	カワノ ヒデアキ 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	45 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。このプラズマ圏のダイナミックな変動の様子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 3 次元分布を知る事は重要である。 その密度分布を知る為の方法の一つに、GPS-TEC（下に説明）のデータを使用する方法がある。GPS (Global Positioning System) 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。それを地上の観測点や低高度衛星で受信すると、衛星～観測点を結ぶ線上でのプラズマ電子密度の積分量: TEC (Total Electron Content) を求められる。 一方、別の方法として、地上での磁場観測データを使う方法もある。すなわち、地球磁力線が振動すると、それを地上磁力計で観測する事ができ、その振動の周波数（磁力線振動周波数、以下 f とする）が得られる。そして、その f 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 f 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 データでは衛星と受信機を結ぶ直線上の積分値、地上磁場観測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、f のデータセットと GPS-TEC データセットを組み合わせ、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 3 次元分布を推定する事である。 上記推定の為の方法論は既に考案済みで、その妥当性の確認の為、その双子実験的手法によるテストを行った。平成 23 年度には、最も簡単なケースとして「プラズマ圏中の一点のみ密度が未知である」と想定して、その一点の密度値を任意に規定し、その値を上記方法で正確に求められるかテストした。その結果は成功であった。	

続いて、平成 23 年度から 24 年度にかけて、密度未知の点を 2 点に増やした。その 2 点は 1 本の磁力線に沿っており、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、に設定した。これには上記のテストの継続という意味に加え、磁力線上の位置による f 項と GPS-TEC 項への寄与比率の違いを調べる意味もあった。

その結果としては、まず、双子実験的手法によるテストは 2 点でも成功した。次に、第 1 点の密度を n_1 、第 2 点の密度を n_2 として、「 n_1 は主として f 項が、 n_2 は主として GPS-TEC 項が、決める」と判った。つまり、f と GPS-TEC の性質から、上記の式において、「f 項は地球から遠くで効く」「GPS-TEC 項は近くで効く」と自然に重み付けがなされているようである、と判った。

その後、上記のチェックの為、密度未知の点を更に 1 点追加した。この第 3 点の位置は第 1 点と第 2 点の間、磁力線が赤道面から最も離れる点に設定した。この 3 点を用いた双子実験的手法によるテストも成功し、また、第 3 点での密度 n_3 が f 項に与える影響は n_1 ほどでは無いが有意に認められた。これは上記の 2 点による結果と consistent である。

平成 25 年度にはまた、この方法を適用する事が有用であると考えられる磁気圏内での現象についての予備調査を行った。その結果、プラズマ圏の外側の領域で、磁力線に沿って局所的に密度が増大している現象が報告されていたが、その観測に似せた条件で模擬実験を行ったところ、この方法でその現象を同定するのは精度がぎりぎり（背景成分に対して変動成分が最大～1%）である事が判った。その後、この方法がより有効である（高密度の為）プラズマ圏について、密度の局所的極大／極小が見られる現象の報告例を調査中である。

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）
河野英昭、上野玄太、中野慎也、才田聡子、樋口知之、磁力線固有振動数と TEC の同時インバージョンによる磁気圏密度分布推定、統計数理研究所研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」、名古屋大学太陽地球環境研究所、2014 年 3 月 4 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	情報・システム研究機構
中野 慎也	統計数理研究所
樋口 知之	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2012	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			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撮像観測データを用いた電離圏・中間圏トモグラフィー						
フリガナ 代表者氏名	ウエノ ゲンタ 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	110 千円	研究参加者数	5 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
国際宇宙ステーションに設置されている撮像観測装置（ISS-IMAP）によって観測されたデータを用いて高度 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の構造をトモグラフィーにより推定する事を目的として研究を進めた。 2012 年 10 月から定常観測が開始さ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。特に ISS-IMAP のうち、可視近赤外分光撮像装置(VISI)と呼ばれる観測装置による大気光の観測データは中間圏・電離圏での密度構造とその変動について新しい知見をもたらすと期待されている。ISS-IMAP/VISI による観測は、中間圏・電離圏における大気光発光を撮像装置の視線方向に積分されたものを測定しており、その積分値データからトモグラフィーによって発光密度（Volume emission rate)の 3 次元分布を推定する事が必要である。本研究では、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行うトモグラフィーの手法の開発を進めた。 ISS-IMAP/VISI のデータの特徴は以下の通りである： ・ 波長 730nm と波長 762nm の中間圏大気光の観測 ・ 波長 630nm の電離圏大気光の観測 ・ 宇宙ステーションの進行方向と直交する視野幅 90 度の 2 つのスリットによる測定。 ・ 一つの視野は前方斜め 45 度を向き、もう一つの視野は後方斜め 45 度を向く。 ・ 夜側部分のみで測定 ・ 大気光の輝度の変動は温度変動よりも密度変動による部分が多い。 この二方向のスリットによって、同一の領域を 4-8 分の時間差で二方向から観測する事が可能であり、この間の時間変化が無視できると仮定することにより、対象とする大気光発光の 3 次元構造の情報を得ることが出来る。観測データには大気光による発光以外に地表の街灯り、月光の雲からの反射がありノイズ要因となっているため、これらを取り除くアルゴリズムを開発し、発光層の高	

度を推定するアルゴリズムを開発した。得られた推定結果は従来の観測と一致しており、他の観測機器による同時観測を行なって検証を行なう予定である。今後は、この ISS-IMAP/VISI の観測データに加えて、ISS-IMAP/EUVI(極端紫外光撮像観測装置)による掩蔽観測データ等を用いて、中間圏及び電離圏の 3 次元密度構造の精度の高い推定が行えるアルゴリズムの開発を継続して進める予定である。

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）

Saito, A. et al., Preliminary results of the imaging observation of the MTI region by Ionosphere, Mesosphere, Upper Atmosphere, and Plasmasphere Mapping Mission on the International Space Station, American Geophysical Union fall meeting, 2013.

Saito, A. et al., and IMAP working group, Initial Results of the space-borne imaging observation by ISS-IMAP, International Association of Geomagnetism and Aeronomy 12th Scientific Assembly, 2013.

Sakanoui, T., Y. Akiya, A. Yamazaki, Y. Otsuka, A. Saito and I. Yoshikawa, Imaging Observation of the Earth's Mesosphere, Thermosphere and Ionosphere by VISI of ISS-IMAP on the International Space Station, IEEEJFMS-A, 131, 12, 983-988, 2011.

Saito, A., H. Eto, T. Tsugawa and G. Ueno, Ionospheric Tomography with Constrained Least-squares Method using GPS Total Electron Content Data, Asia-Pacific Radio Science Conference, 2010.

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
秋谷 祐亮	京都大学
五井 紫	京都大学
齊藤 昭則	京都大学
穂積 裕太	京都大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2013	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		4	
研究課題名	地球電離圏及びプラズマ圏における時空間変動のモデリング・推定手法の開発					
フリガナ 代表者氏名	ナカノ シンヤ 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	助教					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	68 千円	研究参加者数	4 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。また、プラズマ圏はそれより上層の高度 20000km 程度までの領域で、地球の自転とともに回転する低温のプラズマで満たされている。電離圏やプラズマ圏の状態は太陽活動や下層大気の影響により、刻一刻と変化しており、電波通信や人工衛星の運用に大きな影響を与えうる。そのため、電離圏やプラズマ圏の状態の把握、予測は重要な課題となっている。 現在、電離圏の状態を常時把握するために、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。プラズマ圏に関して、電波観測や地上磁場観測、測位衛星による全電子数観測のデータが利用可能である。しかし現状では、このような様々な観測データを電離圏、プラズマ圏の変動予測に活用できる段階には至っておらず、多様な観測データを活用した実用的な状態推定・予測手法の開発が希求されている。そこで本研究では、将来的に電離圏、プラズマ圏の短期的予測を行う技術の確立することを目指して、電離圏、プラズマ圏の時間発展過程のモデリング手法の検討・開発を行うとともに、そのモデルを活用した電離圏、プラズマ圏の精度よい状態推定手法の開発を試みている。 今年度は、参加者の都合がつかなかったこともあり、打ち合わせは京都大学で 1 回行ったのみであるが、主としてデータ同化によるプラズマ圏の状態推定手法の開発を行い、プラズマ圏のヘリウムイオンの空間分布がある程度推定できるようになった。また、国際宇宙ステーションに設置されたカメラで観測されている電離圏、プラズマ圏からの散乱光データをもとに酸素イオンの分布を調べる方法についても検討を行った。	
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）	
中野慎也, M.-C. Fok, P. C. Brandt, 樋口知之, "Spatial distribution of the plasmaspheric ions estimated by assimilation of IMAGE/EUV data", 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 千葉, 2013 年 5 月. S. Nakano, M.-C. Fok, P. C. Brandt, and T. Higuchi, "Global distribution of the plasmaspheric	

ions and electric potential estimated with data assimilation of the IMAGE/EUV data", XIIth IAGA Scientific Assembly, Merida, Mexico, Aug. 2013.

S. Nakano, M.-C. Fok, P. C. Brandt, and T. Higuchi, "Estimation of the plasmaspheric helium ion distribution through assimilation of the IMAGE/EUV data", AGU 2013 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec. 2013.

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
五井 紫	京都大学
齊藤 昭則	京都大学
穂積 裕太	京都大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2014	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		4		
研究課題名	計量学習を用いた電離圏電場ポテンシャルパターン検索エンジンの開発						
フリガナ 代表者氏名	サイタ サトコ 才田 聡子			ローマ字	Saita Satoko		
所属機関	情報・システム研究機構						
所属部局	データ中心科学リサーチコモンズ事業						
職 名	特任研究員						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	62 千円	研究参加者数	6 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
この研究の目的は次世代磁気圏電離圏シミュレーション（Tanaka et al., 1995, 2000, 2010）について、シミュレーションから得られる計算値と観測値の比較に画像解析を用いた内部境界における磁気圏電離圏結合モデルの検証である。 今年度は共同研究者との意見交換を行い、計算値と観測値の比較に電離圏プラズマ対流速度を用いることを決めた。 人工衛星 ACE で観測された太陽風パラメータを外部境界パラメータとして与え、シミュレーションを実行し、シミュレーション結果から得られる電離圏プラズマ対流速度について観測値と計算値の比較検証を行った。	
再現を試みた期間は 2012 年 9 月 11 日 11:00-14:00 の期間である。太陽風中の磁場は安定し太陽風風速も低速であった。太陽風中の磁場が南向きであったことから対流活動は活発だったと考えられる。 しかし、この期間はサブストームは活発ではなく、SuperDARN レーダーデータとの比較が容易であろうと期待した。 シミュレーション結果から電離圏ポテンシャル、磁場分布を計算し、電離圏プラズマ対流を求めた。 この結果をもとに同じ期間に SuperDARN レーダーで電離層エコーをとれた座標における電離圏プラズマ対流速度を再現した。 さらに電離圏プラズマ対流速度と SuperDARN レーダーの視線方向のベクトルの内積をとり、SuperDARN レーダーのドップラー速度を再現した。	
こうして得られた計算値と SuperDARN から得られた観測値を比較すると、計算値から得た電離層電位分布と磁場分布から予想されるプラズマ対流速度とは一致しない箇所がある。 特に King Salmon で観測されたレーダーから遠ざかる方向の強いドップラー速度成分はその領域におけるサブオーロラ分極流（SAPS）と呼ばれる現象による、電離層電気伝導度勾配を反映したドップラー速度の変動である可能性がある。SAPS の一般的な特徴についての統計的は [Erickson	

et al., 2011; JGR]などに詳しい。

もしくは、背景対流構造が大きく異なる可能性もあるため、経験値的な極域電離圏プラズマ対流速度モデルとの比較も必要と考える。

今後は観測値に近い計算値を得られるようにモデルパラメータの最適値を推定するため、もっと観測値に近い計算値を得られるようにモデルパラメータの最適値を推定する

ひたすらパラメータを変えて計算し、10 分後の計算値と観測値を比較することでパラメータサーベイを行う。このときの計算値と観測値の比較のために計量学習を用いた電離圏電場ポテンシャルパターン検索エンジンの開発を進めて、これを活用したいと考える。

また、今後は電離圏電場ポテンシャルだけでなく、他の物理量に対しても画像解析を用いた比較を検討する。

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）

SuperDARNHF レーダーによる電離圏対流を用いた磁気圏電離圏結合シミュレーションのモデルパラメータ推定

電離圏プラズマ対流速度の計算値と観測値との比較による 次世代磁気圏・電離圏結合系シミュレーション 内部境界モデル改良の研究

才田聡子 (情報・システム研究機構), 藤田茂(気象大), 門倉昭(極地研),

田中高史(九州大), 行松彰 (極地研) , 田中良昌(極地研),

大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

平成 25 年度名古屋大学太陽地球環境研究所 研究集会 「電磁圏物理学シンポジウム」 2014 年 3 月 18 日

次世代磁気圏電離圏結合系シミュレーションと IUGONET 開発ツール (UDAS) との連携による電離圏プラズマ対流速度の計算値と観測値の比較

才田聡子 (情報・システム研究機構), 藤田茂(気象大), 門倉昭(極地研),

田中高史(九州大), 行松彰 (極地研) , 田中良昌(極地研),

大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

平成 25 年度名古屋大学太陽地球環境研究所 研究集会 「太陽地球環境メタデータ・データベースによる時空間変動の学際研究」 2014 年 3 月 14 日

電離圏プラズマ対流速度の計算値と観測値との比較による 次世代磁気圏電離圏結合系シミュレーションのデータ同化 経過報告

才田聡子 (情報・システム研究機構), 藤田茂(気象大), 門倉昭(極地研),

田中高史(九州大), 行松彰 (極地研) , 田中良昌(極地研),

大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化 2014 年 3 月 4 日

磁気圏電離圏結合シミュレーションと SuperDARN HF レーダデータを用いた 電離圏プラズマ対流速度の計算値と観測値との比較

才田聡子 (情報・システム研究機構), 藤田茂(気象大), 門倉昭(極地研),

田中高史(九州大), 行松彰 (極地研) , 田中良昌(極地研),

大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

第1回データ同化応用研究会 2014年2月7日

SuperDARN HF レーダーによる電離圏対流を用いた 磁気圏電離圏結合シミュレーションモデル
のパラメータ最適値推定

才田聡子 (情報・システム研究機構), 藤田茂(気象大), 門倉昭(極地研),

田中高史(九州大), 行松彰 (極地研) , 田中良昌(極地研),

大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

第4回極域科学シンポジウム 2013年11月15日

SuperDARNHF レーダーによる電離圏対流を用いた磁気圏電離圏結合シミュレーションのモデル
パラメータ推定

才田聡子 (情報・システム研究機構), 門倉昭(極地研), 藤田茂(気象大), 田中高史(九州大), 行松彰

(極地研) , 大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

地球電磁気・地球惑星圏学会第134回総会・講演会 2013年11月2日 地球電磁気・地球惑星圏
学会 (SGEPSS)

グローバル MHD シミュレーションモデルの磁気圏電離圏結合領域におけるパラメータ感受性

才田聡子 (情報・システム研究機構), 門倉昭(極地研), 藤田茂(気象大), 田中高史(九州大), 行松彰

(極地研) , 大谷晋一(JPU/APL), 村田健史(NICT), 樋口知之(統数研)

日本地球惑星科学連合 2013 2013年5月23日

地球電磁気・地球惑星圏学会第134回総会・講演会 2013年11月2日 地球電磁気・地球惑星圏
学会 (SGEPSS)

グローバル MHD シミュレーションモデルの磁気圏電離圏結合領域におけるパラメータ感受性

才田聡子, 門倉昭, 藤田茂, 田中高史, 行松彰, 大谷晋一, 村田健史, 樋口知之

日本地球惑星科学連合 2013 2013年5月23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。

研究打ち合わせ

テーマ：次世代磁気圏・電離圏結合系シミュレーション 内部境界モデル改良の研究

日時：2014年3月6日

場所：統計数理研究所 打合せ室

参加者数：6名

研究打ち合わせ

テーマ：次世代磁気圏・電離圏結合系シミュレーション 内部境界モデル改良の研究

日時：2014年2月27日

場所：統計数理研究所 5F ラウンジ

参加者数：2名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
北村 健太郎	徳山工業高等専門学校
田中 良昌	情報・システム研究機構
中野 慎也	統計数理研究所
藤田 茂	気象庁
行松 彰	情報・システム研究機構

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2015	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		5		
研究課題名	パーティクルフィルタに基づくマルチメディア計算知能						
フリガナ 代表者氏名	イコマ ノリカズ 生駒 哲一			ローマ字	IKOMA Norikazu		
所属機関	九州工業大学大学院						
所属部局	工学研究院 電気電子工学研究系						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	577 千円	研究参加者数	20 人	

研究目的と成果（経過）の概要
汎用性の高い方法論であるパーティクルフィルタとそれを包含する手法の逐次モンテカルロ法をベースとして、近年めざましく発展してきている計算知能の手法を積極的に活用することで、様々な信号メディア（画像、音響、その他各種の信号）に亘る実践的課題を本質的かつ効果的に解決する方法を探究し、またそれら実践的課題の解決を通して、マルチメディアにおける計算知能とパーティクルフィルタとの関係性を含めた、計算知能に関する本質的な構造を明らかにすることを目指すのが、本研究の目的である。 実践的な課題解決を行う具体的な応用分野と、関連する個別研究テーマとして、下記に列挙する項目を扱った。 （１）画像 静止画像および動画画像における日常シーンの理解や、医用画像における臓器領域の特定など、様々な応用課題を対象とする。 ・大学図書館におけるセンシングと CV 技術の活用（川本） ・医用画像やレーダー画像からの領域抽出（小橋，金） ・fMRI や fPET 等データからの脳活動の推定と BMI（吉田） ・水産物水揚げの計数の自動化と潜在的資源の推定（寺田） （２）信号処理 スカラー信号，あるいはマルチチャンネル信号を対象とする．典型的には，音響信号，各種センサ及び電子回路からのセンサ信号などを対象とする． ・音響信号の解析：音源位置推定やノイズ除去（水町） ・生体指標の時系列解析と予測（畠山） ・船舶ダイナミクスのモデリングと同定（寺田） （３）センサ融合 複数モードのセンサ信号を融合して，単一センサでは得られない包括的な情報を取得する． ・運転者挙動の包括的なリアルタイム推定（生駒） ・パーティクルフィルタのアミューズメント応用（生駒）

- ・人体挙動データの効果的な収集システムと時系列解析（井上）

（４）自律移動ロボット

移動するロボットや自動車などに搭載したセンサ（カメラ画像などを含む）の信号から、ロボット自身の状態を把握する．

- ・自律移動ロボットにおける複数モードセンサ信号からの外界状況のリアルタイム把握（西田）
- ・移動ロボットのインフラセンサによる位置推定と制御（生駒）

（５）計算知能

センサ信号から情報を抽出した後に、より知的な情報処理を適用して、より高度な計算知能を実現する方法を探る．

- ・粒子計算アルゴリズムと適応システム（畠中）
- ・クリフォード代数に基づく状態空間表現（橘）
- ・束構造に基づくソーシャルネットワークの分析（延原）
- ・自己組織化マップ等を活用した高齢者支援システム（河野）
- ・自己位置推定と地図学習の効果的なアルゴリズム開発（堀尾）

（６）実装技術

並列計算などを活用して、実時間性の高い実装を行う技術の開発を進める．GPGPUやFPGAなどを主として扱う．

- ・GPGPU 並列計算によるパーティクルフィルタでの動画像追跡（生駒）
- ・FPGA による高速なパーティクルフィルタ動画像追跡（生駒）
- ・車載 MPU での並列パーティクルフィルタによる動画像追跡（池永）

「研究概要・目的」に挙げた大目標の達成に向けて、（１）～（６）に掲げた各項目について、研究代表者及び研究分担者それぞれが具体的なテーマを設定し、その解決にあたった．必要に応じて、理論的あるいは手法・技法に関する情報交換を行い、効果的な課題解決を図れるように連携した．複数の研究者が協力して一つの課題解決に当たるテーマもいくつか設定した．

研究成果は、随時、適切な国内および海外の発表の場にて、学会発表を行い、広い観点からの様々な意見を求めるようにした．ある程度の成果がまとまった内容については、適切な学術雑誌へ論文として投稿し、正式な成果として報告した．

平成26年3月28日（金）午後～29日（土）に統計数理研究所にて研究集会を主催し、年度の成果を発表し、またその内容について討論を行った．研究集会の配布資料を兼ねて、共同研究レポート（No.309）を発行し、参加者に配布した．

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）

成果を学術論文(19 編)および国際会議(43 編)にて発表した．

【学術論文】

[1] 畠山 豊、宮野伊知郎、片岡 浩巳、中島 典昭、渡部 輝明、奥原 義保、「問診データに対する潜在トピックモデルに基づく健診データ解析」、医療情報学,33(5):267-277,2013

- [2] T.Nishida, S.Inoue, S.Sagara, "State estimation of mobile robot using GPS signal that includes reflected and diffracted waves", *Artificial Life and Robotics*, Vol. 18, No. 3, pp. 178-186, 2013.
- [3] 生駒 哲一, 「パーティクルフィルタによる運転者の顔姿勢および両手挙動の実時間推定」, 自動車技術会論文集, Vol.44 No.3, pp.919-924, 2013.
- [4] Norikazu Ikoma and Gefan Zhang, "Real-time Face Decorations of Enlarging Eyes and Whitening Skin in Video based on Face Posture Estimation by Particle Filter", *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, Vol.17 No.3, pp.392-403, 2013.
- [5] M.Moribe, H.Orii, H.Kawano and H.Maeda, "Support System of Grasping Action for Impaired Vision Using QR Code", *Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers*, Vol.1, No.2, pp.82-89.
- [6] S. Kobashi, K. Kuramoto, Y. Wakata, K. Ando, R. Ishikura, T. Ishikawa, S. Hirota, and Y. Hata, "Newborn brain MR image segmentation using deformable surface model based on fuzzy knowledge models," *Int. J. of Intelligent Computing in Medical Sciences and Image Processing*, vol. 5, no. 2, pp. 115-124, 2013.
- [7] N. Yagi, M. Nakamura, K. Kuramoto, S. Kobashi, and Y. Hata, "Noninvasive diagnosis of blood flow for transcranial doppler ultrasonography," *Int. J. of Intelligent Computing in Medical Sciences and Image Processing*, vol. 5, no. 1, pp.67-79, 2013.
- [8] T. Takeda, K. Kuramoto, S. Kobashi and Y. Hata, "A fuzzy moving object estimation using infrared TOF camera," *Int. J. of Intelligent Computing in Medical Sciences and Image Processing*, vol. 5, no. 2, pp. 147-160, 2013.
- [9] T. Takeda, K. Kuramoto, S. Kobashi and Y. Hata, "On optimal operator for combining left and right sole pressure data in biometrics security," *Journal of Hindawi - Advances in Fuzzy Systems*, vol. 2013, pp.1-10, 2013.
- [10] H. Hayashi, M. Mizumachi, and Y. Nakatoh, "Speech enhancement by non-linear beamforming tolerant to misalignment of target source direction," *Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers*, Vol.1, No.2, pp. 97-104, Oct. 2013.
- [11] 西田健, 黒木秀一, 「対応関係が不明な 3 次元点集合間の回転行列の推定」, 日本ロボット学会誌, Vol. 31, No. 6, pp. 624-627. 2013.

[12] 西田 健, 相良 慎一, 武村 史朗, 「パーティクルフィルタによる海底生物の追跡」, 電気学会論文誌 D, Vol.133, No.2, pp.116-125, 2013.

[13] Takeshi Nishida, "Modification of ABC Algorithm for Adaptation to Time-Varying Functions," Electronics and Communications in Japan, Vol.96, Iss. 11, pp. 44-53, Nov. 2013.

[14] Takeshi Nishida, Tetsuzo Sakamoto, Nicola Ivan Giannoccaro, "Self-Tuning PI Control Using Adaptive PSO of a Web Transport System with Overlapping Decentralized Control," Electronical Engineering in Japan, Vol.184, Iss.1, pp.56-65, 2013.

[15] K. Maekawa, K. Sawase, and H. Nobuhara, "Multi-Resolution Dijkstra Method Based on Multi-Agent Simulation and its Application to Genetic Algorithm for Classroom Optimization", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol. 18, No. 2, pp. 113-120 (2014)

[16]

H. Hashikami, T. Tanabata, F. Hirose, N. Hasanah, K. Sawase, and H. Nobuhara, "An Algorithm for Recomputing Concepts in Microarray Data Analysis by Biological Lattice", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol. 17, No. 5, pp. 761-771 (2013)

[17] Y. Kawamura, A. M. Dewan, B. Veenendaa, Masahiro Hayashi, T. Shibuya, I. Kitahara, H. Nobuhara, K. Ishii, "Using GIS to Develop a Mobile Communications Network for Disaster-damaged Areas", International Journal of Digital Earth (Accepted)

[18] K. Sawase and H. Nobuhara, "The transformation method between tree and lattice for file management system", Evolving Systems, 10.1007/s12530-012-9071-4, 2013.

[19] Liang Sun, Hongwei Ge, Shinichi YOSHIDA, Yanchun Liang, Guozhen Tan, "Support Vector Description of Clusters for Content-Based Image Annotation", Pattern Recognition, 47, 1361-1374.

【国際会議：43篇】

(文字数制限の都合上, 省略)

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。

テーマ：パーティクルフィルタに基づくマルチメディア計算知能

日時：平成26年3月28日（金）午後～3月29日（土）午前

場所：統計数理研究所, 大会議室(B201)

参加者数：80名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
池永 剛	早稲田大学
石黒 真木夫	統計数理研究所
井上 創造	九州工業大学
河野 英昭	九州工業大学
川本 一彦	千葉大学
金 亨燮	九州工業大学
小橋 昌司	兵庫県立大学
多田 翔平	兵庫県立大学
橘 完太	工学院大学
田村 義保	統計数理研究所
寺田 大介	水産総合研究センター
西田 健	九州工業大学
延原 肇	筑波大学
畠山 豊	高知大学
畠中 利治	大阪大学
樋口 知之	統計数理研究所
堀尾 恵一	九州工業大学
水町 光徳	九州工業大学
吉田 真一	高知工科大学

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2016	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		5		
研究課題名	ガウス過程による音響情報処理の研究						
フリガナ 代表者氏名	マツイ トモコ 松井 知子			ローマ字	Tomoko Matsui		
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						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	207 千円	研究参加者数	5 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
音響データの回帰・分類問題をガウス過程を用いて処理する技術を確立することを目的とする。音響データは雑音を含み、時間的かつ空間的に分布し、それらの局所関係は容易には扱えず、高度に複雑である。カーネル関数を利用したガウス過程により対象問題をモデル化して、音響データの時空間を高次元空間に写像することにより、その複雑な関係を扱う。 本研究では、具体的に頭部伝達関数（Head-Related Transfer Function, HRTF）の補間にガウス過程回帰を利用することを試みた。従来、HRTF の補間は線形補間や主成分分析 を用いた手法が用いられてきた。ここでは、HRTF を時空間（方位と時間）の関数と仮定し、その関数の時空間の関係をガウス過程回帰のカーネル関数により高次元へと写像しモデル化した。ダミーヘッド、および名古屋大学 HRTF データベース に収録されている 110 人の被験者の頭部で収録された HRTF を用いて従来法との比較実験を行い、HRTF の補間に関して本方法が有効であることを確認した。特に、補間間隔が広くなるにつれ、本方法の補間精度の方がより高いことを示した。しかし、補間間隔が最も狭い 10 度の場合では、おそらく HRTF の個人性の影響により従来法よりも低い精度であった。今後は被験者の身体特徴等を利用した HRTF の個人性を加味した手法への拡張を目指す。	
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）	
・ Tatsuya Komatsu, Takanori Nishino, Gareth Peters, Tomoko Matsui, and Kazuya Takeda, "Modeling head-related transfer functions via spatial-temporal Gaussian process, " Proc. ICASSP 2013, AASP-P2.11, pp.301-305, 2013. ・ 小松達也, 西野隆典, 松井知子, 武田一哉, "ガウス過程による頭部伝達関数の補間," 日本音響学会講演論文集, pp. 697-698, 2013.	
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

小松 達也	名古屋大学大学院
武田 一哉	名古屋大学
西野 隆典	三重大学
ピーターズ ギャレス	University College London

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2017	分野分類	統計数理研究所内分野分類		b		
			主要研究分野分類		2		
研究課題名	モデル選択法による統計的推論へのデータ前処理組み込みに関する研究						
フリガナ 代表者氏名	イシグロ マキオ 石黒 真木夫			ローマ字	ISHIGURO MAKIO		
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 費	2 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要
モデル選択法にデータ前処理を組み込む方法を実用化して実質諸科学分野の課題に統計的解決を与えるようにすることを目指して研究を進めてきた。検定統計量の算出をデータ前処理として利用することの可能性を検討してきたがその過程で統計的検定やモデル選択それぞれの特性や役割が正確に認識されず、必ずしも適切に利用されていない事例が少なくないことの気付かざるをえなかった。また、科学的研究を目的とする統計的解析と特定の状況における意思決定を目的とする場合の区別の必要性もあまり認識されていないことが分かった。これに関しては統計利用者の側のみの問題でなく、統計学の専門家の側でも統計が実用される場面への理解不足がいなめないことが明らかになり今後の研究へのおおきな手がかりが得られたと考えられる。
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）
研究成果を本として出版することを計画中。
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。
研究連絡のための会合を 5 回行った(5/19,7/2,9/5,12/19,2/25)。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
清水 悟	東京女子医科大学
種村 正美	統計数理研究所
三分一 史和	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2018	分野分類	統計数理研究所内分野分類		c		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	サービス科学におけるビッグデータとベイズモデリングの研究						
フリガナ 代表者氏名	イシガキ ツカサ 石垣 司			ローマ字	Ishigaki Tsukasa		
所属機関	東北大学						
所属部局	経済学研究科						
職 名	講師						
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
本研究の目的は、サービス科学におけるビッグデータとベイズモデリングに関して新たな知見を得ることである。本研究では代表的なサービス産業である小売業における大規模な購買履歴データを分析するために、マーケティングモデルと次元圧縮法をベイズモデルの枠組みで融合し、消費者の購買行動を分析した。
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）
石垣司、照井伸彦、佐藤忠彦、変分ベイズ法を用いた購買履歴データ分析のための大規模マーケティングモデル、 第8回日本統計学会春季集会, 3月8日, 京都, 2014 石垣司、照井伸彦、佐藤忠彦、ビッグデータ対応型消費者行動分析モデルとその応用、 第5回横幹連合コンファレンス, 12月21日, 高松, 2013 石垣司、照井伸彦、佐藤忠彦、ビッグデータ対応型消費者行動分析モデル、2013年度 統計関連学会連合大会, 9月8～11日, 大阪, 2013
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
丸山 宏	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2019	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	体力運動能力・BMI のコウホート分析						
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆			ローマ字	Nakamura Takashi		
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	40 千円	旅 費	109 千円	研究参加者数	5 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
近年、過体重やそれを誘因とした生活習慣病への罹患は、中高齢者だけの問題ではなく、就学期の子供にとっても無視できない問題として認識されるにいたっている。文部科学省による「スポーツ振興基本計画」や厚生労働省による「21 世紀における国民健康づくり運動」の報告や目標をみるまでもなく、国民の健康を保持・増進する上で、定期的な運動・スポーツの実施は不可欠な要素として一般化しつつある。 このような背景に加えて、子どもや勤労青年の運動離れからくる体力低下が問題視されている。通常、体力低下は筋量の低下もしくは体重増加に比例し、体脂肪率と体力運動能力には負の相関が認められる。特に日本人の肥満比率は上昇傾向にあり、過去 20 年間に肥満者の割合（BMI25.0 以上）は約 2 倍になり、24.9%に達している（米国は 65.7%）。こうした、国民の肥満化や体力低下の要因として、食生活の欧米化・生活環境・ライフスタイルの変化、運動不足などの生活習慣の変化が指摘されてきたが、体力運動能力・BMI の変化の構造（加齢・時勢・世代差要因の影響）はいまだ明らかにされてはいない。 そこで本共同研究では、第 1 に 1939 年からほぼ毎年実施されてきた体力運動能力調査（文部科学省）データから、子ども・青年・成人・壮年までの一貫して測定されてきた体力・運動能力について、また第 2 に国民栄養調査データから BMI について、コウホート分析をおこない、各々の変化の構造を解明することを目的とした。 現在までに、50m 走、ハンドボール投げ、持久走、急歩、走り幅跳び、背筋力、握力、垂直跳び、反復横跳び、日本人の柔軟性、立位体前屈、長座体前屈、上体そらしおよび懸垂腕屈伸、斜め懸垂の変化の構造を解析し、学会報告をおこなってきた。具体的には、日本体育学会、日本公衆衛生学会において、国民健康・栄養調査報告における BMI のやせ・適正・肥満割合の変化について、年齢・時代・コウホート効果の分離をおこなった。また、幼児のやせ・適正・肥満割合の変化についてコウホート分析をすると共に、体力運動能力・BMI の変化についての新データを加えた追試をおこなった。	

2013 年度は、引き続き新データを加えた分析をおこなうとともに、幼児の平均身長や平均体重を利用した、疑似カウプ指数などのデータベース化や、すでに得られた知見の論文化をおこなった。
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）
○山本 達三, 坂口 俊哉, 菊池 秀夫, 中村 隆, 日本人の肥満・やせ割合のコウホート分析---BMI25 以上と 18.5 未満割合にみる加齢・時勢・世代差要因の影響---, 「日本体育学会第 61 回大会予稿集」, 183. (日本体育学会, 豊田市:中京大学豊田キャンパス, 2010/9/8)
○山本 達三, 坂口 俊哉, 菊池 秀夫, 中村 隆, 日本人肥満・普通・やせ割合の年齢・時代・コウホート効果の分離,日本公衆衛生雑誌第 57 巻第 10 号, 258. (日本公衆衛生学会, 東京都:東京国際フォーラム, 2010/10/27)
○山本 達三, 坂口 俊哉, 菊池 秀夫, 中村 隆, 日本人の体力低下のコウホート分析, Supplement to Journal of Epidemiology, 257. (日本疫学会, 越谷市:埼玉県立大学, 2010/1/10)
○山本 達三, 坂口 俊哉, 菊池 秀夫, 中村 隆, 日本人の体力低下? 「体力・運動能力調査」にみる年齢・時代・世代の影響?, 東海体育学会課題研究発表. (東海体育学会, 愛知工業大学, 2009/8/1)
○山本達三, 坂口俊哉, 菊池秀夫, 中村隆, 日本人の体力・運動能力の変化に対するコウホート分析, 日本体育学会第 59 回大会, 体育社会学専門分科会発表論文集, 36-41, 2008.
○山本達三, 坂口俊哉, 菊池秀夫, 中村隆, 日本人の体力・運動能力の変化に対するコウホート分析, 日本体育学会第 59 回大会号, 79. (日本体育学会, 早稲田大学, 2008/9/10)
○坂口俊哉, 山本達三, 菊池秀夫, 中村隆, 日本人の体格の推移に対するコウホート分析～BMI に着目して～, 子どもと発育発達, Vol.5, No.4, 234-235, 2008.
○山本達三, 坂口俊哉, 菊池秀夫, 中村隆, 体力・運動能力の変化に対する年齢・時代・コウホート効果の分離～反復横飛びに着目して～, 子どもと発育発達, Vol.5, No.4, 232-233, 2008.
○坂口俊哉, 山本達三, 菊池秀夫, 中村隆, 日本人の BMI の推移に対する年齢・時代・コウホート効果の分離, 日本体育学会第 58 回大会号, 250. (日本体育学会, 神戸市:神戸大学六甲台キャンパス, 2007/9/7)
○山本達三, 坂口俊哉, 菊池秀夫, 中村隆, 日本人の体力・運動能力の変化に対する年齢・時代・コウホート効果の分離, 日本体育学会第 58 回大会号, 250. (日本体育学会, 神戸市:神戸大学六甲台キャンパス, 2007/9/7)
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
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	愛知学泉大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2020	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	歯科疾患実態調査資料のコウホート分析					
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆	ローマ字	Nakamura Takashi			
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	40 千円	旅 費	0 千円	研究参加者数	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、最近では第 10 回調査が平成 23 年に実施され、調査結果の詳細は平成 24 年 1 月に公表された。 本研究では、これまでに蓄積した 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、最近話題の、最も若い世代における齲蝕減少や現在歯数減少の動向、さらに、現在 60 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、その他、歯科保健、歯科医療の需給に関する研究にも新たな検討を加えるのが主眼である。	
[研究成果] 2007 年度の本共同利用研究を活用して、それまでに蓄積した昭和 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。（その際、公表されたデータに（100 件を越す）多数の誤植を発見したので、厚生労働省に連絡し公表数値が訂正されることとなった。） 本年度は、作成したコウホート表のうち、「永久歯 DMF 歯数」と「永久歯現在歯数」に焦点をあてて、ベイズ型ロジット・コウホートモデルによる分析を行なった。現在、今回の分析結果と、これまでの研究結果との比較を試みているところであるが、 ・昭和 15 年前後生れの齲蝕の少ない世代は男女とも今日に至るまで明らかに歯数が多い。 ・平成 23 年で、男は 40 歳未満、女は 45 歳未満で 0.9 本台を保つようになり、30 代後半から 50 代前半までの女性の歯数は男性を上回る。 ・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、男で昭和 62 年調査、女で 50 年調査が最も低く、その後増加している。 ・最近 2 回の調査においては、男性の増加率は女性に比べて低い。 ・コウホート効果は、前述の昭和 15 年前後生れにピークがあり、昭和 30 年生れまで低下した後、昭和 35 年から 50 年生れで上昇しその後再び低下している。	

- ・性差は，明治生れは女性で低く，戦後生れは女性で高い。

ことなどが判っている。

以上より，近年の下顎第一大臼歯の歯数の増加は，昭和 30 年生れより若い世代で顕著であり，特に現在 40 歳付近の 50 年以降に生れた世代では女性の方が優位である。今からでも遅くはないので，日本人男性中高年における歯数確保のための口腔保健改善が必要であると考えている。

これらの結果は，日本老年歯科医学会（福岡市，2014）にて報告の予定である。

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）

本研究に関連するこれまでの研究発表

[論文]

- ・那須 郁夫，渡邊 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，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，渡邊 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，渡邊 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，渡邊 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, 渡邊 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, 渡邊 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, 渡邊 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, 渡邊 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, 渡邊 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

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2021	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		3	
研究課題名	情報量規準を用いた成長関数選択法の改良					
フリガナ 代表者氏名	カモ ケンイチ 加茂 憲一		ローマ字	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	87 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の目的は、森林における炭素固定量の推定手法の開発である。そのためには、立木単体の成長を正確に記述する必要があり、様々な成長関数の候補から最も適切なものを選択しなければならない。この点（関数選択）に関して、回帰分析の変数選択において用いられる情報量規準の適用を考え、Mallows の C_p 規準量に関する改良版を提案し、数値実験を通して他の規準量（AIC や CV）との比較を行った。	
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】 1. K.Kamo, H.Yanagihara, K.Satoh : Bias-corrected AIC for selecting variables in Poisson regression models. Communications in Statistics - Theory and Methods, 42, 1911-1921, 2013. 2. K.Kamo, A.Yoshimoto : Comparative analysis of growth functions based on Mallows'C_p type criterion. Forest Resource Management and Mathematical Modeling, 12, 133-147, 2013. 3. K.Kamo, A.Yoshimoto : Comparative analysis on selecting growth function. Journal of Forest Science and Technology, 9 (2), 65-71, 2013. 4. 加茂憲一, 吉本敦 : 離散データに対する回帰モデルによる冠雪害の解析. 統計数理, 61 (2), 189-200, 2013. 【学会発表】 1. K.Kamo : Snow damage analysis by multinomial regression models. Forest Resource Management and Mathematical Modeling The 13th International Symposium, 福島（いわき明星大学）. 2013 年 3 月 13～14 日（発表 13 日）. 2. 加茂憲一 : 最適な成長関数を決定するための情報量規準. 第 2 回岐阜数理科学研究会, 岐阜（高山）, 2013 年 9 月 16～18 日（発表：18 日）. 3. 加茂憲一, 嘉戸昭夫, 吉本敦 : 離散データに対する回帰モデルによる冠雪害の解析. 統計数理研究所リスク解析戦略研究センター講演会「環境リスクと統計解析-データ基盤構築と解析-」, 東京（統計数理研究所）, 2014 年 1 月 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。
研究会の開催はありません。

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

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2022	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	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					
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆		ローマ字	Nakamura Takashi		
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	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	
本研究の目的は、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から明らかにすることである。 今年度は「介護給付費実態調査」（厚生労働省）のうち、平成 13 年から平成 22 年までの各年 10 月審査分における「要介護（要支援）状態区分・性別・年齢階級別受給者数」を用いて、本邦の介護保険における要介護認定のコウホート（Age-Period-Cohort , APC）分析を行った。 受給率の算出にあたっては、対応する各年 10 月 1 日現在人口の「全国・年齢（各歳）・男女別人口（総人口）」（総務省統計局）を用いて、人口に対する受給者の割合を算出した。年齢区分は、40-64 歳、65 歳以上は 5 歳階級として 90 歳までとした（平成 22 年については「85 歳以上」という区分の人口しか発表されていないため、85 歳まで）。要介護区分は、「要支援以上（要支援・要介護全体）」「要介護 1 以上」「要介護 2 以上」「要介護 3 以上」「要介護 4 以上」「要介護 5 以上」という 6 つの区分を設定し、それぞれの割合について APC 分析を行った。APC 分析は、中村のベイズ型コウホート分析モデルを用いた。 その結果、時代効果については男女ともに「要支援以上（要支援・要介護全体）」で平成 13 年から 17 年にかけて上昇し、それ以降効果はほぼ横ばいであった。このことは、当初から数年かけて制度が普及し、近年においてサービス受給が安定してきたことを示していると考えられる。また「要介護 1 以上」の時代効果は平成 18 年以降低下傾向にあり、「要支援以上」との差から、「要支援」の比率が増えてきていることを意味し、要支援が要支援 1・2 に分かれ、介護予防に重点が置かれ始めたことを反映していると考えられる。年齢効果については、65 歳以上において、ほぼ直線的に（ロジット尺度上で）上昇していた。また 65 歳未満の年齢効果については、65 歳以上の直線傾向を下方延長したものよりも下回っていた。世代効果は、1940 年代生まれ前後でやや低い状況がみられ、また 1960 年代生まれ前後で、世代効果がやや高い傾向がみられた。	
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）	
関連するこれまでの学会発表等 [1] 村田加奈子, 中村隆. 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, 第 72 回日本公衆衛生学会総	

会抄録集, p.420.

(2013/10/23-25、三重県総合文化センター)

[2] 村田加奈子, 中村隆.

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, 第 70 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p.147.

(2011/10/19-21、秋田県民会館)

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。

開催はありませんでした。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
村田 加奈子	昭和大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2023	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	密度管理図を用いた林床植生に関する数理モデリング					
フリガナ 代表者氏名	ヨシモト アツシ 吉本 敦		ローマ字	Yoshimoto Atsushi		
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	55 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要
木材価格の低迷など森林資源を取り巻く経済環境の悪化により人工林の管理そのものの放棄が問題視されている。管理放棄は木の成長のみならず、林床植生にも大きな影響を与え、仮に林床植生が減少すると水源エリアの広葉樹林と針葉樹人工林の土壌保全が困難になり、その結果、上質の水の供給が減少することが危惧される。本研究では林床植生を増加させるために受光伐や間伐が行われた水源林整備地の 50 か所 136 プロット（神奈川県）で、開空度と草本層の植被率及び現存量の関係、種組成を解析し、間伐の影響と林床植生の関係を明らかにした。また、昨今シカの生息による植生への影響が強く、シカ生息密度の影響も考慮するため、シカ対策が施された柵内外での比較分析も行った。これらの結果を既存の成長モデルである密度管理図に取り組むことにより、間伐制御による林床植生動態を描写できる密度管理図を検討し、水質の制御を可能にする林分管理水源モデルへの拡張を検討する。水文過程モデルの構築も沖縄での試験地データを利用して試みた。 まず神奈川県において田村氏を中心となり林床植生に関する調査を行った。 1) 開光度：地面から高さ 1m の位置で魚眼レンズを用いて全天空写真を撮影し開空度を算出 2) 植生：階層を高木層、亜高木層、低木層、草本層に区分し各階層で全体の植被率と各出現種の種名、被度・鮮度を推定 3) 被度：6 階級(1%以下, 1% ~ 10%, 10% ~ 25%, 25% ~ 50%, 50% ~ 75%, 75% ~ 100%) で記録（なお、階層は現地の状況に応じて区分） 4) 現存量調査：試験区の斜面上部と中部、下部の 3 箇所に 50cm X 50cm の刈り取り枠を設置して、その枠の地上高 1.5m までに含まれる植物を刈り取り、後に乾重量を測定 人工林では、シカの生息密度の高い丹沢の柵外と柵内、シカの生息密度の低い箱根・小仏の 3 カテゴリー間で収集したデータを元に多変量解析分析を行った結果、植被率と現存量、種数、多様性指数 H'は同程度で、シカの不嗜好性種の相対優占度は丹沢の柵外で高かった。丹沢の柵内と柵外を比較すると、柵内では植被率や現存量、種数が柵外よりも上回る傾向があったが、有意な差は認められなかった。広葉樹林では、丹沢の柵外と柵内、箱根・小仏の 3 カテゴリー間で植被率と現存量に差があり、いずれも丹沢の柵外で少なかった。また、柵外では不嗜好性種の相対優占度も高かった。これらの結果から、丹沢の人工林と広葉樹林はともにシカの採食影響を受けていることが分かった。すなわち、丹沢の人工林では間伐の実行が、不嗜好性種の増加をもたらし、土壌保

全効果を発揮するものの、質的な改善を図るには間伐とともに柵設定のようなシカ対策が必要であると考えられる。仮に、間伐効果を描写できる密度管理図に間伐効果のアウトプットして、開光度を間伐量の関数として導入し、林床植生を開光度及びシカ対策の有無の関数としてモデルに組み込むことにより、間伐の影響として林床植生を描写でき、林分の水源モデルの構築が可能になることが分かった。今回はデータ解析に基づく密度管理図パラメータの再推定まで行うことができなかったが、次の段階で行って行く予定である。なお、広葉樹林では、施業に優先してシカ対策の実施が望まれる。

上記分析と同時に、水源涵養の要素である水文過程についての理解を深めるため、Kinematic Wave 式を組み込んだシミュレーションモデルを用いて降雨流出の関係を、沖縄試験地にて評価した。1998 年に観測された、さまざまな降雨イベントについてシミュレーションモデルを適用し、流出のダイナミクスを再現した結果、雨量が極端に少ない降雨イベントを除いては、実測値に近いシミュレーション結果を得ることができた。また、シミュレーションモデルのパラメータについても、研究対象地の環境状態をもっともよく反映する値を明らかにした。

今後は、密度管理図に林床植生の要素を加え、その水質度のようなインデックスの構築により、間伐一水質の関係を捉え、次に水文過程モデルとの連結により、林分水源涵養モデルへの拡張を行って行く予定である。

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）

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/605275.pdf>

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
赤石 亮	無職
内山 佳美	神奈川県自然環境保全センター
加茂 憲一	札幌医科大学
木島 真志	琉球大学
田村 淳	神奈川県自然環境保全センター

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2024	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	身長分布の経年変化に関する詳細な推定					
フリガナ 代表者氏名	イワタ タカキ 岩田 貴樹	ローマ字	Iwata Takaki			
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	特任准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	31 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要
本研究課題の目的は、身長が従う分布の、詳細な経年変化を求めることである。身長は、正規分布に従うデータの典型として、教科書などでよく取り上げられるが、実際にそうであるかどうかは、未だに議論が分かれる（例えば、Limpert [2001, BioSci]）。 Kuninaka et al. [2009, J. Phys. Soc. Jpn.]（以下、K2009）では、文部科学省による学校保健統計調査をデータとし、人間の身長分布が正規分布・対数正規分布のどちらに近いかを、年齢および性別ごとに調べた。その結果は、男女共、幼年期の身長は対数正規分布に近く、成長期にかけて正規分布に移行するというものであった。 本研究課題では、K2009 の結果の再検討を試みた。まず、K2009 が解析したのと同じ学校保健統計調査から、歪度の経年変化を求めたところ、幼年期や成長期の前半では歪度が正であるのに対し、成長期の後半では、歪度が負になっていることが分かった。K2009 が見出した「対数正規分布から正規分布への移行」は、この歪度が正から負へと変化することと対応しているに過ぎないと考えられる。歪度が 0 である正規分布と、歪度が正である対数正規分布とを、歪度が負であるデータに当てはめて比較すれば、正規分布が選ばれることになるのは当然だが、これはあくまで限定された 2 つの分布の比較の結果でしかない。歪度が負であることを注視すれば「対数正規分布、正規分布とも真の分布たり得ない」と考える方がむしろ正しく、K2009 の結果には問題があると解釈すべきである。 歪度が正から負へと移行する理由を考察すべく、身長の分散も調べたところ、幼年期から成長期前半にかけては、年を経ると共に大きくなり、成長期後半では小さくなることが分かった。また、幼年期から成長期を通して、身長の平均は増え続けることと、そして K2009 が解析した学校保健統計調査では、年齢階級幅が 1 年と幅があることと合わせると、成長期前半では平均が増えると同時に分散も大きくなるような分布を混合したものを得ることになる。このような分布を混合すると、仮に元の分布が正規分布のような左右対称な分布（歪度がほぼ 0）の分布であったとしても、歪度が正となる分布を得る。また、それと全く逆のことが成長期後半には起き得る。即ち平均が増えると共に分散が小さくなるような分布を混合したものは、歪度が負となる。このような分布の混合効果を考慮しなかった点が、K2009 における問題の主要因と言える。 そして、この点を確かめるため、次のような数値シミュレーションを行った。いくらか単純では

あるが、ある年齢 t における身長が、 $A+B\tanh[(t-t_0)/s]$ と表され、パラメータ A, B, t_0, s は正規分布に従うとするモデルを考える。各パラメータの平均および標準偏差を実際のデータに合うように求め、こうして得られたパラメータの分布からリサンプリングした 10000 例のパラメータセットを上モデルに代入することで、擬似的な身長分布を生成した。こうして得た身長分布について、歪度の連続的な経年変化を計算した。同時に、1 年ごとの階級に分けた上で計算した場合の歪度も求め、両者を比較することで、歪度の変化が生じうることを示した。

以上の内容は、論文としてまとめ、J. Phys. Soc. of Japan より、2013 年夏に出版することが出来た。

さらに、区分線形関数を用いたベイズ平滑化による解析も行った。身長が従う確率分布に正規分布を仮定し、その正規分布の平均および標準偏差が滑らかに経年変化するような拘束条件下で、人体生活工学研究センターによる「日本人の人体計測データベース 1992-1994」にある、6 歳から 18 歳の児童・生徒の身長データへの当てはめを行った。まだ preliminary な推定結果ではあるが、標準偏差の経年変化が、幼年期から成長期初期にかけて増大し、成長期後期にかけて減少する様子を捉えている。そして、この推定結果に基づく平均と標準偏差の経年変化に従う正規分布を多数重ね合わせたものは、実データを 1 年ごとの bin に入れた結果得られる身長分布を十分説明し、その歪度の変化を再現出来ることも分かった。

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）
論文発表 - Iwata, T., Y. Yamazaki, and H. Kuninaka, Apparent transition in the human height distribution caused by age-dependent variation during puberty period, J. Phys. Soc. Jpn., vol. 82, 084803, 2013. - Kuninaka, K. and M. Matsushita, Multiplicative Modeling of Children's Growth and Its Statistical Properties, J. Phys. Soc. Jpn., vol. 83, 034801, 2014.
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
國仲 寛人	三重大大学
山崎 義弘	早稲田大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2025	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	6		
研究課題名	科学技術コーパスの特徴表現分析と LRT に基づいた CAT の作成					
フリガナ 代表者氏名	コヤマ ユキエ 小山 由紀江	ローマ字	KOYAMA YUKIE			
所属機関	名古屋工業大学大学院					
所属部局	工学研究科					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	119 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要
本研究の目的は （１）特定の分野のコーパスを分析し、その分野の特徴語句を抽出して教育的な使用に供すること、及び （２）抽出結果の特徴語彙と語句を言語テスト項目に使用し LRT (Latent Rank Theory) による CAT (Computerized Adaptive Testing)方式のテストを作成することである。 今年度はまず昨年度試行した科学技術語彙・語句の LRT CAT を再度実施し、その問題点と改良点を検証することから研究を開始した。H25 年 6 月に実施した結果を検証したところ、項目の中に項目参照プロファイルが良くないものが含まれ、その結果としてテスト参照プロファイルも識別力の高くないものとなっていることが明らかとなった。そこでまず、テスト項目の見直しが必要であることから、科学技術英語のコーパスを再度分析し直すことになった。従って、今年度の研究は（１）から（２）へ進み、また（１）に戻るという軌跡をたどった。小山と藤枝はテスト項目の土台となる特定分野のコーパスの学習語彙・語句を分析するため、分析手法の研究を行い、それに従って実際の分析を行った。この過程ではアメリカの高校の科学系教科書をコーパス化する作業も含まれ、デジタル化されていない教科書を基に物理と化学の教科書をコーパス化した。藤枝は学生のニーズに合致した内容として放射線学に関わる 3 段階のコーパス、1) 患者用の一般的サイト記事 2) 放射線の教科書 3) 放射線の学術専門誌記事 を構築した。さらにこれらのコーパスを分析し学生の学習段階に応じた重要語彙リストを提案した。 また、特徴語、特徴表現の抽出手法については、田中はランダムフォレストの部分木の重要度を求めるためジニ係数に着目して新たな提案を行い、中野は特定の文書に多数出現するが実際にはその分野の重要語ではない語を特定し重要語句の精選をするために、逆文書頻度と文書長を使った手法を提案した。抽出した語彙、語句の重要性を検証するためにこれらの手法の研究成果が CAT のテスト項目作成の基礎となる。 木村はオープンソースの CAT である Concerto を用いた小規模 CAT を開発する手法を提案しアプリケーションの日本語化を行った。これまで開発されてきた小規模の CAT は Moodle 等の LMS に依存することが多く、LMS のバージョンアップに常に対応しなければならないという問題があったが、Concerto はこの問題を解決する可能性を示す CAT として重要である。

今後はさらにアメリカ高校教科書レベルのコーパス構築と他のレベルのコーパスを分析し、結果の比較検討を進めて、精度の高い項目を作成し、CAT をより識別力の高いものに改良する予定である。

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）

【論文】

1. 木村哲夫. (2014). 「オープンソースウェアによるコンピュータ適応型テスト開発」統計数理研究所共同研究リポート 321, 1-14
2. 小林雄一郎, 田中省作, 阿部真理子. (2014). 「情報量基準に基づく習熟度尺度の再検討」統計数理研究所共同研究リポート 321, 29-43
3. 小山由紀江. (2014). 「科学技術英語の学習語彙リスト再考：米国高校教科書を分析して」統計数理研究所共同研究リポート 321, 81-96
4. 田中省作. (2013). 「英語学術表現リストの階層的構築 -言語資源としての機関リポジトリの新しい活用-」立命館文学, 第 636 号（尾田政臣教授退職記念号）, 87-97
5. 田中省作. (2014). 「ジニ係数に基づいたランダムフォレストにおける部分木の重要度」統計数理研究所共同研究リポート 321, 15-27
6. 中野智文. (2014). 「文書長付き文書頻度からの最大尤度推定の計算」統計数理研究所共同研究リポート 321, 45-59
7. Fujieda, Miho.(2014). Word Lists from Three Specialized Corpora: Patient Education Materials, Textbooks, and Research Articles, 統計数理研究所共同研究リポート 321, 61-80

【学会発表】

1. Fujieda, M., Suzuki, H., & Koyama, Y. (2013). Creating corpus-informed word lists for a college radiology ESP program. Presented at Vocab@Victoria Conference, Victoria University of Wellington, New Zealand. (19 December, 2013)
2. Kobayashi, Y., Tanaka, S., Tomiura, Y., Miyazaki, Y., Tokumi M.(2014). Identifying Discipline-specific Expressions Based on Institutional Repository. Presented at Digital Humanities Australasia 2014, The University Club of Western Australia (Perth, Australia)(19 March, 2014)
3. Koyama, Y. and Fujieda, M. (2013). Integrating ESP Corpus Analysis and Latent Rank Theory into a Moodle-based Computer Adaptive Testing System. Presented at EuroCALL2014, University of Evora, Portugal. (12 September, 2013)
4. 木村哲夫. (2014). 「オープンソースウェアによるコンピュータ適応型テスト開発」言語研究と統計 2014, 統計数理研究所（2013 年 3 月 29 日）
5. 小山由紀江. (2014). 「科学技術英語の学習語彙リスト再考：米国高校教科書を分析して」言語研究と統計 2014, 統計数理研究所（2013 年 3 月 29 日）
6. 田中省作, 宮崎佳典, 小山由紀江, 藤枝美穂. (2013). 「分野依存性を考慮した用例提示型英文書作成支援ツールの開発」教育システム情報学会第 2 回研究会, 千歳科学技術大学（2013 年 7 月 13 日）
7. 中野智文. (2014). 「文書長付き文書頻度からの最大尤度推定の計算」言語研究と統計 2014, 統計数理研究所（2013 年 3 月 29 日）

8. 藤枝美穂. (2014). 「医療系 ESP 教材としての患者向け医療情報・専門教科書・研究論文：コレスポンデンス分析を用いたコーパスデータの検証」言語研究と統計 2014, 統計数理研究所 (2013 年 3 月 29 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。

テーマ：「言語研究と統計 2014」（他の言語統計関連共同利用グループと共催）

日時：2013 年 3 月 29 日 13 時-30 日 15 時

場所：統計数理研究所

参加者：54 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
木村 哲夫	新潟青陵大学
田中 省作	立命館大学
中野 智文	N T T レゾナント
藤枝 美穂	京都医療科学大学
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2026	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		6	
研究課題名	第二言語習得における母語のイベント・スキーマの影響の分析：統計分析を用いて					
フリガナ 代表者氏名	チョウ カナコ 長 加奈子		ローマ字	Cho Kanako		
所属機関	北九州市立大学					
所属部局	基盤教育センターひびきの分室					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	113 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究課題は、1980 年代以降、言語理論の分野において中心的なパラダイムとなった「認知言語学」の概念である「イベント・スキーマ」に焦点を当て、そのイベント・スキーマを定量的に検証すること、および第二言語習得において母語のイベント・スキーマの影響を検証することを目的としている。H25 年度は特に、以下の 3 つの文法事象のイベント・スキーマについて研究を行った。 1. 二重目的語構文と to 与格構文の違い 2. 動詞 deny が現れる二重目的語構文 3. 英語受動文の passiveness について その結果、以下のような成果が見られた。 1. 二重目的語構文と to 与格構文について、情報構造の違いという観点に着目し、動詞の直後に現れる名詞の定・不定について、大規模コーパスである The British National Corpus を調査した。その結果、情報の定・不定が構文の選択に寄与していることが明らかとなり、川瀬（2004）が主張しているイベント・スキーマを裏付ける結果となった。 2. 二重目的語構文に生じることができる動詞 deny が表す事態を明らかにするために、British National Corpus を用いて第二目的語に生じる名詞の頻度と種類を調査した。その結果、二重目的語構文の意味として一般的に仮定されている"cause-to-receive"という定義では説明することができない種類の名詞の頻度が高いことが明らかになった。また、type-token ratio に着目することで、この動詞の二重目的語用法のプロトタイプの事例と、当該用法の生産性が高い意味クラスが単純には同定できないことを示した。 3. 英語の受動文は、行為者が明示された過去の行為を表す典型的な受動文から、状態動詞を用いた現在の状態を表す受動文まで様々なタイプがあるが、用いられる動詞により受動文らしさがどのように異なるか BNC のデータを用いて分析した。受動文の時制、行為者の出現率を動詞ごとに数	

値化し、相関分析を行った結果、動詞タイプによる分布の違いがかなり明確に見られた。

以上の内容について、論文をまとめ、共同研究レポートという形で発表した。なお本研究課題は次年度も継続し、第二言語習得への影響、特に日本人英語学習者への影響を検証する予定である。

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）

【論文発表】

長 加奈子「情報構造と構文の選択：二重目的語構文と to 与格構文の観点から」, 統計数理研究所共同研究レポート 315『コーパスを用いたイベントスキーマの分析』, pp. 1-12.

植田正暢「二重目的語構文 deny の第二目的語について」, 統計数理研究所共同研究レポート 315『コーパスを用いたイベントスキーマの分析』, pp. 13-28.

川瀬義清「英語受動文の passiveness と動詞タイプ」, 統計数理研究所共同研究レポート 315『コーパスを用いたイベントスキーマの分析』, pp. 29-42.

【学会発表等】

長 加奈子「二重目的語構文と to 与格構文の概念構造：情報構造の観点から」, 言語研究と統計 2014, 統計数理研究所.

植田正暢「二重目的語構文 deny の第二目的語に出現する名詞について」, 言語研究と統計 2014, 統計数理研究所.

川瀬義清「英語受動文の passiveness と動詞タイプ」, 言語研究と統計 2014, 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。

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 2014」

日時：2014 年 3 月 29 日（土）・30 日（日）

場所：統計数理研究所

参加者数：70 名

統計数理研究所言語系共同研究グループ合同中間発表会

日時：2013 年 9 月 9 日（月）・10 日（火）

場所：西南学院大学（福岡市早良区）

参加者数：23 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
植田 正暢	北九州市立大学
川瀬 義清	西南学院大学
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2027	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	6		
研究課題名	言語変種調査における統計処理					
フリガナ 代表者氏名	イシカワ シンイチロウ 石川 慎一郎	ローマ字	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					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	210 千円	研究参加者数	11 人

研究目的と成果（経過）の概要	
「言語変種調査における統計処理」（研究課題番号 25 共研 2027）をテーマとして研究活動を行った。メンバーは、当初の研究計画に基づき、各自の研究上の関心に沿って、英語・日本語・ドイツ語・中国語・朝鮮語・ロシア語等の分析を行い、言語データの処理、さらには処理で得られた知見を言語教育に反映させる教授システムの開発などの課題に取り組んだ。 平成 25 年 9 月 9～10 日には、他の言語系共同研究グループと合同で西南学院大学において第 1 回研究報告会を行い、互いの問題意識や研究の方向性を確認した。また、平成 26 年 3 月 29～39 日には、同じく他のグループと合同で、恒例となった公開セミナー「言語研究と統計 2014」を開催し、活動成果を報告した。あわせて、11 本の論文をおさめた報告書を刊行した。	
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）	
年度末共同研究レポート（308 号）刊行論文一覧 石川 慎一郎 共起ネットワーク分析をふまえた類義語定義の精緻化:コーパス準拠日本語辞書の可能性— 井上 聡 学習者の英語運用能力に及ぼす教科書の影響—使役動詞を一例として— 今道 晴彦 現代ドイツ語における属格語尾の通時的変化について 緒方 高士 日本人中高生による英語前置詞理解の状況—意識と使用の乖離— 川村 晃市 -ly 副詞使用における変種要因の影響 張 キ コーパスに基づく複合動詞 V2「あう」の特性分析 陳 曄 英語における法補助詞使用—地域・ジャンル・時代に着目して— 中尾 桂子 論文構成と論述表現の関連—国文学論文と国文学科生期末レポートにおける論述表現の出現位置から— ブリーズナ インナ 共起動詞のフレイジオロジーパターンから見たアスペクト形式「テイル」の意味と用法—クラスター分析に基づく分類— 李 楓 高頻度・汎用的漢語サ変動詞の活用上の選好性 李 允昊 <打撃>を表す動詞の意味特徴—「ウツ」「タタク」「ナグル」「ハタク」「ブツ」を対象に—	

関係 URL http://language.sakura.ne.jp/s/stat.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。
中間研究会（外部非公開） 日時： 平成 25 年 9 月 9～10 日 会場： 西南学院大学 参加者数：約 20 名（他の言語系共同研究グループメンバー） 年度末研究発表会（外部公開）「言語研究と統計 2014」 日時： 平成 26 年 3 月 29～30 日 会場： 統計数理研究所 参加者数：2 日間で延べ約 80 名 http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2014

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
李 允昊	関西外国語大学
井上 聡	環太平洋大学
今道 晴彦	神戸大学
緒方 高志	神戸大学
川村 晃市	神戸大学
張 キ	神戸大学
陳 曄	神戸大学
中尾 桂子	大妻女子大学
前田 忠彦	統計数理研究所
李 楓	神戸大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2028	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	6		
研究課題名	統計解析言語 R を活用したデジタルヒューマニティーズ研究					
フリガナ 代表者氏名	タバタ トモジ 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	264 千円	研究参加者数	13 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本共同利用研究は、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ジタルヒューマニティーズ研究の可能性を探る試みである。このプロジェクトは大きく分けて二つの層で構成されている。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。 研究基盤整備に関しては、英・仏・ギリシャ語の文学作品、聖書などの電子化、現代英・独・仏語の大規模汎用コーパスの編纂、マークアップ言語 XML によるセマンティック・ウェブの構築など、研究基盤となる言語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が必要である。平成 25 年度は約 1500 万語からなる英国近代小説コーパスの構築整備、フランス詩ならびにイタリアンソネットの脚韻データ、新約聖書の諸校訂本間比較のためのデータベース構築、英語理療学論文コーパスの編纂などを実施した。 一方、各種コーパスならびに構築した人文学データベースの統計学的解析の個別研究として、平成 25 年度は現代英語書き言葉コーパス・話し言葉コーパスとの比較によって英語母語話者ならびに英語非母語話者のエッセイコーパスそれぞれの特徴を記述する研究（今尾）、ソネ（ソネット）の脚韻分析研究（岩根）、井原西鶴浮世草子の数量分析（上阪）、British National Corpus・Corpus of Contemporary American English をもとに英語比較構文およびスケール形容詞の使用傾向を記述するための量的研究（木山）、日英対訳コロケーションの抽出（後藤）、英語学習者の習熟度尺度の統計学的検討（小林）、露字雑誌『ルベージュ』における日本の呼称変化（杉山）、British National Corpus・Corpus of Contemporary American English をもとにした英語接尾辞-ish の考察（達賀）、Dickens と Collins の共著作品における文体変異の特定（田畑）、英語理療学論文の特徴語抽出（八野）、近代新約聖書校訂本間比較のための Web アプリケーション開発（三宅）など広範囲にわたる人文学的テーマを追求した。各研究で扱う人文学データならびに現象は多岐にわたるものの、分析の方法論として、多変量解析や機械学習アルゴリズムを適用したマイニング方法論を共有しており、各研究の分析手法と知見が他の研究課題と密接にリンクし、相互補完的関係を構	

築することができたのは本共同利用研究の大きな成果であった。
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）
統計数理研究所共同研究レポート 264『人文学データのマイニング』 後藤 一章 「単語と統語標識の混合 VO ユニットに基づく日英対訳コロケーションの抽出」 今尾 康裕 「学習者の接続副詞の使用を探る—単語？文？分析単位で違いは生じるか—」 岩根 久 「イタリアソネットの自動押韻ラベル付与—ペトラルカ『カンツォニエーレ』のソネット—」 Tomoji Tabata Stylometry of Collaboration: Pinpointing style changes in the text of mixed authorship 共同利用研究班合同研究会「言語研究と統計 2014」 http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2014
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) 2013 年 9 月 9--10 日 西南学院大学にて名古屋工業大学小山研究班，名古屋工業大学石川有香研究班，神戸大学石川慎一郎研究班，北九州大学長研究班と大阪大学田畑研究班との合同研究報告会を行った。参加者は各研究班のメンバー，統計数理研究所・前田忠彦准教授の計 20 名程。 (2) 2014 年 3 月 29--30 日 統計数理研究所にて合同研究報告会『言語研究と統計 2014』を開催した。参加者は約 50 名であった。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
今尾 康裕	大阪大学
岩根 久	大阪大学
上阪 彩香	同志社大学
木山 直毅	大阪大学
小林 雄一郎	日本学術振興会特別研究員
後藤 一章	摂南大学
杉山 真央	大阪大学
達賀 美咲	大阪大学
八野 幸子	大阪大学
前田 忠彦	統計数理研究所
三宅 真紀	大阪大学
森 真幸	大阪大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2029	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		6	
研究課題名	話し手および聞き手の属性とテキストの言語特徴の関係に関する研究					
フリガナ 代表者氏名	イシカワ ユカ 石川 有香		ローマ字	Ishikawa Yuka		
所属機関	名古屋工業大学					
所属部局	工学研究科					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	51 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、話し手の特性によって、テキストがどのような言語特徴を持ち得るのか調査を行い、同時に、そうした言語特徴が、さまざまな聞き手に対してどのような文体的効果をもたらしているかを明らかにすることである。 本年度は、主に、話し手の性属性や熟達度などの特性に焦点をあてて、テキストコーパスの分析を行っている。また、ジェンダー特性語の認知が、聞き手の特性によってどのように異なるのかを調査している。	
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）	
発表 9 月 9-10 日 言語研究と統計 2014 中間発表会 於：西南学院大学 石川有香「論述テキストにおける書き手の性の判別」 浅井淳「発話における熟達心理段階キーワード」 3 月 29-30 日 言語研究と統計 2014 公开发表会 於：統計数理研究所 石川有香「大学生のジェンダー特徴語の認識とジェンダー意識」 浅井淳「なでしこ心理（3）」 論文 石川有香「大学生のジェンダー意識調査—ジェンダーに敏感な視点を取り入れた大学英語教育の構築のために—」『現代社会と英語—英語の多様性をみつめて』 pp.130-140（金星堂出版） 『統計数理研究所共同研究レポート 324 テキストデータへの統計的アプローチ』 浅井淳「チームスポーツ熟達心理に関する特徴語について」 浅井淳「順方向隣接における拡張版ライマン則の追試」 浅井淳「連濁における広域的方言間の関連」 浅井淳「漢語連濁における接触効果」 ASAI Atsushi "Intensional voicing and its coronal inalterability in Insular Spanish, Lower Tanana, and Tohoku Japanese"	

石川 有香「論述テキストにおける書き手の性別の推定」
石川 有香「大学生グループによるジェンダー特性語の認知の比較—女子大学と工業大学の調査—」
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。
2013 年 9 月 9-10 日 言語研究と統計 2014 中間発表会 於：西南学院大学 約 25 名
2014 年 3 月 29-30 日 言語研究と統計 2014 公開発表会 於：統計数理研究所 約 60 名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
浅井 淳	大同大学
小宮 富子	岡崎女子大学
前田 忠彦	統計数理研究所
間宮 美樹	名古屋工業大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2030	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	官庁統計データの公開と利用における理論の構築と他分野への応用					
フリガナ 代表者氏名	サイ シドウ 佐井 至道		ローマ字	Sai Shido		
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	281 千円	研究参加者数	13 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通りであった。 (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，イーベンスモデルなどの確率分割の理論を中心に，今年度も着実に研究が進められた。またモデルを用いない制約付きノンパラメトリック推定法について，ペナルティ関数の代わりにピットマンモデルの確率関数を用いる方法が佐井によって提案された。また，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ところである。 (2)については，大きな進展はなかったが，現在も引き続き検討が行われている。 (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（疑似マイクロデータ）の提供が行われており，理論的な研究も引き続き行われている。 (4)については，がん登録データの公開を目指したプロジェクトが国立がん研究センターにおいてスタートし，佐井が個票データの作成，秘匿，リスク評価の研究スタッフとして参加している。これは 400 万人のがん患者の新たなデータベースを構築し公開につなげるための研究である。 これらの研究成果については，2013 年 9 月に行われた統計関連学会連合大会などの学会やシンポジウムにおいて報告を行うとともに，研究会などでも報告，討論を行った。また確率分割に関する研究成果を広く公開するために，2014 年 3 月 17 日，18 日に開催された統計数理研究所公開講座	

「確率分割の統計解析」においてメンバーのうちの4名が講師を務めた。
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）
今年度、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19編、口頭発表は10件であった。論文は以下の通りである。
ピットマンモデルを利用した寸法指標のノンパラメトリック推定, 佐井至道, 岡山商大論叢, 第49巻, 29-52, 2013. 官庁統計におけるセンシティブデータ, 佐井至道, システム/制御/情報, 第57巻, 147-152, 2013. 院内がん登録における重複登録割合の推定, 厚生省の指標, 渡邊多永子, 東尚弘, 佐井至道 他, Vol.61, No.2, 2014. Prediction in Ewens-Pitman sampling formula and random samples from number partitions, Sibuya, M., Annals of the Institute of Statistical Mathematics. (採択済み, DOI: 10.1007/s10463.013-0427-8) Edgeworth expansions for the number of distinct components associated with the Ewens sampling formula, Yamato, H., Journal of the Japan Statistical Society, Vol.43, 17-28, 2013. The Erdos-Turan law for mixtures of Dirichlet Processes, Yamato, H., Bulletin of Informatics and Cybernetics, Vol.45, 2014. (採択済み) Lost two decades and the Japanese labor market, Taki, A., Discussion Paper Series, 広島大学経済学部, No.2013-01, 1-12, 2013. On some effects of the current severe situations of the Japanese youth employment, Taki, A., Discussion Paper Series, 広島大学経済学部, No.2013-03, 1-6, 2013. 日本における家族政策の展開, 瀧敦弘, 経済論叢, 広島大学経済学部, 第37巻, 1-8, 2013. Microdata analysis on the influence of household attributes and social involvement on employment status and leisure activities of Japanese youth, Ito, S., Meikai Economic Review, Vol.25, 34-53, 2013. 教育用擬似マイクロデータの作成—平成16年全国消費実態調査を例として—, 山口幸三, 伊藤伸介, 秋山裕美, 統計学, 104号, 1-15, 2013. 家計調査マイクロデータを用いた攪乱的手法の有効性に関する研究, 伊藤伸介, 村田磨理子, 製表技術参考資料, No.22, 1-26, 2013. マイクロシミュレーションモデルの方法的展開—アメリカのマイクロ社会分析モデルを例に—, 伊藤伸介, 明海大学『経済学論集』, Vol.26, 1-18, 2013. Posterior odds with a generalized hyper-g prior, Edward, I. G. and Maruyama, Y., Econometric Reviews, Vol.33, 251-269, 2014. Improved robust Bayes estimators of the error variance in linear models, Maruyama, Y. and Strawderman, W. E., Journal of Statistical Planning and Inference, Vol.143, 1091-1097, 2013. The law of the iterated logarithm in game-theoretic probability with quadratic and stronger hedges, Miyabe, K. and Takemura, A., Stochastic Processes and their Applications, Vol.123, 3132-3152, 2013. Holonomic gradient method for the distribution function of the largest root of a Wishart matrix, Hashiguchi, H., Numata, Y., Takayama, N. and Takemura, A., Journal of Multivariate

Analysis, Vol.117, 296-312, 2013.

Bayesian logistic betting strategy against probability forecasting, Kumon, M., Li, J., Takemura, A. and Takeuchi, K., Stochastic Analysis and Applications, Vol.31, 214-234, 2013.

Properties and applications of Fisher distribution on the rotation group. Sei, T., Shibata, H., Takemura, A., Ohara, K. and Takayama, N., Journal of Multivariate Analysis, Vol.116, 440-455, 2013.

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。

2013 年 10 月 25 日と 2014 年 1 月 17 日に、統計数理研究所サテライトオフィスにおいて他の研究グループと合同で下記の研究会を開催した。

研究会

テーマ： 確率分割の統計解析

日時： 2013 年 10 月 25 日（金）10:00～17:00

場所： 統計数理研究所・サテライトオフィス

参加者数： 5 名

報告者数： 5 名

研究会

テーマ： 調査データベース公有化における個人データ保護の統計理論

日時： 2014 年 1 月 17 日（金）10:00～17:00

場所： 統計数理研究所・サテライトオフィス

参加者数： 5 名

報告者数： 5 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
伊藤 伸介	明海大学
稲葉 由之	慶應義塾大学
大森 裕浩	東京大学
小林 良行	総務省
渋谷 政昭	慶応義塾大学
瀧 敦弘	広島大学
竹村 彰通	東京大学
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	京都産業大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2031	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	疾病に対する集団戦略・高リスク戦略のためのコミュニティ評価指標の実用化						
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ タカシ 中村 隆			ローマ字	Nakamura Takashi		
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	40 千円	旅 費	30 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、疾病に対する集団戦略（住民全体への対策）と高リスク戦略（個々の疾患に対して高いリスクをもつ集団への対策）に向けた指標の実用化に向け、都道府県の保健医療施策に活用するための方法論の確立を目指している。 コミュニティ評価指標には、死亡動向の変動に対する年齢・時代・世代効果が有用である。これまで申請者らは、脳血管疾患に主眼を置き、中村のベイズ型コウホートモデルによる分析に基づいて、現時点で最も悉皆性・蓄積性の高い死亡動向の変動要因について検討を重ねてきた。その過程において、時代効果と世代効果に、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、各効果のパターンの特徴や、年齢効果・世代効果と 2 つの時代効果シナリオ（現行の集団戦略が継続あるいは中断された場合）をふまえた将来動向は、各都道府県で集団戦略を強化する必要性やアプローチが必要な年齢・世代の検討に役立てることができる。 そこで、地域の実情に即した集団戦略や高リスク戦略に活用するうえで検討が必要な内容を確認するため、平成 23 年度及び 24 年度は A 県の保健師からデータ提供を受けて、当該県で優先度の高い死因（悪性新生物・心疾患・脳血管疾患・自殺）についてコウホート分析を行った。 平成 25 年度は、疾患とは異なる背景要因をもつ「自殺」に焦点をあてて分析を全都道府県に拡大し、各効果のパターンの特徴を主成分分析により抽出した。これらを指標にして全国の分布状況を確認した結果、いずれの効果もまず男女差、次に地域性のあることが示された。本結果を自殺予防戦略に活用するためには、さらに年齢 x 時代の交互作用効果も含めた検討を行い、自殺に関する保健医療対策の変遷、社会・生活状況の歴史的変化や社会統計との照合に基づいて、男女差・地域差の生じた背景を解明する必要がある。	
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）	
平成 25 年度は、学会・研究会において 1)～2)の発表を行った。	
1) 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.

2) 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.

平成24年度以前の情報源：

3) 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.

4) 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.

5) 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.

6) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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.

10) 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.

11) 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.

12) 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.

13) 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).

14) 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.

15) 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.

16) 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.

17) 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---, 厚生指標, 51, 11, 10-16.

18) 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。

開催はありませんでした。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
三輪 のり子	関東学院大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2032	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	家計貯蓄種類の選択基準のコウホート分析					
フリガナ 代表者氏名	ヤマシタ タカコ 山下 貴子		ローマ字	YAMASHITA TAKAKO		
所属機関	流通科学大学					
所属部局	商学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	22 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、2008 年のリーマン・ショック後の米国家計の金融商品保有パターンの変化について実証することを目的に、ベイズ型コウホートモデルを用い『Survey of Consumer Finance』（米国）の 1989, 1992, 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010 年 の 3 年毎 8 時点における調査データについて分析を行った。 コウホート分析では複数時点の継続的調査の結果をコウホート（世代）という視点で有機的に結びつけ、家計の世帯主年齢・世代、調査時点の時代という 3 つの要因による効果を分離し、それぞれの要因が金融資産選択や金融資産種類への選好の変化（マインドの変化）に及ぼす影響の大きさを比較、考察することを可能にする。3 要因の影響の大きさを示す効果の変動幅のみならず、変動のプロフィールをも考察することにより、金融商品市場動向の予測にある程度適用できる。 分析の結果、流動性資産やリスク性資産には時代効果に金融危機のインパクトが見られたが、年金準備金では一貫して漸増していることが示された。 通貨性預金である'Transaction Accounts(TA)', 'Certificates of Deposit(CD)'を見ると、時代効果が高くなっている。これら安全資産の総金融資産に占める割合は 2000 年代後は 10%を割り込む水準であったが、リーマン・ショック後の 2009 年 3 月末時点で 14.3%に上昇しており、安全で流動性のある資産へのシフトが見られた。 リスク性資産の'Stocks','Bonds'であるが、時代効果が低くなっていた。1980 年以降の残高構成では 40%台で推移していたものが、2010 年には 30%台前半に落ち込んだ。リーマン・ショックによる時価総額の低下が主な原因で、前述した'TA', 'CD'の時代効果が高くなっていたことから、安全資産へのシフトもあったと考えられる。さらに'Stocks'の保有率について分析してみた結果を見ても、時代効果が低くなっていることから、リーマン・ショック後に'Stocks'の保有を回避した世帯が存在することが示された。 年金準備金である'Retirement Accounts'を見てみると、時代効果は金融危機後も高くなっている。年金準備金のウエイトは 1980 年代に資産構成の 20%代後半で推移していたものが 1990 年代には 30%に達し、2008 年 12 月末から 2012 年 12 月末までの間、最も大きな割合を占めていた。金融危機を経ても、年金の確保など予備的動機は強いことが示された。また 1970 年代以降 IRA や 401(k)が導入され、1946～63 年に生まれたベビーブーマー世代が中心となってこうした制度を	

用いるようになったことから、当該出生コウホートの世代効果が高くなっていることが示されていた。

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）

山下貴子・中村隆（2014）「リーマン・ショック後の米国家計金融資産選択行動」『流通科学大学リサーチレター』 Vol.17

以下は、本研究に関連するこれまでの研究成果である。

（１） 日本の家計消費支出に関する分析

山下貴子・中村隆（2013）「家計のポートフォリオ選択の動向」『流通科学大学論集 流通・経営編』 Vol.25・2, p.49～61.

Yamashita, T. and Nakamura, T. (2008). Macro-structural baases of consumption in an aging and low birth-rate society. In Kohlbacher, F. and C. Herstatt (eds) The Silver Market Phenomenon Business Opportunities in an Era of Demographic Change, Springer.

山下貴子・中村隆（2006）. 家計消費動向の動態的分析. 季刊家計経済研究, AUTUMN No.72. （査読付き）

（２） 日米家計の金融資産選択行動に関する分析

山下貴子・中村隆（2010）. 家計の金融資産選択行動２ ―ベイズ型コウホート分析を用いた日米比較―. 流通科学大学 リサーチレター, No.10.

Yamashita, T. and Nakamura, T. (2005). Comparison of Financial Portfolio Selection in Aging and Low-birth-rate Societies of Japan and U.S. In Proceedings of Royal Bank Research Seminar, Academy of Marketing Science. （査読付き）。

山下貴子・中村隆（2002）. 第5章 金融消費市場の長期展望. 田村正紀編著『金融リテール改革』所収, 千倉書房.

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。

開催はありませんでした。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
中村 隆	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2033	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	個別訪問面接調査の新技法の開発					
フリガナ 代表者氏名	キッカワ トオル 吉川 徹		ローマ字	Kikkawa Tohru		
所属機関	大阪大学					
所属部局	人間科学研究科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	57 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要	
全国規模の個別訪問面接社会調査のスタンダードな技法としては、従来、調査員による調査票の記入という調査技法が繰り返され、ノウハウが確立されてきた。本研究ではこの方法を時代に合わせて一新することを目指し、情報機材を用いた CAPI(Computer Assisted Personal Interview)法、CASI(Computer Assisted Self-administrated Interview)法による調査を設計する。今年度はそのための情報処理やインターフェイスの技術的検討を行う。	
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）	
吉川徹,2013,「SSP プロジェクト」,『社会と調査』Vol.11,社会調査協会,113-117. 吉川徹,2013,「平成の四半世紀を読み解く」,『ソシオロジ』 Vol. 58, No. 1, 社会学研究会,115-117.	
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。	
SSP プロジェクト 2013 年度第 1 回研究会・第 3 回拡大幹事会 (2013 年度統数研共同利用研究, 25-共研-2033, 25-共研-2036 合同研究会) 日 時 : 2013 年 9 月 14 日(土)13:30~9 月 15 日(日)13:00	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
赤枝 尚樹	関西大学
岩瀬 晋	慶応義塾大学
川端 亮	大阪大学
鯨島 正樹	大阪大学
林 真広	大阪大学大学院
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2034	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	防災意識から見た地域密着型自主組織の活性化に関する調査研究						
フリガナ 代表者氏名	パク ヨスン 朴 堯星			ローマ字	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						
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	
2011 年 3 月 11 日発生した東日本大震災では、津波が主な被害因であった。しかし地震の被害の原因として、家屋の倒壊も軽視できない。1995 年に発生した阪神・淡路大震災では、直接死者数約 5500 名のうち、およそ 9 割の死因が家屋の倒壊・損壊による圧死・窒息死であった。その原因の一つとしては、倒壊した家屋の大部分が昭和 56 年の建築基準法改正以前に建てられたものであった点がある。 阪神・淡路大震災を契機に、国や自治体では「新耐震基準」以前に建築された、いわゆる既存不適格建築物と呼ばれるような木造建築物に対する耐震診断や耐震補強に関する支援が取り組まれている。しかし、その手段として国や各自治体で始められた助成金制度や税制優遇措置をはじめとする住宅耐震化支援政策は、未だ十分な成果を挙げているとはいえない。本研究では、世帯主が耐震補強工事を選択するに至る選択プロセスを解明することをその目的とする。 そこで本研究では、坂野・大石（2009）が実施した質問紙調査から得られたデータを用いて、二次分析を行っている。坂野・大石の調査票では、主に、(1)リスク認知の尺度、(2)自己効力感の尺度、(3)コスト感、(4)助成制度認識度、(5)その他の基本属性（年収、持ち家可否など）について尋ねている。調査は、住宅地図からの無作為抽出した、横浜市神奈川区の 3000 世帯を調査対象とし、2008 年 1 月 18 日～1 月 25 日に行ったものである。有効回収率は、26.1%(782/3000 通)である。ただし、耐震補強工事を実施するにあたっては、借家主には工事実施の権限がない。したがって、本研究では、持家である、かつ、旧耐震基準の木造世帯である、という二条件を満たす 254 世帯を分析対象とした。 本研究では世帯主のリスク認知と自己効力感という心理的な側面に着目し、リスク回避行動としての耐震補強工事の選択プロセスの解明を試み、世帯主が耐震補強工事を選択するまでのプロセスについて検証を行った。具体的には、耐震補強工事の行動変容を被説明変数とした共分散構造分析を行い、「地震知識」、「制度知識」、「被災体験を聞いたことがある」、「耐震補強工事の体験を聞いたことがある」、「効力感」のこれらの要因が「行動変容」に及ぼす影響を確認している。 その結果、行動変容に対しては、「耐震補強工事の体験談を聞いたことがある」のみが有意な正	

の直接効果を示していることが確認された。このことは、まさに Bandura（1979）が指摘していた代理体験の効果を表していることを意味する。つまり、自主的に耐震補強工事を行うように促すためには、そのような代理体験の内容を聞くことができる場を設けてあげることが求められると考えられる。ただし、制度知識および効力感は行動に対して直接的な効果を及ぼさないが、間接効果まで見ると、制度知識が効力感を向上させ、そのことによって、他者の工事体験に関する情報に敏感になり、最終的に耐震補強工事の実施に至るという一連の因果構造を得られることができた。

以上をふまえ、本研究の一般性を確かめるため、現在、本研究では横浜市以外の別の自治体を対象とした調査を引き続き、計画しているところである。対象としては、災害時の倒壊危険性の高い東京都下町地域を検討し、調査実施への依頼を進め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）

本研究は、現在日本計画行政学会への投稿を予定しているところである。

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。

本テーマに関する研究会は開催していない。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
堂免隆浩	一橋大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2035	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	地域森林資源のサプライチェーンマネジメントシステム構築						
フリガナ 代表者氏名	タカタ カツヒコ 高田 克彦			ローマ字	Takata Katsuhiko		
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	100 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の目的は、秋田県のスギ人工林を対象における実質的な持続的供給可能量、労働力及び生産性からみた生産可能量及び木材産業の将来需要量の調査を行い、地域の森林産業の活性化を通して地域の再生を可能にする三者のマッチングによる最適なサプライチェーンマネジメントシステム（SCMS）を構築する。 秋田県内民有林の詳細な情報を網羅している森林簿を用いて民有林情報を森林地理情報システム（GIS）上でデータベースに構築した。本システム「秋田県スギ資源データベース ver. 1（仮称）」は「資源量推定」及び「仮想地点への資源供給シミュレーション」を実施するためのツールとして非常に有効性が高く、得られた知見の一部は日本森林学会大会等で発表するとともに学術論文として公表を予定している。	
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）	
論文発表 なし 学会発表 1 瀧誠志郎、高田克彦：「マーケットインを志向した秋田スギ人工林の資源管理手法の構築～GIS 支援による実用的な資源量の推定～」、第 125 回日本森林学会、平成 26 年 3 月、大宮 2 瀧誠志郎、高田克彦、秋山里美：「秋田県県北地域における森林資源の現況」、東北森林科学会、平成 25 年 8 月、山形	
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。	
研究会の開催実績はない。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
川鍋 亜衣子	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

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2036	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	インターネット予備調査を利用した新しい階層意識の研究					
フリガナ 代表者氏名	トドロキ マコト 轟 亮		ローマ字	Todoroki Makoto		
所属機関	金沢大学					
所属部局	人間社会研究域 人間科学系					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	105 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要	
2010 年に統計数理研究所と大阪大学が協力実施した「2010 年 格差と社会意識についての全国調査」(SSP-I2010) のデータ分析を踏まえ、2015 年に大規模な階層意識調査(2015 年 SSP 調査)が予定されている。本研究は、2015 年 SSP 調査で設定すべき新しい階層意識の基軸を検討するために、既実施分の調査と、新たに別経費により実施予定(2013 年 9 月)のインターネット調査の比較分析を行い、新規設定項目の階層性を明らかにすることを目的としている。本研究は、調査研究のプロセスの中に、インターネット調査を予備調査として位置づけ、活用する可能性を探るという、調査方法論上の目的ももっていた。 既に実施していた 2 回のインターネット調査の分析を行い、研究会を開催して発表し、その一部は論文としても発表した。また、別経費にて、2015 年 SSP 調査の予備調査として 2013 年 11 月～12 月にインターネット調査を実施した。これらの成果についても引き続き検討していく予定である。 本研究に関連する成果として、轟・歸山(2014)は、インターネット調査を予備調査として位置づけ、活用する可能性を探るという文脈で、回答分布と変数間連関(相関)の同等性の検討や、いくつかの目的変数に対して説明変数が持つ効果を、重回帰分析の結果を比較するという方法によって、公募型モニター対象とした前述のインターネット調査と、従来型面接調査である SSP-I2010 を比較検討したものであり、結論としては全体的な相関構造の類似性を指摘できることから、予備調査としてのインターネット調査の実用性を示唆する結果となった。これとともに方法論研究上では、調査法間の差異を生み出す条件(モード効果)について、他の自記式調査との比較を含む、より広範囲の検討が必要であることを合わせて指摘し、今後の研究の発展のための提言を行った。	
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)	
轟亮・歸山亜紀 2014 「予備調査としてのインターネット調査の可能性」『社会と調査』12 号、42-61 頁。 歸山亜紀・轟亮 2013 http://hdl.handle.net/2297/36309 SSP プロジェクト http://ssp.hus.osaka-u.ac.jp/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。
SSP プロジェクト 2013 年度第 1 回研究会・第 3 回拡大幹事会 (2013 年度統数研共同利用研究, 25-共研-2033, 25-共研-2036 合同研究会) 日 時 : 2013 年 9 月 14 日(土)13:30~9 月 15 日(日)13:00 場 所 : 統計数理研究所 第 5 セミナー室 (3 F) 参加者数 : 25 名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
歸山 亜紀	金沢大学
神林 博史	東北学院大学
平澤 和司	北海道大学
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2037	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	現代日本人の政治的無関心・政策選好に関するコウホート 分析					
フリガナ 代表者氏名	ミフネ ツヨシ 三船 毅		ローマ字	Tsuyoshi Mifune		
所属機関	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	
今年度の研究目的は、日本人の政治不信、および政治的無関心の推移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であった。以下、「政治不信の分析」と「政治的無関心の分析」に分けて記す。 （１）「政治不信の分析」 内外の先行研究から、日本における政治不信は先進国の中でも高い水準で推移し、1990 年代中頃からはさらに上昇していると論じられてきた。しかしながら、日本における政治不信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。本研究はこのような現状を踏まえて、1976 年から 2007 年までの日本における政治不信の変動要因を、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。 分析に用いたデータは、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 JES2 データ、2003 年～2005 年の JES3 データであり、全部で 11 時点のデータである。分析結果から日本の政治不信は一過的な時代効果による政治不信の高まりだけでなく、その根底にはコウホート効果の影響が無視できない程度に大きくなってきていることが検証された。ただし、詳細に検討した結果、コウホート効果に内閣支持率が影響している可能性も見受けられた。したがって、内閣支持率の効果を除去するために、新たに時事通信によるデータを用いて、内閣支持率を除去できる新たなベイズ型コウホートモデルを開発している。 （２）「政治的無関心の分析」 これまでの実証研究において、政治的無関心は独立変数として扱われることはあっても、従属変数として分析対象となることは希であり、主に属性から政治的有無関心の傾向を観てきた。本研究は、その間隙を少しでも埋めることを意図している。 政治的無関心は、データの調査時点で大きく変動し、明確なトレンドを見つけ出すことは困難である。政治的無関心は理論的に「伝統的無関心」「現代的無関心」「屈折型無関心」に分類され、現代社会では「現代的無関心」「屈折型無関心」が存在する。「現代的無関心」は、日々の生活に没頭するが故に政治は為政者に任せておけばよいという意識である。「屈折型無関心」層は、政治的知識や潜在的関心は有すると考えられている。一般に政治的無関心のデータは「政治に関心がありま	

すか」という設問であるために、これら2つの無関心の類型の趨勢を測定することは不可能に近い。「屈折型無関心」はその特徴から時代効果として析出され、「現代型無関心」はその特徴からコウホート効果として析出される可能性があり、現在その理論仮説を検討している。また、現在、（1）と同様のデータから、分析に必要な変数を収集し、加工している。

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）

本研究の（1）の一部は2011年度日本選挙学会（2011年5月15日、関西学院大学）で「歴史経験の重層化による政治不信の蓄積」として報告した。学会の詳細と、報告論文は以下の日本選挙学会ホームページでみることができる。

<http://www.jaesnet.org/news/news62.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。

ありませんでした。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
中村 隆	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2038	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	風評に関する統計科学的検証					
フリガナ 代表者氏名	テイ ヤクグン 鄭 躍軍	ローマ字	ZHENG YUEJUN			
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	40 千円	旅 費	96 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究は、風評発生の不確実性に着目し、風評の形成条件・情報伝達手段・拡散過程の影響を統計科学的に検討することで、風評形成のメカニズム及び風評への有効な対策を実証的に明らかにする。具体的には、以下の 1)～3)に重点を置き、方法論的展開を目指してきた。1)先行研究を踏まえ、「風評」という概念を論理的に検討した上で、その科学的意味づけを行った。2)風評発生過程の事例を調査することで、その形成条件と発生メカニズムをデータ分析により解明を試みた。3)発信元と情報伝達手段などの影響を評価することによって、風評拡散過程の特徴の特定方法を考案した。具体的には、かつて起きた風評を実際に調査することで、風評発生の予測モデルを構築することで、風評による被害の防止策を理論的に示すことに挑戦した。

具体的に以下のことを中心に研究活動を展開してきた。

- 1)先行研究や報道記事などに含まれた「風評」の語意に着目して、学術的術語としての風評の意味づけのあり方を系統的に検討でき、風評という用語の規範的な使い方を網羅的に整理し、風評の科学的意味づけを行なった。
- 2)「情報の妥当性」、「情報の信憑性」、「情報の重要性」を主軸に、風評に対する人々の認識・理解などを調査することで、風評の形成条件と発生のメカニズムを分析的に解明して試みた。
- 3)風評の発信者の特徴、情報発信の根拠、発信内容、発信方式、発信量、発信頻度などの影響力に焦点を絞り込み、風評拡散過程の特徴を確率的に特定すると同時に、風評発生の不確実性を確率モデルとして定式化し、風評予測モデルの構築を試みた。

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）

本研究に関連する論文発表と学会発表のうち、以下のものを挙げておく。

- 1.Zheng Y.(2013): Comparative Studies on Survey Sampling Bias in Cross-cultural Social Research, Proc. of the 59 World Statistics Congress, <http://www.statistics.gov.hk/wsc/CPS015-P3-S.pdf>:1-6.
- 2.Fujiki M., Zheng Y.(2013): Statistical characteristics of environmental consciousness and pro-environmental behavior in East Asia, Proc. of the 59 World Statistics Congress, <http://www.statistics.gov.hk/wsc/CPS017-P5-S.pdf>:1-6.
- 3.鄭 躍軍(2013): 主観的幸福度の計測指標の考案—東アジア価値観調査データから得たエビデンス

一，第 41 回日本行動計量学会大会，東邦大学，千葉．（2013.9.4）.
4.若井理恵・鄭 躍軍(2013): 家族に対する心理的距離の計測方法—東アジア価値観国際比較調査データを用いた尺度の考案—，第 41 回日本行動計量学会大会，東邦大学，千葉．（2013.9.4）.
5.Zheng Y.(2013): Reliability and Validity on Measures of Subjective Well-being —A Cross-cultural Comparison Based on Longitudinal Survey Data—,National Seoul University, Seoul, South Korea.(2013.11.22)
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。
今年度は本研究テーマに関する研究会の開催はなし。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
村上 征勝	同志社大学
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2039	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	事業所・企業統計の匿名化マイクロデータの作成実験と社会経済変動過程の解析への応用					
フリガナ 代表者氏名	マツダ ヨシロウ 松田 芳郎		ローマ字		Matsuda Yoshiro	
所属機関	公益法人統計情報研究開発センター					
所属部局	企画本部					
職 名	客員上席研究員					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	433 千円	研究参加者数	16 人

研究目的と成果（経過）の概要
周知のように社会経済統計の調査単位は大きく分けて個人・世帯と事業所・企業がある。前者のデータに関しては、新統計法の施行以来、マイクロデータの利用が匿名化標本データの形でその利用が活発化してきている。しかし後者のデータに関しては、その規模分布の特性から言って匿名化標本データが作成しにくいだけでなく、多くの分析で、上位規模の事業所・企業を標本抽出したのでは、経済全体の動向を見誤る可能性があり、匿名化標本データの作成に関しては一般的に調査担当の省庁の統計部局は消極的である。 本研究では、どのようにするならば、マイクロデータの匿名化利用が可能であるかを、事業所・企業の産業格付けから検討してきた。第1に、これまでの我々の実験の積み重ねのもとに産業分類が調査の基本単位である事業所の産業格付けとしてどのように変動してきたかをマイクロデータのパネル化により追跡した。第2に主として製造業における部品製造等の海外展開の現状を踏まえて、企業の多国籍化を検討した。 第1の検討については、一定の成果が見られたので、詳細な集計表を添えて公表することにした。ここでの問題は、企業単位で解析するならば、複数事業を営んでいる企業における主業種の転換要因が何かということである。だが、ここからさらに二つの問題が発生する。ひとつはパネルデータ作成に関する問題であり、いまひとつは何によってそのような異業種への転換が可能になったかである。後者の問題は、固定資本設備の転換の前にどのような研究開発投資が行われてきたかと連動しており、通常は異業種転換までの時の遅れ（time-lag）を伴う。これはこれまでの財務諸表を中心にした法人企業統計調査と労働力を中核とした経済センサスデータだけでは解析するのは困難であり、将来課題として残されている。 第2の検討は、まだその端緒についたばかりであり、特定の外資系の企業を例にして一時点での有価証券報告書データとの比較による検討であるが、将来拡張される可能性のあるものであり、試作品ではあるがあえて公表することにした。 これらの検討から浮かび上がったことは、事業所企業系の統計調査で、事業所ないしは企業を匿名化することの難しさである。一つの方法は、in-house use に限定して利用することであり、それにはそれなりの組織と施設が必要とされる。他方、使用箇所を特定化しない、匿名データに即応した利用の場合には、規模分布の上位規模のものを悉皆で利用すると言うのは極めて難しい。生産

高・売上高のように特定産業のかかなりの部分を占める規模分布上位企業そのものの値を分析するような問題設定であるならば、利用は難しいと言わざるをえない。しかし、そのような網羅性を必要としない、例えば、企業内の従業員数・その構成、賃金水準などのように、当該企業のその産業に占める比重が問題にならないような事項であるならば、標本データで十二分に解析可能である。今後の検討に委ねたい。

今ひとつの問題は、パネルデータ作成に関連する問題である。これまでの、事業所・企業のもっとも網羅的なセンサスデータとしては、事業所・企業統計調査が挙げられるが、当該調査は総務省統計局の伝統的調査方法の調査員調査で行われてきた。経済センサスの創設はそのような手法だけでは、統計調査の客体把握という点だけでも問題があることが明らかになった結果である。今回の平成 21 年（第 1 回）経済センサス—基礎調査では、そのことが鮮明に明らかにされた。それとともに、この種のデータをデータベースに取り込んで維持更新することの重要性も示された。今後は事業所・企業母集団名簿として整備・更新されることも決まっており、今後の展開に光明が投げかけられている。同時に、これまで統計局の開発してきた事業所の回顧 ID と呼ばれる異時点間の同一事業所を結ぶ事業所固有識別コードが重要であることを再認識させるきっかけになった。この研究の副産物として、この事業所回顧 ID の精度分析も行った。その結果からは、伝統的な調査員調査でこれまでかなりの精度が確保されてきたことを示していることが判った。しかし、法人企業統計調査との企業数の乖離の解消のために、より一層の精度の向上を図ろうとするならば、今回の平成 24 年経済センサス—活動調査の個票情報との組合せによる解析を行うことで、そのための方法を見出すことが可能であると想定される。今後の展開に待つことにして、本研究を収束させることとした。

この研究は随時、統計数理研究所で同研究所の共同研究と松田芳郎の代表を務める日本学術振興会の科学研究費の補助を受けて実施した。統計数理研究所の馬場康維特命教授および研究事務局の指揮をしてくださった土屋隆裕准教授のご厚意に記して謝意に替える。

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 共同研究レポート 325

『匿名化手法と企業分類格付け・産業構造の変容』（2014 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。

○第 1 回研究会

日時 2013 年 8 月 30 日 10 時～18 時

場所 統計数理研究所 八重洲サテライト会議室

参加者 今、古隅、松本、真崎

議事

個票情報の入手状況について

金融保険業のウエイト作成方法について

経済センサス基礎調査により作成する手順とその詳細

金融保険業の兼業状況について

○第 2 回研究会

日時 2013 年 9 月 29 日

場所 統計数理研究所 八重洲サテライト会議室

参加者

松田、馬場、椿、今、周防、伊藤、古隅、松本、国方

議事

1983-2002 年の産業構造の変動と企業産業分類に関して

(古隅弘樹・馬場康維・松田芳郎)

[招待講演] 平成不況期の不良債権について

(国方明【青森公立大】)

個票情報利用申請の現状報告

明年度以降の研究計画に関する検討

○第 3 回研究会

日時 2014 年 1 月 9 日

場所 統計数理研究所（立川）セミナー室 3

参加者

松田、馬場、土屋、古隅

議事

来年度の共同利用研究の申請について

共同研究レポートの取りまとめについて

○1 月集中作業

日時 2014 年 1 月 21 日～26 日

場所 統計数理研究所（立川）赤池ゲストハウス

参加者

松田、松本(21-24 日)

○2 月集中作業

日時 2014 年 2 月 12 日～23 日

場所 統計数理研究所（立川）赤池ゲストハウス

参加者

松田、馬場、古隅(12-20 日)、松本(17-23 日)

○3 月集中作業

日時 2014 年 3 月 10 日～20 日

場所 統計数理研究所（立川）赤池ゲストハウス

参加者

松田、馬場、古隅(10-17 日)、松本(10-20 日)

研究分担者一覧

氏名	所属機関
伊藤 伸介	明海大学

大矢 奈美	青森公立大学
河野 秀孝	青森公立大学
栗山 規矩	東北大学
今 喜典	青森公立大学
佐藤 整尚	統計数理研究所
周防 節雄	兵庫県立大学
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
舟岡 史雄	信州大学
古隅 弘樹	兵庫県立大学
松本 大吾	青森公立大学大学院
元山 斉	信州大学
山本 俊	ノースアジア大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2040	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	社会調査法によるサイエンスコミュニケーション活動を通じた研究職の能力開発に関する研究					
フリガナ 代表者氏名	マエダ タダヒコ 前田 忠彦	ローマ字	Maeda Tadahiko			
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	33 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本共同研究の目的は、科学コミュニケーション活動に参加する市民をひとつの社会的集団ととらえたうえで、研究機関における来場者調査をもとに、（１）日本人の国民性調査の結果との比較により来場者の特性を探究し、（２）科学コミュニケーションの場という具体的側面における来場者の展示見学行動の多様性を明らかにすることである。 今年度は、分子科学研究所との共同研究として実施した分子科学研究所における一般公開日（2012 年 10 月実施）における来場者調査のデータをもとに、クロス集計表およびロジスティック回帰分析等を用いた統計的分析を行い、次の主な結果を得た。 （１） 成人の来場者の学歴の分布を確認したところ、日本国民一般のデモグラフィック属性と比較して、高学歴であることが分かった。 （２） 来場者の日本における科学・技術、芸術、経済に関する意識調査の結果を日本人の国民性調査(2008 年度)と統計的に比較したところ、来場者は科学・技術に対しては好意的な意見を持つ人が多い傾向にあるものの、芸術および経済に関しては、違いはみられなかった。 （３） イベント当日の展示に対する選好度について属性による違いを検討したところ、性別や年齢による選好度の違いがあることが分かった。工学的な展示については、男性の選好度が高い。女性および未成年者は、参加型のワークショップを好む傾向がある。 （４） 電子的に測定した展示見学時間（入場から退場まで）の長さを学歴により比較したところ、高学歴の来場者はその他の来場者と比較して、見学時間が長い。 これらの結果をとりまとめ、共同研究の成果として行動計量学会第 41 回大会で口頭発表を行った。 今後はより精緻化した統計モデルをもとに分析を進め、論文として発表することを予定している。	
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）	
加藤直子、前田忠彦「科学コミュニケーション活動を通じた研究所来場者の展示見学行動分析」	

『日本行動計量学会題 41 回大会』2013 年 9 月、(於東邦大学)
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。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
加藤 直子	岡山大学
平田 光司	総合研究大学院大学
柳井 毅	分子科学研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2041	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	ベイズ法による林分成長予測とその管理への応用					
フリガナ 代表者氏名	ヨシモト アツシ 吉本 敦	ローマ字	Yoshimoto Atsushi			
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	148 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要	
地球温暖化や生物多様性の問題が注目される中、森林資源の管理のあり方が見直されている。日本の森林面積の約 40% を占める人工林については、林分という経営ユニットに対する資源情報も不足しており、また管理のための最適化モデルの開発も十分なされていない。そのため通常の方法を用いた場合、林分の成長予測ができず、その結果、様々な制約を満たす管理の最適解も探求できず、新たな森林政策の経済分析も困難な状態である。本研究は、1 時点の林分の資源情報に対して唯一存在する森林簿のデータを用いて、ベイズ法の利用により各林分の成長予測を行い、森林資源管理最適化を行うことを目的としている。 滋賀県多賀町地域における森林簿のデータを用いて、下記の通りベイズ法の利用により成長予測及び最適管理計画の探求を行った。 1. 森林簿のデータより、各林分の ha 当たりの幹材積を求める。 2. 得られた幹材積を樹齢の関数として、森林簿全体に対して Richards-Chapman の成長方程式を当てはめ、パラメータの値を推定する。 3. 推定されたパラメータを prior として、ベイズ法により各林分に対して、ベイズ推定値を求める。その際、推定されるパラメータを用いた成長方程式からの推定値と実測値（幹材積）の間に乖離がある場合は、再度推定値を prior として繰り返し法により誤差が許容範囲内になるまで推定を繰り返す。 4. 推定されたパラメータを用いて、各林分での成長予測を行い、最適な伐採計画を求める。 最適な伐採計画の探求には 0・1 整数計画法を用いるが、その方法は与えられた情報・条件下において最適ソルバ（CPLEX あるいは Gurobi）への入力ファイルを生成し、ソルバにて解を求め、その解を解釈するという一連の作業による。ここでは、Web アプリを開発して入力ファイルの生成を試みた(http://ism.formath.jp/Strata/)。分析の結果、ベイズ法を用いれば、現状の森林簿のデータのみにより、最適な森林管理計画の立案が可能であることが分かった。ただ、森林簿のデータ自信の信頼性が昨今疑わしく思われているため、その現実のデータとの乖離について、さらに検討する必要がある。仮になんらかの手法により、少なくとも 1 時点のデータが各林分において取得されれば、ここで構築された方法の利用により、様々な施作の評価が可能で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）
Web アプリを開発した(http://ism.formath.jp/Strata/)
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
赤石 亮	無職
加茂 憲一	札幌医科大学
木島 真志	琉球大学
田中 勝也	滋賀大学
二宮 嘉行	マス・フォア・インダストリ研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2042	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	公的統計を用いた高齢女性の就業分析					
フリガナ 代表者氏名	テラムラ エリコ 寺村 絵里子	ローマ字	Teramura Eriko			
所属機関	国際短期大学					
所属部局	国際コミュニケーション学科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	0 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要
本申請課題は、職業キャリアの最終地点として、高齢女性の置かれている就業の現状を意識面と収入面に着目して把握することを目的とする。 本課題では、特に単身世帯と一般世帯との比較検討を行い、就業履歴に関するジェンダーを考慮に入れつつ、高齢女性の働き方を考える。世帯類型に着目する理由は 2 点挙げられる。第一に、高齢女性の就業について考える時に、夫婦の世帯だけではなく単身世帯の増加が指摘されているためである。第二に、高齢者の就業選択に大きな影響を与える年金保険制度が、第 3 号被保険者制度等による世帯類型による給付制度を明示的に取っていることから、世帯類型が女性の就業選択に影響を与えていると考えられるためである。 使用するデータは公的統計（内閣府）のミクロデータの貸与を受け、二次分析を行った。得られた分析結果は次の通りである。 1)2000 年代における高年齢者女性の就業上の変化は、わずかながらも就業率の上昇にあらわれている。とはいえ、働いている高年齢女性は 2 割程度にとどまっており、すでに引退した者の就業意欲も 2 割程度と高いとはいえない。このような中、特に 60 歳代の比較的若い高年齢女性が労働市場に出ており、世帯類型別にみると女性単身世帯でこの傾向がより強い。労働市場参加にともない、この年代では収入に占める年金・恩給に依存する割合も低下傾向にある。今働いていない者で、比較的就業意欲があるのは定年によりリタイアしたと予想される被雇用者であった者である。また、過去の就業履歴は雇用者として働き続けてきた者も多いが、就業形態は非典型雇用比率が男性に比べ高い。 2)高年齢女性の世帯類型別にみた収入は、高年齢単身女性世帯について年収 200 万円以下が 9 割を超え圧倒的に他の世帯類型よりも低い。収入水準は、同年代で継続勤続年数が同じであっても、男性に比べ低い。正規雇用として勤続年数を重ねてきた比較的職歴の安定した高年齢者でも、男女で収入水準は大きく異なっている。高年齢女性の生活のゆとりを与える要因としては、月々の収入に加え、貯蓄額によるところが大きくあらわれている。また世帯類型別にみると、配偶者と離死別した場合には生活のゆとりを感じる確率が高まるが、一人暮らしの場合は負の効果が大きくあらわれる。また、2002 年と 2007 年の 2 時点と比較すると、2007 年にかけて収入水準が低下するとともに、生活のゆとりを感じる確率が低くなっている。

3)過去の就業履歴の有無が、高年齢となった時の就業選択の大きな要因となっている。専業主婦として過ごしてきた者の現在の就業確率は低い。さらに、先行研究同様に年齢及び健康状態は高年齢女性の就業抑制の大きな要因となっている。

2000 年代の大きな変化として、配偶者を看取ったり、離別したりして単身となった高年齢女性が徐々に仕事を持つようになっている。配偶者のケアに関してはジェンダーによる非対称があるようである。人によっては育児や親の介護を終えた後、さらに配偶者のケア役割から解放された配偶者と離死別した高年齢女性が、ようやく自分の時間を持てるようになる様子がデータからかいま見える。また、過去の就業履歴が仕事を続けてきた場合に現在の有業率が高いことから、高年齢者として労働市場に出る場合にはこれまでの就業履歴も大切であるといえる。

なお、研究の最終的な目標は厚生労働省『国民生活基礎調査』を用いた二次分析である。同データには、今回用いた内閣府の調査データにはない高齢者の健康状態や収入・年金に関する詳細なデータが含まれており、就業行動を分析する上でより精緻な分析が可能となるためである。本件については 2013 年度に行った研究成果をふまえ 2014 年度に取組み、レポート発行を行いたい。

当初、2013 年度中にレポート作成・発行を目指していたが発行まで至らず、進捗の遅れをお詫び申し上げたい。

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）

使用データは東京大学社会科学研究所 SSJ データアーカイブを通じて貸与を受けた内閣府（2002）『高齢者の経済生活に関する意識調査』及び内閣府（2007）『高齢者の経済生活に関する意識調査の個票データである。

ミクロデータのため、個人属性別にみた詳しい就業行動の検証が可能となっている。学会発表は本助成を受ける前の 2012 年度に 2 回行っており、その際にいただいたご指摘をもとに 2013 年に論文を大幅に修正した。研究成果は以下の通りであり、2014 年 9 月に共著の一章として発刊予定である。

【書籍等出版物】

寺村絵里子(2014)「高年齢女性の就業行動」『人口高齢化と人口政策』第 7 章、原書房

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。

公的統計及びパネルデータの取り扱いに関し、2 回研究会を実施した。

日時：2014 年 1 月 26 日、2 月 2 日 13:00-17:00

場所：お茶の水女子大学本館経済資料室

参加人数：4 名及び講師 1 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所
永瀬 伸子	お茶の水女子大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2043	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	過疎地域に居住する高齢者の地域生活の課題 ― 社会生活基本調査結果の分析からの検討					
フリガナ 代表者氏名	スギイ タツコ 杉井 たつ子	ローマ字	Sugii Tatsuko			
所属機関	常葉大学					
所属部局	健康科学部看護学科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	14 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要	
1. 研究目的と方法 過疎地域と非過疎地域の高齢者の日常生活状況の比較をとおして、過疎地域で生活する高齢者の居住を困難にしている要因を分析し、地域生活支援の課題を明確にすることを目的として、社会生活基本調査のデータを利用して分析した。 研究方法は、国が実施した平成 23 年社会生活基本調査のデータを入手し、過疎地域と過疎地域以外に居住する高齢者の比較を行った。なお、過疎地域は、過疎地域自立促進特別措置法で指定された市町村を抽出した。 本研究では、2 種類の調査票を利用した。（各調査票の内容については、総務省統計局ホームページ http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/h23kekka.htm を参照） 調査票 A：標本数 96,141（内訳：過疎地域に居住する高齢者は 13,814，過疎地域以外に居住する高齢者は 82,327）分析した内容は、生活行動・生活時間・時間帯 調査票 B：標本数 5,551（内訳：過疎地域に居住する高齢者は 433，過疎地域以外に居住する高齢者は 5,118）分析した内容は、生活行動・生活時間・時間帯（調査票 B は、時間について詳細に記述していることが特徴） 2. 研究経過の概要 詳細な分析は今後の課題であるが、集計結果から現段階で得られた研究成果を報告する。 1) 高齢者の生活状況の特徴 調査票 A の回答から、過疎地域に居住する高齢者と過疎地域以外に居住する高齢者の生活状況を比較した。なお、回答者の世帯類型は、過疎地域では、単身世帯が 15.0%，高齢者夫婦世帯が 32.8%であった。過疎地域以外では単身世帯が 15.3%，高齢者夫婦世帯が 37.2%であった。過疎地域の高齢者の生活状況には、次の特徴が見られた。 ・住居は、持ち家が過疎地域で 94.8%、過疎地域以外で 89.6%と高かった。 ・所得では、年収 200 万円未満が過疎地域で 29.4%、過疎地域以外で 20.8%と低所得者が多かった。	

- ・自家用車の所有は、過疎地域で 77.8%、過疎地域以外で 73.8%とやや高い傾向にあった。
- ・子どもの住所は、同居率が過疎地域で 46.7%、過疎地域以外で 43.4%とやや高い傾向にあった。反面、近隣や同一市町村に居住する割合が低く、他地域に居住している者が過疎地域で 28.6%、過疎地域以外で 22.2%と離れて生活していた。

調査票 B では、単身世帯の比率が過疎地域の方が多かったが、同様の傾向が得られた

2) 1 日の生活時間の特徴

調査票 A の回答結果から、過疎地域に居住する高齢者と過疎地域以外に居住する高齢者の食事、買い物、家事、介護・看護に要する時間等を比較した。過疎地域の高齢者の生活時間には、次の特徴が見られた。

- ・仕事の時間が多く、前期高齢者・後期高齢者共に約 1.5 倍であった。
- ・睡眠時間及び休養・くつろぎの時間では、前期高齢者・後期高齢者共に多い傾向があった。
- ・テレビ・ラジオ・新聞・雑誌等を視聴する時間は、男女共に少ない。

調査票 B の回答結果からも同様の傾向が得られた。仕事に要した時間では、70 歳以上の高齢者の有償労働に従事した時間が多く、70-74 歳では 2.2 倍であった。

3) 介護・看護に関する特徴

調査票 A の回答結果では、介護を受けている人の割合は過疎地域と過疎地域以外共に 9.5%で差が見られなかった。また、介護サービスの利用状況では、後期高齢者で週 2 日以上介護サービスを利用している者が利用者全体で占める割合は、過疎地域で 74.1%、過疎地域以外で 73.3%と大きな差は見られなかった。

4) 移動に関する特徴

調査票 A の回答結果では、移動に要した総平均時間を比較すると、過疎地域以外に居住する高齢者の方が前期高齢者・後期高齢者共に約 1.3 倍多かった。反面、買い物及び受診・療養に要した時間を見ると、過疎地域以外に居住する高齢者の方が多く、受診等の行動頻度が少ないことが関係している。

また、買い物サービスの利用における比較では、70 歳未満では過疎地域の高齢者が多かったものの、70 歳以上では過疎地域以外の方が多く、過疎地域の高齢者が自給自足的な生活をしている傾向がある。

調査票 B の回答結果では、調査期間中に移動した高齢者（過疎地域 41 名 行動率 9.5%、過疎地域以外 1,630 名 行動率 31.8%）の行動平均時間を比較した。移動に要した時間は、過疎地域で 68.9 分、過疎地域以外で 76.3 分であり、過疎地域以外の高齢者の方が移動に要した時間が多かった。

5) 受診に関する特徴

調査票 B の回答結果では、調査期間中に受診した高齢者 410 名（過疎地域 34 名 行動率 7.9%、過疎地域以外 376 名 行動率 7.3%）の行動平均時間を比較した。受診に要した行動平均時間は、過疎地域で 109.0 分、非過疎地域で 92.1 分と、過疎地域の方が多かった。

6) 社会的活動・コミュニケーションについて

調査票Bの回答結果では、交際に要した平均時間が過疎地域で 33.9 分、過疎地域以外で 28.7 分と過疎地域の方が多い。反面、家族とのコミュニケーションによる付き合いに要した時間は、過疎地域で 8.8 分、過疎地域以外で 9.4 分と少なく、多くは相手が家族以外であった。

社会参加活動の総平均時間では、過疎地域 1.5 分、過疎地域以外 0.8 分と過疎地域以外よりもやや上回った。

3. 今後の課題

今後、過疎地域の高齢者の生活状況の特徴について、生活時間の分析をとおして明らかにする。特に過疎地域の高齢者の「在宅介護」と「交際・つきあい」及び「移動」について、年齢・世帯・収入との関係を分析する。

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）

論文投稿に向けて準備中であり、平成 26 年 9 月までに投稿する予定である。

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。

特記事項なし（当初から計画はしていない）

研究分担者一覧

氏名	所属機関
土屋 隆裕	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2044	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d		
			主要研究分野分類		8		
研究課題名	スギ造林木の偏心成長の 3 次元構造解析						
フリガナ 代表者氏名	タカタ カツヒコ 高田 克彦			ローマ字	Takata Katsuhiko		
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	79 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究ではモーションキャプチャー技術を応用してスギの根元曲り個体の 3 次元構造解析を行った。本研究の遂行によって、未だ明らかになっていないスギの根元曲り部分における「偏心成長」の発生機構やそこでみられる圧縮あて材の分布等を明らかにすることが期待される。 実験は山形大学農学部フィールド科学センター上名川演習林において実施し、樹齢 29 年のスギ根元曲り個体の外部形状に関する 3 次元データを収集し、3 次元モデルを作成した。また、供試木の伐採と円盤の採取を行い、採取した円盤でみられる各年輪について ArcGIS（Esri 社製）を用いてトレースして年輪データを収集し、3 次元モデルへの当てはめを行った。これらの結果の一部は日本木材学会大会に発表するとともに学術論文として FORMATH 誌上に公表した。	
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）	
論文発表 Kobayashi, K., Surovy, P., Takata, K. and Yoshimoto, A. (2013) Analysis of standing trees using a motion capture system: a three-dimensional stem model for basal sweep of Japanese cedar (<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.), FORMATH (accepted) 学会発表 小林慧、高田克彦、Peter Surovy、吉本 敦：「3 次元モデル化によるスギ根元曲りの肥大成長の解析」、第 64 回日本木材学会、平成 26 年 3 月、松山	
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。	
研究会の開催実績はない。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
小林 慧	秋田県立大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2045	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e	
			主要研究分野分類		1	
研究課題名	統計理論に基づく数理的妥当性を有したメンバシップ関数構築法の開発					
フリガナ 代表者氏名	ハスイケ タカシ 蓮池 隆		ローマ字	Hasuike Takashi		
所属機関	大阪大学大学院					
所属部局	情報科学研究科					
職 名	助教					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	100 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
情報科学技術の普及・発展に伴い、実社会の膨大かつ多次元の言語情報や画像情報などの非数値情報処理、人間社会における個々の感性情報の有効利用手法の開発が求められている。特に人が意思決定を行う際には、合理的かつ客観的な意思決定を行うためにも、非数値情報解釈における個人感性の数理化手法が必要不可欠となる。 これまでこの数理化手法として、統計理論においては主観確率を利用したベイズ統計が利用されている一方で、個々のアンケート結果や感性を直接グラフとして表現させることで得られるメンバシップ関数を利用による数理化手法も研究されている。後者の手法においては、個人が設定した集合に対し、ある事象が完全所属、完全非所属の場合は 1, 0 で決定し、その他の状況においては 0 から 1 の中間値を設定することにより、感性の数理化を行っている。 しかしメンバシップ関数を利用した場合、表現された関数が本当に個人の感性を表現しているのか、特に意思決定においては、関数を恣意的に変化させることで妥当な意思決定を導出できないのではないかといった、数理的・客観的側面での妥当性の保証に関する疑問が存在し、これらを解決するような手法は未だ存在せず、解決に導くための基礎研究もあまり進められていないのが現状である。 我々のこれまでの基礎調査および平成 24 年度の共同利用研究から、メンバシップ関数構築法の基礎概念と、ベイズ確率における主観確率の構成法と類似性の考察、情報エントロピーを利用した数理的保証した新たなメンバシップ関数構築法を開発してきた。しかし情報エントロピーをそのまま直接適用しても、メンバシップ関数として妥当と考えられる条件を満たさないことがわかってきた。 そこで平成 25 年度では、様々なタイプのメンバシップ関数を統一的に扱うことのできる標準関数として S-curve 型のメンバシップ関数を導入し、意思決定者が自信をもって設定可能と考えられる、メンバシップ値が 0 または 1 の範囲設定を有効活用、それ以外の部分は極力恣意性を排除するために情報エントロピーの概念を導入したメンバシップ関数構築法を提案した。この成果は論文誌に掲載され、基礎理論の一翼を担うことができている。 今後は、S-curve 型のメンバシップ関数で表現できない関数も多々あることから、やはりどんな形であれメンバシップ関数を想定せず、かつ意思決定者が自信をもって設定可能な部分以外の恣意性	

を排除する形でより客観的妥当性を有するメンバシップ関数の構築法を開発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）

Takashi Hasuike, Hideki Katagiri, and Hiroe Tsubaki, "Constructing an appropriate membership function integrating fuzzy Shannon entropy and human's interval estimation", ICIC Express Letters, 8(3), pp. 809-813, 2014.

蓮池隆, 片桐英樹, 椿広計, "数理計画問題における妥当なメンバシップ関数構築法の一考察", 第29回ファジィシステムシンポジウム(FSS2013), 大阪国際大学, 2013年9月9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。

本研究課題単独での開催ではないが, 2013年11月12日に統数研にて, ワークショップ「行動と現象との不確かさを巡って」(参加人数: 10名)にて, 本共同研究の成果報告を行った.

研究分担者一覧

氏名	所属機関
片桐 英樹	広島大学大学院
椿 広計	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2046	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	放射線医療における分布値データの活用研究					
フリガナ 代表者氏名	ミズタ マサヒロ 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	158 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要	
腫瘍に対する放射線療法では、照射回数や照射線量を含めた治療計画が非常に重要である。しかし、治療計画を策定するための理論体系が十分に完成しているとは言い難い。研究代表者は、放射線の影響を評価するために広く用いられている LQ モデルおよび線量体積ヒストグラム（DVH; dose-volume histogram）に基づく理論を提唱した。これは、2012 年に放射線治療に関するトップジャーナルに掲載され、すでに複数回引用されている。 本研究課題においては、DVH を分布値データとみなすことに着目した。すなわち吸収線量の分布をデータとみなすことで、より精緻な治療計画を構築できることが予想される。以上の背景のもと、分布値データ解析法の開発、LQ モデルおよび拡張した LQ モデルを仮定した場合における最適な放射線治療計画の導出法を検討した。	
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）	
浜田 惇、南 弘征、水田正弘、モダルインターバルデータに対する主成分分析法の提案、計算機統計学、26(1), 3-16, 2013. 米森 力、南 弘征、水田正弘、分布値データに対する非階層的シンボリッククラスタリングと交通ビッグデータへの適用について、日本統計学会誌、第 43 巻シリーズ J 第 1 号, 59-67, 2013. Masahiro Mizuta, A Mathematical Study on Optimization of Dose Fractionation based on Linear Quadratic Model, Proceedings of the Second Hokkaido University-Korea University Joint Workshop in Statistics, pp.1-4, June 25-26, 2013, Korea University. Yusuke Matsui, Yuriiko Komiya, Hiroyuki Minami, Masahiro Mizuta, Cluster analysis of distribution valued data and its application, Proceedings of the Second Hokkaido University-Korea University Joint Workshop in Statistics, pp.44-47, June 25-26, 2013, Korea University. 水田正弘、分布値データと放射線治療について、2013 年度統計関連学会連合大会講演報告集, 205 (2013).	

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
鈴木 和之	北海道大学大学院
松井 佑介	北海道大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2047	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			主要研究分野分類	2		
研究課題名	社会物理学の現代的課題					
フリガナ 代表者氏名	フジエ リョウ 藤江 遼	ローマ字	Fujie Ryo			
所属機関	東京大学					
所属部局	法学政治学研究科					
職 名	助教					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	210 千円	研究参加者数	18 人

研究目的と成果（経過）の概要	
【研究目的】 物理学の方法によって種々の社会現象の理解を試みる「社会物理学」は、その研究対象の多様性から、多くの研究は個別に行われ、社会物理学として議論される場が少ないのが現状である。本研究では、様々なバックグラウンドをもち社会物理学の研究を行う研究者が協同し、また議論を通して、社会物理学が何を対象とし如何に検証するかを決定し、社会現象を物理学的視点から定量的に解明する方法論を確立することを目指す。そのために数ある社会現象を、統一的に扱える現象ごとに分類し、モデルの構築とシミュレーションを通して、普遍的な法則への集約を行う。さらに分野ごとに、収集可能なデータから法則の検証可能性を議論していく。	
【研究成果】 本年度は、2014 年 3 月 24 日に研究集会「社会物理学の現代的課題」（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 10 件の講演が行われた。 「選手の位置を考慮したサッカーのパス回しネットワークの解析」成塚拓真（早稲田大）、山本健（中央大）、山崎義弘（早稲田大） 「反応拡散ネットワークでの地理的プロファイリング」前野義晴（NEC） 「ヒット現象の数理モデルによるドキュメンタリー番組の SNS 上の評価分析」石井晃（鳥取大）、小早川健（NHK 技研）、谷村徹（鳥取大）、内山幸樹（ホットリンク） 「日本語ブログの書き込み数時系列におけるランダム拡散モデルによるノイズ処理とその応用」渡邊隼史（ホットリンク）、佐野幸恵（日大）、セーヨ・サンティエ（ホットリンク）、高安秀樹（ソニーCSL、明大）、内山幸樹（ホットリンク）、高安美佐子（東工大） 「平和的個体と好戦的個体が共存する社会における階級の自己組織化」大溝健太、小田垣孝（東京電機大）、藤江遼（東大） 「人工言語の中立性維持とその安定性条件」藤江遼（東大） 「リターンに倍率のある情報カスケード実験と選択の応答関数」桑波田康太、守真太郎（北里大） 「Unstable Dynamics of Decision-Making with Adaption Caused by Dual-Processing in Human	

Cognition」 Ihor Lubashevsky, Arkady Zgonnikov (The University of Aizu)

「人間乱数：人の癖を使ったランダムパスワードの試み」 田中美栄子，田中侑希（鳥取大）

「Fractional Dynamics of Human Memory」 Ihor Lubashevsky (The University of Aizu)

講演題目からもわかる通り，社会に見られる現象の数理モデル化・解析から，人間行動についての実験的，観測的分析，それらの工学的応用まで幅広い内容の講演が行われた．研究会の参加者は30名以上になり，講演者との質疑の中で，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種々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）

【論文発表】

- [1] 田中美栄子：“経済物理学とその周辺”，横幹(Oukan), Vol.7, No.2, pp.79-82, 2013.
- [2] 田中美栄子，楊欣，糸井良太：“戦略の自動進化および時系列乱数度による価格予測”，横幹(Oukan), Vol.7, No.2, pp.83-91, 2013.
- [3] 糸井良太，田中美栄子：“ノイズ付き進化型繰返し囚人のジレンマにおける長寿戦略の探究”，情報処理学会論文誌数理モデル化と応用, Vol.6, No.1, pp. 31-37, 2013.
- [4] 田中侑希，田中美栄子：“人間乱数による個人識別の可能性”，FIT2013：第12回情報科学技術フォーラム講演論文集, RJ-006, 第3分冊 pp. 43-46, 2013.
- [5] 田中侑希，田中美栄子：“人間乱数を用いた個人認証システム”，電気学会研究会資料，情報システム研究会, IS-13-060, pp.19-24, 2013.
- [6] Atushi Ishikawa, Shouji Fujimoto, Takayuki Mizuno and Tsutomu Watanabe: "Analytical derivation of power laws in firm size variables from Gibrat's law and quasi-inversion symmetry: A geomorphological approach", J. Phys. Soc. Jpn. 83, 034802, 2014.
- [7] 藤本 祥二，石川 温，水野 貴之，渡辺 努：“ビッグデータを用いた特許の出願数と会社業績の関係”，金沢学院大学紀要 第12号，経営経済情報自然科学編 57-64, 2014.
- Ryuji Ishizaki and Masayoshi Inoue: "Time-series analysis of foreign exchange rates using time-dependent pattern entropy", Physica A, Vol.392, pp. 3344-3350, 2013.
- [8] S. Mori, M. Hisakado and T. Takahashi: "Collective Adoption of Max-Min Strategy in an Information Cascade Voting Experiment", J. Phys. Soc. Jpn. 82, 084004, 2013.

【学会発表】

- [1] 藤江遼：“人工言語の中立性維持とその安定性条件”，平成25年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」，統計数理研究所，2014年3月．
- [2] 大溝健太，小田垣孝，藤江遼：“平和的個体と好戦的個体が共存する社会における階級の自己組織化”，平成25年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」，統計数理研究所，2014年3月．
- [3] 田中美栄子，田中侑希：“人間乱数：人の癖を使ったランダムパスワードの試み”，平成25年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」，統計数理研究所，2014年3月．
- [4] 石川 温，藤本 祥二，水野 貴之，渡辺 努：“大規模企業財務データを用いた企業サイズ分布の地形学的導出”，第5回横幹連合コンファレンス，香川大学，2013年12月．
- [5] 石川 温，水野 貴之，渡辺 努，藤本 祥二：“企業の全要素生産性と特許の統計則”，日本物理学会 2013年秋季大会，徳島大学，2013年9月．

- [6] Atushi Ishikawa, Shouji Fujimoto, Takayuki Mizuno and Tsutomu Watanabe: "Growth of patent quality and productivity of firms (Total factor productivity and patent quality)", FNet 2013 Kyoto -Financial Networks and Systemic Risk-, Kyoto University, Japan, July 17-19, 2013.
- [7] 前野義晴: "反応拡散ネットワークでの地理的プロファイリング", 平成 25 年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」, 統計数理研究所, 2014 年 3 月.
- [8] 守真太郎: "競馬単勝オッズの時系列データ解析とハードの法則", 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学, 2013 年 9 月.
- [9] 桑波田康太, 守真太郎: "リターンに倍率のある情報カスケード実験と選択の応答関数", 平成 25 年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」, 統計数理研究所, 2014 年 3 月.
- [10] 佐野幸恵, 山田健太, 佐藤和也, 三浦航, 渡邊隼史, 高安秀樹, 高安美佐子: "東日本震災時におけるデマ拡散と収束", CEATEC JAPAN パターン認識・メディア理解研究会[PRMU](招待講演), 幕張メッセ, 2013 年 10 月.
- [11] 佐野幸恵, 山田健太, 佐藤和也, 三浦航, 渡邊隼史, 高安秀樹, 高安美佐子, "震災時におけるデマ拡散の解析", 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学, 2013 年 9 月.
- [12] 佐野幸恵: "ブログから見る人間の集団的振る舞いの法則性", 第 12 回情報科学技術フォーラム[FIT2013](招待講演), 鳥取大学, 2013 年 9 月.
- [13] 渡邊隼史, 佐野幸恵, セーヨ・サンティエー, 高安秀樹, 内山幸樹, 高安美佐子: "日本語ブログの書き込み数時系列におけるランダム拡散モデルによるノイズ処理とその応用", 平成 25 年度統数研共同研究集会「社会物理学の現代的課題」, 統計数理研究所, 2014 年 3 月.
- [14] 石崎龍二, 井上政義: "外国為替レート変動間の相関とエントロピー", 日本物理学会 第 69 回年次大会, 東海大学, 2014 年 3 月.
- [15] 石崎龍二, 井上政義: "為替レート変動の不安定性とパターン・エントロピー", 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学, 2013 年 9 月.
- [16] 佐藤彰洋: "国際旅客航空機における距離と価格との関係に関する実証分析", 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学, 2013 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。

平成 25 年度 統計数理研究所共同研究集会「社会物理学の現代的課題」

日時: 2014 年 3 月 24 日 (月) 10:00-16:45

場所: 統計数理研究所 2 階会議室 (立川市緑町)

参加者数: 31 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
飯沼 邦彦	U B S 証券 (株)
イゴール ルバシェフスキー	会津大学
石川 温	金沢学院大学
石崎 龍二	福岡県立大学
小田垣 孝	東京電機大学
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	日本大学
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	N E C
松下 貢	中央大学
守 真太郎	北里大学
森 史	お茶の水女子大学
渡邊隼史	株式会社ホットリンク

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2048	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			主要研究分野分類	2		
研究課題名	複雑データの解析法に関する研究					
フリガナ 代表者氏名	ヤドヒサ ヒロシ 宿久 洋	ローマ字	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	40 千円	旅 費	343 千円	研究参加者数	16 人

研究目的と成果（経過）の概要	
近年、計算機やインターネットといった情報機器等の発展に伴い、データが大規模化すると同時に複雑データを扱う必要に迫られている。ここでいう複雑データとは「データ点」や「データ形式」がそれぞれ「1 つの値」や「多変量データ」等でそれぞれ表現することができないデータ、もしくは個体間や変量間に構造を仮定したデータである。その中には「シンボリックデータ」(Diday, 1998) や「多相多元データ」などが挙げられ、既存のデータ解析手法では適用困難な場合が存在する。ここで、「シンボリックデータ」とはデータの表現を一般化した概念であり、データ点として区間値、多値、modal 値など、より複雑な記述を許し、かつ個体間や変量間に対して構造を仮定するようなデータである。また、「多相多元データ」とはデータ形式を一般化した概念であり、データ形式として同一個体群、同一変量群に関して異なる条件下で観測された「3 相 3 元データ」や同一個体群間の(非)類似度データが複数の異なる条件下で観測された「2 相 3 元データ」など、より複雑な形式を許すデータである。 このような複雑データに対しては、従来の手法では適用が困難もしくは情報損失が生じる場合が存在する。特に本研究では以下のような状況に着目することにする。 (1) 特に個体数が膨大な大規模多変量データ、もしくは各トランザクションに一つの事象が逐次記録されている大規模データから興味がある「concept (集団)」もしくは「個体」に関するデータを作成する状況 (2) 各トランザクションに一つの事象が逐次記録されている大規模データから異なる状況を考慮するために、多相多元データを作成する状況 (3) 1 次データとして「シンボリックデータ」や「多相多元データ」が与えられる状況 (4) (1)と(2)を同時に考慮する状況 (1)の状況では「1 つの値」によって縮約してしまうと個体の上位概念である各 concept のバラツキ等の情報を損失してしまうが、シンボリックデータではバラツキ等の情報の損失を抑えてデータを記述することが可能である。(2)の状況では通常の解析手法では各条件を考慮して分析を行うため、多相多元データ解析を適用する必要がある。 これまでの研究を通して、(1)「シンボリックデータ」や「多相多元データ」などに対する解析法の調査を進めており、主に先述した(1)(2)(3)(4)の状況を考慮しつつ、i) シンボリックデータの	

解析法および多相多元データの解析法についての理論的研究を行うことを目的として研究を行った。

主の研究成果として、シンボリックデータ解析法については、**andlestick** 値データに対する多次元尺度構成法の提案を行った。多相多元データ解析については、3元データに対する **ubspace** クラスタリング法、量質混合3元データに対するクラスタリング法、3相3元データの視覚化法などの提案を行った。研究成果の詳細については、次の「当該研究に関する情報源」にまとめる。

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）

<シンボリックデータ解析法>

[1] Yamashita, Y. and Yadohisa, H. (2013): MDS for series data by using candlestick valued dissimilarity measure, the 78th annual meeting of the psychometric society, Arnhem, the Netherlands.

<多相多元データ解析法>

[2] Takagishi, M., Hirotsuru, K., Kusaka, T., Mitsuhiro, M. and Yadohisa, H. (2013): Educational feature extraction across nations using UNdata, Proceedings of Joint meeting of the IASC satellite conference for the 59th ISI WSC and the 8th conference of the asian regional section of the IASC, Seoul, Korea, p429-p431, (IASC Data Analysis Competition Award).

[3] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2013): Three-Mode Hierarchical Subspace Clustering with Noise Variables and Occasions, German-Japanese Interchange of Data Analysis Results (W, Gaul et al. eds), Springer, Heidelberg, p91-p99.

[4] Mitsuhiro, M. and Yadohisa, H. (2013): Multiple Correspondence Analysis for Mixed Measurement Level Data, European Conference on Data Analysis 2013, Luxembourg, Luxembourg.

[5] Umei, T. and Yadohisa, H. (2013): Non-hierarchical clustering algorithm for mixed numerical and categorical three-way three-mode data, conference of the International Federation of Classification Societies, Tilburg, the Netherlands.

[6] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2013): Ultrametric tree representation for three-way three-mode data with weights of variables and occasions, conference of the International Federation of Classification Societies, Tilburg, the Netherlands.

[7] Mitsuhiro, M. and Yadohisa, H. (2013): Simultaneous Fuzzy Clustering with Multiple Correspondence Analysis, the 59th World Statistics Congress of the ISI, Hong Kong, China.

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：複雑データ解析法に関する研究会 日 時：2014年2月17日13時～18時 場 所：統計数理研究所 会議室1 参加人数：25名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
足立 浩平	大阪大学
有重 文平	同志社大学
池本 大樹	大阪大学
大森 崇	同志社大学
高木 育史	同志社大学
高橋 諒	大阪大学
谷岡 健資	同志社大学
田村 義保	統計数理研究所
寺田 吉壺	大阪大学
波多野 賢治	同志社大学
深川 大路	同志社大学
水田 正弘	北海道大学
光廣正基	同志社大学
南 弘征	北海道大学
山本 倫生	京都大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2049	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	区間データに基づくメタアナリシスの方法論と実践					
フリガナ 代表者氏名	タカハシ クニヒコ 高橋 邦彦	ローマ字	Takahashi Kunihiko			
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	77 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要	
医学・疫学研究では、連続量であるべき観測値・測定値をある範囲で区分して表す区間データが用いられ、それに基づいて他の情報も要約され与えられることがしばしばある。実際、少ない情報に要約されたこれらのデータのみが解析に利用されることが多い。その場合、精密な用量反応の推定は困難なものとなり、また、この区間データの範囲の定め方が異なる研究間では、単純にその結果の比較や解釈が出来ない。特に複数の研究結果を統合して強固なエビデンスを導き出すメタアナリシスにおいては大きな問題になる。本研究では、医学・疫学分野におけるいくつかの視点から、実際に用いられている要約データに基づく統計手法の現状を把握し、問題を明らかにするとともに、それぞれの問題に応じた、より適切な解析手法の開発・提案と実際への適用を目的とする。 本年度はまずコホート研究を想定した区間データに基づいて、restricted cubic spline による非線形用量反応関係の推定法を検討し、その際に尤度に基づいて各区間に対する適切な代表点の決め方を提案した。次に予後因子研究におけるメタアナリシスにおいて問題となるカットオフ値の違いを考慮した方法の提案を検討した。関連した公表バイアスの問題について、研究レビュー等を行い、今後の方針等について検討を行った。研究の実施にあたっては、参加メンバーが集まっの研究会ならびに個別での研究打ち合わせを統計数理研究所内外で行った。	
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）	
・Takahashi K, Nakao H, Hattori S (2013). Cubic spline regression of J-shaped dose-response curves with likelihood-based assignments of grouped exposure levels. Journal of Biometrics & Biostatistics 4:181. ・Kaneko K, Sadashima E, Irie K, Hayashi A, Masunari S, Yoshida T, Omagari J (2013). Assessment of FDG retention differences between the FDG-avid benign pulmonary lesion and primary lung cancer using dual-time-point FDG-PET imaging. Ann Nucl Med. 27:392-399. ・Hattori S, Sadashima E (2013). Time-dependent summary ROC analysis for prognostic studies. East Asia Regional Biometric Conference 2013, Renmin University, Beijin, China, 2013 年 7 月 5 日. ・服部聡 (2013). 時間依存性要約 ROC 解析による予後因子研究のメタアナリシス. 科研費シンポジウム 「事象時間データ解析に関する理論と方法論およびその応用」, 弘前大学創立 50 周年記念	

会館, 2013 年 12 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。
2013 年度「区間データに基づくメタアナリシスの方法論と実践」研究集会 ・第 1 回研究集会 2013 年 10 月 17 日(木)14:00～18 日(金)12:00. 統計数理研究所会議室（参加者数 6 名） ・第 2 回研究集会 2014 年 3 月 5 日(水)14:00～3 月 6 日(木)12:00. 名古屋大学医学部・医学系研究科基礎研究棟 （参加者数 6 名）

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
貞嶋 栄司	久留米大学
中尾 裕之	国立保健医療科学院
服部 聡	久留米大学
逸見 昌之	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2050	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	大規模な疫学・保健衛生データの空間集積性などの研究						
フリガナ 代表者氏名	トミタ マコト 富田 誠			ローマ字	Makoto Tomita		
所属機関	東京医科歯科大学						
所属部局	医学部附属病院 臨床試験管理センター						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	118 千円	研究参加者数	6 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
日本では自殺者数が急増したまま、この 15 年ほど変わらず非常に多い水準を保っているが、空間的な地域集積性を示すことは大変意義のあることである。日本の 47 都道府県における二次医療圏で既に報告している(富田他, 2010)が、特に近年顕著に増加率の高い首都圏に絞った空間統計解析を行い、地域集積性を調査・検討した。増加率を扱うことにより、更にトレンドを追う形で追跡できたと考えられるが、解析を行った結果、首都圏や京阪神などの大都市圏に集積性を認め、結果・考察をまとめたものが「厚生指標」に採択された。また、これらの解析を行うためには、隣接情報や位置情報を構築することが必須であり、空間データベースを用いた隣接情報の作成を行い、既存の隣接情報(富田他, 2010)の更新を行った。自殺データの集積性で大きな変化は見られなかったが、大規模な領域の膨大な隣接情報を構築する手法は、大変有用であることが認められ、まとめたものが「統計数理」に採択された。	
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）	
富田 誠, 石岡 文生, 久保田 貴文, 藤田 利治 (2013, 6) 日本人自殺者数とその増減による空間集積性の評価, 厚生指標, 60(6):1-8. http://ci.nii.ac.jp/naid/40019703167 久保田 貴文, 藤野 友和, 富田 誠, 石岡 文生, 藤田 利治 (2013, 9) 空間データベースを用いた隣接情報の作成と自殺データの集積性, 統計数理, 61(1):167-176. http://ci.nii.ac.jp/naid/40019814561	
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) 自殺データにおける GIS 情報を活用した都市圏のクラスター検出など, 3 月 2 日, 3 名。 2) 大規模な隣接情報を高次元で構築されたデータに対する集積性の同定など, 3 月 17 日, 3 名。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
石岡 文生	岡山大学
久保田 貴文	統計数理研究所

椿 広計	統計数理研究所
藤野 友和	福岡女子大学
文 勝浩	Pusan University of Foreign Studies

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2051	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	個人ゲノムデータにおける疾患感受性のマッピング					
フリガナ 代表者氏名	マノ シュウヘイ 間野 修平	ローマ字	Mano Shuhei			
所属機関	統計数理研究所					
所属部局	数理・推論研究系 統計基礎数理グループ					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	9 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要
ゲノムにおいて疾患の感受性をもつ個体差を統計学的基準のみを用いて探索する手法はポジショナルクローニングと呼ばれ、1980 年代に確立した。2000 年代に入りヒトゲノムが利用可能になり、疾患の表現型とヒトゲノムの既知の頻度の高い多型の関連を家系を共有しない大きなサイズの標本により検出する全ゲノム関連解析（genome wide association study; GWAS）が実用化され、多くの成果が上げられてきた。シーケンサの技術の飛躍的發展により、数年内に個人ゲノムを大量に安価に取得することが可能になる。これまでの研究により、個人ゲノムからは未知の頻度の低い多型が検出され、それこそが疾患の感受性をもつ可能性が示唆されている。未知の頻度の低い多型を関連解析に用いることは再現性、検出力の観点から困難であると予想される一方、連鎖解析にはそれらの困難はない。したがって、個人ゲノムデータを用いたマッピングにおいては、連鎖解析に立ち返って考察する必要があると思われる。この方向性を追求することを本研究の目的とした。実際の小家系の個人シーケンスデータを用いて評価したところ、連鎖解析の一般論から想定されることではあるが、非常に検出力が低く、シーケンスを用いることに利点はないことが明らかになった。同時に、GWAS データについて交互作用解析も行ったが、そちらでは成果が得られた。
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）
Nishino J, Sugiyama M, Nishida N, Tokunaga K, Mizokami M, Mano, S. The interaction of a single-nucleotide polymorphism with age on response to interferon-alpha and ribavirin therapy in female patients with hepatitis C infection. Journal of Medical Virology. Apr 1, 2014. ahead of print, doi: 10.1002/jmv.23939.
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
池尾 一穂	情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所
西野 穰	国立遺伝学研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2052	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	古人骨のゲノム配列決定による日本列島人類史の推測						
フリガナ 代表者氏名	オオタ ヒロキ 太田 博樹			ローマ字	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	旅 費	3 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
日本列島に住んでいる現代日本人がどのように形成されてきたかという問題は、人類学者のみならず、医科学研究者、一般社会にとっても高い関心事である。過去50年間に論争されてきた現代日本人の形成に関するモデルは3つに大別される。ひとつは、縄文時代人骨から弥生時代人骨への形態変化は大陸からの稲作文化の移入による環境変化への適応であるとする「小進化モデル」である。もう1つはこれの正反対、つまり現代日本人は、大陸からのヒトの大量移住によって形成されたとする「置換モデル」である。そして、現在もっとも支持されているモデルは、大陸からの大量の移住とともに日本列島に住んでいた縄文時代人との混血が進み、本州日本人の形成に大きく影響したとする「二重構造モデル」である。これまでの骨形態変異にもとづく研究やミトコンドリアのゲノム配列、タンパク多型などによる遺伝学的研究は、おおむね二重構造モデルを支持しているが、「二重構造モデル」はいまだ「最も尤もらしい仮説」である。そこで本研究では、現代日本人のゲノム網羅的データをもちいて、3つのモデルの検証を行った。これと並行して、縄文時代人骨からDNAを抽出し、次世代シーケンサーを用いて全ゲノム配列決定を行った。	
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）	
太田博樹 / Hiroki Oota 古人類のゲノム解析～ネアンデルタール人とデニソワ人 / Paleogenomics on extinct hominins ー Neanderthal and Denisovan) 生物科学 特集：人類進化学の現在 Vol.65No.4:226-235 2014 年4月 農文協 ISSN 0045-2033（査読有） ホームページ http://www.med.kitasato-u.ac.jp/~anatomy-anthropology/oota_lab/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。	
公式な研究会等の開催は特になし	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
中込滋樹	統計数理研究所

松前 ひろみ	北里大学
間野 修平	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2053	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	疫学研究における統計的方法の開発と実データへの応用						
フリガナ 代表者氏名	イズミ シズエ 和泉 志津恵			ローマ字	IZUMI Shizue		
所属機関	大分大学						
所属部局	工学部						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	429 千円	研究参加者数	13 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
がんや糖尿病などの疾病における予防や治療の方法を確立するために実施される疫学研究では、統計的基盤技術の開発が急務である。日本では多目的コホート研究（JPHC Study）、JACC Study、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分子疫学研究により、疾病の原因が分子や遺伝子レベルで解明されつつある。そして、2011 年 3 月に発生した福島原子力発電所の事故による健康影響を調査するために、周辺住民、特に子供達を対象とした疫学研究が開始され、新たな統計的課題が提示されている。そのような疫学研究の現場では、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など、生物統計学者が果たす役割は多岐にわたる。一方、主な生物統計学に関する国際雑誌（たとえば、Biometrics や Statistics in Medicine）に発表された原著論文における共著の割合は、2011 年では 80%を越え、完成度の高い成果が、研究者の英知を融合させたグループ研究により生み出されている。 そこで、本研究では、次の 4 つの柱を研究目的においた。 1. 疫学研究において活用されている統計的方法についてレビューする。 2. 疫学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. 実際の疫学研究データへ提案手法を適用して検証する。 4. 疫学分野において活躍する生物統計学者の強力な研究体制を構築する足がかりとして、若手統計家を中心とした新しいリサーチ・ネットワークを構築する。 今年度では、研究代表者及び研究分担者が昨年度に立ち上げたプロジェクトグループ内において、疫学研究のデザインとその解析方法、因果推論、バイアス解析、空間疫学、欠測データの解析方法、マンテル・ヘンツェル解析、推定方程式に関する総説的な論文を執筆した。加えて、国内外の学術大会（日本計量生物学会年会、応用統計学会年会、統計関連学会連合大会）において、プロジェクトグループごとに集まり、共同研究の内容について議論を重ねた。そして、研究集会では、統計数理 特集「疫学研究のデザインとデータ解析：最近の理論的展開と実践」62(1)へ投稿する論文の進捗状況について活発な議論を行った。さらに、統計数理研究所リスク解析戦略センターが主催する第 5 回生物統計ネットワークシンポジウムの企画に協力し、本プロジェクトにおける共同研	

究の内容をベースに、「疫学研究における生物統計の発展と貢献」についてシンポジウムのプログラムを立案した。このシンポジウムでの成果発表ならびに、統計数理 特集「疫学研究のデザインとデータ解析：最近の理論的展開と実践」62(1)の発行により、このプロジェクトを完了した。

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）

代表的な査読付論文及び著書 [2013-2014 年]

1. 高橋邦彦 (2014). 症候サ-ベイランス. In 社会調査協会(編). 社会調査事典. 丸善出版.
2. Kubokawa T, Hasukawa M, Takahashi K (2013). On measuring uncertainty of benchmarked predictors with application to disease risk estimate. Scandinavian Journal of Statistics (in press).
3. Yokomichi H, Yokoyama T, Takahashi K, Yoshiike N, Yamagata Z, Tango T (2013). An improved statistical method to estimate usual intake distribution of nutrients by age group. Journal of Nutrition & Food Sciences 3:2.
4. 山口一郎, 寺田宙, 樺田尚樹, 高橋邦彦 (2013). 東京電力福島第一原子力発電所事故に起因した食品摂取由来の線量の推計. 保健医療科学 62(2), 138-143.
5. Tango T, Takahashi K (2012). A flexible spatial scan statistic with a restricted likelihood ratio for detecting disease clusters. Statistics in Medicine 31(30):4207-4218.
6. 高橋邦彦, 和泉志津恵, 竹内文乃. (2014). 位置情報を用いた疫学研究とその統計的方法. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデータ解析：最近の理論的展開と実践」62(1), (in-press).
7. Nagashima, K., Sato, Y., Noma, H. and Hamada, C. (2013). An efficient and robust method for analyzing population pharmacokinetic data in genome-wide pharmacogenomic studies: a generalized estimating equation approach. Statistics in Medicine, 32: 4838-4858.
8. Noma, H. and Matsui, S. (2013). Empirical Bayes ranking and selection methods via semiparametric hierarchical mixture models in microarray studies. Statistics in Medicine, 32: 1904-1916.
9. Noma, H. and Matsui, S. (2013). An empirical Bayes optimal discovery procedure based on semiparametric hierarchical mixture models. Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2013; Article ID: 568480.
10. 野間久史. (2014). ケ-スコホ-ト研究の理論と統計手法. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデータ解析：最近の理論的展開と実践」62(1), (in-press).
11. Fukuda H, Morikane K, Kuroki M, Kawai S, Hayashi K, Ieiri Y, Matsukawa H, Okada K, Sakamoto F, Shinzato T, Taniguchi S. (2013). Impact of surgical site infections after open and laparoscopic colon and rectal surgeries on postoperative resource consumption. Infection, 40, 649-659.
12. Fukuda H, Morikane K, Kuroki M, Taniguchi S, Shinzato T, Sakamoto F, Okada K, Matsukawa H, Ieiri Y, Hayashi K, Kawai S. (2013). Toward the rational use of standardized infection ratios to benchmark surgical site infections. American Journal of Infection Control, 41, 810-814.
13. A.Kada, Z.Cai and M. Kuroki (2013). Medical Diagnostic Test based on the Potential Test Result Approach, Journal of Applied Statistics, 40, 1659-1672.
14. 佐野夏樹・黒木学. (2013). カ-ネル主変数選択法とその応用, 「品質」, 43, 387-400.

15. M.Kuroki (2013). Sharp Bounds on The Causal Effect using a Surrogate Endpoint, *Statistics in Medicine*, 32, 4338-4347.
16. 李力・下川敏雄・楊鵬・黒木学・大山勲・北村 眞一(2013): 日本および中国での身近な街路景観の認知特性に対する物理的要因評価: 東京 23 区と成都市の国際比較. 「日本感性工学会論文誌」, 12, 369-378.
17. 黒木学. (2014). 統計的因果推論における原因の確率とその評価. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデ-タ解析: 最近の理論的展開と実践」 62(1), (in-press).
18. Chiba Y, Taguri M. (2013). Alternative monotonicity assumptions for improving bounds on natural direct effects. *Interntional Journal of Biostatistics* 9(2):235-249.
19. Taguri M, Matsuyama Y, Ohashi Y. (2014). Model selection criterion for causal parameters in structural mean models based on a quasi-likelihood. *Biometrics* (in press).
20. 田栗正隆. (2014). 直接効果・間接効果の推定および未測定の変質に対する感度解析. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデ-タ解析: 最近の理論的展開と実践」 62(1), (in-press).
21. Kawamoto T, Nitta H, Murata K, Toda E, Tsukamoto N, Hasegawa M, Yamagata Z, Kayama F, Kishi R, Ohya Y, Saito H, Sago H, Okuyama M, Ogata T, Yokoya S, Koresawa Y, Shibata Y, Nakayama FS, Michikawa T, Takeuchi A, Satoh H. (2013). Rationale and Study Design of the Japan Environment and Children's Study (JECS). *BMC Public Health*. (accepted)
22. Fujita R, Iimuro S, Shinozaki S, Sakamaki K, Uemura Y, Takeuchi A, Matsuyama Y and Ohashi Y. (2013). Decreased duration of acute upper respiratory tract infections with daily intake of fermented milk. A multicenter double-blinded, randomized comparative study in users of daycare facilities for the elderly. *American Journal of Infection Control*. (in press)
23. Ng CFS, Ueda K, Nitta H, Takeuchi A. (2013). Seasonal variation in the acute effects of ozone on premature mortality among elderly Japanese. *Environmental Monitoring and Assessment*. (in press)
24. Ng CFS, Ueda K, Takeuchi A, Nitta H, Konishi S, Bagrowicz R, Watanabe C, Takami A. (2013). Sociogeographic Variation in the Effects of Heat and Cold on Daily Mortality in Japan. *Journal of Epidemiology*. (in press)
25. Takeuchi Y, Fujino Y, Watanabe M, Takahashi M, Nakagawa T, Takeuchi A, Bonkobara M, Kobayashi T, Ohno K, Uchida K, Asano K, Nishimura R, Nakayama H, Sugano S, Ohashi Y and Tsujimoto H. (2013). Validation of the prognostic value of histopathological grading or c-kit mutation in canine cutaneous mast cell tumours: A retrospective cohort study. *The Veterinary Journal*. 196: 492-8.
26. 竹内文乃. (2014). 観察研究におけるバイアスの感度解析. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデ-タ解析: 最近の理論的展開と実践」 62(1), (in-press).
27. 藤井良宜. (2014). ペアワイズ条件付き尤度を用いた統計解析. 統計数理 特集「疫学研究のデザインとデ-タ解析: 最近の理論的展開と実践」 62(1), (in-press).
28. Hattori S, Henmi M. (2014). Stratified doubly robust estimators for the average causal effect. *Biometrics*. doi: 10.1111/biom.12157.
29. 逸見昌之. (2014). 欠測デ-タに対するセミパラメトリックな解析法-その理論的背景について-.

統計数理 特集「疫学研究のデザインとデータ解析：最近の理論的展開と実践」62(1), (in-press).

30. Matsui S. (2013). Genomic biomarkers for personalized medicine: development and validation in clinical studies. Computational and Mathematical Methods in Medicine, Article ID: 865980.

31. Hirakawa A, Hamada C, Matsui S. (2013). A dose-finding approach based on shrunk predictive probability for combinations of two agents in phase I trials. Statistics in Medicine, 32, 4515-4525.

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. 研究集会「疫学研究における統計的方法の開発と実データへの応用3」

テーマ：論文の構成内容の確認，および論文のドラフトの進捗状況の報告

日時：2013年6月27日（木）10:00-13:00

場所：統計数理研究所八重洲サテライトオフィス 会議室

参加人数：9名

2. 統計数理研究所リスク解析戦略センター第5回生物統計ネットワークシンポジウム

「疫学研究における生物統計の発展と貢献」

テーマ：共同プロジェクトの成果発表，グループ討論

日時：2014年3月18日（火）10:00-18:00

場所：ステーションカンファレンス東京 6F 602CD

参加人数：約160名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
黒木 学	統計数理研究所
末永 聡史	大分大学
高橋 邦彦	名古屋大学
田栗 正隆	横浜市立大学
竹内文乃	国立環境研究所
田中 佐智子	京都大学
野間 久史	統計数理研究所
藤井 良宜	宮崎大学
逸見 昌之	統計数理研究所
松井 茂之	名古屋大学
松山 耕大	大分大学
薬師寺 亨介	大分大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2054	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	予測指標構築の方法論に関する研究						
フリガナ 代表者氏名	テラムカイ サトシ 手良向 聡			ローマ字	Teramukai Satoshi		
所属機関	金沢大学						
所属部局	附属病院						
職 名	教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	31 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
わが国の医療に関する最新情報を得るためには、一次情報である個々の患者の情報を大規模に収集することが必要である。ただし、診療に利用される病院情報システムなどの患者データベースから、信頼性の高い情報を直接得ることは現時点ではほとんど不可能であり、調査目的を明確にし、患者の特性、診断、治療、転帰の正確な情報を最低限含むアウトカムリサーチというタイプの研究デザインに則ってデータ収集・評価することが必要である。アウトカムリサーチには、データ収集システム、データの質管理を行うデータマネジメントシステム、データから有用な情報を抽出するための洗練された統計解析が必須である。本研究の目的は、難治性疾患の予測指標の構築の方法論を、実際の臨床研究から得られたデータを用いて研究することである。 平成 25 年度には、間質性肺癌合併肺癌患者 1,763 例の術後急性増悪に関するリスクスコアの構築（論文投稿中）および高血圧症患者の大規模追跡研究データ 13,052 例を用いた動的モデルに基づくリスクチャートの作成（論文作成中）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. Sato T, Teramukai S, Kondo H, Watanabe A, Ebina M, Kishi K, Fujii Y, Mitsudomi T, Yoshimura M, Maniwa T, Suzuki K, Kataoka K, Sugiyama Y, Kondo T, Date H for the Japanese Association for Chest Surgery. Impact and predictorsof acute exacerbation of interstitial lung diseases after pulmonary resection for lung cancer. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery 2013 Nov 20 (online publication). 2. Teramoto T, Kawamori R, Miyazaki S, Teramukai S, Shirayama M, Hiramatsu K, Kobayashi F and the OMEGA Study Group. Relationship between achieved blood pressure, dietary habits and cardiovascular disease in hypertensive patients treated with olmesartan: the OMEGA study. Hypertension Research 2012;35:1136-1144. 3. Teramoto T, Kawamori R, Miyazaki S, Teramukai S, Mori Y, Okuda Y, Hiramatsu K, and the OMEGA Study Group. Risk factors for primary prevention of cardiovascular disease and risk reduction by lipid control: the OMEGA study risk factor sub-analysis. Clinical and Experimental Hypertension 2013 Jul 17 (online publication). 4. Teramukai S, Teramoto T, Kawamori R, Miyazaki S, Shirayama M, Okuda Y. Dynamic	

prediction model and risk assessment chart for cardiovascular disease based on on-treatment blood pressure and baseline risk factors. Circulation Journal 2014;78 (Suppl. I):I-2650.
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
野間 久史	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2055	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			主要研究分野分類	5		
研究課題名	微分方程式から導かれる複雑な非線形回帰モデルのパラメータ推定法の研究					
フリガナ 代表者氏名	ナカムラ ナガトモ 中村 永友		ローマ字	Nakamura Nagatomo		
所属機関	札幌学院大学					
所属部局	経済学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	47 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
[研究概要] 1. 研究の背景 海岸工学の分野において取得される様々なデータの解析は、統計的モデリングを適用することで解決できると考えられる問題が数多く存在する。例えば変化点問題、微分方程式の解をモデルとするパラメータ構造が非常に複雑な非線形回帰の問題等である。過去にある定点(焦点)を通る回帰直線群に関する統計モデルとその周辺問題の研究を行った。このモデルの背景は、一定条件下で観測される風速データセット群があり、各セットには回帰直線が想定され、直線群が 1 点で交わる(焦点をもつ)という事実による。焦点の存在は乱流理論に基づき証明できるが、焦点自体を求める方法論がこれまでなかった。これは永年の未解決問題で、統計モデルではじめて焦点を正確に求めることができた(中村・土屋, 2007, Nakamura and Tsuchiya 2009)。また焦点の物理的な解釈の定説がなく、焦点を正確に求めることができれば、その解釈にも一定の寄与をすると考えられるので、この周辺の研究を行った。 2011 年度は同じ分野における飛砂量の確率分布に関する非線形回帰モデルを中心に研究を行う。 2. 微分方程式から導かれる非線形回帰モデルの研究 微分方程式の解をモデルとするパラメータ構造が非常に複雑な非線形回帰モデルの問題を取り上げる。この回帰モデルは砂浜において飛砂がある場合、どの程度の風速でどれくらい砂が飛ぶか、という現象解析のモデリングである。乱流理論に基づく微分方程式の解として数理モデル（回帰モデル）が得られる。しかし、現地観測や風洞実験で得られたデータにこのモデルをあてはめた場合、この回帰モデルのパラメータに不定生があるため、経験と勘に基づく何らかの条件を入れなければパラメータ推定が確定しないという問題点がある。本研究では数理的考察とデータに基づいて客観的にこの「何らかの条件」を書き下すことを目的とする。 [研究経過]	

微分方程式の解による数理モデルとデータはすでに入手している。この研究のきっかけを頂いた研究者（海岸工学）の「経験と勘」をモデルに取り込むための研究打合せを継続して行った。外的に与えられるパラメータ値の厳選，パラメータ間に線形関係を入れて多段階の回帰モデリングを行ったが，推定の不安定性，データ不足や再実験の必要性などが指摘されたため，最終的な論文執筆には現段階では至っていない。今後の予定としては，これまで構築したモデルを簡素化するなどして，論文としてまとめる予定である。

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）

Nagatomo NAKAMURA and Takahiro TSUCHIYA (2013). A model of regression lines through a common point: Estimation of the focal point in wind-blown sand phenomena, Journal of Applied Statistics, Vol.40, 1017--1031. (DOI: 10.1080/02664763.2013.772570).

Hotta, S., Kubota, S., Nakamura, N. and Hosaka, K. (2011). Re-examining the distribution of Horizontal distance traveled by saltating sand grains in air, Proceedings Coastal Sediments '11, ASCE, pp754-767.

Hotta, S., S. Kubota, N. Nakamura (2007). Distribution of Horizontal Distance Traveled by Saltating Sand Grains in Air, Coastal Sediments '07, Proceedings of the Sixth International Symposium on Coastal Engineering and Science of Coastal Sediment Processes, 1255-1268, Nicholas C. Kraus, Julie Dean Rosati(eds), May 13-17, 2007, New Orleans, Louisiana.

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
上野 玄太	統計数理研究所
小西 貞則	中央大学
土屋 高宏	城西大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2056	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	抗菌薬処方による多剤耐性菌の発現リスクの検証						
フリガナ 代表者氏名	フクダ ハルヒサ 福田 治久			ローマ字	Fukuda Haruhisa		
所属機関	九州大学						
所属部局	大学院医学研究院医療経営・管理学講座						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	53 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の目的は、既に申請者が収集していた、16 病院において 2007 年 7 月から 2011 年 12 月に入院した症例の「DPC データ」と「JANIS データ（細菌学的検査データ）」を用いて、両データを患者レベルで突合させたパネルデータセットを構築し、抗菌薬使用状況と耐性菌発現状況の関連性を分析することである。 2013 年度はデータ作成フェーズと位置付け、(1) データ内容別・診療年月別にテキストファイルとして作成されている総計 5,242 ファイルを統計解析ソフト Stata にインポートし、(2) 異なる患者 ID が付与されている「DPC データ」と「JANIS データ」を、患者 ID 対応表を用いて患者レベルで突合させた。また、抗菌薬使用状況を適切に定量化するために、「DPC データ」においては銘柄別に入力されている抗菌薬の処方データを、成分名に変換し、WHO が定義する ATC 分類に再変換した。さらに、WHO が ATC 分類別に規定している 1 日投与量（DDD）情報を付与した。これらは、本邦における銘柄別抗菌薬と WHO における ATC 別 DDD の対応表を作成した上で処理した。上記の作業により、抗菌薬使用状況と耐性菌発現状況の関連性を分析するためのデータセットを完成させることができ、2014 年度において解析フェーズに移行することが可能となった。	
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）	
1. 福田治久. 米国 NHSN のリスク評価法とその日本への導入の課題（ジョイント・パネルディスカッション「SSI サーベイランスの実践とその評価法」）。第 26 回日本外科感染症学会総会学術集会: 2013 年 11 月 26 日, 神戸. 2. 林崇弘, 黒木学, 福田治久. SSI サーベイランス調査項目の統計解析. 第 43 回品質管理学会年次大会, 2013 年 11 月 16 日, 大阪.	
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
黒木 学	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2057	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	街路景観に対するアンケート調査を分析するための統計解析法の研究						
フリガナ 代表者氏名	シモカワ トシオ 下川 敏雄			ローマ字	Shimokawa Toshio		
所属機関	山梨大学						
所属部局	大学院医学工学総合研究部						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	43 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の目的は、景観デザインの評価を適切に実施するための統計的基盤づくりを行うことである。そこでは、景観評価に対するアンケート調査の樹木構造接近法に基づく統計的データ解析に焦点を絞る。 本研究では、樹木構造接近法のなかでも、とくにアンサンブル樹木法に焦点を絞り、Friedman & Popescu(2008)の RuleFit 法をロジスティック回帰の枠組みで拡張した、ロジスティック回帰型 RuleFit(L-RuleFit)法を提案した。また、RuleFit 法では基本学習器に付与された回帰パラメータの推定および刈り込みに Lasso(Tibshirani, 1996)を利用している。他方、L-RuleFit 法では Elastic Net(Zou & Hastie, 2005)を利用した。L-RuleFit 法と既存アンサンブル学習法の予測確度をシミュレーションにより評価した結果、L-RuleFit 法の予測確度が最も高かった。 L-RuleFit 法は、日本(東京 23 区)および中国(成都市)で実施した街路景観満足度調査のデータに応用した。その結果、街路舗装が最も重要な要因であるものの、街路のゴミが目立つような場所では街路舗装が良くても満足な街路であるとはいえないことがわかった。これらの知見は、既存の樹木構造接近法からは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）	
本研究では、学術論文「李力・下川敏雄・楊鵬・黒木 学・大山 勲・北村眞一：日本および中国での身近な街路景観の認知特性に対する物理的要因評価：東京 23 区と成都市の国際比較，日本感性工学会論文誌, 12(3), 369-378, 2013.」が掲載された。 また、学会発表では、「Li L., K. Yan, S. Kitamura, T. Shimokawa: Development of the modified rule ensemble method for binary data: Application to questionnaire data about streetscape in Japan and China, 日本計算機統計学会 第 27 回大会, 2013」を発表している。 さらに、日本計算機統計学会で発表した内容は、現在、学術雑誌(欧文)に投稿中である。	

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。
研究会は主催しなかった。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
黒木 学	統計数理研究所
楊 鶴	山梨大学
李 力	山梨大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2058	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f		
			主要研究分野分類	1		
研究課題名	効率的情報縮約と変数選択および発見的情報表現の研究					
フリガナ 代表者氏名	モリ ユウイチ 森 裕一	ローマ字	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 千円	旅 費	99 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
既存の手法による分析には限界がある大規模データに対して、大規模さの中に隠れたさまざまな性質や複雑さを的確に反映できる総合的な次元縮約・変数選択や、重要な情報源に着目した効率的な情報表現を行うために、１）情報縮約と変数選択が総合的にできる次元縮約手法の開発、２）パラメータ指定や結果表示に自動推定や対話的なインタフェースを用いた発見的な情報の表現手法の提案、３）あらゆる尺度が混在したデータの処理、４）効率的で高速な計算環境の構築、の４つを具体的な目的として研究を行った。 １）と３）については、名義尺度、順序尺度を扱える非計量主成分分析をわれわれの手元の計算環境で実現できるようにし、具体的な活用場面として、変数選択に実装することができた。２）については、チューニングパラメータなどの自動推定については十分な検討は行えなかったが、対話的なインタフェースによる可視化あるいは分析を視覚的にサポートする環境が構築できた。４）については、加速化を中心に、１）２）の手法に実装し、３～４倍の加速が確認できるようになった。これらの成果は、「効率的情報縮約と変数選択および発見的情報表現の研究」（下記参照）の研究会で発表した。	
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）	
学会発表 （１）森 裕一，黒田正博，飯塚誠也，榊原道夫（２０１４．３）．尺度混在データの主成分に基づく項目選択．日本分類学会第３２回大会（首都大学東京），予稿集１０～１３． （２）森 裕一，黒田正博，飯塚誠也（２０１３．１１）．尺度混在の主成分分析における変数選択．北海道大学情報基盤センター共同研究集会「ビッグデータの効率的情報縮約と発見的情報表現の研究」，北海道大学情報基盤センター．	
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。	
以下の研究会を開催した。 テーマ：効率的情報縮約と変数選択および発見的情報表現の研究 日 時：２０１３年１０月３０日（水） １０：３０～１６：００ 場 所：統計数理研究所 セミナー室２ 参加者：８名	

プログラム：

- 11：20 飯塚誠也・松居俊宏「アソシエーションルールの視覚化と分類」
- 12：10 昼休み
- 13：15 中野純司「集約的シンボリックデータの解析（主成分分析など）」
- 14：05 森 裕一「尺度混在の主成分分析の変数選択の構想」
- 14：55 黒田正博「非計量主成分分析における交互最小二乗法とその周辺」
- 15：45 総合討論「カテゴリーカルの主成分分析について」
- 16：30 閉 会

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
飯塚 誠也	岡山大学
黒田 正博	岡山理科大学
中野 純司	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2059	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f		
			主要研究分野分類		2		
研究課題名	半導体センサーによる化学物質の分類と構造との関連性の検証						
フリガナ 代表者氏名	フジオカ コウキ 藤岡 宏樹			ローマ字	Fujioka Kouki		
所属機関	東京慈恵会医科大学						
所属部局	DNA 医学研究所・分子細胞生物学研究部						
職 名	助教						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	2 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、半導体センサーを搭載した人工鼻(FF-2A)による匂いの測定結果をもとに、異なるサンプルを精度良く判別するアルゴリズムを開発、医療応用や食品産業での応用法を開発することを目的とする。本研究の遂行によって、サンプルの判別精度を向上し、疾病の早期発見に役立つ匂い評価法の開発、客観的な匂い評価法を使った食品・飲料への香りの付加価値や品質管理の導入につなげる。 本研究で使用する人工鼻 FF-2A は、10 個の異なる酸化半導体センサーを搭載しており、センサーの電気抵抗値を測定することで、匂いの絶対値化を可能にしている。揮発性成分の検出感度は、0.05ppb 以上であり多種類の匂い分子を同時に検出することができる。 しかしながら、この装置はデフォルトで9種類の悪臭基準ガス（硫化水素、アンモニア、メチルメルカプタン、トルエン、ヘキサン、酢酸ブチル、トリメチルアミン、ブチルアルデヒド、及びプロピオン酸）との比較・強度計算ができるのみであるため、適用範囲が限られてしまう。 そこで本研究では、悪臭以外の匂いを使って基準化を行うことで、匂い比較の適用範囲を広げることを目的とする。具体的には、(1)匂いが既知である化学物質の構造と半導体の電気抵抗値との関連性の検討、(2)ヒトが感じる匂い分類への近似化アルゴリズムの検討、(3)同アルゴリズムを基に、事前に測定した約 50 種類の異なる匂い成分を分類する。 本年度は、匂いの判別精度向上のためのアルゴリズムの開発、及び事前に測定していた約 50 種類の匂い既知物質を用いて、ヒトの感覚に近い香りの表現方法の開発に取り組んだ。 前者では、水分などの干渉物質を抑え、統計的標準化法を用いることによって、匂いの強さが異なる物質でも、判別精度が向上するようになることを明らかにした(Fujioka K, Shimizu N, et al. <i>Sensors</i>, 2013)。後者では、類似度解析ソフト ASmell2 と、匂い既知の化学物質を多種類用いることで、香りの表現が豊かになり、コーヒーの香りをよりヒトにわかりやすい形で表現できることを明らかにしている(藤岡ら、日本味と匂学会誌、2013)。一方、構造とセンサー値との関連性については、現在も調査中であり、今後、検討を進めて、ヒトの感覚への近似化精度を高めていきたい。	
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）	
論文発表	

1. 藤岡宏樹, 富澤康子, 清水信夫, 鎌田美乃里, 池田恵一, 山岡龍平, 山本健二, 馬目佳信. ワインの香りサンプルを学習させた人工鼻によるコーヒーの香り分析. 日本味と匂学会誌 2013, 20(3), 407-410.

2. Fujioka, K.; Shimizu, N.; Manome, Y.; Ikeda, K.; Yamamoto, K.; Tomizawa, Y. Discrimination Method of the Volatiles from Fresh Mushrooms by an Electronic Nose Using a Trapping System and Statistical Standardization to Reduce Sensor Value Variation. Sensors 2013, 13, 15532-15548.

<http://www.mdpi.com/1424-8220/13/11/15532>

学会発表

1. 藤岡宏樹, 清水信夫, 馬目佳信, 山本健二, 池田恵一, 鎌田美乃里, 富澤康子. 人工鼻による類似臭判別アルゴリズムの検討. 第 51 回日本人工臓器学会大会・第 5 回国際人工臓器学術大会合同国際学術大会, 横浜, 9 月.

2. 藤岡宏樹, 富澤康子, 清水信夫, 栗山千秋, 鎌田美乃里, 池田恵一, 山岡龍平, 山本健二, 馬目佳信. ソムリエ表現法を使った匂いセンサーによるプロファイリング. 日本味と匂学会第 47 回大会, 仙台, 9 月.

3. 藤岡宏樹, 富澤康子, 清水信夫, 鎌田美乃里, 池田恵一, 山本健二, 馬目佳信. 匂い分析装置によるコーヒープロファイリングと香料への類似度表現解析. 日本食品科学工学会第 60 回記念大会, 日野, 8 月.

統計数理研究所共同研究リポート

1. 藤岡宏樹, 清水信夫. 匂い分析装置の感知精度、及び表現力向上のためのアルゴリズムの開発 2014, 318.

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
清水 信夫	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2060	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f		
			主要研究分野分類	2		
研究課題名	シンボリックデータ解析におけるラフ集合の応用について					
フリガナ 代表者氏名	ミナミ ヒロユキ 南 弘征	ローマ字	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	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	127 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要
近年、情報学やマーケティングなどの応用分野での利用が注目されているラフ集合の応用を研究テーマとして位置づけ、これをシンボリックデータ解析へ導入し、シンボリックデータへの変換時の過汎化に関する問題や、データハンドリングの拡張などを本研究の目的においた。 研究の進捗に応じて、ラフ集合による、シンボリックデータ解析にいう"Concept", "Description"の記述の定式化を理論的に検討するとともに、他の共同研究テーマ（25-共同-4305）での実際のシンボリックデータ解析の過程を通じて、ラフ集合の導入、活用に関してのフィードバックを得られるよう、検討した。 結果的には、一部適合する事例への導入可能性を示唆するに留まったが、今後も可能であれば、継続して取り組みたいと考えている。 なお、研究組織として学外者 3 名を申請したが、大学院生 2 名は就職活動に忙殺され、結果的に来所が叶わなかった。
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）
H. Minami, M. Mizuta (2013). A Big Data Intensive Application System with Symbolic Data Analysis and its Implementation. Conference of the International Federation of Classification Societies IFCS-2013, 41.
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。
（研究会は開催しなかった）

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

藤崎 稔晃	北海道大学
-------	-------

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2061	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	空間疫学における多重性調整のための数値計算法の開発						
フリガナ 代表者氏名	クリキ サトシ 栗木 哲			ローマ字	Kuriki Satoshi		
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	0 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、空間疫学における SNR のホットスポット検出における多重性調整済みの正確な p 値を求めるアルゴリズムと計算機プログラムの開発を目的としている。基本となる考え方は、グラフィカルモデルの手法（コーダルグラフ）を用いて、地理情報からマルコフ性を抽出し、多重和分の計算量を低減するというアイデアである。 昨年度までの研究で、アルゴリズムと、R および C によるプロトタイププログラムは完成していた。本年度は、Tango (2010) で解析されていた、東北地方の胆嚢がんデータを再解析した。データサイズとウインドウサイズの大きさの制約はあるが、それらが大きくない範囲では正確な p 値を正しく与えていることを確認した。現在、論文を執筆中である。	
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）	
論文準備中。	
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。	
該当なし。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
高橋 邦彦	名古屋大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2062	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			主要研究分野分類		3	
研究課題名	疾患の CT 値を利用した鑑別診断についての研究					
フリガナ 代表者氏名	イケシマ アツシ 池島 厚		ローマ字	ikeshima atsushi		
所属機関	日本大学松戸歯学部					
所属部局	放射線学講座					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	1 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要	
歯の根尖部、埋伏歯歯冠および上下顎骨にそれぞれ発生する疾患に分類し、各症例の C T 値や面積、時には発生部位の位置（正中からの距離）等をパラメーターとして判別分析を施行した。歯根嚢胞、歯根肉芽腫、含歯性嚢胞、エナメル上皮腫、角化嚢胞性歯原性腫瘍は症例数が多く、比較的信頼できる分析が行えた。しかし、歯牙腫（複雑型と集合型）、骨形成線維腫、骨性異形成症は症例数が少なく、分析は施行できたが、やや信頼性欠ける結果となった。 具体的な結果については、根尖部に発生する疾患の判別分析で、歯根嚢胞の正判別率が 64.7%、歯根肉芽腫が 75%であった。埋伏歯歯冠に発生する疾患で、含歯性嚢胞の正判別率が 80.8%、含歯性のエナメル上皮腫が 42.9%、含歯性の角化嚢胞性歯原性腫瘍が 30%であった。上顎骨に発生する疾患で、鼻口蓋管嚢胞の正判別率が 100%、術後性上顎嚢胞が 72.2%、角化嚢胞性歯原性腫瘍が 28.6%、原始性嚢胞が 6.7%であった。下顎骨に発生する疾患で、原始性嚢胞の正判別率が 66.7%、エナメル上皮腫が 52.9%、角化嚢胞性歯原性腫瘍が 29.4%であった。歯牙腫の判別分析で、複雑型および集合型とも 100%の正判別率であった。さらに、上下顎骨の発生する高 C T 値を示す疾患で、骨形成線維腫の正判別率が 83.3%、骨性異形成症が 71.4%、腐骨が 29.4%であった。 症例数の少ない疾患については、今後症例数を増やして再分析するべきであると考えている。	
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. 池島 厚：歯根嚢胞と歯根肉芽腫との鑑別点について（第 4 報）. 第 15 回臨床画像大会 抄録集 35, 2010 2. 池島 厚：含歯性のエナメル上皮腫および角化嚢胞性歯原性腫瘍と含歯性嚢胞の鑑別点 について. 第 17 回臨床画像大会抄録集 87, 2012	
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
田村 義保	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2063	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	新生児の自発運動の解析					
フリガナ 代表者氏名	ナカノ ジュンジ 中野 純司	ローマ字	Nakano Junji			
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					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	78 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要	
生まれて間もない時期の乳児の動きに脳神経系の発達過程が反映されているという考え方は小児神経学の分野で報告されており、そのような乳児の全身の動きは general movements（以下 GMs）と名づけられている。GMs には正常なパターンと異常なパターンがあり、継続的に異常な GMs を認める場合には、神経学的後遺症が示唆される。発達障害のリスクの高い早産児をあつかう臨床現場では、GMs の客観的・定量的な評価方法の確立とともに、その背後にある運動発達のメカニズムを明らかにすることが強く求められている。本研究では定性的に定義されるハイリスク乳児の GMs の特徴を、ビデオ画像と統計的手法を用いて定量的に捉えることが目標である。 我々はこれまでに、極低出生体重児における writhing GMs、および fidgety GMs を撮りため、さらに予定日前後における GMs 診断で異常性が認められた対象児の 3 歳と 6 歳時点のフォローアップデータを蓄積してきた。3 歳時点での診断において、脳性麻痺や広汎性発達障害などの発達障害児が含まれることが明らかになった。ビデオデータを元にしたいいくつかの統計的な指標を提案し、それらが診断に与える影響を調べた論文を発表することができた。 ただ、これまでの検討から、専門家（理学療法士）の目視による GMs 異常診断の性質を捉えるようなビデオデータからの統計量を見つけることは予想以上に難しいということも経験した。そのため、これまでに提案した統計量の解析を進めつつ、今年度からは新たに乳児に対してよく知られている発達指標も考慮することにした。そしてこれらと注意欠陥多動性障害や広汎性発達障害などの診断結果の間の統計解析に取り組みはじめた。	
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）	
Kanemaru, N., Watanabe, H., Kihara, H., Nakano, H., Takaya, R., Nakamura, T., Nakano, J., Taga, G. and Konishi, Y. (2013) Spontaneous movements in preterm infants at term age are associated with developmental delays at 3 years of age, <i>Developmental Medicine & Child Neurology</i>, 55, 713-721, doi:10.1111/dmcn.12156.	
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。	
すべてデータ検討および研究打ち合わせ 2013 年 6 月 4 日 10:00-17:00・八重洲ダイビルサテライトオフィス・6 人 2013 年 9 月 26 日 10:00-17:00・八重洲ダイビルサテライトオフィス・8 人	

2013 年 11 月 9 日 10:00-17:00・八重洲ダイビルサテライトオフィス・8 人

2014 年 2 月 22 日 10:00-17:00・八重洲ダイビルサテライトオフィス・9 人

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
木原 秀樹	長野県立こども病院
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 尚子	杏林大学
渡辺 はま	東京大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2064	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	確率分割による統計解析						
フリガナ 代表者氏名	マノ シュウヘイ 間野 修平			ローマ字	Mano Shuhei		
所属機関	統計数理研究所						
所属部局	数理・推論研究系 統計基礎数理グループ						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	103 千円	研究参加者数	5 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
確率分割とは、自然数を自然数の和として分割するとき、分割の方法が確率法則をもつ多変量の確率分布をいいます。確率論、組み合わせ論、整数論などとの密接な関係があるため数理的に興味深く、統計的個票開示制御やノンパラメトリックベイズなど様々な統計解析への応用があります。本研究では、特に確率分割の統計解析への応用とその周辺の数理について、参加者が情報を持ち寄り、全貌を概観する議論を行い、その成果を 3 月の公開講座で周知することを目的としました。成果は公開講座の形で周知されました。	
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）	
本研究の成果は、統計数理研究所公開講座「確率分割の統計解析」のテキストにまとめられています。	
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。	
公開講座は 2014 年 3 月 17 日と 18 日に所内で行われました。参加者は、40 名の登録者に加えて、所内からもありました。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
佐井 至道	岡山商科大学
渋谷 政昭	慶応義塾大学
星野 伸明	金沢大学
大和 元	鹿児島大学

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2065	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	モード不変な非対称分布族の多次元への拡張						
フリガナ	アベ トシヒロ			ローマ字	Abe Toshihiro		
代表者氏名	阿部 俊弘						
所属機関	東京理科大学						
所属部局	工学部 経営工学科						
職 名	助教						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	53 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要						
Azzalini の非対称分布族は生成の仕方が容易なものと扱いやすいことから、21 世紀になり改めて注目を浴びている。一方、彼の手法を用いると、元となる対称分布が単峰であっても、変換後の非対称分布が単峰とは限らない。このような背景の下で、Fujisawa and Abe (submitted for publication)では、変換後の非対称分布も単峰であるような(一変量の)非対称分布族を一般的な関数形として与えている。 Azzalini らが一変量から多変量へ拡張したように、このモデルの多変量版を提案することには意味がある。我々は、当該年度に Azzalini らの分布族と同じモード不変性を持つ多変量版の拡張を考え、その数学的性質を調べ、パラメータ推定の例を与え、研究論文にまとめた。						
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）						
●論文発表 Hironori Fujisawa and Toshihiro Abe (2013). A family of multivariate skew distributions with monotonicity of skewness. ISM Research Memorandum, No. 1178, July 2013. ●学会発表 (1) "A family of unimodal skew-symmetric distributions on the circle", "15th IMS New Researchers Conference", Centre de recherches mathématiques, Montreal, Canada, 1st-3rd, August, 2013, Toshihiro Abe. (2) "A new family of unimodal skew-symmetric distributions with mode-invariance", "2013 Joint Statistical Meetings", Palais des congrès de Montreal, Canada 3rd-8th, August, 2013, Toshihiro Abe and Hironori Fujisawa. (3) "モード不変性をもつ円周上の非対称分布族", "2013 年度統計関連学会連合大会", 一般講演, 大阪大学, 2013/9/8-11, 阿部俊弘, Arthur Pewsey, 藤澤洋徳. (4) "Skew distributions with unimodality and mode-preserving property", seminar at the Université Libre de Bruxelles, 18th October, 2013, Toshihiro Abe. (5) "Skew-symmetric distributions on the circle with unimodality and mode-preserving property", Advances and Applications in Distribution Theory, The Institute of Statistical Mathematics, Tokyo, Japan, 14th January, 2014, Toshihiro Abe.						

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
二宮 嘉行	マス・フォア・インダストリ研究所
藤澤 洋徳	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2066	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g	
			主要研究分野分類		1	
研究課題名	欠測がある場合の一対比較データのモデリング					
フリガナ	クリキ サトシ		ローマ字	Kuriki Satoshi		
代表者氏名	栗木 哲					
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	51 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
一対比較は統計データの形式としては一般的なものであるが、データに欠測がある場合のモデリングについては研究が十分ではない。本研究ではそのようなデータについて適切なモデリングを提案することを目的としている。 本年度は、国立遺伝学研究所の小出剛研究室から提供された、ゲージ内の複数のマウスの序列をつける目的のデータについて解析した。本データは複数の評価項目についてマウスを一対比較しているものである。異なる評価項目のデータの間に矛盾がない場合は問題ないが、そうでない場合はいままです問題にしていた三すくみとは別の交互作用が現れる。これらを統一的に扱うための確率モデルについて検討した。	
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）	
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
坂田 年男	九州大学
ルー シャオレイ	Northeast Normal University

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2067	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	英語心内辞書データの統計的解析						
フリガナ 代表者氏名	コバヤシ ケイ 小林 景			ローマ字	KOBAYASHI KEI		
所属機関	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	41 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の主たる目的は、母国語話者と第二外国語学習者の心内辞書、脳内辞書（mental lexicon）の相違を明らかにするための新しいデータ解析手法を提案することである。心内辞書の差異を明確化することは、外国語学習効率を高めるためにも重要である。具体的なデータは、日本人英語上級者、英語母語話者の各 30 名の被験者に、「封筒の中にある 50 個の英単語をあなたが考える意味のまとまりにグループ分けしてください。」という指示を与える。ただし、心内辞書が木構造（デンドログラム）によって表されているという言語学習分野で用いられる仮定を置く。デンドログラムはクラスター分析の手法として多変量解析で広く応用されているが、その結果の妥当性や、構成されたデンドログラムの差異に関しての統計的解析は十分にはなされてはこなかった。 本研究では、各被験者の単語分類結果を一つのデンドログラムとみなし、各群内においての各被験者のデンドログラムの分布の違いについて、並べ替え検定を用いた検定統計量を提案した。また、検定統計量の漸近的な一致性や有効性を証明し、特に群平均法とよばれるデンドログラム構成法が、射影性や局所線形性など好ましい性質を持つことを示した。さらに、デンドログラム全体の集合に自然に測地距離を導入すると、CAT(0)とよばれる数学的特徴をもつことを証明し、測地距離を用いた新しい並べ替え検定手法も提案した。	
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] 折田充, 小林景 (2013), 日本語の心内辞書と英語の心内辞書--日本人英語学習者における日英語間で対応する訳語関係にある高頻度形容詞群の意味的クラスタリング構造, 熊本大学社会文化, 11. 折田充, 小林景, 村里泰昭, 神本忠光, 吉井誠, Lavin, R. (2013), 語彙サイズと心内辞書内の意味的クラスタリング構造の関係, KASELE Bulletin, 41, pp. 1-10. 折田充, 小林景, 村里泰昭, Lavin, R., 吉井誠, 相澤一美 (2014), 英語母語話者と日本人英語学習者の心内辞書における語彙項目間類似度の比較, 熊本大学社会文化研究, 12., to appear.	

[プレプリント]

Kobayashi, K. and Orita, M. (2014), Permutation test for dendrograms and its application to the analysis of mental lexicons, arXiv1403.2845

[学会発表]

折田充, 小林景, 村里泰昭, 相澤一美, 吉井誠, Lavin, R. (2013) 英語熟達度と心内辞書内の意味的クラスタリング構造の関係, 全国英語教育学会北海道研究大会.

小林景 (2013) 木構造およびクラスター構造をもつデータの測地的解析手法, p.313, 大阪大学, 統計関連学会連合大会, 2013.9.11.

Kobayashi, K. (2014) Hypothesis Testing for the Difference of Dendrograms, ISI-ISM-ISSAS Joint Conference 2014, ISI, Delhi, 2014.2.20.

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。

開催せず

研究分担者一覧

氏名	所属機関
折田 充	熊本大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2068	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	代数的位相幾何学の統計科学への応用						
フリガナ 代表者氏名	フクミズ ケンジ 福水 健次			ローマ字	Fukumizu Kenji		
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	52 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要
本研究は、近年、位相幾何学の応用を広める数学的概念として重要視されている、persistent homology に注目し、その統計的な性質に関する数理的な解明を試みるとともに、さまざまな具体的な統計科学の問題への応用の可能性を探ることを目的とした。 平岡、栗木、福水による議論によって、パーシステントホモロジーの統計的性質を調べるために、ブートストラップによるパーシステント図の安定性の推定が有効であるというアイデアに至った。現在、そのアイデアを押し進め、具体的な成果につなげるためにさらなる検討を加えている。また、アブストラクトチューブ法とパーシステントホモロジーとの密接な関係にも着目し、今後の研究課題に関して議論を行った。 平成 26 年度以降、科研費・挑戦的萌芽研究（採択済）として、さらに具体的な研究を進展させる予定である。
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）
25 年度中は問題の共有化と、解決の方向性を主として議論したため、次年度以降の研究の進展にともなって、論文などによる情報発信を行う。
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
栗木 哲	統計数理研究所
平岡 裕章	九州大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2069	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g	
			主要研究分野分類		1	
研究課題名	推定関数の幾何学と統計学					
フリガナ 代表者氏名	ヘンミ マサユキ 逸見 昌之		ローマ字	Henmi Masayuki		
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	25 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要	
研究目的： 統計的推論の構造や性質を(微分)幾何学的な立場から論ずる情報幾何学は、1980年代の甘利・長岡による記念碑的な仕事以来、統計学以外の情報関連科学にも影響を及ぼしながら徐々に進展してきているが、近年、また新たな展開を見せてきている。黒瀬・松添による「捩れを許す統計多様体」に関する仕事もその1つである。彼らの研究の主な動機は、量子推定論における密度行列族の幾何構造として自然に現れる、捩れのある双対アファイン接続を備えた多様体の性質を解明することであるが、このような構造は通常の統計的推論の基礎となる確率分布族にも、推定関数から(付随するプレコントラスト関数を通じて)自然に導入されることが、最近、本研究の代表者と分担者の共同研究によって示された。しかしながら、確率分布族におけるこの「捩れを許す統計多様体」の構造は、情報幾何学でこれまで議論されてきた幾何構造(Fisher 計量とアルファ接続)とは異なるものであり、その統計的な意味や役割は、あまりよく分かっていない。 本研究の主な目的は、統計学でよく用いられるいくつかの具体的な推定関数について調べることを通じて、推定関数による統計的推論における、その新たな幾何構造の意味や役割を明らかにすることである。また、「捩れを許す統計多様体」の一般論もまだ発展途上にあるが、本研究を通してその発展にも刺激を与えることで、統計学と数学との間でお互いに有益な交流となることも目指している。 研究経過： 本年度は主に、幾何学と統計学の両方の側面から問題点の整理と確認を行った。その中で、いくつか解決の手がかりとなることが得られてきた一方で、また新たな問題点も見つかったため、次年度はそれらを含めて検討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】 Matsuzoe, H. (2013). Quasi statistical manifolds 国際会議 proceedings	

Pure and Applied Differential Geometry - PADGE 2012:

In Memory of Franki Dillen, 208-214 （査読無）

松添, 黒瀬 (2013).

振れを許す統計多様体とアフライン分布の幾何学

京都大学数理解析研究所講究録 1834, 45-55 （査読無）

【学会発表】

松添 博

統計多様体上の微分形式と統計的推論の幾何学

講演日：2014 年 2 月 19 日

会議名：統計多様体の幾何学の新展開

場所：京都大学数理解析研究所

逸見昌之

推定関数と振れを許す統計多様体

講演日：2014 年 2 月 19 日

会議名：統計多様体の幾何学の新展開

場所：京都大学数理解析研究所

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。

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

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2070	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		2		
研究課題名	Eulerian 分布と正規乱数フィルタの生成						
フリガナ 代表者氏名	ツチヤ タカヒロ 土屋 高宏			ローマ字	Tsuchiya Takahiro		
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	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
[研究目的] 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 k 通りのとき、あらかじめ 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、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確率分布を導出したことによる。 以上を背景に、Eulerian 数や Eulerian 分布の周辺に関する一連の研究を推進して、以下の課題に取り組む。 (1) 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。さらにカードに欠番がある場合の入れ物数の確率分布を導出する。この分布は非対称な確率分布となり、この確率分布の導出の際に現れる統計的・代数的性質について研究する。 (2) Eulerian 分布は連続一様分布の確率変数の和の分布と関係し、漸近的に正規分布に収束する。このため、分布の漸近理論や正規確率分割と関係している。Eulerian 分布の正規分布の近似は、通常の漸近展開でかなり良い精度が得られるので、これを利用した新しい正規乱数生成器（正規乱数フィルタ）の構成が可能である。カードのシャッフルが一様乱数の生成と関係し、カードの並びから正規乱数が導かれることになる。この関係を利用して正規乱数フィルタを構築し、理論的な解明と実装を行う。 [成果] 上記(1)については、1 から n までの数字が書かれた n 枚のカードのうち 1 枚だけ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、n 枚のカードにおける入れ物数が i ($1 \leq i \leq n$) となる総数に関する漸化式とその確率分布を導出した。この成果は下記のシンポジウム[2]および論文[3]において報告した。また、2 枚以上欠番がある場合の確率分布は数値実験によって予想できており、今後理論的導出を試みたい。(2)については、$n=9$ としたときのカードのシャッフルとその並びから正規乱数生成を試みた。補正を行うことで良質な乱数が生成されることが	

分かったので、理論的な解明は今後の課題としたい。
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）
[1] 変形バケットソートに現れる離散型確率分布と Eulerian 数 (2009), 土屋高宏, 中村永友, 統計数理, Vol.57, No.1, 159-178.
[2] 変形バケットソートとオイラリアン分布の性質について (2012), 土屋高宏, 中村永友, 第 17 回情報・統計科学シンポジウム (口頭発表), 九州大学.
[3] 欠番オイラリアン分布とその基本統計量 (2013), 土屋高宏, 中村永友, 札幌学院大学, 情報科学, 第 33 巻, 38-45.
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

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2071	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	モデル誤特定のもとでの統計的推測						
フリガナ 代表者氏名	ノマ ヒサシ 野間 久史			ローマ字	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	助教						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	3 千円	研究参加者数	2 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
統計基礎数理の理論の発展によって、多くのノンパラメトリック・セミパラメトリックモデルによる柔軟な方法が開発され、実践における統計解析でも広く利用されている。Cox の比例ハザードモデルは、その代表的な例と言えるが、このようなセミパラメトリックモデルでも、比例ハザード性などの強い仮定を必要としており、この「モデルの仮定の誤り」が統計的推測にどのような影響を与えるかは、統計家・応用領域の研究者の双方にとって、重要な関心事である。 特に、医学領域における統計学は、新規な治療法の有効性・安全性や、健康に有害な影響を与える要因の評価など、医療・公衆衛生において極めて重要な役割を担っており、モデルの誤特定は結果の解釈や意思決定に影響を与えうるため、深刻な問題となる。 これらのモデル誤特定の問題は、理論統計学の領域では、1980 年代から活発に議論されてきた課題であるが、医学研究の実践における詳細な研究は、ここ数年で急速に発展を遂げている。本研究は、これらの研究課題の中で、特に重要な方法論を対象として、新たな理論と手法の開発を行うことを目的とする。 本年度は、薬理ゲノム学（pharmacogenomics）における薬物動態データの非線形混合効果モデルによる解析でのモデル誤特定の問題についての研究を進め、Statistics in Medicine 誌（IF=2.044）に原著論文を発表した。	
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）	
原著論文 1. Nagashima, K., Sato, Y., Noma, H. and Hamada, C. (2013). An efficient and robust method for analyzing population pharmacokinetic data in genome-wide pharmacogenomics studies: a generalized estimating equation approach. Statistics in Medicine 32: 4838-4858. DOI: 10.1002/sim.5895.	
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

長島 健悟	城西大学
-------	------

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2072	分野分類	統計数理研究所内分野分類		h		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	主成分スコアを説明変数とした回帰モデルのスパース推定						
フリガナ 代表者氏名	カワノ シュウイチ 川野 秀一			ローマ字	Kawano Shuichi		
所属機関	大阪府立大学						
所属部局	大学院工学研究科電子・数物系専攻数理工学分野						
職 名	講師						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	49 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： 主成分回帰とは、主成分分析を行って説明変数の個数がある程度まで減らしてから回帰分析を行う、という 2 段階法である。この場合は、主成分スコアが新しい説明変数となる。ただし、この方法の場合には、新しい説明変数の選択が、主成分分析から得られており、つまり、目的変数とは関係なく設定されている。新しい説明変数（つまり主成分スコア）の設計が、目的変数に全く合わされていない。これは 2 段階法による欠点だと思われる。本研究では、この問題点を克服するために、1 段階法による主成分スコアを説明変数にした回帰モデルを構築することが目標である。 成果： Zou et al. (2006; J. Comp. Graph. Stat.) により提案されている主成分分析に関連した損失関数と回帰誤差の損失関数の重み付き和を全体の損失関数とし、適当な L1 型正則化法を導入することにより、1 段階法による主成分スコアを説明変数にした回帰モデルを構築した。パラメータの推定アルゴリズムおよびチューニングパラメータの選択方法を確認し、いくつかの数値実験を行うことにより提案手法の有効性を検証した。本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。また、本提案手法を統計解析ソフト 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）	
プレプリント Kawano, S., Fujisawa, H., Takada, T. and Shiroishi, T. (2014) Sparse principal component regression with adaptive loading. Preprint, arXiv:1402.6455. http://arxiv.org/abs/1402.6455 ソフトウェア R パッケージ spcr: Sparse principal component regression http://cran.r-project.org/web/packages/spcr/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。	
該当なし。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
高田 豊行	国立遺伝学研究所
藤澤 洋徳	統計数理研究所

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2073	分野分類	統計数理研究所内分野分類		h	
			主要研究分野分類		1	
研究課題名	アフィン不変性をもつダイバージェンス					
フリガナ 代表者氏名	フジサワ ヒロノリ 藤澤 洋徳		ローマ字	Fujisawa Hironori		
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	24 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要	
研究代表者である藤澤はガンマ・ダイバージェンスを提案した。対応する相互エントロピー（ガンマ・相互エントロピー）に基づいて推定量を構成すると、外れ値の割合が大きい場合にも潜在バイアスが小さくなることを指摘した。そのような結果は過去になかったため、画期的な結果であった。これをスーパー・ロバストネスと呼んでいる。 また、その逆も証明できた。スーパー・ロバストネスをもちような相互エントロピーは、ガンマ・相互エントロピーの単調変換に限る、という命題も証明できた。そして、ある種の不変性をダイバージェンスに導入すると、ガンマ・ダイバージェンスに限ることも証明できた。そのような逆の命題が示されていることは非常に少なく、これも画期的な結果であった。 前述した研究内容で不満であったのは逆の命題の証明であった。非常に長い証明の上に背理法ばかりであった。それは、それだけ命題の証明が難しいということであるが、なぜその命題が成り立つのかを見えにくくしていた。 最近になって、研究代表者は、共同研究者の金森と、この逆の命題の証明を簡単にすることを試みた。色々な試行錯誤の結果、次のような結果が得られている。アフィン性を先に導入することで、相互エントロピーのクラスがうまく制限できる。そのクラスの中だと、上述したような逆の命題が非常に簡単に証明できる。藤澤は、以前は、ロバスト性に関する命題の意図を優先してアフィン性を後に導入した。それを先にすることで、証明を簡単にしたことになる。 十分統計量の単調変換の下で不変なダイバージェンスはアルファ・ダイバージェンスであるという命題がある。この命題は非常にきれいである。我々は、もう少し弱いアフィン不変性を使っている。これは、ロバスト推定を考えると、十分統計量の単調変換の下での不変性まで強い性質を課してしまうと、何が外れ値であるかを判定するのが難しくなると考えたからでもある。 本申請研究では、アフィン不変性の下で得られる相互エントロピーやダイバージェンスのクラスを	

考察した。その結果として新しいダイバージェンスを構築した。そのダイバージェンスは、ダイバージェンスとしての性質がヘルダー不等式から証明されるので、ヘルダー・ダイバージェンスと名付けた。そのダイバージェンスと、良く知られているブレッグマン・ダイバージェンスの共通部分を考えると、ベータ・ダイバージェンスとガンマ・ダイバージェンスをきれいに繋ぐ単純なダイバージェンスを得ることもできた。この結果をまとめた論文は Bernoulli に受理された。さらに、そのダイバージェンスを利用して、パラメータだけでなく、外れ値の割合も同時に推定する手法も考えた。この論文は投稿中である。

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）

Takafumi Kanamori and Hironori Fujisawa (2014).
Affine Invariant Divergences associated with Composite Scores and Their Applications.
Bernoulli (in press)
<http://arxiv.org/abs/1305.2473>

Takafumi Kanamori and Hironori Fujisawa (2013).
Robust Estimation under Heavy Contamination using Enlarged Models.
<http://arxiv.org/abs/1311.5301>

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
金森 敬文	名古屋大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2074	分野分類	統計数理研究所内分野分類	h		
			主要研究分野分類	1		
研究課題名	Tsallis エントロピーの幾何学と統計学					
フリガナ 代表者氏名	ヘンミ マサユキ 逸見 昌之	ローマ字	Henmi Masayuki			
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	42 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： 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、幾何学の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、数学(幾何学)、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： 本年度はまず、研究分担者との集中的な議論を通して、Tsallis エントロピーに関する諸問題について、(微分)幾何学的、(統計)物理学的、統計学的観点から整理を行うと共に、それぞれ関連する研究を行った。松添(分担者)と逸見(代表者)は、Tsallis エントロピーを含むもっと広い(エントロピーの)一般化について、変形指数型分布族のヘッセ構造という観点から幾何学的な研究を行い、また、和田(分担者)は、Tsallis 型とは別の一般化に関する研究を行った。これらの研究から、この分野については Tsallis エントロピーに限定せず、もっと広いクラスの(エントロピーの)一般化も含めて考えることが有益であることが示唆され、今後は、「一般化エントロピーの幾何学と統計学」として研究を継続することにした。	
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）	
【論文】	

Matsuzoe, H. (2013)

Statistical manifolds and geometry of estimating functions,
Recent Progress in Differential Geometry and Its Related Fields,
World Scientific, 187-202 (査読有)

Matsuzoe, H. and Henmi, M. (2013)

Hessian Structures on Deformed Exponential Families,
Lecture Notes in Computer Science, 8085(2013), 275-282 (査読有)

Wada, T. and Suyari, H. (2013)

The kappa-Generalizations of Stirling Approximation and Multinomial
Coefficients,
Entropy 15(12), 5144-5153 (査読有)

【学会発表】

2013 年 08 月 29 日

Hiroshi Matsuzoe, Masayuki Henmi

「Hessian structures on deformed exponential families」

会議名：Geometric Science of Information 2013

場所：Ecole des Mines, Paris, France

2014 年 01 月 11 日

松添博

「確率分布の規格化と統計多様体の射影構造」

会議名：統計多様体の幾何学とその周辺(5)

場所：北海道大学理学部

2014 年 02 月 21 日

松添博

「統計多様体の一般化した共形構造とその周辺」

会議名：統計多様体の幾何学の新展開

場所：京都大学数理解析研究所

2014 年 1 月 11 日

和田達明

「一般化エントロピーに基づく統計力学と情報幾何構造」

会議名：統計多様体の幾何学とその周辺 (5)

場所：北海道大学理学部

2014 年 2 月 21 日

和田達明

「一般化エントロピーに基づく統計力学の拡張とその情報幾何構造」

会議名：統計多様体の幾何学の新展開

場所：京都大学数理解析研究所

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。

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

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2075	分野分類	統計数理研究所内分野分類		h	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	無差別事象と判定保留を伴うファジイ・ベイズ意思決定					
フリガナ 代表者氏名	ツバキ ヒロエ 椿 広計		ローマ字	Tsubaki Hiroe		
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	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	
ファジイ意思決定の方法論を最検討すること，特にベイズ的意思決定をザデーの拡張原理で拡張した姿を確認することで，ファジイ的推論の意味を再検討することが目的である。 通常の主観確率に基づくベイズ的事前分布の設定は，ファジイ推論的にはノーデータ問題と呼ばれるものとなる．今年度は，このノーデータ問題に着目して，ベイズ的意思決定とファジイ的意思決定との類似性と非類似性を検討した．また，ファジイ推論の研究者と，統計科学とりわけ区間データの分析を行う研究者，法的推論を行う研究者との意見交換なども行った．現在，この推論をノーデータ以外の問題に拡張する検討を行っている．	
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）	
植村（堀）芳樹，椿広計，無差別状態を伴うファジイ意思決定，応用統計学会 2013 年度年会，2013 年 5 月福島市パルセいいざか 堀芳樹，椿広計，無差別状態を伴うファジイ意思決定の近似解法，統計関連学会連合大会報告集，2003 年 9 月大阪大学	
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。	
ワークショップ「行動と現象との不確かさを巡って： 2013 年 11 月 12 日 10 時 30 分ー17 時 30 分 統計数理研究所第 1 会議室 参加者 15 名	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
堀 芳樹	元三重大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2076	分野分類	統計数理研究所内分野分類	i		
			主要研究分野分類	3		
研究課題名	耳鳴の原因となる神経基盤の解明					
フリガナ 代表者氏名	オガワ タケシ 小川 剛史	ローマ字	Ogawa Takeshi			
所属機関	(株) 国際電気通信基礎技術研究所					
所属部局	脳情報総合研究所 脳情報解析研究所 動的脳イメージング研究室					
職 名	研究員					
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	
本研究の目的は、耳鳴の発生に関わる聴皮質―辺縁系神経ネットワークの神経基盤を明らかにすることである。その意義は、自覚的症状である耳鳴を脳活動、脳形態の変化から客観的に示すこと出来ることにある。耳鳴によって聴皮質および辺縁系の脳形態変化や局所脳血流量の増加が見られるが、それらの神経基盤がどのように耳鳴を発生させるのか、未だに分かっていない。本研究では、MRI/EEG/MEG を用いて、聴皮質―辺縁系神経ネットワークの脳形態・脳活動・神経結合の異常な変化を空間的情報を基に神経活動の周波数分布を推定し、健常者と異なることを示し、将来的に耳鳴診断のための臨床応用を目指す。 これらの目的を達成するために、課題前後における自発脳活動の変化について、運動想像課題を用いて行った。自発脳活動の変化については、特定の課題を課さない自発脳活動に着目し、課題前後に測定したうえでそれがどのような変化をもたらすのかを検証した。運動想像課題中の脳活動として運動野（C3、C4）付近にミュー波（10から12Hz）の振幅の減衰が見られることが従来研究から知られているが、この情報を基に線形分離法を用いて右手・左手の運動想像および運動想像しない（レスト）、の3パターンを行っている場合の脳活動を識別することが出来る。この方法を用いて、課題中の脳活動から解読器（デコーダー）を作成する。このデコーダーに、何も課題を課していない時の脳活動を入力すると何らかの解読結果が出力される。この結果を、課題前、課題後で比較したところ、課題前は、「右手」・「左手」・「レスト」がまんべんなく出力されていたのに対し、課題を行った後は、右手の運動想像は変化がなかったが、左手の運動想像の解読結果が増え、レストの解読結果が減少した。このことから、課題が自発的脳活動に影響を与え、事前課題のリプレイ（再生）が起こっている可能性があることを示唆する結果が得られた。この結果は、運動想像課題のみならず、聴覚刺激を用いた場合であったとしても課題後に自発的脳活動への変化を及ぼすことが出来る可能性を示唆しており、耳鳴の抑制効果を調べる上でも重要な知見になると考えられる。	
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）	
研究代表者の小川は、上記の研究成果を国内・国際学会でポスター発表を行った。 Ogawa T, Azuma Y, Ishii S, "Change of brain activity effect from motor imagery training:	

application to EEG-based brain machine interface", the 36th Annual meeting of Japan Neuroscience Society, P1-1-241, June, 2013, Kyoto.
--

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
吉本 敦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2077	分野分類	統計数理研究所内分野分類		i		
			主要研究分野分類		5		
研究課題名	自動車の楽しさ・快適性をもたらす制御系設計に関する研究						
フリガナ 代表者氏名	ミヤサト ヨシヒコ 宮里 義彦			ローマ字	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	2 千円	研究参加者数	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。H25 年度は共同研究者間で 2 回打ち合わせを実施し、スライディングモード制御に基づく車両制御理論構築を行うという研究手法、方向性について検討した。共同研究者の荒川は、研究内容について、展示会および招待講演で紹介することで、将来の知能自動車開発に繋がる研究であるということを説明した。	
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）	
招待講演： 荒川俊也：自動車の予防安全技術：過去・現在・未来，あいち産業科学技術総合センター「高齢ドライバーと自動車安全技術」講演会(2014)。 荒川俊也：知能自動車の実現に向けた研究と発想，愛知工科大学 新春特別講演会「自動車とその産業のこれまでとこれから」，2014 年 1 月 14 日 荒川俊也：自動車の知能化に向けた研究開発，蒲郡ロータリークラブ講演，2013 年 12 月 20 日 荒川俊也：香りや音で自動車事故を防ぐ未来技術！，あいちサイエンスフェスティバル さかえサイエンストーク，2013 年 10 月 21 日 荒川俊也：統計モデリングを用いたマウスの行動の特徴付け—表現型の定量化と遺伝情報との比較—，USTREAM: ISM Interview Seminar，2013 年 9 月 13 日 荒川俊也：機械やテレビゲームから学ぶ「人間中心の設計」，蒲郡科学技術振興会・産学官交流サロン，2013 年 7 月 26 日 荒川俊也：隠れマルコフモデルに基づくコンソミックマウスの行動判定とコンソミックマウスの社会性に関する認知モデルの検討，自動車技術会 ドライバ評価手法検討部門委員会，2013 年 6 月 21 日	

展示会：

荒川俊也：新産業・フォーラム未来展 2014, 2014 年 3 月 4 日

荒川俊也：次世代 HMI・ドライバ状態推定技術の紹介, あいち ITS ワールド 2013, 2013 年 12 月 12 日

荒川俊也：次世代 HMI・ドライバ状態推定技術の紹介, 幸田プレスステージレクチャーズ, 2013 年 10 月 22 日

荒川俊也：次世代 HMI・ドライバ状態推定技術の紹介, クルマ未来博 2013, 2013 年 10 月 17 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。

研究会は開催しなかったが, 7 月 23 日と 9 月 11 日に統計数理研究所で研究打合せを行い, スライディングモード制御の車両への応用に関して, 論文調査を含めて議論した.

研究分担者一覧

氏名	所属機関
荒川 俊也	愛知工科大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2078	分野分類	統計数理研究所内分野分類	i		
			主要研究分野分類	5		
研究課題名	大規模システムおよび大規模データのための統計数理的アプローチによる適応学習制御					
フリガナ 代表者氏名	ミヤサト ヨシヒコ 宮里 義彦		ローマ字	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	379 千円	研究参加者数	19 人

研究目的と成果（経過）の概要	
当共同研究では、大規模システム、および大規模データの統計的および数理的取り扱いに着眼した適応学習制御の理論的および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。統計的扱いに関しては、まだ知見は得られていないが、今後、引き続き共同研究において遂行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）	
(1) 2013 年 7 月：10th IFAC Workshop on Adaptation and Learning in Control and Signal Processing にて 2 つの OS を開催（金子，山本） "Data-Driven Controller Tuning：FRIT Approach" "Recent Progress of Data-Driven Adaptive Control and Controller Tuning" (2) 2013 年 9 月：SICE Annual Conference 2013 にて 3 つの OS を開催（金子，大西） "New Frontiers of Adaptation and Learning Approaches to Systems and Control" "New Developments of Data-Oriented Approaches to Systems and Control" "Theoretical Progress of Adaptation and Learning Approaches to Systems and Control" (3) 2013 年 11 月：第 56 回自動制御連合講演会にて 3 つの OS を開催（山本，大森） "適応学習制御の理論と応用 1～3"	
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 テーマ：「最適化」と「コンピューテーショナルインテリジェンス」の最前線 講師と演題： 土谷隆（政策研究大学院大）「最適化の最近の進展」 黒江康明（京都工芸繊維大）「システムズアプローチにおけるコンピューテーショナル・インテリ	

ジェンス」

日時：平成 25 年 12 月 25 日

場所：統計数理研究所セミナー室 2

参加者：24 名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
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	金沢大学
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	工学院大学
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

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2079	分野分類	統計数理研究所内分野分類		i	
			主要研究分野分類		5	
研究課題名	回転円すい体の外表面を上昇する液膜流の微粒化に関する非線形ダイナミクス					
フリガナ 代表者氏名	アダチ タカヒロ 足立 高弘		ローマ字	Adachi Takahiro		
所属機関	秋田大学					
所属部局	大学院工学資源学研究科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	81 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
液体微粒化過程では、ファン、コンプレッサーおよびポンプなどを用いて液体に高圧をかけ、ノズルから噴出させることで液を微粒化させる方法がよく用いられている。しかし、複数の機械で構成されるため装置が大きくなることや噴霧特性(液滴の径や噴霧流の流量など)の制御が難しいなどの問題点が存在する。そのため、コンパクトで消費電力が少なく手軽に噴霧特性を調節できる新しい噴霧流の生成機構が求められている。 本研究では、噴霧流の生成機構として回転円すい体を利用した方式を取り上げた。すなわち、円すい体の頂角を下にして水に浸し回転させることで、円すい体の外表面を液が上昇し、液膜を形成し微粒化する現象を利用するものである。これまでに、回転円すい体の内表面を遠心力によって水が上昇していく現象は広く知られており多くの研究がなされてきたが、回転円すい体の外表面を液膜流が上昇する現象については、これまでに研究報告がなく詳細は明らかではない。液膜流には気液界面に波が形成されることが予想され、ある程度大きな有限振幅の波にはカオスのような非線形性の強い不規則な変動パターンが液膜表面に現れる場合があり、統計的な扱いが必要になる。また、この円すいを上昇した液膜流は膜厚が薄くなり、連続体としての性質を維持できなくなると微粒化して粒状になる。この流体粒子の粒径や粒子の飛散方向などにも不規則性が現われると考えられ、それらの解明にも統計的な取り扱いが必要となる。 本研究では、回転円すい体の外表面を上昇する液膜流の微粒化過程および微粒化したあとの粒子の粒径や飛散方向について実験と数値解析を行ない、回転円すい体の回転数や頂角等と微粒化現象との関係を明らかにすることが目的である。そこで、有限差分法を基に HSMAC（Highly Simplified Marker and Cell Method）法と CLSVOF(Coupled Level Set and Volume of Fluid Method)とを用いた数値解析プログラムを作成してきた。今年度も昨年度に引き続き、GFM(Ghost Fluid Method)法をプログラムに取り入れることにより、気液界面でのジャンプ条件が適切に反映されるように改良を行った。その結果、より現実に近い気液二相流の数値シミュレーションが可能となった。また、微粒化された後のミスト流を用いて酸素が水系に溶解する機構を研究し、酸素の溶解促進に関する方法としての応用に関する研究に取り組んだ。この結果は、論文お	

よび特許として公開している。しかしながら、微粒化の粒径の統計分布は実験ならびに数値計算どちらの場合においてもデータを得ることがし難しく不規則性の統計解析を行うことが出来ず、今後の課題として残っている。

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）

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，佐藤直也，小針直人，堀紀弘：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) 回転円すいの外表面を上昇する液膜流れ，足立高弘，新井晶大：[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)

講演論文：

- 1) 回転円すいの外表面を上昇する液膜流れ，足立高弘，新井晶大：日本流体力学会年会 2010 講演要旨集, pp. 61-62(2010)
- 2) 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，新井晶大，足立高弘：日本機械学会東北支部第 46 期秋季講演会講演論文集 No.2010-2, pp.47-48(2010)
- 3) Takahiro Adachi and Akihiro Arai: Mist Type Purifier Using Pumping-up Mechanism Generated by Thin Film Flow, 24th European Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, Estoril, Portugal, September 2011, CD-ROM
- 4) Keisuke Matsuda, Takahiro Adachi, Yusuke Ryu, Okajima Junnosuke and Takeshi Akinaga: Generation Mechanism of Rising Film Flow along the Rotating Conical Outer Surface and the Subsequent Atomization Characteristics, Proc. 9th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, September 2012 pp.158-159
- 5) Takahiro Adachi, Water purification technique using the mist flow generated by a rotating cone, Proc. International Symposium on Green Manufacturing and Applications, Honolulu, Hawaii, USA, June 25-29, 2013
- 6) Keisuke Matsuda, Takahiro Adachi, Okajima Junnosuke and Takeshi Akinaga: Generation Mechanism of Rising Film Flow along the Rotating Conical Outer Surface and the Subsequent Atomization Characteristics, Proc. 10th International Conference on Fluid Dynamics, Sendai, Japan, November 2013

特許：

- 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 2011-023112、出願日 2011/2/4

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
佐藤 翔太	秋田大学
松田 圭祐	秋田大学
宮里 義彦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2080	分野分類	統計数理研究所内分野分類		i		
			主要研究分野分類		8		
研究課題名	リーグ戦において特定順位を確定するための勝敗数に関する研究						
フリガナ 代表者氏名	イトウ サトシ 伊藤 聡			ローマ字	Ito Satoshi		
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	0 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
スポーツの総当たり戦（リーグ戦）、特に日本のプロ野球（NPB）のように勝率で比較しかつ同率の場合に順位決定のための再試合を行わないリーグ戦について、特定順位を確定するための勝敗数を効率的に求める計算法を開発することを目的としている。 NPB においてクライマックスシリーズと呼ばれるプレーオフへの進出を確定するのに必要な最小の勝数等を、クライマックスシリーズクリンチナンバー（略称 CS クリンチ）として共同通信社より継続配信するとともに、平成 25 年度は新しい指標および新しい計算法の開発を進め、現在の計算手法を大幅に改良する目途がついた。	
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）	
本研究に関連する発表等は以下の通り。 クリンチとエリミネーションの数理～リーグスポーツにおけるロバスト最適化システム／制御／情報, Vol.56, No.7, pp. 342-347 2012 年 7 月 http://ci.nii.ac.jp/els/110009480290.pdf?id=ART0009947914&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order_no=&ppv_type=0&lang_sw=&no=1397803979&cp= リーグスポーツにおいて特定順位を確定するための勝敗数の計算 イノベーション・ジャパン 2012 (2012 年 9 月 27, 28 日) 情報通信分野 http://www.jst.go.jp/tt/fair/ij2012/list/exhibitor_detail/ed10253.html マジックナンバーの数理－優勝、昇格まであと何勝？ 統計数理研究所平成 24 年度公開講演会「スポーツがもっと面白くなる統計数理」（2012 年 11 月 5 日） http://www.ism.ac.jp/kouenkai/2012/index.html	

http://www.ism.ac.jp/kouenkai/2012/ppt_ito.pdf

演算装置及び演算方法

特願 2010-169244

出願人：情報・システム研究機構および一般社団法人共同通信社

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 25 年度は研究会を開催していない。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
大場 信之介	一般社団法人 共同通信社
品野 勇治	Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2081	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j		
			主要研究分野分類	2		
研究課題名	適切な統計処理を支援するための次世代情報基盤とその応用に関する研究					
フリガナ 代表者氏名	ハヤシ タカフミ 林 隆史	ローマ字	HAYASHI TAKAFUMI			
所属機関	会津大学					
所属部局	コンピュータ理工学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	27 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要
センサーデータを含めて、ビッグデータとよばれるような膨大なデータを統計処理し解析する必要性が様々な情報基盤やスマートグリッドなどの社会基盤などで高まってきている。 これらで用いられるシステムで統計処理や統計解析が適切に行われるためには、1) ユーザが適切な統計処理を選択し、適切な使い方ができるような環境の整備提供、2) 適切なモデリングを支援するしくみ、3) 様々な精度で測定や調査で集められたデータを適切に解析するための理論的枠組みとその実現方法の開発、4) 種々の Outlier を適切に処理するしくみ、4) missing data imputation のための仕組みの整備と提供が必要である。さらに、5) センサーネットワークのセンサーデータなど本来異なった扱いをすべきデータが混在している場合の適切な処理のための基盤の整備が必要である。 平成25年度は、これらの課題の解決にむけて、 1) 我々が開発、構築してきたメッセージング基盤の機能に Complex event processing を追加することで、データの測定方法や測定環境、データそのものの値などに応じて、異なったデータ処理にリアルタイムでふりわけける基盤の基本設計と Complex Event Processing 処理を含めた基本機能の試作を行った。この仕組みによって、複数のモデルが考えられるような場合に、並行して異なったモデルに基づいたデータ解析を行うことや、Outlier の判定が難しいデータについて、異なった判定基準を用いた処理を同時に行うことが可能となる。 2) 上記課題を解決するためには、リアルデータを取得ながらリアルタイムで処理するだけではなく、元データ、中間処理結果などを保存して、後の検証に使えるようにすることが重要である。そこで、柔軟性と拡張性を備えたデータ蓄積基盤とそれと連動したデータ処理基盤の基本設計を行った。これについてもプロトタイプの構築に着手した。 3) 構築中の情報処理基盤について、情報セキュリティの観点から、認証基盤の構築、秘密分散法を用いたデータの保存についての検討を行い、一部分の作成を行った。 4) パーソナルデータは、ライフコースデータ、疫学調査、広域のエネルギーマネジメントなどで重要な意味をもつとともに、慎重に扱う必要のあるものである。平成26年度に予定されている個人情報保護法の改定や個人情報に関する海外の動向は、制度や技術の変化への迅速かつ柔軟な対応の重要性が高まっていることを示している。本研究では、メッセージ・フィルタリングなどの機

能や秘密分散法を用いたパーソナルデータの漏洩防止の検討を行った。

5) パーソナルデータを扱うシステムでは、ヒューマンエラー対策と、それぞれのパーソナルデータへのアクセスや処理記録をどう残すかが重要である。そこで、本研究課題では、メッセージング・ヒストリと呼ばれる機能を用いて、データアクセスや処理の記録を残す方法を検討した。

6) センサーデータを用いた処理では時刻の同期が重要である。そこで、データ同期用の系列の検討を行った。

7) 本研究課題で検討している情報基盤で要求される課題は、検討している手法を実際に応用することで、より明らかになると考えられる。そこで、スマートグリッド用センサーネット、エネルギーマネジメントシステム、地域健康環境情報基盤への応用を上記の各種検討と並行して行った。スマートグリッドでは、同じ内容（例えば、消費電力）も用いるセンサーによって異なった精度を持つ。これらを統合するためのシステムの試作を開始した。

8) スマートグリッドでは、データを統計処理した結果を用いた制御を行う必要がある。この点についての理論的検討を開始した。

9) 主に、血圧データを対象とした健康情報基盤の検討を開始し、パーソナルデータを安全に保存するための秘密分散データストアや、各種データの関係をグラフデータベースを用いて関連づけるシステムの構築を開始した。後者は、モデリング、データ測定系の諸元（センサーの測定精度やセンサーの設置環境）、処理結果に要求される精度などを結びつけることで、より適切な統計処理の実現に寄与するものである。この内容は、"A Novel Network-centric Approach to a Secure and Elastic Regional Healthcare System with a Messaging Infrastructure"というタイトルで、SICE 2014 に投稿した（現在査読審査中）。

上記について、いくつかの成果を得て、論文などに発表した。

平成26年度は、これらの検討をさらに進めていく予定である。

関連発表論文

1) Jian CHEN, Jiro Yamazaki, Daishi Yoshino, Yuichi Takahashi, Yoshinobu Tanno, Yasuhiro Abe, Hajime Tokura, Jiro Iwase, Hideyuki Fukuhara, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Takafumi Hayashi, "Semantic-Addressable Messaging Network based on Event Ontology for Sensor and Controller Network," Proc. of SICE2013, pp.1-27, SICE, 2013

2) Takafumi Hayashi*, Hideyuki Fukuhara, Yasuhiro Abe, Masayuki Hisada, Jiro Yamazaki, Hajime Tokura, Daishi Yoshino, Jian CHEN, Yuichi Takahashi, Yoshinobu Tanno, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Toshiaki Miyazaki, Jiro Iwase, "A Network-Centric Approach to Sensor-Network for Smart Grid," Proc. of SICE2013, pp.28-33, SICE, 2013

3) Takafumi Hayashi, Hideyuki Fukuhara, Yasuhiro Abe, Masayuki Hisada, Jian Chen, Daishi Yoshino, Yuichi Takahashi, Jiro Yamazaki, Hajime Tokura, Toshiaki Miyazaki, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Jiro Iwase, "A Novel Intelligent Infrastructure for Social Networking Services using a Messaging Network," Proc. of APNOMS 2013, pp.1-3, IEEE, 2013

4) Takafumi Hayashi, Takao Maeda, Shigeru Kanemoto, and Shinya Matsufuji, "Low-Peak Factor Optimal Zero-Correlation Zone Sequence Set and Its Applications," Proc. of IWSDA2013, pp.72-75, IEICE, Oct. 2013,

5) Toshiaki Miyazaki, Hiroaki Iwata, Koji Kobayashi, Shoichi Yamaguchi, Deze Zeng, Song Guo, Junji Kitamichi, Takafumi Hayashi and Tsuneo Tsukahara, "Demand-addressable Sensor Network for Active Information Acquisition," Proc. of ACM ICUIMC 2014, p.1, ACM, Jan. 2014

6) 伊藤悠哉・田畑隼人・渡部奨大・門馬健太・林 隆史, "メッセージング・ネットワークにおけるメッセージ訂正手法の検討"

平成 26 年電気学会全国大会, 愛媛, 2014

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）

Jian CHEN, Jiro Yamazaki, Daishi Yoshino, Yuichi Takahashi, Yoshinobu Tanno, Yasuhiro Abe, Hajime Tokura, Jiro Iwase, Hideyuki Fukuhara, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Takafumi Hayashi, "Semantic-Addressable Messaging Network based on Event Ontology for Sensor and Controller Network," Proc. of SICE2013, pp.1-27, SICE, 2013

Takafumi Hayashi*, Hideyuki Fukuhara, Yasuhiro Abe, Masayuki Hisada, Jiro Yamazaki, Hajime Tokura, Daishi Yoshino, Jian CHEN, Yuichi Takahashi, Yoshinobu Tanno, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Toshiaki Miyazaki, Jiro Iwase, "A Network-Centric Approach to Sensor-Network for Smart Grid," Proc. of SICE2013, pp.28-33, SICE, 2013

Takafumi Hayashi, Hideyuki Fukuhara, Yasuhiro Abe, Masayuki Hisada, Jian Chen, Daishi Yoshino, Yuichi Takahashi, Jiro Yamazaki, Hajime Tokura, Toshiaki Miyazaki, Tetsu Saburi, Ryutaro Fujita, Jiro Iwase, "A Novel Intelligent Infrastructure for Social Networking Services using a Messaging Network," Proc. of APNOMS 2013, pp.1-3, IEEE, 2013

No.4. Takafumi Hayashi, Takao Maeda, Shigeru Kanemoto, and Shinya Matsufuji, "Low-Peak Factor Optimal Zero-Correlation Zone Sequence Set and Its Applications," Proc. of IWSDA2013, pp.72-75, IEICE, Oct. 2013,

Toshiaki Miyazaki, Hiroaki Iwata, Koji Kobayashi, Shoichi Yamaguchi, Deze Zeng, Song Guo, Junji Kitamichi, Takafumi Hayashi and Tsuneo Tsukahara, "Demand-addressable Sensor Network for Active Information Acquisition," Proc. of ACM ICUIMC 2014, p.1, ACM, Jan. 2014

伊藤悠哉・田畑隼人・渡部奨大・門馬健太・林 隆史, "メッセージング・ネットワークにおけるメッセージ訂正手法の検討"

平成 26 年電気学会全国大会, 愛媛, 2014

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。

研究会は開催しなかった。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
阿部 泰弘	会津大学

大野 ゆうこ	大阪大学大学院
田中 秀幸	東京大学
椿 広計	統計数理研究所
戸倉 一	会津大学
山崎 治朗	会津大学

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2082	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j		
			主要研究分野分類		6		
研究課題名	センサス@スクールを活用した教育実践事例の集積と普及促進						
フリガナ 代表者氏名	アオヤマ カズヒロ 青山 和裕			ローマ字	Aoyama Kazuhiro		
所属機関	愛知教育大学						
所属部局	数学教育講座						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	73 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
センサス@スクールを継続的に運用し、学校現場での実践を行い、利用実践事例の集積を進めた。また、2013 年 8 月にマカオにて開催された IASE/IAOS satellite conference にて、センサス@スクールプロジェクトの現状と今後の計画について発表し、普及に努めた。合わせて諸外国で進められている同プロジェクトの状況についての情報を収集した。 学校現場での利用普及を図るために、より直感的に操作可能なインターフェースを構築することが課題として挙げられており、学校教員へのインタビューなど改善への着手を始めた。	
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）	
<学会発表> Aoyama K., Watanabe M., and Tamura Y. (2013). Statistics Learning Environment for Students Through Japanese Censusatschool Project, 2013 Joint IASE / IAOS Satellite Conference, Macao.	
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
田村 義保	統計数理研究所
内藤 愛	豊川市立金屋小学校
西仲 則博	奈良県磯城郡川西町・三宅町式下中学校組合立式下中学校

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2083	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	津波・風害被害リスク軽減のための屋敷林管理に関する研究					
フリガナ 代表者氏名	コノシマ マサシ 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	144 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、沖縄県において歴史的に、防風や防砂・防火などを目的として活用・管理されてきたフクギ（<i>Garcinia subelliptica</i>）の屋敷林を対象に、樹木や屋敷林の構造と風および津波に対する抵抗力の関係を明らかにし、その評価結果をもとに、自然災害被害リスク軽減のための最適な立木空間配置、密度を探索することである。 研究の対象地として、沖縄県本部町備瀬にある部落の海岸側に位置する一軒のフクギ屋敷林を選択した。立木位置を明らかにするために、コンパス測量を行ない図面におこした。さらに、胸高直径 5cm 以上のものについて樹高と胸高直径を測り、磁気を利用した 3 次元位置測定装置で、樹木の 3 次元データを収集した。このシステムはソースとなる磁界発生源、センサーとなる磁力計測部、さらにそれらを制御するコントロールユニットで構成されていて、磁界を発生させ、2.5m の範囲の中で、ペン型の計測部で木の表面をなぞっていく。重力方向、北の向きを計測部し、木の傾きなどの条件を明らかにした。また、今回収集したデータのうち平均的な胸高直径のデータを用いて津波に対するフクギの抵抗係数($C_{(d-all)}$)を求めた。抵抗係数は流体力学の分野で用いられ、物体の抵抗力と摩擦力を定量化する式である。また、様々な林帯幅を想定し、津波に対する抵抗力を評価・比較した。 今回対象とした、海側の一軒の家を囲むフクギは海側辺(西側辺)26 本、北側辺 41 本、東側辺 18 本、南側辺 28 本で合計 113 本であった。田中・佐々木(2005)らの研究では 6 種類の樹種について $C_{(d-all)}$ 値を計算している。本研究におけるフクギの $C_{(d-all)}$ 値は、田中・佐々木(2005)らのココヤシに近い値をとるものの、ココヤシに比べてフクギは津波浸水深が高くなっても津波に対する抵抗力が低くならないことを示唆した。田中・佐々木(2005)らの研究によるココヤシの $C_{(d-all)}$ 値は、彼らの対象とした樹種の中でも 2 番目に低い値であった。しかし、本研究ではフクギの地上部分のみから $C_{(d-all)}$ 値を算出しているため、フクギの特徴的な部分である地下部の根の影響が考慮されていない。今後さらに正確な抵抗力を計測するためにはフクギの複雑な根の構造を考慮する必要がある。これに対しては近年、森林管理においても導入が始められた 3 次元位置測定装置を用いることで、より詳細な樹木の形状のデータ、根系システムのデータを集められる可能性があり、このようなデータの収集と蓄積は今後のフクギ林の管理、活用をしていく上での重要な資料につながると考えられる。林帯幅については、一般的に幅が大きいほど津波に対する抵抗力は大き	

くなると言われているが本研究のシミュレーションによりそれが確認出来た。しかし、屋敷林のように望ましい林帯幅の確保が難しい場合を考えると、林地の構成(立木密度や樹種の構成など)により機能を高めることを検討する必要がある。

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）

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	所属機関
加茂 憲一	札幌医科大学
服部 浩之	鹿児島大学大学院 連合農学研究科 生物生産学専攻
バム ラザフィンラベ	琉球大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2084	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	病虫害リスク軽減のための森林管理最適化システムの構築					
フリガナ 代表者氏名	コノシマ マサシ 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	131 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究の目的は、空間的な病虫害被害拡散メカニズムを描写できるセルベースモデルを構築し、そして、それを最適化モデルと結合し、病虫害被害軽減のための最適な森林管理を探索することである。更に、最適解の分析から森林管理の経済・政策分析を行う。これまでの研究で管理の空間パターンにより、被害程度が異なる可能性が示唆された。しかし、最適化モデルにより、被害軽減のための最も効率的な管理の空間パターンを探索するには至っていない。また、経済・政策分析を行う上では、管理の空間配置だけでなく、その結果として生じる被害の空間パターンを可視化することが非常に有効である。そこで、本研究では、様々な管理の時空間配置およびそれが被害の空間パターンに及ぼす影響を可視化するシステムを構築し、効率的な管理を探索できる最適化モデルを構築する。 可視化システムについては、シミュレーション結果を効率的に可視化するため、シミュレーションが明らかにした拡散の時空間パターンを表示することができるシステムを開発した。このシステムでは、シミュレーション結果として吐き出されるアウトプットファイルを地理情報システム（GIS）に読み込み GIS で各期の病虫害被害拡散パターンが可視化できる。 最適化モデルについては、空間的な管理が被害規模にどのような影響を及ぼすかを評価して、最適なパターンを探索する必要がある。ここでは、このような複雑な意思決定をサポートするシステムとして、仮想的な空間的に均一なランドスケープを想定し、最適化モデルの構築を試みた。このプロトタイプ of 最適化モデルについて、これまでに構築したシミュレーションモデルの解と比較し、その動作を確認した。	
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）	
木島真志, 土地利用・森林資源管理における空間的シミュレーションモデルの応用, 森林生態ワークショップ, 滋賀大学, 2013 年 5 月 9 日 Konoshima, M., Yoshimoto, A. (2013) Scenario analysis for seeking cost-effective management using cellular automaton-based model of invasive species, Eurasian Journal of Forest Science, 査読有, 1(2): 60-67, 2013	
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
加茂 憲一	札幌医科大学
服部 浩之	鹿児島大学大学院 連合農学研究科 生物生産学専攻
吉本 敦	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2085	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j		
			主要研究分野分類	8		
研究課題名	環境リスク評価における環境情報基盤の構築					
フリガナ 代表者氏名	カネフジ コウジ 金藤 浩司		ローマ字	Kanefuji Koji		
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	40 千円	旅 費	38 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
近年、地球環境に及ぼす人間活動の負荷は増大している。また、正確な環境の現状把握と、次なる世代のために有効な対策を施行するために計量的手法の重要性が増している。リスク解析戦略研究センターの「環境情報に対する統計解析手法開発」プロジェクトでは、水・大気・土壌における環境リスク評価、環境モニタリング、環境基準値設定等に関して解析基盤となる統計的解析手法の研究を推進している。この研究においては、環境情報に対する基盤整備は重要な課題であり、統計科学だけではそれに対応することが不可能である。そのため本プロジェクトの使命の一つとして、環境科学分野との緊密な横断的協調により、地球環境に関する様々な課題に対して計量的な解析・評価手法の提供と環境情報の基盤整備を目指している。 本研究にあたり、環境庁において大気環境基準の設定に携わっていた、いであ株式会社の畑野浩氏に計画当初からご協力を頂いた。また、環境省において、水質規制等を担当されてきました北海道大学大学院環境科学院の荒井眞一特任教授に研究分担者としてご協力頂いた。さらに、環境省で土壌環境基準の設定に関わられていた桜美林大学の藤倉まなみ教授にも、研究分担者としてご協力頂いた。これらの3名の方々とは、環境省（庁）において大気・水・土壌等の環境基準値の設定において、審議会やその他のワーキンググループ等の具体的な議論の場において、担当者の一人として関わって来られました。そのため公表されている環境測定事項が各環境基準等の検討において、どのような議論の経過としてそれらが設定されることになったのかという、大変貴重な情報を持たれております。ただ、残念ながら、日本においてはこれらの情報は、公開される機会が少なく、時間の経過と共に、情報は消滅する状況です。 今回、共同研究レポートの形で環境基準値の設定における大変貴重な情報を収集し、それをまとめることが出来た。	
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）	
統計数理研究所共同研究レポート319「環境リスク評価における環境情報基盤の構築」を2014年3月に発行した。	
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。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
荒井 眞一	北海道大学大学院
藤倉 まなみ	桜美林大学

平成 25 (2013) 年度 一般研究 2 実施報告書

課題番号	25-共研-2086	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j	
			主要研究分野分類		8	
研究課題名	新学習指導要領に対応した入試問題とアセスメントの開発					
フリガナ 代表者氏名	フカサワ ヒロミ 深澤 弘美		ローマ字	Fukasawa Hiromi		
所属機関	東京医療保健大学					
所属部局	医療保健学部医療情報学科					
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	6 人

研究目的と成果（経過）の概要
本研究の目的は、小学校、中学校、高等学校の新学習指導要領に対応した新しい統計教育の評価方法を確立することである。本年度は、GAISE ガイドラインおよび ASA 公開する教材サイト STatistics Education Web (STEW)等を参考に 1. 中学校「資料の活用」に対応した教材とそのアセスメント 2. 高等学校 数学 1「データの分析」に対応した教材とそのアセスメント 3. 高等学校 数学 B「確率分布と統計的推測」に対応した教材とそのアセスメント を、開発することを目標に研究を進めてきた。 また、今年度は、特にプロジェクト型の授業教材とその成果を測るアセスメントに関する研究に焦点を当てた。 成果(経過)の概要 1. 中学校「資料の活用」に対応したプロジェクト型授業とそのアセスメント 中学校「資料の活用」に対応した問題の開発については、これまでイギリス中等教育終了試験 GCSE, 統計検定 4 級, 高等学校入試問題等を参考に、評価の在り方を検討してきた。諸外国の統計教育の研究論文を見てもペーパー試験において、計算のみならず思考力を問う問題の重要性は強く指摘されている。我が国においても、全国学力テストや高校入試問題（数学）、統計検定などの試験問題において、個人の記録データを度数分布表にまとめる方法を問う問題や、ヒストグラムを比較する問題など、考えさせる問題が出題されてきている。 ASA の公開する STatistics Education Web (STEW)では、GAISE ガイドラインのみならず全米の統一数学コアカリキュラムに準拠した教材を多く公開している。日本の中学校の学習指導要領の範囲は限られているので、海外の教材でこの範囲に収まるもの少ないが、5 数要約や箱ひげ図を用いた教材を工夫して活用することができる。またアセスメントについては、授業内では昨年度開発した高校生向けの自己評価シートを改良し、最終レポートを含めて評価し、ペーパー試験においても問題解決のプロジェクトの中で、生徒自ら手法を取捨選択して分析を行い結論を導き出すことができる力を問う問題を開発した。授業およびアセスメントの実施は平成 26 年度の授業の中で実践していく予定である。

2. 高等学校 数学1「データの分析」に対応したプロジェクト型授業とそのアセスメント

高等学校 数学1「データの分析」に対応した問題に対応した問題の開発については、これまで AP Statistics, 統計検定 3 級, イギリス GCSE 試験の問題を参考に入試試験問題等の検討を行ってきた。単純な計算や選択式の問題だけではなく、思考力を問う問題の出題の重要性を確認できた。また、問題解決型の統計教育を実施するうえでは、従来のペーパー試験のみでは対応しきれないため、本研究ではイギリスのコースワークの評価方法および IB のプロジェクト型授業の評価方法を参考に、独自の評価基準及び評価シートを開発し、昨年度より検討している。本年度は教材とセットで再度評価項目等を検討した。年齢と身長, ジャンプ力と身長, スポーツ選手の年棒と成績, 生活習慣と情報通信の利用などの 2 変量の関係を教材に授業モデルを作成した。授業の実施及びそのアセスメントのパイロットスタディを, 研究室のゼミ生 (15 名) を対象にして実施した。まず, 学生間の議論により, 授業で用いるデータの収集方法を調査票と決め, 調査票のデザインや質問内容を作成した。次に, 大学の学部 3 年生の授業 (履修登録者数: 90 名) においてアンケート調査を 2 回実施し, データを収集した。そして, データの入力, チェック, クリーニング作業を行い, 解析用データを作成した。学生それぞれが選んだテーマごとにデータ解析を行った結果を, 研究室のゼミにおいて発表した。各発表に対して, 評価シートを用いて, 自己評価および相互評価を行った。その結果, 発表内容, 評価基準及び評価シートについてポジティブな意見とネガティブな意見が寄せられた。加えて, 大学内で定期的に行われる授業評価アンケートのようなチェック方式を用いれば, 評価基準の点数が簡易に累積計算できるのではないかと提案が上がった。授業の実施及びそのアセスメントの本試行は, 平成 26 年度の授業で行う予定である。

3. 高等学校 数学B「確率分布と統計的推測」に対応した問題

高等学校数学 B に対応した問題に関しては, 高等学校の教科書および, AP Statistics の問題, STatistics Education Web (STEW)の教材について調査した。具体的な授業案やアセスメントについては次年度以降の課題とする。

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)

[1] 「MOOC で配信される統計教育」

統計数理研究所共同研究レポート 313 「統計教育実践研究」第 6 巻

2014 年 3 月, P13-16

[2] 「統計的思考力の評価」, 深澤弘美, 櫻井尚子, 和泉志津恵, 中本信子, 科学教育学会第 37 回年会
年会論文集 116-117 ページ。

[3] 「国内外における統計教育カリキュラムとコンテンツの現状-標準カリキュラムの策定に向けて-」, 深澤弘美, 2013 年度 統計関連学会講演報告集, pp.267, 2013 年。

[4] 「統計的問題解決型授業の評価」, 深澤弘美・中本信子・櫻井尚子・和泉志津恵, 2013 年度数学教育学会春季年会, 京都 (京都大学), 2013.3.22.

- [5]「学校教育における問題解決型統計教育とその評価」，深澤弘美・櫻井尚子・和泉志津恵，第 9 回 統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS13)，東京（学習院大学），2013.3.1.
- [6]「日本統計学会公式認定 統計検定 4 級対応 資料の活用」深澤弘美・渡辺美智子（日本統計学会編），東京図書.
- [7]「新指導要領に対応した計算機を利用した統計教育の実態と今後の展開」竹内光悦・深澤弘美・中西寛子，日本計算機統計学会第 27 回シンポジウム論文集，111-112.（2013）
- [8]「数学 I における統計の授業展開の実態調査」竹内光悦・深澤弘美・中西寛子，2013 年度数学教育学会秋季例会発表論文集，92-94.
- [9]「新指導要領に対応した高等学校における統計教育の実態追跡調査」竹内光悦・深澤弘美・中西寛子，2013 年度統計関連学会連合大会講演報告集，273.
- [10]「学習指導要領の改訂による教員の統計に関する意識の変化」竹内光悦・深澤弘美・中西寛子，
日本行動計量学会第 41 回大会発表論文抄録集，184-185.（2013）
- [11]「家庭内暴力とスポーツ ―イベントの勝ち負け―」和泉志津恵. 統計 2013 年 12 月号，71-76.
- [12]「統計家は人々の求める問いに答えることができる」深澤弘美，統計 2013 年 3 月号，76-79.
研究会

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。

- 「テーマ：全米数学統一コアカリキュラム」，2013 年 3 月 14 日，東京（立川）3 名
「テーマ：STEW の教材」，2013 年 1 月 11 日，東京（青山）3 名
「テーマ：次年度の研究について」，2012 年 12 月 26 日，東京（立川），2 名
「テーマ：MOOC」，2012 年 12 月 26 日，東京（竹橋），3 名
「テーマ：AP Statistics と大学入試問題」，2012 年 5 月 31 日，東京（青山），2 名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
和泉 志津恵	大分大学
櫻井 尚子	東京情報大学
田村 義保	統計数理研究所
松山 耕大	大分大学

薬師寺 亨介	大分大学
--------	------

重 点 型 研 究

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4101	分野分類	統計数理研究所内分野分類		d	
			主要研究分野分類		5	
研究課題名	コミュニティ単位にみる減災・復興システムモデルの構築と評価について					
重点テーマ	統計数理による減災・復興					
フリガナ 代表者氏名	サイトウ ミツヒロ 齊藤 充弘		ローマ字	Saito Mitsuhiro		
所属機関	福島工業高等専門学校					
所属部局	建設環境工学科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	49 千円	研究参加者数	1 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、復旧・復興のまちづくりに取り組む福島県いわき市を対象として、コミュニティ単位にみる減災・復興システムを定量的に明らかにしようとするものである。 平成 25 年度においては、いわき市内における自治会・町内会等にみる行政区の分布について調査し、その特徴を明らかにした。具体的には、旧市町村単位（地区）毎にその構成を調査し、地理情報システム上で整理した。自治会・町内会等の分布・構成は、地区により整理されていないため、資料の収集と整理に苦勞し、調査結果の整理に留まり、貴研究所への訪問と研究打ち合わせを行うことができず、当初配分された予算についても使用しなかった。 平成 26 年度においては、その反省を活かし、適宜訪問・打ち合わせを行い、研究を進めていく予定である。	
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）	
研究成果とはいかないが、本研究に関わる取り組みの成果として、次の雑誌に寄稿した。 齊藤充弘，復興まちづくりにみる計画論的課題について，新都市第 67 巻第 8 号，49 頁～51 頁，公益財団法人都市計画協会，2013	
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

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4102	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		5		
研究課題名	伝説的な歴史記録を含む水域外力データの極値解析法						
重点テーマ	統計数理による減災・復興						
フリガナ 代表者氏名	キタノ トシカズ 北野 利一			ローマ字	Kitano Toshikazu		
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	87 千円	研究参加者数	3 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
社会的に注目されやすい伝説的記録を加えると、経験度が倍増し、鮮度の低下も抑制されて、経過時間に対する外挿の限界も延伸されるであろうと期待される。しかし、その期間長が不明であるために、付与すれば却って不利になる。伝説的記録による経験度の増分はわずかであり、その未知となっている期間の長短に依存しないのは驚嘆すべき特性である。また、経過時間に対する外挿の限界が後退する。それは、観測記録の鮮度のピークが、より遠い過去に移動することが原因になっている。このような特性を理解するためには、信頼区間を示すだけでは不十分であり、経験度の概念が不可欠であることも認識できた。伝説的記録の活用への望みが無いわけではない。その期間長を強制的に与えて、極値に漏れがあるとモデル化することも可能であろう。これは今後の課題とする。 また、津波マグニチュードについても、1926 年以降の近代機器による観潮記録に加え、1498 年-1893 年における歴史的な記録を加えた場合に、Coles & Sparks (2006) による選択関数を部分的に取り入れた手法で解析した。しかしながら、その選択関数を全面的に取り入れると、母数推定における最適化計算が収束しないため、これについては今後の課題とする。また、歴史データには、測定値に誤差がつきものである。それゆえに、測定値における丸めに伴う極値が従う分布の影響を検討することも重要となる。この観点から、大きな値ならびに小さな値の 2 番目の桁数の分布についての理論検討を行った。	
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）	
北野利一・信岡尚道・喜岡 渉，観測期間長の曖昧な伝説的記録を含む水域外力の極値統計解析，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol. 69，No. 2，p. I_111-I_115，2013.11. 高橋倫也，津波マグニチュードのデータ解析，統計数理研究所 共同研究レポート 327，極値理論の工学への応用 (11)，p.18-25. Shimura, T., A numerical characteristic of extreme values, Statistics and Its Interface, Vol.7, (in press).	

Shimura, T., Law of small random numbers, The Institute of Statistical Mathematics Cooperative Reserch Report 327, pp.45-52.

Kitano, T., Standing at the edges on extrapolation to extremes with the degree of experience (Abstract only), presented in the 8th Conference on Extreme value Analysis, Shanghai, China, July 8-12, 2013.

Shimura, T., Discretization of distributions in the maximum domain of attraction (Abstract only), presented in the 8th Conference on Extreme value Analysis, Shanghai, China, July 8-12, 2013.

信岡尚道・鍋谷泰之・住岡直樹・北野利一，極値統計法に基づく極低頻度までを対象とした津波リスクマップの基礎的研究，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol. 69, No. 2, p. I_1351-I_1355, 2013.11.

北野利一，伊勢湾台風級の高潮と確率潮位，第 49 回 水工学に関する夏期研修会（B コース），土木学会，海岸工学委員会，2013 年 8 月 26-27 日（名古屋工業大学，参加申込み数 111 名）。

北野利一，招待講演「想定力をつけるために過去の経験を建設事業に活かすには？」，合同安全講習会（木曽川上流事務所，岐阜国道事務所，越美山系砂防事務所，岐阜県県土整備部による共催），
2013 年 6 月 7 日（サンレイラ岐阜・大ホール，参加者 126 名）。

北野利一，防災の日に思う - 甚大災害が生じる確率は希少か？，中部経済新聞社／2013 年 8 月 29 日掲載。

北野利一，アダムの創造そして大洪水 - 地上と天空をつなぐ道具の限界，中部経済新聞社／2014 年 1 月 14 日掲載。

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。

このテーマでの研究会は，開催していない。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
志村 隆彰	統計数理研究所
高橋 倫也	神戸大学

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4103	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	災害時意思決定モデルを基盤とした地域減災教育の開発					
重点テーマ	統計数理による減災・復興					
フリガナ 代表者氏名	カンバラサキコ 神原咲子	ローマ字	Sakiko Kanbara			
所属機関	高知県立大学					
所属部局	看護学研究科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	0 千円	研究参加者数	1 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、「減災リテラシー」を、『災害に対する危機を認識し、日頃から災害に関する知識を習得し、災害時に適格な判断の下に自らの安全を確保できる能力』であり、その属性は減災のために発揮できる「認識」、「知識」、「技術」であり、先行要件には「地域特性」と「個人特性」があり、帰結は「意思決定」した結果の「災害リスクの軽減」であり、それぞれの因子の抽出を試みた。 概念の範囲が広いことから、コンテンツについて、看護の視点に焦点をあてることとし、東日本大震災で支援が長期化する中で、災害が被災地域に与えたインパクトを、地域健康福祉システムの観点から多面的に、特にシステム機能が停止しかつ外部救援が遅れた発災後 1 か月間の地域の特徴および災害の備えに活かすべき教訓、地域保健医療の再建にかかる中長期計画の策定状況と論点及び問題点について、関連資料の収集、インタビュー調査、ワークショップなどを通じて情報の集約・分析作業を行った。生活の場である避難所のプライマリヘルスケアや不衛生な生活環境を俯瞰した看護活動の重要性を明らかとなった。健康課題と看護活動は、給水、排泄、生活空間、食糧（栄養）、衛生管理、疾病、保健・医療サービスに関する行動別で分けることができた。これらは近年の日本の保健分野において、健康の安全保障を脅かすものとして平時から事前評価として確認しておくべき基本的な看護が資する概念である。 そこで、来年度は過去の災害看護対応の研究論文や資料、国内外の既存の、政策文書、保健活動、UNISDR や WHO などの健康危機管理に関するガイドライン統計などから広く看護が寄与している、あるいは寄与すべき課題を抽出する。すでに今までの研究蓄積において当該事項についての情報を蓄積しているが、最新の政策・研究動向を踏まえ比較・整理する予定である。 そして、過去の災害の被災者、看護職、長期支援者のインタビューに聞き取り調査を行い、抽出した課題の中で抽象的な描写などについて、実際に直面する課題を訪ね、具体的なパラメーターとしての適合性を確認したい。そして客観的に最終的な意思決定に至る過程を定量化を考案し、総合的に最も好ましい減災教育を考えるための基となる客観的な判断のプロセスとして明示していきたい。	
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）	
災害看護（ナースィング・グラフィカー看護の統合と実践）第3版，黒田裕子，酒井明子（編）	

Sakiko Kanbara, Satoru Yamada, Sayumi nojima, Utilization of e-Learning in Disaster Nursing Education, 18th World Congress for Disaster and Emergency Medicine, Manchester, 2013

Sakiko Kanbara, Takuya Hatakeyama, Kumiko Takezaki, Satoru Yamada, Sawa Fujita, Sayumi Nojima, The Concept of Disaster Risk Reduction Literacy in Japan, the 3rd World Academy of Nursing Science, Seoul

神原咲子、呉小玉、長澤紀美子、多文化共生社会の災害医療情報に対するバリアの検討 第 28 回国際保健医療学会, 沖縄, 2013

Masataka Inoue, Norimi Okawa, Sakiko Kanbara, Yuichi Saisaka, Taisuke Kitamura, Satoru Yadmada, A verification of the systematic triage method in green area, EAFONS, 2013

神原 咲子, 李賢珠, 呉小玉, Ngatu Roger, 長澤紀美子, 外国人が緊急時に役立つ生活地図情報の開発, 第 32 回国際保健医療学会西日本地方会 , 名古屋

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
----	------

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4201	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	高頻度金融データにおける日内季節変動の統計解析					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
フリガナ 代表者氏名	ヨシダ ヤスシ 吉田 靖			ローマ字	Yoshida Yasushi	
所属機関	東京経済大学					
所属部局	経営学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	7 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
グローバルな取引市場間の競争が強まる中、投資家の利便性向上を目的として、特にわが国ではデリバティブ市場において、立会時間の延長が実施されている。本研究では、東京商品取引所に上場されている金先物および大阪証券取引所に上場されている日経平均先物の高頻度データを利用し、立会時間の制度変更に照らして取引発生頻度の経時的変化を点過程モデルのあてはめを通じて観察することを目的とする。特に、従来の国内の取引所は株式市場・商品市場共に、海外の取引所にはない昼休みが存在することが、特徴であった。この制度により、国内の高頻度データを使用した日内季節変動の分析では、昼休み前後の変動パターンが海外の実証結果と大きく異なる原因となっていた。このため、本研究では、取引時間の延長により日中の変動パターンが変化していく様子を点過程モデルの上件付き強度関数のモデリングである EPTREN を用いて検証した。実証分析の結果、先物市場での取引頻度の日中の推移を検証できることが確認された。夜間取引そのものの取引量は多くないが朝方の寄り付きパターンには影響を与えている可能性があることと、昼休みの廃止が大きく影響していることが示唆された。リアライズド・ボラティリティの影響などは今後の課題である。また、このような分析の基礎とするため、日次データに関しても「資産価格の変動特性」において、分布の特性などを検証した。さらに、日次ベースの分析により商品先物取引における証拠金不足に伴うリスクについて、モデリング法の提案とデータ解析を行った。	
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）	
論文発表 吉田靖(2014),「資産価格の変動特性」,国府台経済研究 金融危機以降の我が国資産運用の在り方について特集号,第 24 巻 1 号,51-75,2014 年 3 月 青木義充（2014）「金融危機前後の商品先物取引における証拠金負不足に起因するリスクの評価」,統計数理,第 63 巻 1 号(掲載予定、採択済)。	
学会発表	

わが国先物市場の立会時間延長の影響：高頻度データによる統計解析,吉田靖・川崎能典,第 30 回
応用経済時系列研究会・研究報告会,2013 年 7 月 6 日

事象系列としての高頻度金融データ：市場制度変更の影響分析,川崎能典・吉田靖,2013 年度統計
関連学会連合大会,2013 年 9 月 11 日

先物市場の高頻度データに基づく立会時間延長の影響分析,川崎能典・吉田靖,統計数理研究所 リ
スク解析戦略研究センター第 2 回 金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制
御」,2013 年 11 月 5 日

先物市場の高頻度データ,川崎能典・吉田靖,研究集会「経済リスクの統計学の新展開：稀な事象と
再起的事象」,2013 年 12 月 26 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。

開催した研究会はない。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
青木 義充	総合研究大学院大学
川崎 能典	統計数理研究所
山下 智志	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4202	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	テキストマイニングと金融市場分析					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
フリガナ 代表者氏名	モリモト タカユキ 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 千円	旅 費	91 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） 1. 研究用データの整備 a) Google 社が提供する Google トレンドから検索数指数 (Search Volume Index, SVI) をダウンロードし, SVI に関するデータベースを構築する. b) NEEDS TickVision から生データをダウンロードし, そのデータを 1 分間隔データに加工した上で, 実現ボラティリティ (Realized Volatility, RV) を計算する. c) 分析に使用するデータの種類の, 東京証券取引所 1 部上場企業株式の中から主要個別銘柄と株価指数 TOPIX を用いる. d) 情報の供給についてのプロキシとして, オンライン上におけるニュース記事を用いるが, とりわけ経済ニュースに強い日本経済新聞またはロイターのテキストデータを用いる. 2. モデルの定式化 a) 実現ボラティリティの自己回帰モデルに SVI を含めることにより, ボラティリティ予測のパフォーマンスを改善することを目的とする. そこで, ボラティリティと SVI を変数とした, 種々の時系列モデルを基に分析を進める. b) オンライン上におけるニュース記事のデータに対しては, 文書の確率的生成モデルの一つであるトピックモデル (Topic model) を用いる. （研究経過） 1. 研究用データの整備 平成 25 年度は a, d 以外の b, c については概ね目標を達成した. 来年度以降, a についてはどのような単語の検索数指数を調べるべきかを確認し SVI に関するデータベースの構築を進める. d に関してはロイターのテキストデータについては完成しているので, 引き続き日本経済新聞の	

テキストデータに関するデータベースの作成を行う.

2. モデルの定式化

a について AR, ARMA, HAR モデルについての実装は完了した. 来年度以降は引き続き VAR, VHAR, GARCH, MGARCH モデルの実装を進める. b に関しては, C++言語による実装は完了したが, まだ計算速度に難があるので, 更なるプログラムの改良を行う.

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)

2013 年 12 月 23 日 科学研究費補助金「ファイナンス時系列における「発展モデル」の開発と統計的推測」による計量経済学・計量ファイナンス研究集会 広島経済大学 研究論文「Forecasting Financial Market Volatility Using a Dynamic Topic Model」の報告 (森本)

2014 年 1 月 10 日 第 40 回ジャフイー大会(2013 年度冬季) 慶應義塾大学 研究論文「Forecasting Financial Market Volatility Using a Dynamic Topic Model」の報告 (森本)

2014 年 2 月 10 日 Workshop on High-frequency Data and Financial Econometrics 一橋大学経済研究所 研究論文「Forecasting Financial Market Volatility Using a Dynamic Topic Model」の報告 (森本)

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
中谷 朋昭	北海道大学
永井 勇	広島大学
永田 修一	同志社大学
持橋 大地	統計数理研究所
山下 智志	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4203	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	死亡率予測のための時系列モデリング						
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御						
フリガナ	カワサキ ヨシノリ			ローマ字	Kawasaki Yoshinori		
代表者氏名	川崎 能典						
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	0 千円	研究参加者数	4 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
【研究目的】 年金制度は、少子高齢化や資産運用のリスク増大等の問題に直面しており、社会経済が成熟する中、年金制度を持続して行くことは重要な課題である。世代間扶養を前提とする公的年金のみならず、事前に年金原資を積み立てる企業年金等の私的年金においても、人口構造の変化への対応が求められている。平均寿命は、終戦後の 1947 年には男 50.06 歳、女 53.96 歳であったのが、直近では、男 79.94 歳、女 86.41 歳と著しく上昇し、世界最高水準となっている。我が国は世界的にも著しい速さで少子高齢化が進んでおり、年金財政への影響も大きい。本研究では、このような背景を踏まえ、主に死亡・長寿リスクに焦点を当てる。	
【成果 1：残差構造解析に基づく Lee-Carter モデルの拡張】 将来人口推計、年金制度の財政推計や負債評価に国際的に広く使用されて来ている死亡率モデルは、Lee-Carter (LC) モデルである。LC モデルは、死亡率の水準を死亡指数 の系列により表現でき、取り扱い易く、死亡率水準の長期的な傾向を捉えるのに優れている。しかしながら、LC モデルを我が国の死亡データへ適用し最尤推定したパラメータによる中央死亡率の年齢と時代を軸に取った残差局面にはうねりのようなものが観察され、残差系列には時系列相関が認められる。Willets (2004)は日本の女の高齢死亡率に生年コーホート効果が観察されるとしているが、コーホート効果を考慮した既存の拡張 LC モデル(Renshaw and Haberman (RH) モデル、Age-Period-Cohort (APC)モデル)を我が国の死亡データへ適用し最尤推定したパラメータによる中央死亡率の年齢と時代を軸に取った残差局面には依然としてうねりが残り、これらのモデルでは捉えきれていない効果が存在する可能性がある。本論文では、LC モデルのパラメータ推定値による中央死亡率の残差構造を解析することにより、概ね 10 歳代後半から 90 歳くらいまでの年齢の残差には生年コーホート別の効果(効果 1)と補足的な年齢・期間別の効果(効果 2)の 2 つがあるとする仮説を策定し、その仮説に沿って新たな Lee-Carter Vector Autoregressive (LC-VAR)モデルを提案する。LC-VAR モデルを我が国の 1971-2009 年・14-90 歳の死亡データへ適用し、LC モデルや既存の拡張 LC モデルと比較すると、男女とも良好な適合度を持ち、パラメータ推定値による中央死亡率の	

残差局面からうねりが消滅することを確認できる。1 次の LC-VAR モデルの効果 1 のパラメータ推定値は、10 歳代半ばでは 0.2 程度であるのが 60 歳近辺では 1 近くまで増加し、その後、漸減して 90 歳近くなると急激に低くなる。効果 2 のパラメータ推定値は、10 歳代後半では 0.6 近いが年齢の上昇とともに低下し、50 歳代前半ではほぼゼロとなる。効果 2 のパラメータ推定値は、Granados (2008)が経済指標と相関がある死因別死亡率の全死因死亡率に占める割合と類似しており、関連している可能性がある。

【成果 2：死亡率の国際比較分析】

LC-VAR モデルを、英国、米国、フランスの 1951-2009 年・14-90 歳の死亡データへ適用し、LC モデルや既存の拡張 LC モデルと比較すると、国や性別により異なる結果が得られた。先行研究においてコーホート効果があるとされる英国については、コーホート効果を考慮した既存の拡張 LC モデルである RH モデルの適合度が最良であるが、米国については、男は 1 次の LC-VAR モデル、女は 2 次の LC-VAR モデルの適合度が最良であった。米国では、社会経済状況の影響等も受けながら LC-VAR モデルで仮定している 2 効果も反映し死亡率が変動している可能性がある。また、米国の死亡データについては、1 次の LC-VAR モデルの効果 2 の係数を 16 歳から公的年金支給開始年齢の手前の 66 歳迄前提とすると更に良好な適合度の結果が得られた。フランスについては、男は 1 次の LC-VAR モデル、女は RH モデルの適合度が最良であり、男女差が見られた。フランスでは女性の社会進出が遅れていることが指摘されており、このようなことが死亡率の変動が異なる原因となっている可能性がある。

【成果 3：死亡率モデルのバックテスト】

死亡率モデルは、将来人口推計や年金制度の財政推計に利用されている。また、年金や保険の負債評価へ応用することが可能である。新たに構築した LC-VAR モデルを用いて将来死亡率推計(点予測・信頼区間評価)のバックテストを行うと、LC モデルと比較し、中短期的な予測が改善することが分かる。また、LC-VAR モデルにより、中短期的な年金や保険契約の負債をより適切に評価することが可能であり、将来死亡率におけるコーホート効果の収束期間を検討する上でも有用である。

【成果 4：超過分散に対応した死亡率予測モデルの研究】

LC モデルを死亡データへ適用した場合、超過分散(overdispersion)となる可能性が指摘されている。LC モデルと 1 次の LC-VAR モデルを我が国の死亡データへ適用した場合、Cameron and Trivedi (1990)の方法により超過分散の検定を行うと、帰無仮説は棄却され超過分散の可能性がある。このことを踏まえ、超過分散へ対応した LC-VAR モデルを策定し、LC-VAR モデルとパラメータ推定値や適合度について比較した。超過分散へ対応した 1 次の LC-VAR モデルの適合度は、1 次の LC-VAR モデルと比較し若干良好となるが、異質性を表すパラメータの推定値は余り大きくない。また、超過分散へ対応した 1 次の LC-VAR モデルを用いてパラメトリックブートストラップ法により将来死亡率の不確実性を評価すると、上述の 1 次の LC-VAR モデルによる将来死亡率の信頼区間評価と異なる結果となり、1 次の LC-VAR モデルによる点予測の結果等を踏まえ適否について検討することが必要と考えられる。

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）
Igawa, T. (2013), "Analysis of the Residual Structure of the Lee-Carter Model: The Case of Japanese Mortality," Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance, Volume 7, Issue 2, p.53-80. (DOI: 10.1515/apjri-2012-0015) [査読あり] 井川孝之（2013）「LC-VAR モデルと死亡率予測・リスク評価」応用経済時系列研究会報告集第 30 号, p.75-90. [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。
開催ませんでした。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
井川 孝之	総合研究大学院大学
田村 義保	統計数理研究所
山下 智志	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4204	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	地域金融機関貸出の地域産業へ与える効果に関する統計的分析					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
フリガナ 代表者氏名	コン ヨシノリ 今 喜典	ローマ字	kon yoshinori			
所属機関	青森公立大学					
所属部局	経営経済学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	101 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） 地域金融機関による地域企業・産業への融資の効果について、対立する 2 つの見方を検証することが研究目的である。第一の見方は、地域金融機関は地域企業の資金ニーズについて十分な情報を持つため、成長性の高い企業・産業へ重点的に資金供給できると考える。一方、第二の見方では地域金融機関によるリレーションシップ継続は必ずしも企業情報の蓄積につながらず、企業へのコンサルティング能力は不足であり、また地域金融機関は地域経済への暗黙のコミットメントが期待されるため、収益性の低い借手に対しても貸出が固定化する性質があるなど、融資の効果には否定的である。 本研究は、地域金融機関貸出が地域の実体経済へ与える効果について対立する見方を統計的に検証する。その際、ミクロとマクロの中間的アプローチ（メゾアプローチ）を採用し、地域金融機関貸出の業種別構成と地域の産業構成の関係に焦点をあてる。 （研究経過） 上記の目的のため、本年度は地方銀行のディスクロージャー情報から得られる融資に関する産業別残高情報と、当該地方銀行の位置する地域圏の産業構成の情報を利用した。融資の効果は、金融機関サイドの信用リスクで把握することとし、不良債権比率に注目した。 また、各地域における当該地域金融機関のウエイトがある程度大きいことを前提としているので、地銀・第二地銀の融資シェアが 50%を超えている道県に本店が所在する地方銀行（56 行）に限定した。使用データは、ディスクロージャー資料の入手可能性、産業分類の改定への各行の対応状況を考慮して、平成 21 年度（平成 22 年 3 月末）とした。 産業以外の政府・地方公共団体および個人向け貸出を調整した産業向け貸出に占める融資構成比率と、県民経済計算の政府サービス生産者を調整した民間部門生産額に占める各産業の比率に注目した。分析によって得られた中間的結果は、以下のようになる。 （1）産業ウエイトの大きい業種への融資構成比は大きいという、正の相関がある。 （2）産業ごとに融資構成比の大小に特徴がみられる。

(3) 産業ウエイトと当該地銀の業種別融資構成比のギャップと地銀の不良債権比率の関係をみると、地域の業種特性を考慮したうえで、このギャップが大きい地方銀行はリスク債権比率が小さい。

この結果は、優れた銀行は融資選別においてリスクの少ない産業を重点としているという解釈と整合的である。

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）

本研究の中間報告として、以下の報告書を発表した。

今 喜典・佐藤整尚『地域金融機関貸出の地域産業へ与える効果に関する統計的分析』、(統計数理研究所共同研究レポート No.316)、2014 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。

以下の研究会において、中間報告を行った。

今 喜典・佐藤整尚「地域金融機関の業種別貸出と金融機関リスク」、統計数理研究所リスク解析戦略研究センター、第 2 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」（2013 年 11 月 5 日、学術総合センター）。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
佐藤 整尚	統計数理研究所
土屋 隆裕	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4205	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	中小・零細企業の信用リスクに関する統計的アプローチ						
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御						
フリガナ 代表者氏名	ミヤモト ミチコ 宮本 道子			ローマ字	Michiko Miyamoto		
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 千円	旅 費	95 千円	研究参加者数	1 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
CRD 中小企業データと地方銀行の融資データを使って、欠測値を除いた完全データ、多重代入法によって欠測値を埋めたデータ、Box-Cox 変換、neglog 変換を行って分布の歪みを修正し正規分布にしたデータを用いて信用リスクを計算した結果、有意となる変数に違いが見られた。 また信用リスクの計測では通常、財務データを用いたモデルを構築することが多いが、中小企業の場合、財務データがそろっていない場合が多い。しかし中小企業はリレーションシップバンキングによって得られる企業に関する非財務データがある。そこで地方銀行のデータを使って、非財務データと財務データがどのように信用リスクの計測に影響を与えるか分析を行った。	
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）	
(1) Miyamoto, M., Business Lending by a Small Bank; An Empirical Study in Japan, 2013 International Symposium on Business and Management (ISBM 2013), Proceedings pp.436-447.(2013.4) (2) Miyamoto, M., Analyzing Effects of Missing Data in Credit Risk Assessment of a Small Bank, 2013 International Conference on Business and Social Sciences (ICBASS), Proceedings, pp.522-528. (2013.6). (3) Miyamoto, M., Investigating Effects of Missingness and Skewness of Data in Credit Risk Assessment of a Small Bank, The Global Symposium on Social Sciences (IBSSS2013), Proceedings, pp.267-277. (2013.11). (4) Miyamoto, M., The Value of Non-Financial Information in Japanese SMEs Risk Assessment for a Small Bank, Asia-Pacific Social Science Conference (APSSC), Proceedings, pp.122-128.(2014.1) (1) 宮本道子、信用格付のイベント・スタディによる研究、日本金融学会 2013 年度春季大会、一橋大学 (2013.5) (2) 宮本道子、逸見昌之、安藤雅和、山下智志、高橋淳一、中小企業大規模財務データベースの分布を考慮した欠測処理について、2013 年度 統計関連学会連合大会、大阪大学 (2013.9)	

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。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4206	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	接合関数の理論とファイナンスへの応用					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
フリガナ 代表者氏名	ツカハラ ヒデアツ 塚原 英敦		ローマ字	Tsukahara Hideatsu		
所属機関	成城大学					
所属部局	経済学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	23 千円	研究参加者数	10 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、接合関数の数理論や計算的側面とファイナンスにおける応用について、その発展可能性を包括的に検討することが目的である。現時点での成果と経過については次の通りである。 (1) 接合関数を自然に平滑化したものからのリサンプリング法を開発し、その漸近的挙動を研究中である。これについては、R や Matlab でのコードを開発したうえで、モンテカルロ・シミュレーションも行っており、従来のブートストラップ法との差異について検討している。 (2) Bernstein 接合関数を推定するための EM アルゴリズムを考案・研究した。 (3) 金融市場分析に接合関数モデルを適用して、実際の金融データからアジア株式市場の関連性を実証分析した。 (4) モデルの誤特定がある場合に、ガウス接合関数モデルのパラメータ推定問題を検討した。そして、projective power エントロピーを最小化する推定量を提案した。 (5) 金融実務で接合関数が利用されている現状を整理し、ストレス状況を勘案できる接合関数の想定に焦点を当て、与信ポートフォリオや、市場ポートフォリオのリスクと全社的な統合リスクの把握への応用を展望した。 (6) 非対称な裾依存性を表現できる歪み t 接合関数を構成し、その推定上の問題点（最尤推定の計算負荷の問題や分位関数推定の不安定性）を考察した。	
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> ・塚原英敦「接合分布関数（コピュラ）ー その類型と理論の展望 ー」, 証券アナリストジャーナル, vol.52 (3), 23-32 (2014).	

・ Notsu, A., Kawasaki, Y., Eguchi, S., "Detection of heterogeneous structures on the Gaussian copula model using predictive power entropy", ISRN Probability and Statistics, vol. of 2013, 1-10 (2013). (DOI : 10.1155/2013/787141)

・ 吉羽 要直「コピュラの金融実務での活用の展望」, 証券アナリストジャーナル, 第 52 巻第 3 号, 33~42 頁, 2014 年 3 月

・ X. Dou, S. Kuriki, G. D. Lin and D. Richards, "EM algorithms for estimating the Bernstein copula", to appear in Computational Statistics & Data Analysis.

<学会発表>

・ H. Tsukahara, "Estimating and Backtesting Distortion Risk Measures", The 2013 IMS-FPS Workshop, 19-21 June 2013, Singapore

・ H. Tsukahara, "Estimating and Backtesting Distortion Risk Measures", Conference "Stochastic processes & their statistics in Finance" 26 October - 1 November, 2013, 沖縄県青年会館 (招待講演)

・ 塚原英敦, "Backtesting Distortion Risk Measures", 金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」 2013 年 11 月 5 日~6 日, 学術総合センター

・ H. Tsukahara, "Smoothing out pseudo-observations for copula models", 7th International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE-ERCIM 2013), 14-16 December 2013, Senate House, University of London, UK

・ 福元健太郎, "Trigonometric Copulas", 金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」 2013 年 11 月 5 日~6 日, 学術総合センター

・ 沖本竜義, 「アジア株式市場の関連性」, 金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」 2013 年 11 月 5 日~6 日, 学術総合センター

・ Toshinao Yoshiba, "Skew t-copula and its estimation: For application to risk aggregation," BIRS workshop on Non-Gaussian Multivariate Statistical Models and their Applications, Banff, Canada, 23 May 2013.

・ 吉羽要直, 「スキューt コピュラの推定を巡る問題点」, 統計関連学会連合大会, 大阪, 2013 年 9 月 10 日

・ Toshinao Yoshiba, "Maximum likelihood estimation of skew t-copula," 科研費研究集会

ASC2014 Asymptotic Statistics and Computations 2014, 東京, 2014 年 3 月 11 日

<プレプリント>

Toshinao Yoshiba, "Risk Aggregation by a Copula with a Stressed Condition," Bank of Japan Working Paper Series, No.13-E-12, September 2013.

Toshinao Yoshiba, "Maximum likelihood estimation of skew t-copula," ISM Research Memorandum, No. 1183, February 6, 2014.

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 リスク解析戦略研究センター 第 2 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」, 2013 年 11 月 5 日～6 日, 学術総合センターに参加した.

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
安藤雅和	千葉工業大学
江口 真透	統計数理研究所
沖本 竜義	オーストラリア国立大学
川崎 能典	統計数理研究所
栗木 哲	統計数理研究所
野津 昭文	総合研究大学院大学
福元 健太郎	学習院大学
山下 智志	統計数理研究所
吉羽 要直	日本銀行

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4207	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		7		
研究課題名	信用リスクデータの統合化と解析方法の開発						
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御						
フリガナ 代表者氏名	ヤマシタ サトシ 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	40 千円	旅 費	78 千円	研究参加者数	11 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構築と推計モデルの開発 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＝期待損失推定を行った。 2. 大規模信用リスクデータベースの標準化 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確立するべく研究を行った 3. 景気変動を考慮した信用リスクモデルの構築 景気変動は信用リスクに影響を与えることは広く認識されている。その影響を「企業の悪化」と「与信の厳しさ」に要因分解をおこない、景気変動と信用リスクの構造を明らかにした。 4. 確率プロセスモデルを利用した信用リスク計量化手法の高度化 確率プロセスモデルは信用リスクのプライシングにおいて多用されていたが、リスク管理における計量化手法としての利用は多くない。本研究ではこれまで培われてきた確率プロセスモデルをデータ分析の視点から高度化し、動的な信用リスク計量化を試みる。 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せる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) Yamashita, S. and Yoshiba, T. (2013) A collateralized loan's loss under a quadratic Gaussian default intensity process, Quantitative Finance, No.13-vol.7, 981-996, doi: 10.1080/14697688. 2012.762459. 2) Yamashita, S. and Yoshiba, T. (2013) Analytical solution for the expected loss of a collateralized loan: A square-root intensity process negatively correlated with collateral value, Journal of credit risk, Vol.9, No.2, 135-156. 3) 山下智志, 田上悠太 (2013) デフォルト企業の正常復帰確率に関する実証分析, Research Memorandum, 1172. 4) Yamashita, S. and Yoshiba, T. (2013) Analytical solutions for variance of loss with an additional loan, Research Memorandum, 1171 学会発表等 1) Yamashita, S. (2013) 統計数理研究所リスク解析戦略研究センターにおける計量行動分析, 日本行動計量学会(招待講演). 2) 宮本道子, 安藤雅和, 逸見昌之, 山下智志, 高橋淳一 (2013) 中小企業大規模財務データベースの分布を考慮した欠測処理について, 2013 年度 統計関連学会連合大会(一般講演). 3) 高橋淳一, 山下智志 (2013) 信用リスクデータベースの決算データに対する KNN 法による欠損値補完, リスク解析戦略研究センター特別研究集会 「信用リスクデータベースの分析法とその展開」(招待講演). 4) 山下智志, 高橋淳一 (2013) 大規模信用データベースにおける欠損値 (シグナル) 補完の方法論と実例, 第 2 回金融シンポジウム(一般講演). 5) 山下 智志 (2013) 高度信用リスクデータベースコンソーシアムにおける 先進的信用リスク計量化モデルの開発と実装 (招待講演), ワークショップ: 社会のイノベーションを誘発する情報システム 6) 山下 智志 (2013) リスク科学における統計・数理科学の横断的役割(招待講演), 2013 横幹連合コンファレンス 7) 大野 忠士, Financial Stress (Liquidity Crisis) Prediction Model: Twenty-fifth Asian-Pacific Conference on International Accounting Issues/2013-11-10--2013-11-13, 2013-11 8) 大野 忠士, フィナンシャルストレス予測モデル, 2013 年度統計学会連合大会/2013-09-08--2013-09-11, 2013-09 9) 大野 忠士, ファイナンシャルストレス予測モデル: 流動性指標による倒産予測 研究・技術計画学会 九州・四国支部 第 6 回研究会/2013-11-17--2013-11-17, 2013-11 10) 大野 忠士, フィナンシャルストレスの予測モデル, 第 2 回金融シンポジウム ファイナンスリスクのモデリングと制御/2013-11-05--2013-11-06, 2013-11 11) 大野 忠士, 流動性危機予測モデル, 日本金融・証券計量・工学学会(JAFEE) 2013 夏季大会/2013-08-04--2013-08-05, 2013-08
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。 特別研究集会 「信用リスクデータベースの分析法とその展開」, 2013.5.30, 統計数理研究所, 12

人

第 2 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」, 2013.11.5-6, 学術総合センター, 106 人

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
佐藤 整尚	統計数理研究所
津田 博史	同志社大学
西山 陽一	統計数理研究所
逸見 昌之	統計数理研究所
三浦 良造	一橋大学(2012 年 3 月まで) 統計数理研究所統計思考院外来研究員
宮本 道子	秋田県立大学
吉羽 要直	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4208	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g	
			主要研究分野分類		1	
研究課題名	確率過程の統計学とデータ解析					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
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					
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					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	327 千円	研究参加者数	14 人

研究目的と成果（経過）の概要	
有限時間高頻度観測下でのボラティリティに対する疑似尤度解析の構成と確率場の非退化性の問題，確率微分方程式の適合型推定法とその収束，保険におけるリスク指標の評価，レビ過程で駆動される確率微分方程式に対するガウス型疑似尤度による解析，stable quasi-likelihood，ジャンプ型確率微分方程式の推定における閾値，TD 学習と収束，非同期共分散推定のマイクロストラクチャーノイズおよびジャンプのある場合への拡張，オプション評価のための漸近展開公式の学習理論による近似制度の予測，マルチンゲール展開とボラティリティモデル選択のための情報量規準の構成，lead-lag 推定，limit order book, yuima など，確率過程の理論統計学および学習理論に関する研究を行った。	
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）	
【論文発表】 Koike, Y. (2013). An estimator for the cumulative co-volatility of asynchronously observed semimartingales with jumps, Scandinavian Journal of Statistics (doi:10.1111/sjos.12043). Koike, Y. (2014). Limit theorems for the pre-averaged Hayashi-Yoshida estimator with random sampling, Stochastic Processes and Their Applications, 124(8) 2699-2753. Masuda, H. (2013). Convergence of Gaussian quasi-likelihood random fields for ergodic Levy driven SDE observed at high frequency. Annals of Statistics 41, 1593-1641 (doi:10.1214/13-AOS1121). Masuda, H.(2013). Asymptotics for functionals of self-normalized residuals of discretely observed stochastic processes. Stochastic Processes and their Applications 123, 2752-2778 (doi: 10.1016/j.spa.2013.03.013).	

Aritake, T., Hino, H. and Murata, N. (2013). Learning Ancestral Atom via Sparse Coding, IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, Vol.7, No.4, 586-594.

Long, H., Shimizu, Y. and Sun, W. (2013). Least squares estimator for discretely observed stochastic processes driven by additive small Levy noises, J. Multivariate Anal., vol. 116, 422-439.

Feng, R. and Shimizu, Y. (2013). On a generalization from ruin to default in a Levy insurance risk model, Methodol. Comput. Appl. Probab., vol. 15, (4), 773-802.

Uchida, M. and Yoshida, N. (2013). Quasi likelihood analysis of volatility and nondegeneracy of statistical random field. Stochastic Processes and their Applications, 123, no. 7, 2851-2876 (doi:10.1016/j.spa.2013.04.008).

【学会発表】

Kamatani, K. Weak consistency for Metropolis-Hastings algorithm in high-dimension, Asymptotic Statistics and Computations 2014, the Institute of Statistical mathematics and University of Tokyo, 11-12 March, 2014

Koike, Y. Estimation of integrated covariances in the simultaneous presence of nonsynchronicity, noise and jumps, 29th European Meeting of Statisticians, Budapest, Hungary, 22 July, 2013

Koike, Y. Intraday periodicity and lead-lag effects in financial markets, ERCIM2013, London, England, 15 December, 2013

Nomura, R. The convergence limit of the temporal difference learning, Asymptotic Statistics and Related Topics: Theories and Methodologies, University of Tokyo, 3 September, 2013

Hino, H., Nomura, R., Murata, N. and Yoshida, N. 機械学習による漸近展開の近似精度の予測, 2013 年度統計関連学会連合大会, 大阪大学, 平成 25 年 9 月 10 日

Masuda, H. Estimation of stable-like stochastic differential equations, 29th European Meeting of Statisticians, Budapest, Hungary, 20 July, 2013

Masuda, H. On statistical inference for Levy-driven models, ISI 2013 Hong Kong, Hong Kong, 26 August, 2013

Masuda, H. Stable quasi-likelihood: Methodology and computational aspects, ERCIM 2013, London, England, 15 December, 2013

Murata, N. Learning ancestral atom of structured dictionary via sparse coding, Bernoulli Society Satellite Meeting to the ISI World Statistics Congress 2013 Asymptotic Statistics and Related Topics: Theories and Methodologies, University of Tokyo, 2-4 September, 2013

Shimizu, Y. Edgeworth type expansion for renewal-type equations and applications to risk theory, The 17th International congress on Insurance: Mathematics and Economics, Copenhagen, Denmark, 1-3 July, 2013

Shimizu, Y. Threshold estimation for stochastic differential equations with jumps, 59th ISI World Statistics Congress, Hong Kong, China, 29 August, 2013

Shimizu, Y. On a generalization from ruin to default in Levy insurance risks, 第2回金融シンポジウム, 統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター, 平成25年11月6日

Uchida, M. Hybrid multi-step estimators for stochastic differential equations, Statistics for Stochastic Processes and Analysis of High Frequency Data, Paris, France, 19 December, 2013

Uchida, M. Hybrid multi-step estimators for diffusion processes, Asymptotic Statistics and Computations 2014, the Institute of Statistical mathematics and University of Tokyo, 11 March, 2014

Yoshida, N. Statistics for stochastic differential equations and asymptotic methods, ARS CONJECTANDI (A celebration of 300 years of stochastics), Freiburg and Basel, Germany and Switzerland, 24 May, 2013

Yoshida, N. Asymptotic expansion methods for stochastic processes and their applications to statistics and finance, International Statistical Institute The 59th World Statistics Congress, HongKong, 28 August, 2013

Yoshida, N. Statistics for volatility: change point, model selection, and lead lag, 統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター第2回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」, 学術総合センター (東京), 平成25年11月6日

【ホームページ】

<http://www2.ms.u-tokyo.ac.jp/probstat/>

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 : "ASC2014 Asymptotic Statistics and Computations 2014"

日時：平成 26 年 3 月 11 日（火）、3 月 12 日（水）

場所：統計数理研究所 D222 号室（3 月 11 日）、東京大学大学院数理科学研究科 123 号室（3 月 12 日）

参加者数： 18 名

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
内田 雅之	大阪大学
鎌谷 研吾	大阪大学
栗木 哲	統計数理研究所
小池 祐太	東京大学
佐藤 整尚	統計数理研究所
清水 泰隆	大阪大学
清水 優祐	九州大学
椿 広計	統計数理研究所
野村 亮介	東京大学
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

平成 25 (2013) 年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4209	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	計数過程によるセミパラメトリック推測手法の開発						
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御						
フリガナ 代表者氏名	ニシヤマ ヨウイチ 西山 陽一			ローマ字	Nishiyama Yoichi		
所属機関	統計数理研究所						
所属部局	数理・推論研究系						
職 名	准教授						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	145 千円	研究参加者数	7 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、特にマルチンゲール理論を基盤とした、計数過程を扱うための数理的技術を用いた統計手法（特に、セミパラメトリック推測手法）の研究を行うことを目的としている。共同研究という形での成果発表は佃と西山のもののみではあるが、メンバー相互の研究連絡による情報と刺激から得られた結果として、個別の研究という形で実り多い成果を発表することが出来ている。下記を参照されたい。	
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）	
塚原英敦 (P1) Estimation of Distortion Risk Measures, Journal of Financial Econometrics, vol.12 (1): 213-235 (2014). doi:10.1093/jjfinec/nbt005 (T1) "Estimating and Backtesting Distortion Risk Measures", The 2013 IMS-FPS Workshop, 19-21 June 2013, Singapore (T2) "Estimating and Backtesting Distortion Risk Measures", Conference "Stochastic processes & their statistics in Finance" 26 October - 1 November, 2013, 沖縄県青年会館（招待講演） (T4) "Smoothing out pseudo-observations for copula models" CTE-7th International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE-ERCIM 2013) 14-16 December 2013, Senate House, University of London, UK	
服部聡 (T1) Komukai S, Sugimoto S, Hattori S, Ito Y (2013). Semi-parametric maximum likelihood estimation for relative survival rate. 34th Annual Conference of the International Society for Clinical Biostatistics, 25-29 August 2014, Munich, Germany (T2) Hattori S and Sadashima E (2013). Time-dependent summary ROC analysis for prognostic studies. EAR-BC2013, Renmin University, Beijin, China, 5July2013	
清水泰隆	

- (P1) Hao, X.; Li, X and Shimizu, Y. (2013). Finite-time survival probability and credit default swaps pricing under geometric Levy markets, Insurance: Math. and Econom., vol. 53, 14-23.
- (P2) Long, H.; Shimizu, Y. and Sun, W. (2013). Least squares estimator for discretely observed stochastic processes driven by additive small Levy noises, J. Multivariate Anal., vol. 116, 422--439.
- (P3) Feng, R. and Shimizu, Y. (2013). On a generalization from ruin to default in a Levy insurance risk model, Methodol. Comput. Appl. Probab., vol. 15, (4), 773-802.
- (T1) On a generalization from ruin to default in Levy insurance risks,
経済リスクの統計学の新展開：稀な事象と再帰的事象，東京大学経済学部，平成 25 年 12 月 26 日
- (T2) On a generalization from ruin to default in Levy insurance risks, 第 2 回金融シンポジウム，統計数理研究所 リスク解析戦略研究センター，平成 25 年 11 月 6 日
- (T3) 保険数理における離散観測モデルと最近の動向，統計関連学会連合大会 2013，大阪大学，平成 25 年 9 月 9 日
- (T4) Threshold estimation for stochastic differential equations with jumps, 59th ISI World Statistics Congress, Hong Kong, China, 29 August, 2013 (国際学会・招待講演)
- (T5) Edgeworth type expansion for renewal-type equations and applications to risk theory (国際学会),
- (T6) The 17th International congress on Insurance: Mathematics and Economics, University of Copenhagen, Denmark, 1 - 3 July, 2013 (国際学会)

藤井孝之

- (P1) Fujii, T. "Nonparametric estimation for a class of piecewise-deterministic Markov processes", Journal of Applied Probability, vol. 50, pp931-942, 2013
- (T1) ジャンプ型マルコフ過程のノンパラメトリック推定，日本数学会秋季総合分科会，愛媛大学，2013 年 9 月 26 日

佃康司と西山陽一

- (P1) Tsukuda, K. and Nishiyama, Y. (2014). On L^2 space approach to change point problems. To appear in J. Statist. Plann. Inference. DOI:10.1016/j.jspi.2014.02.007
- (T1) エルゴード的拡散過程のドリフトパラメータ変化検出のための L^2 アプローチ (by 佃・西山). 日本数学会 2014 年度年会，学習院大学目白キャンパス，2014 年 3 月
- (T2) On L^2 space approach to detect a parameter change in an ergodic diffusion process model .ISI-ISM-ISSAS joint conference 2014, ISI Delhi, 2014 年 2 月
- (T3) 変化点問題に対する ℓ_2 及び L^2 空間の Z-process 法. 第 2 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」，学術総合センター（東京都），2013 年 11 月
- (T4) 変化点問題に対する ℓ_2 及び L^2 空間の Z-process 法 (by 佃・西山)，日本数学会 2013 年度秋季総合分科会，愛媛大学城北地区，2013 年 9 月. アブストラクト p.71-72.

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 2 回金融シンポジウム「ファイナンスリスクのモデリングと制御」，学術総合センター（東京都），参加約 100 名。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
清水 泰隆	大阪大学
塚原 英敦	成城大学
佃 康司	総合研究大学院大学
服部 聡	久留米大学
藤井 孝之	滋賀大学
逸見 昌之	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4210	分野分類	統計数理研究所内分野分類	j		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	リスク評価モデルとリスク尺度の研究					
重点テーマ	ファイナンスリスクのモデリングと制御					
フリガナ 代表者氏名	ツダ ヒロシ 津田 博史	ローマ字	Tsuda Hiroshi			
所属機関	同志社大学					
所属部局	理工学部数理システム学科					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	93 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究は、地方公共団体が財政上必要とする資金を調達するために発行した地方債の価格評価モデルを推定し、そのモデルを通じて各地方公共団体の信用リスクを推定することが目的である。従来の地方自治体の財政破綻リスク、すなわち、信用リスク評価手法は、地方の財政状態に基づき、定量的に評価したスコアリングモデルを用いて財政破綻の可能性、信用リスクを評価する方法が主であった。また、これまでの方法では、破綻するかしないかの可能性に関する情報に限定されていた。それに対して、我々は、津田(2002、2006)により提案された社債価格評価モデルのコンセプトに準拠した方法を提案した。この方法は地方自治体が発行する地方債の価格評価モデルを推定し、デフォルト（財政破綻）確率だけでなく、その期間構造を推定することも可能である。 さらに、地方債を発行していない地方自治体、または地方債の発行銘柄数が少ないために、地方債価格モデルを推定する際に分析対象から外れた地方自治体の信用リスクを財務データに基づく新たなモデルにより推定することを試みた。そのモデルは、上記の方法で推定した地方自治体のデフォルト確率を目的変数とし、地方自治体の財政指標を説明変数にしたロジットモデルである。ロジットモデルを用いて分析対象から外れた地方自治体の信用リスクを推定した。このロジットモデルにより、より多くの都道府県に関する信用リスク評価が可能となった。	
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）	
国際学会発表 Hiroshi Tsuda* (Doshisha University) Ando Masakazu (Chiba Institute of Technology) Credit Risk Evaluation of Investment Corporation Bonds 2013 IEEE 6th International Workshop on Computational Intelligence and Applications 7 月 1 3 日 広島市立大学 学会発表 渡邊中穂美（同志社大学）、津田博史(同志社大学)	

「地方債価格モデルによる地方自治体の信用リスク評価について」

2013 IEEE SMC Hiroshima Chapter 若手研究会

7月13日 広島市立大学

学会発表

渡邊中穂美（同志社大学），津田博史(同志社大学)

日本の地方自治体の信用リスク評価

2013 年度統計関連学会連合大会

2013 年 9 月 10 日 大阪大学

統計数理研究所リスク解析戦略センター

第 2 回 金融シンポジウム

津田博史(同志社大学)

「地方自治体の信用リスク評価」

11月6日

学術総合センター 中会議場（2F）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。

研究打ち合わせ 2014年3月15日（土曜日）政策科学プロジェクトの今後について統計数理
研究所 参加者 3名

研究分担者一覧

氏名	所属機関
安藤雅和	千葉工業大学
佐藤 整尚	統計数理研究所
山下 智志	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4301	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	ビッグデータ解析における集約的シンボリックデータのクラスタリング手法の応用					
重点テーマ	ビッグデータの統計数理					
フリガナ 代表者氏名	シミズ ノブオ 清水 信夫		ローマ字	Shimizu 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	40 千円	旅 費	88 千円	研究参加者数	5 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を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 のクラスタリングについては 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 ASD の定義方法や有効なクラスタリング手法などについての研究を進め、ビッグデータ解析の更なる発展を目的とする。 本年度は、数値データのみからなるデータ集合における ASD のクラスタリングに関し、混合正規分布モデルを用いる手法および ASD 間の非類似度を用いる手法を提案し、大規模な実データに対する適用例を示した。今後は、カテゴリカルデータが含まれるようなデータ集合に対しても ASD を定義し、それらのクラスタリングを行う手法を提案したい。	
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）	
口頭発表および予稿集等	

1. Nakano, J. and Shimizu, N.: Clustering Based on Gaussian Mixture Model for Aggregated Symbolic Data, Proceedings of Joint Meeting of the IASC Satellite Conference for the 59th ISI WSC and the 8th Conference of the Asian Regional Section of the IASC (IASC-ARS), pp. 299-303, 2013.8.23, Yonsei University, Seoul, Korea.

2. 清水信夫、中野純司: 集約的シンボリックデータの非類似度、2013 年度統計関連学会連合大会講演報告集、p63、2013.9.9、大阪大学豊中キャンパス（大阪府豊中市）

3. 清水信夫、中野純司: 混合正規分布を用いた集約的シンボリックデータのクラスタリング、科研費シンポジウム「高次元データ解析の理論と方法論、及び、関連分野への応用」講演予稿集、pp. 45-50、2013.11.26、筑波大学つくばキャンパス（茨城県つくば市）

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3「ビッグデータの統計数理」に関する研究会（2013.12.2 13:20-17:15、統計数理研究所 セミナー室 5(D313)、30 人）

研究分担者一覧

氏名	所属機関
谷岡 健資	同志社大学
寺田 吉壺	大阪大学
中野 純司	統計数理研究所
宿久 洋	同志社大学

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4302	分野分類	統計数理研究所内分野分類		e		
			主要研究分野分類		6		
研究課題名	教育ビックデータを想定したデータ解析方法の基礎的研究						
重点テーマ	ビッグデータの統計数理						
フリガナ 代表者氏名	カサイ セイジ 笠井 聖二			ローマ字	Kasai Seiji		
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						
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	70 千円	研究参加者数	1 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
教育ビックデータを想定したデータ解析方法の基礎的研究	
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）	
現時点では特になし	
問合せ先：k a s a i @kure-nct.ac.jp （@より前を半角で）	
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。	
実施していない	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4303	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f		
			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					
フリガナ 代表者氏名	ヤマモト ヨシロウ 山本 義郎	ローマ字	Yamamoto Yoshiro			
所属機関	東海大学					
所属部局	理学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	214 千円	研究参加者数	6 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 25 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 26 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、13 チームで学生がコンペティションに参加があり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）	
日本計算機統計学会スタディグループ部会での報告会 http://jscs.jp/dac/index.php/meeting/H25meeting 経営科学系研究部会連合協議会主催 データ解析コンペティション http://jasmac-j.jimdo.com/データ解析コンペティション/	
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。	
日本計算機統計学会スタディグループ部会中間報告会 2014 年 1 月 11 日(土) 統計数理研究所 セミナー室 5	

50 人

日本計算機統計学会スタディーグループ部会最終報告会

2014 年 3 月 10 日(月)

統計数理研究所セミナー室 1 (D305)

60 人

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
折居 茂夫	東海大学
久保田 貴文	統計数理研究所
竹内 光悦	実践女子大学
藤野 友和	福岡女子大学
柳 貴久男	岡山理科大学

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4304	分野分類	統計数理研究所内分野分類	f		
			主要研究分野分類	2		
研究課題名	大量データを表現するための集約的シンボリックデータの可視化					
重点テーマ	ビッグデータの統計数理					
フリガナ 代表者氏名	ヤマモト ヨシカズ 山本 由和	ローマ字	YAMAMOTO Yoshikazu			
所属機関	徳島文理大学					
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	393 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、集約的シンボリックデータの特徴を把握し、オリジナルデータから妥当な集約的シンボリックデータにまとめることを目的とした対話的な統計グラフィックスについての研究開発を行うことである。 このために、われわれの作成しているデータ可視化ソフトウェアの機能を強化するとともに、関連する既存の研究成果を調査し、大量の多変量データの構造を理解できることを目的とした、集約的シンボリックデータの可視化について検討した。 集約的シンボリックデータを構成するグループをどのように作成するかが重要となる。このために分類基準としてはカテゴリ値変数の値の組み合わせによるものが考えられ、表現法としては、区間値、平均値、相関係数、コピュラなどを用いることが考えられる。 特に、われわれの作成しているデータ可視化ソフトウェアの機能を強化することによって、2つのカテゴリ値変数の表現方法として類似度を利用した可視化を行った。	
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）	
●Y. YAMAMOTO and J. NAKANO. An Extension of Parallel Coordinate Plot for Visualizing Aggregated Symbolic Data. ●尾崎皇彦，山本由和，清水信夫，藤原丈史，中野純司. 住宅検索サイトにおける閲覧行動の予測シミュレーション -Mahout と Hadoop を利用した Java 言語による実装-. 日本計算機統計学会第 27 回シンポジウム. p.99-100, 熊本, 2013 ●山本由和，藤原丈史，中野純司. カテゴリカル変数を含む集約的シンボリックデータの可視化. 2013 年度統計関連学会連合大会. p.200, 大阪大学, 2013 ●尾崎皇彦，高野慎也，山本由和. 割引チケット共同購入サイトにおける購買行動の可視化. 日本計算機統計学会第 27 回大会. p.123-126, 弘前大学, 2013 ●山本由和，清水信夫，藤原丈史，中野純司. 住宅検索サイトにおける閲覧行動の予測シミュレーション. 日本計算機統計学会第 27 回大会. p.127-128, 弘前大学, 2013	
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
飯塚 誠也	岡山大学
尾崎 皇彦	徳島文理大学
中野 純司	統計数理研究所
藤原 丈史	東京情報大学

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4305	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	クラウド環境指向のビッグデータ解析技法の開発					
重点テーマ	ビッグデータの統計数理					
フリガナ 代表者氏名	ミナミ ヒロユキ 南 弘征		ローマ字	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	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	294 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、「ビッグデータ」を念頭においた統計解析環境の構築を意図し、巷間、「ビッグデータ」格納環境とされているクラウド環境上での開発を目的とした。 研究の進捗として、北海道大学情報基盤センターのアカデミッククラウド環境上の Hadoop 環境を用いた、シンボリックデータ解析を含む統計解析処理について、種々の事例や環境の特性、統計解析との親和性を検討するとともに、ビッグデータに対する、より具体的な作業工程に関する問題点を整理し、一定の集約ができた。 なお、出張旅費に関して、学生分の多くは個別事情で予定が合わなかったが、本課題と関連性の高い研究テーマを持っていた大学院生を組織に追加し、来所のうえ討論に参加したことを付記しておく。	
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）	
水田正弘、南 弘征（2013）. ビッグデータと統計解析. 2013 年度統計関連学会連合大会チュートリアル(B)資料. H. Minami, M. Mizuta (2013). A Big Data Intensive Application System with Symbolic Data Analysis and its Implementation. Conference of the International Federation of Classification Societies IFCS-2013, 41.	
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。	
本テーマを含む、当該重点テーマ「ビッグデータの統計数理」にかかる共同研究に関して、12 月 2 日午後に貴所にて研究会の機会を得、発表を行った（参加人数概数: 30 名）。	

研究分担者一覧	
氏名	所属機関

五十嵐 千人	北海道大学
清水 信夫	統計数理研究所
鈴木 和之	北海道大学大学院
高倉 潤也	北海道大学
松井 佑介	北海道大学
水田 正弘	北海道大学

平成 25（2013）年度 重点型研究実施報告書

課題番号	25-共研-4306	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			主要研究分野分類		7	
研究課題名	マーケティング場面で生じるビッグデータに対する統計モデリングと推定手法の開発					
重点テーマ	ビッグデータの統計数理					
フリガナ 代表者氏名	ホシノ タカヒロ 星野 崇宏		ローマ字	Hoshino Takahiro		
所属機関	名古屋大学					
所属部局	大学院経済学研究科					
職 名	准教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	142 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要	
近年様々な「ビッグデータ」が取得されるようになり、世界的な注目を集めている。 現状ではビックデータに対して利用されている種々の機械学習的な手法のほとんどはビックデータの背後に存在する人間行動やメカニズムを無視した汎用的な手法に過ぎない。 したがって汎用的な機械学習的な手法を利用して得られたモデルは、たとえばマーケティング戦略を立案する実務家にとっては解釈できない非線形モデルであり、そこから意味を見だし現象を説明し、実務的にどのようなアクションを行うべきかの意思決定に寄与するものには程遠く、予測モデルとしても利用できないという批判を非常によく聞く。 マーケティング等の実務や、経済政策などにビックデータからの情報を生かすには、これまでの研究で蓄積されてきた消費者行動研究や行動経済学、ミクロ経済学などの様々な知見に整合したパラメトリックなモデルを適用する必要があるが、データの大規模性から通常の推定法では計算量の点から容易でなかったり、データの取得時に生じるバイアスの除去が必要となる。 そこで本研究では、特にマーケティング分野に応用される離散選択モデルや潜在変数モデルなどにおいて、統計科学での理論研究の治験を活用し、大規模データにおいてもバイアスを除去しながら安定して推定が可能となるような解析法の開発と機械学習的な手法との比較を行った。 具体的には指数型ラプラス近似と傾向スコア調整を用いた解析法の開発を統計数理研究所内の共同研究者らとともにを行った。また、ビックデータを取得する際に不可避であるセレクションバイアスなどの問題に対応するモデリングの開発、つまり関心のあるモデルについてはパラメトリックのままとし、セレクションバイアスの部分をノンパラメトリックで推定するセミパラメトリックモデルと計算量の少ない推定法の開発を進めた。 開発された手法に対してシミュレーションによる精度検証を行うとともに、例えば代表者が有する都合 2 億件ほどの Web 閲覧データや、大規模な購買データ、購買場面での位置情報データなどマーケティング場面でのビックデータに対して、提案手法を適用した。 同一のビックデータに対して、開発した手法と機械学習的な諸手法を適用することで、汎用的な機械学習法の問題点をモデルの解釈という観点から浮き彫りにする。消費者の人間行動や情報処理メカニズムを考慮したモデルベースの手法は汎化誤差の点で機械学習的な手法に勝ると考えられるが、	

どのような場合にそのような予想が実現しうるのかについて、利用する変数とモデルの複雑さを加味しながら議論を行った。

成果は統計学会誌に掲載された。

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）

継続時間と離散選択の同時分析のための変量効果モデルとその選択バイアス補正: Web ログデータからの潜在顧客への広告販促戦略立案

星野崇宏

日本統計学会誌 43 41-58 2013 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。

2013 年 12 月 2 日に統計数理研究所にて当該領域の発表会がありそこで発表を行った。

研究分担者一覧

氏名	所属機関
岡田 謙介	専修大学
宮崎 慧	関西大学

共同研究集会

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5001	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	非侵襲生体信号の解析・モデル化技術とその周辺					
フリガナ 代表者氏名	イワキ スナオ 岩木 直		ローマ字	Iwaki Sunao		
所属機関	独立行政法人産業技術総合研究所					
所属部局	ヒューマンライフテクノロジー研究部門					
職 名	研究グループ長					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	331 千円	研究参加者数	41 人

研究目的と成果（経過）の概要	
近年、非侵襲生体信号の解析・モデル化技術を適用できる場が飛躍的に広がり、医療分野での利用のみならず、より感性に訴えるモノやサービスのデザインや、安全・安心を確保する社会インフラの設計などへ応用しようとする機運が高まっている。このような応用に向けて、生体信号計測技術・解析技術分野のみならず、医学・医療分野、数理・統計科学、認知科学・心理学、社会工学等の研究者の横断的なつながりが非常に重要になってきている一方で、これらの多様な専門性をもつ研究者間の情報交換および情報共有の機会には十分でなかった。本研究集会では、分野横断的な交流と知識の共有化、さらには分野間の相互作用による相乗効果により、非侵襲生体信号の解析・モデル化技術の適用範囲の飛躍的拡大を目指す。 たとえば、横断的な研究の中でとくに注目されている脳科学研究では、脳波(EEG)、MRI・fMRI、脳磁図(MEG)、光トポグラフィなどの計測モダリティで得られるデータの有機的統合や、さまざまな時系列データ解析技術、特徴の抽出技術のみならず、その応用を見据えた医学・認知科学・社会科学者の協力がすでに始まっている。平成 25 年度は、このような流れをさらに加速すべく、以下に挙げるような、非侵襲脳機能計測技術開発、臨床脳神経生理学、認知脳科学の主導的立場にある研究者による 3 件の特別講演を含む、13 件の最近の研究成果の発表と討論を行った。 ・長谷川 良平（産業技術総合研究所）「事象関連電位のパターン識別による脳内意思解読手法の開発と意思伝達支援への応用」 ・仁木 和久（産業技術総合研究所）「人間の学習・記憶、感情の脳イメージング研究」 ・岸田 邦治（岐阜大学）「統計的逆問題としてのフィードバックシステム論的手法と正中神経刺激時の体性感覚野と聴覚野間の脳内通信」 研究会では、各演題に対して、制御工学、脳科学、神経科学、認知科学など幅広い観点からの討論が行われ、非侵襲生体信号の解析・モデル化技術に関して、通常の各専門分野に限定された研究集会では得られない、分野横断的な議論を展開することができた。	
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）	
・ S. Iwaki, G. Bonmassar, J.W. Belliveau, Dynamic cortical activity during the perception of three-dimensional object shape from two-dimensional random-dot motion, J. Integr. Neurosci.,	

12: 355-367, 2013.

・ H. Ora, K. Takano, T. Kawase, S. Iwaki, L. Parkkonen, K. Kansaku, Implementation of a beamforming technique in real-time magnetoencephalography, J. Integr. Neurosci., 12: 331-341, 2013.

・ S. Iwaki, N. Harada, Mental fatigue measurement based on the changes in flicker perception threshold using consumer mobile devices, Adv. Biomed. Eng., 2: 137-142, 2013.

・ S. Iwaki, M. Tonoike, Stimulus-feature specific modulation of the visual processing by audio-visual intermodal orientation of attention, Neurosci. Biomed. Eng., 1: 116-124, 2013.

・ M. Shichiri, N. Harada, N. Ishida, K.K. Komaba, S. Iwaki, Y. Hagihara, E. Niki, Y. Yoshida, Oxidative stress is involved in fatigue induced by overnight deskwork as assessed by increase in plasma tocopherylhydroquinone and hydroxycholesterol, Biol. Psychol., 94: 527-533, 2013.

・ 岩木 直, 脳活動の計測技術と疲労・ストレス評価への応用の可能性, ストレス科学研究, 28: 4-7, 2013.

・ 岩木 直, 原田 暢善, スマートフォンを用いた日常的利用が可能な疲労計測システムの研究, パーソナル・ヘルスケア・ユビキタス・ウェアラブル医療実現に向けたエレクトロニクス研究最前線一, エヌ・ティー・エス出版, pp. 141-146, 2013.

・ http://staff.aist.go.jp/s.iwaki/index_j.html

研究分担者一覧

氏名	所属機関
秋月 拓磨	山梨英和大学
イゴール ルバシェフスキー	会津大学
石川 真澄	九州工業大学
石光 俊介	広島市立大学
伊藤 孝訓	日本大学
伊良皆 啓治	九州大学
大藤 健太	会津大学
岡本 隆作	首都大学東京
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
栗城 眞也	東京電機大学
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
宿南 篤人	広島市立大学
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
テュアン ファム	会津大学
寺園 泰	東京大学
成田 紀之	日本大学
仁木 和久	産業技術総合研究所
野中 修一	豊橋技術科学大学
長谷川 良平	産業技術総合研究所
羽田野 祐子	筑波大学
福水 健次	統計数理研究所
藤ノ木 健介	広島市立大学
堀川 順生	豊橋技術科学大学
堀畑 聡	日本大学
松井 知子	統計数理研究所
松本 拓也	首都大学東京
村上 泰樹	広島市立大学
安川 博	愛知県立大学
安田 好文	豊橋技術科学大学
鷺尾 隆	大阪大学

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5002	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a		
			主要研究分野分類		3		
研究課題名	動物行動モデリング：個体・集団・バイオメカニクス						
フリガナ 代表者氏名	シマタニ ケンイチロウ 島谷 健一郎		ローマ字		Shimatani Kenichiro		
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	315 千円	研究参加者数	24 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
ファールブルの時代以前から、動物の行動パターンについて観察に基づく探求が行われてきている。近年は、動物装着型データロガー(バイオリギング)、高速カメラ、音波探知機などの技術発展により、多様なデータが続々と収集されている。一方、動物行動は古くから数理モデルでも探究されてきており、その範囲は、最適行動戦略からバイオメカニクスや生物ロボットまで多岐に渡る。本研究集会では、動物行動に関するモデリングを、実データに基づく統計モデルと理論的な数理モデルまで、エサ探索などの行動パターンからバイオメカニクスや生物ロボットまで、幅広い研究者を招待して行った。 なお、統計モデリングについては思い込みや偏見にとらわれている参加者の多いことが予想されたため、午前中はその基本的なチュートリアル講演にあてた。さらに、夕方と 3 日目は、参加者の中の希望者による統計相談プリゼンの時間帯とした。 当日は合計 65 名の参加者を得た。以下が当日のプログラムである。研究相談では、大学院生を中心に、学部 4 回生から PD まで 13 名がプリゼンを行い、統計数理の観点を中心に様々な検討を行った。 12 月 16 日（月） 10:00-12:00 統計チュートリアル 1「データ解析の基礎：記述・尤度・観察モデル」 島谷健一郎（統数研） 13:00-13:40 阪上雅昭（京都大）魚群のダイナミクスと情報伝達 13:40-14:20 右衛門佐誠・水口毅（大阪府大）・早川美徳（東北大）Analysis of spatio-temporal structures of bird flocks 14:40-15:20 藤岡慧明（JST FIRST 合原 PJ）野外で採餌飛行するコウモリの 3 次元動態音響分析 15:20-16:00 後藤佑介（東大海洋研）角度統計における重回帰を用いた海鳥の軌跡データ解析 16:20- 研究相談	

12月17日（火） 9:30-11:30 統計チュートリアル 2 「変数の与える効果が一定でないとき：交互作用の項とその意味」粕谷英一（九州大） 12:30-13:10 細将貴（京都大）死亡要因に占める特定捕食者の貢献度を行動実験と標識再捕獲法によって推定する 13:10-13:50 鹿毛あずさ（お茶の水女大）クラミドモナスの生物対流におけるパターン遷移現象 14:00-14:40 風間 俊哉（広島大）軟体動物の大自由度運動解析 15:00-15:40 岩本 真裕子（明治大）数理モデルで理解する腹足類の這行運動 15:40-16:20 合原 一究（理化学研）：音声可視化システムと振動子モデルに基づくカエルの集団行動解析 17:00-18:40 研究相談 12月18日（水） 9:30 研究相談 コメンテータ：岸野洋久（東京大）、深谷肇一(統数研)、佐藤克文(東大海洋研)、ほか
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

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
池上 太郎	琉球大学
岩本 真裕子	明治大学大学院
Emmanuel Andrew Sweke	北海道大学大学院水産科学院
岡崎 遼太郎	北海道大学水産科学院
風間 俊哉	広島大学大学院理学研究科
粕谷 英一	九州大学
狩野 源太	東京農工大学
岸野 洋久	東京大学
小柴 満美子	東京農工大学
小林 由美	北海道大学
後藤 佑介	東京大学
阪上 雅昭	京都大学
佐藤克文	東京大学
角谷 美和	同志社大学
田所 大輔	京都大学
寺山 慧	京都大学
中野 翼	北海道大学
野田 琢嗣	京都大学

早川 美德	東北大学
平田 和彦	北海道大学大学院 水産科学院
細 将貴	京都大学
水口 毅	大阪府立大学
右衛門佐 誠	大阪府立大学

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5003	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		4	
研究課題名	データ同化ワークショップ					
フリガナ 代表者氏名	ウエノ ゲンタ 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	12 千円	研究参加者数	8 人

研究目的と成果（経過）の概要	
1 月 8 日、気象庁にてデータ同化ワークショップを開催した。 今回は、気象庁数値モデル研究会と共催の形で実施し、気象庁現業全球予報や高解像度数値予報におけるデータ同化システムの現状と高度化に向けた開発に関する講演を企画した。また、近年データ同化研究が進みつつある地震学分野での適用例として、加納将行氏に余効すべり域のパラメータ推定に関する講演をいただいた。その他、理化学研究所・気象研究所・海洋研究開発機構からも興味深い講演があった。 当日は計 80 名の参加があり、活発な議論が行うことができた。 --- 第 7 回気象庁数値モデル研究会・第 4 回 データ同化ワークショップ 日時: 2014 年 1 月 8 日(水) 10:05-17:40 場所: 気象庁 講堂（東京都千代田区大手町 1-3-4） 主催: 気象庁，統計数理研究所，データ同化研究連絡会 プログラム 10:05-10:15 開会の挨拶・趣旨説明 10:15-11:00 上野玄太（統数研） 「グラフベース・アンサンブルカルマンフィルタ」 11:00-11:25	

大塚成徳（理化学研究所）

「マルチモデルアンサンブルカルマンフィルタにおけるモデルの最適選択」

11:25-11:50

近藤圭一（理化学研究所）

「マルチスケールを考慮したアンサンブルデータ同化と局所化に関する考察」

11:50-13:10

（昼休み）

13:10-13:55

加納将行（京都大学）

「アジョイント法による余効すべり域の摩擦パラメタの推定およびすべり の時空間発展の予測」

13:55-14:40

宮崎和幸（海洋研究開発機構）

「大気組成データ同化システムの開発と長期再解析」

14:40-15:15

太田洋一郎（気象庁）

「気象庁現業全球データ同化システムの現状と高度化に向けた開発」

15:15-15:40

（休憩）

15:40-16:15

石橋俊之（気象研究所）

「気象研究所における全球大気データ同化研究」

16:15-16:50

伊藤耕介（海洋研究開発機構）

「4次元変分法を用いた初期値とパラメータの同時最適化」

16:50-17:25

幾田泰醇（気象庁）

「高解像度数値予報のためのデータ同化システムの開発」

17:25-17:40

総合討論

17:40 散会
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）
http://daweb.ism.ac.jp/DAWS/workshopJan2014.html

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
加納 将行	京都大学
川畑 拓矢	気象研究所
小守 信正	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	海洋研究開発機構
茂木 耕作	海洋研究開発機構

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5004	分野分類	統計数理研究所内分野分類		a	
			主要研究分野分類		8	
研究課題名	環境・生態データと統計解析					
フリガナ 代表者氏名	シミズ クニオ 清水 邦夫		ローマ字	Shimizu Kunio		
所属機関	慶應義塾大学					
所属部局	理工学部					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	464 千円	研究参加者数	20 人

研究目的と成果（経過）の概要
環境・生態データの解析もしくはモデリングに関心を持つ研究者のフォーラム形成を目的として「環境・生態データと統計解析」研究集会を 2013 年 11 月 1 日と 2 日に統計数理研究所で開催した。研究集会のプログラムは下記の通りである。 平成 25 年度統計数理研究所共同研究集会（25-共研-5004） 研究課題名「環境・生態データと統計解析」 日程：2013 年 11 月 1 日（金）～同 2 日（土） 会場：統計数理研究所 会議室 1 オーガナイザー：清水 邦夫（慶應義塾大学）・金藤 浩司（統計数理研究所） プログラム 11 月 1 日（金） 13:00～13:45 多変量時系列データから推測する生物季節の長期変化 深谷 肇一*（統計数理研究所）、高井 孝太郎（北海道立総合研究機構）、岩熊 敏夫（函館工業高等専門学校） 13:45～14:30 ABC 法（approximate Bayesian computation）の生態データへの応用例 島谷 健一郎（統計数理研究所） 14:30～15:15 気象データと網羅的遺伝子発現データの統合 永野 惇（京都大学生態学研究センター、JST さきがけ） 休憩 15:30～16:15 全球作物収量統計データを用いた過去の気候変動の影響評価 櫻井 玄*（農業環境技術研究所）、飯泉 仁之直（農業環境技術研究所）、横沢 正幸（静岡大学） 16:15～17:00 Effect of regime switching on behavior of albacore under the influence of phytoplankton concentration 甫喜本 司*（東京大学大学院数理科学研究科）、清藤 秀理（水産総合研究センター・国際水産資源

研究所) 11月2日(土) 10:00～10:45 南極昭和基地で観測されたCO₂濃度の解析 木口 亮* (慶應義塾大学大学院 理工学研究科 M2), 南 美穂子 (慶應義塾大学理工学部) 10:45～11:30 シリンダー上のピアソンVII型分布 菅澤 翔之助* (東京大学経済学研究科統計コース M1), 清水 邦夫 (慶應義塾大学理工学部) 11:30～12:15 EFFECT EVALUATION OF TOPOGRAPHIC ATTRIBUTES ON FOREST COVERAGE RATIOS BASED ON DIGITAL ELEVATION MODEL Shojiro Tanaka* (Shimane Univ.), Ryuei Nishii (Kyushu Univ.) *印: 著者が複数の場合の発表者 研究集会では講演内容に関して活発な議論が行われた。研究集会を開催したことにより、当初の目的は十分に達成されたと考えている。
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)
研究集会で発表した内容を基に書かれた原稿はリポート「環境・生態データと統計解析」としてまとめられている。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
阿部 俊弘	東京理科大学
石岡 文生	岡山大学
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	University of St Andrews
田中 章司郎	島根大学
ドウ シャオリン	情報・システム研究機構
中村 忠	岡山理科大学
永野 惇	京都大学
西井 龍映	九州大学
深澤 圭太	国立環境研究所
深谷 肇一	統計数理研究所
甫喜本 司	東京大学

南 美穂子	慶應義塾大学
-------	--------

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5005	分野分類	統計数理研究所内分野分類	d		
			主要研究分野分類	7		
研究課題名	公的統計のマイクロデータの利用に関する研究集会					
フリガナ 代表者氏名	キノシタ カズヒロ 木下 千大	ローマ字	Kinoshita Kazuhiro			
所属機関	一橋大学					
所属部局	経済研究所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	445 千円	研究参加者数	44 人

研究目的と成果（経過）の概要
学術研究や高等教育等目的でのマイ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」（オーダーメイド集計）等）の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た。 このため、平成 25 年 11 月 22 日、統計数理研究所において、共同研究集会『公的統計のマイクロデータの利用に関する研究集会』を開催した。 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 57 名が参加し、活発な議論を行った。 この共同研究集会のこれまでに類のない特色として、公的統計マイ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）
公的統計のマイクロデータの利用に関する研究集会(平成 25 年度)の開催 http://www.nstac.go.jp/services/setumeikai_251122.html （報告資料を掲載）

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	東京理科大学大学院
宇南山 卓	一橋大学
宇野 慧	テルモ株式会社
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 URA ステーション

梶谷 真也	明星大学
勝浦 正樹	名城大学
金田 陸幸	関西学院大学大学院
木村 和範	北海学園大学
栗原 考次	岡山大学
栗原 由紀子	中央大学
黒須 宏志	公益財団法人 日本交通公社
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
猿山 純夫	日本経済研究センター
周防 節雄	兵庫県立大学
菅 幹雄	法政大学
仙田 徹志	京都大学 学術情報メディアセンター
高橋 行雄	BioStat 研究所株式会社
瀧 敦弘	広島大学
玉田 桂子	福岡大学
椿 広計	統計数理研究所
寺村 絵里子	国際短期大学
樋田 勉	獨協大学
長松 奈美江	関西学院大学
野田 龍也	浜松医科大学
別所 俊一郎	慶應義塾大学
星野 伸明	金沢大学
槇田 直木	独立行政法人統計センター
政金 華津子	公益財団法人統計情報研究開発センター
宮崎 毅	九州大学
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

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5006	分野分類	統計数理研究所内分野分類	e		
			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 代表者氏名	ハシモト シュンジ 橋本 俊次		ローマ字	Hashimoto Shunji		
所属機関	国立環境研究所					
所属部局	環境計測研究センター					
職 名	主任研究員					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	666 千円	研究参加者数	50 人

研究目的と成果（経過）の概要	
ダイオキシン類や PCB を含む残留性有機化合物（POPs）などの汚染経路の解明と汚染原の究明および、PBDEs などの臭素系難燃剤や PFOS などのフルオロ化合物など新たな残留性有機汚染物質の汚染実態の把握のための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、以下の要領で研究集会を実施した。 日時：平成 25 年 9 月 30 日（月）13：30～17：00 10 月 1 日（火）10：00～12：00 場所：統計数理研究所 プログラム： 1. 研究報告 30 日（13：30～17：00） (1)「CMB のソフトウェアについて」 柏木 宣久（統計数理研究所） (2)「寄与率解析アシストツールの使用方法」 村瀬 秀也（有限会社ゼンユー） (3)「廃棄物カラムからの有機フッ素化合物溶出モデルを R の ReacTran, deSolve, rootSolve パッケージを用いて解く」 山本 敦史（大阪市立環境科学研究所） (4)「エアロゾル中のレボグルコサン分析法の開発と応用～レボグルコサン濃度とシミュレーションから山林火災の影響をみる～」 浅川 大地（大阪市立環境科学研究所） (5)「揮発性メチルシロキサンのモニタリングと環境リスク評価への展開」 堀井 勇一（埼玉県環境科学国際センター） (6)「新潟県におけるダイオキシン類モニタリング結果と今後」 村山 等（新潟県保健環境科学研究所） 14 日（10：00～12：00） (7)「GCxGC-HRTOFMS による網羅測定データのソフトウェア抽出とクリンナップ」 橋本 俊次（国立環境研究所）	

(8)「キラ分析の話」中野 武（大阪大学）
2. 自由討論（新研究への展開、共同研究の模索など）
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
荒川 真二	新潟県保健環境科学研究所
市原 真紀子	大阪市立環境科学研究所
茨木 剛	新潟県
岩切 良次	環境省 環境調査研修所
上堀 美知子	大阪府立環境農林水産総合研究所
植村 匡詞	千葉県環境研究センター
大浦 健	名城大学
大高 広明	製品評価技術基盤機構
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
岡本 拓	広島県立総合技術研究所保健環境センター
沖田 若菜	宮城県保健環境センター
小澤 秋男	新潟県
小原 浩史	福岡市環境局保健環境研究所
柏木 宣久	統計数理研究所
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
清家 伸康	独立行政法人農業環境技術研究所
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
飛石 和大	福岡県保健環境研究所
戸渡 寛法	福岡市
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
野澤 亜紀	(公財) 東京都環境公社 東京都環境科学研究所
旗本 尚樹	新潟県保健環境科学研究所
半野 勝正	千葉県環境研究センター
菱沼 早樹子	宮城県保健環境センター
平野 真悟	福岡市保健環境研究所
堀井 勇一	埼玉県環境科学国際センター
松尾 友香	福岡市保健環境研究所
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	有限会社ゼンユー
村山 等	新潟県保健環境科学研究所
森 育子	財団法人東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所
山口 勝透	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
山崎 正夫	(財) 東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所
山本 敦史	大阪市立環境科学研究所
山本 徹	千葉県環境研究センター
吉澤 正	千葉県環境研究センター
四柳 宏基	新潟県保健環境科学研究所

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5007	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			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 代表者氏名	ナカタニ トモアキ 中谷 朋昭		ローマ字	Nakatani Tomoaki		
所属機関	北海道大学					
所属部局	大学院農学研究院					
職 名	助教					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	604 千円	研究参加者数	18 人

研究目的と成果（経過）の概要

データ解析環境 R は統計計算とグラフィックスのための言語・環境である。R は多様な統計手法（線形・非線形モデル、古典的統計検定、時系列解析、判別分析、クラスタリング、その他）とグラフィックスを提供するオープンソースなソフトウェアとして、広汎な拡張が可能である。近年では、医学、薬学、疫学、統計学、経済学、言語学、地理学、心理学など多分野にわたって、世界中で利用されるようになってきており、R は何らかのデータを扱う人々の世界的な共通言語であるといえる。

日本においても、フリーでオープンソースであること、頻繁なバージョンアップやアドオンパッケージによって最新の統計手法がいち早く実装されること、オペレーティングシステムに依存しないマルチプラットフォームであること、日本語環境で利用できること、などの理由によって急速に普及が進んでいる。ここ数年、R に関連した日本語の学術書・技術解説書が毎年 10 点近くも出版される状況を鑑みれば、日本における R の普及状況や関心の高さをうかがい知ることができる。

以上のように、R によるデータ解析・統計学の利用の裾野が広がっている現在、多くのユーザが集い、意見交換や情報を共有する物理的な機会を継続的に提供することは重要である。

本研究の参加メンバーは、いずれも日本を代表する R ユーザであり、R を利用した教育活動、研究活動、業務活動に多くの実績を残している。本研究は、これらの成果や実践活動における工夫を多くの R ユーザに広く開示し、それに関する議論をおこなう物理的な場の提供と、遠隔地に居住する R ユーザへのインターネットを通じた情報提供を目的とした。

本年度の研究集会は、11 月 29 日から 2 日間にわたって開催され、海外からのスピーカーによるチュートリアル講演および国内ユーザ 11 名による実践的な成果の報告と、若手参加者 5 名による Lightning Talk が行われた。国内ユーザの報告は、統数研 Ustream チャンネルを通じてライブ配信された。研究集会への参加者は延べ 65 名、ネット配信ではユニーク視聴者数 165、中継時間帯では常時 20 名以上が視聴するなど、遠隔地のユーザも含めて、R や統計解析に興味を持つ幅広いユーザの関心を集めているといえる。

2005 年以降、R に関する研究集会を継続的に開催してきたが、研究集会への参加人数は毎年着実に増加しており、ネット中継も含めれば、R や統計解析に興味を持つ幅広いユーザの支持を得て

いるといえる。したがって、本研究集会は、R に関する先端的な活用事例を周知する場としての役割だけでなく、異分野の R ユーザや、統計解析に興味を持ち始めた初心者などが新たに交流を始める物理的な場として重要な役割を果たしており、その目的を十分に達成していると考ええる。

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）

研究集会案内および報告資料

<<http://prcs.ism.ac.jp/useRjp/>>

R 関連の日本語情報源である RjpWiki<<http://www.okada.jp.org/RWiki/>>における研究集会開催告知

<<http://www.okada.jp.org/RWiki/?R%B7%C7%BC%A8%C8%C4#mf3baf87>>

Ustream 配信ページ

<<http://www.ustream.tv/channel/rlangism>>

研究集会のプログラムは、下記の通りである。

Program :

○11 月 29 日： 海外ゲスト講師によるチュートリアル講演（英語）

場所：3 階 セミナー室 1（10.21 変更になりました）

Speaker： Professor Duncan Murdoch (Department of Statistical & Actuarial Sciences, University of Western Ontario, Canada)

<<http://www.stats.uwo.ca/faculty/murdoch/>>

29 November (Fri.)

10:00-10:55 Reproducible Research in R. Part I: using Sweave

11:05-12:00 Part II: Advanced Sweave, including patchDVI and RStudio

13:00-13:55 What's New in R 3.0.x

14:05-15:00 Beautiful tables in R: the tables package.

15:10-16:05 Writing Package Vignettes

16:05-16:20 discussion

○11 月 30 日（土） 国内ユーザによる報告

場所：3 階 セミナー室 1

09:25-09:30 開会挨拶および諸連絡

09:30-09:55 合崎英男（農村工学研究所）

R による Best-Worst Scaling

09:55-10:20 中間栄治（Com・One）・中野純司（統数研）

ハイパフォーマンスコンピューティングのための Rhpc パッケージ

10:20-10:45 奥村晴彦（三重大）

TeX Live と美文書第 6 版と R

10:45-11:00 休憩

11:00-11:25 中谷朋昭（北海道大）

仮想状況評価法のためのパッケージ DCchoice

11:25-11:50 小池祐太・野村亮介（東京大院）

R による確率過程の統計解析

11:50-13:00 昼食

13:00-13:25 谷村晋（兵庫医科大）

R による多変量疾病地図

13:25-13:50 中澤港（神戸大）

人口モデルに基づくウクライナの人口予測

13:50-14:15 中野康人（関西学院大）

日刊新聞読者投稿欄の計量テキスト分析

14:15-14:30 休憩

14:30-14:55 藤野友和（福岡女子大）

R によるインタラクティブグラフ生成とその応用

14:55-15:20 鈴木了太（ef-prime）

データ解析のための R GUI フロントエンド

15:20-15:45 神田善伸（自治医科大）

R コマンダーに多彩な解析メニューを追加した EZR(Easy R)の開発

15:45-16:00 休憩

16:00-17:00 Japan.R Lightning Talk 大会

Japan.R から 5 名の若手による実践報告

17:00- 総合討論・閉会挨拶

研究分担者一覧

氏名	所属機関
アール コアチームメンバー ニ	The R Foundation for Statistical Computing
合崎 英男	農村工学研究所
石倉 究	北海道大学
岡田 昌史	筑波大学
奥村 晴彦	三重大学
奥村 泰之	医療経済研究・社会保険福祉協会 医療経済研究機構
神田 善伸	自治医科大学
里 洋平	株式会社ディー・エヌ・エー
鈴木 了太	株式会社 ef-prime
田中 秀和	ナビプラス株式会社
谷村 晋	兵庫医科大学
中澤 港	神戸大学

中野 純司	統計数理研究所
中野 康人	関西学院大学
藤野 友和	福岡女子大学
Murdoch, Duncan	University of Western Ontario
牧山 文彦	サイテックカレッジ那覇

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5008	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	経済物理学とその周辺					
フリガナ	タナカ ミエコ		ローマ字	Tanaka Mieko		
代表者氏名	田中 美栄子					
所属機関	鳥取大学					
所属部局	大学院工学研究科情報エレクトロニクス専攻					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	589 千円	研究参加者数	37 人

研究目的と成果（経過）の概要	
目的 大規模データの統計学的および情報科学的解析に基づき、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、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、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する。 成果 年 2 回の研究集会を行った。第 1 回目はキャノングローバル研究所で行い、第 2 回目は統数研立川キャンパス 2 階会議室で行った。それぞれのプログラムは次のようである。 統数研共同研究集会「経済物理学とその周辺」H25 年度第 1 回研究会 日時：9 月 2 日(月)10:00-3 日(火)15:00 場所：キャノングローバル戦略研究所会議室 3(東京都千代田区丸の内 1-5-1 新丸ビル 11F) 開催者：統計数理研究所・キャノングローバル戦略研究所 共同開催 9 月 2 日(月) 10:00-10:10 挨拶 福井俊彦（キャノングローバル戦略研究所 理事長） 10:10-11:50 Session 1 Chair：水野 貴之(国立情報学研究所，総研大，CIGS) 「経済社会データおよび環境データを用いた定量的リスク評価の試み」	

佐藤 彰洋(京都大学大学院情報学研究科数理工学専攻)

「株式市場における動的相関構造のネットワーク解析」

新井 優太(新潟大院自然), 吉川 丈夫(新潟大院自然), 家富 洋(新潟大理)

「銀行・企業間貸借ネットワークにおける信用構造」

松浦 裕貴(新潟大院自然), 飯野 隆史(新潟大理), 家富 洋(新潟大理)

「金融ネットワークの国際ワークショップ NAIM での研究動向」

前野 義晴(NEC)

13:00-14:40 Session 2 Chair : 藤本 祥二(金沢学院大学, CIGS)

「ヒット現象の数理モデルの選挙への応用～AKB 総選挙を例として～」

石井 晃(鳥取大院工), 太田 奨(鳥取大院工), 小口 日出男(エムデータ), 内山 幸樹(ホットリンク)

「ヒット現象の数理モデルを応用した江戸の商業と文化・江戸末期を中心に」

川畑 泰子(九州大学 芸術工学府), 源田 悦夫(九州大学 芸術工学府), 石井 晃(鳥取大学大学院工学研究科)

「ゆらぎのスケーリングとブログ書き込み数時系列解析への応用」

渡邊 隼史((株) ホットリンク), 佐野 幸恵(日大理工), 高安 秀樹(ソニーCSL, 明大先端数理), 高安 美佐子(東工大総理工)

「日本企業間取引ネットワークを用いた日本経済のストレステストの提案」

高安 美佐子(東京工業大学大学院総合理工学研究科)

15:10-16:50 Session 3 Chair : 大西 立顕(CIGS, 統計研究会)

「人口分布と可住地面積分布の集積効果」

藤本 祥二(CIGS, 金沢学院大), 大西 立顕(CIGS, 統計研究会), 水野 貴之(国立情報学研究所, 総研大情報, CIGS), 清水 千弘(麗澤大経済), 渡辺 努(東大経済, CIGS)

「Multifractal Random Walk と News Impact」

黒田 耕嗣(日本大学大学院総合基礎科学研究科)

「日米株式市場におけるフラストレーション構造の進化」

吉川 丈夫(新潟大院自然), 家富 洋(新潟大理)

「金融商品の網羅的観測所設立の必要性について」

高安 秀樹(ソニーコンピュータサイエンス研究所・明治大学先端数理)

9月3日(火)

10:00-11:15 Session 4 Chair : 水野 貴之(国立情報学研究所, 総研大, CIGS)

「放射線：損傷と修復の攻防-スケーリング則」

坂東 昌子(NPO 法人 知的人材ネットワークあいんしゅたいん), 真鍋 勇一郎(大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 量子エネルギー工学講座)

「生物の放射線リスク評価モデルの実験結果への適用」

真鍋 勇一郎(大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻), 坂東 昌子(NPO 法人 知的人材ネットワーク あいんしゅたいん)

「東京圏における住宅バブルの定量化」

大西 立顕(CIGS, 統計研究会), 水野 貴之(国立情報学研究所, 総研大情報, CIGS), 清水 千弘(麗澤大経済), 家富 洋(新潟大理), 渡辺 努(東大経済, CIGS)

11:15-11:55

「Stochastic Macro-equilibrium and A Microfoundation for the Keynesian Economics」

吉川 洋(東京大学大学院経済学研究科)

13:00-14:40 Session 5 Chair : 大西 立顕(CIGS, 統計研究会)

「Ranking the economic importance of countries and industries」

Li Wei(Boston University), Kenett Dror Y.(Boston University), 山崎 和子(東京情報大学), Stanley H. Eugene(Boston University), Havlin Shlomo(Bar-Ilan University)

「ニュースの新規性と市場の反応」

水野 貴之(国立情報学研究所, 総研大情報, CIGS), 大西 立顕(CIGS, 統計研究会), 渡辺 努(東大経済, CIGS)

「外国為替レート時系列の変動の不安定性とパターン・エントロピー」

石崎 龍二(福岡県立大学人間社会学部)

「FXにおける幾何学的トレーディング方法の検討」

下浦 一宏(NPO 法人科学カフェ京都)

統数研共同研究集会「経済物理学とその周辺」H25 年度第 2 回研究会

日時：2014 年 3 月 25 日(火)10:00-26 日(水) 15:00

場所：統計数理研究所 2 階会議室(立川市緑町)

3 月 25 日(火)

10:00-11:50 Session 1 Chair : 田中美栄子(鳥取大学工学研究科知能情報)

「リスク移転で移転できないシステミックリスク」

前野義晴 (NEC)

「ヒト/マウス/ハエ-横断する放射線リスク評価にむけて」

真鍋勇一郎, 坂東昌子, 中村一成 (NPO あいんしゅたいん)

「再生可能エネルギー導入拡大に向けた電力系統技術」

片岡良彦 (東京電力)

13:30-15:00 Session 2 Chair : 黒田正明 (明治学院大)

「株式市場に潜む動的相関構造の抽出:主成分分析の拡張」

新井優太(新潟大院自然), 家富洋 (新潟大理)

「株価時系列の予測可能性について:アローヘッド移行の前後比較」

山本敦史 (鳥取大院工), 田中美栄子 (鳥取大院工)

「情報カスケードと動的イジングモデル」

久門正人 (金融庁)

15:20-16:50 Session 3 Chair : 守真太郎(北里大理)

「回数と初期選択による集合行為への影響について」

岩永佐織 (海上保安大学校)、生天目章 (防衛大学校)

「金融機関振込情報のネットワーク分析」

大西立顕(東大情報理工), 石井晃(鳥取大院工), 戸谷圭子(同志社大ビジネス)

「RMT-test と株価予測」

田中美栄子, 三賀森悠太, 楊欣(鳥取大院工)

Unstable Dynamics of Decision-Making with Adaption Caused by Dual-Processing in Human Cognition

Ihor Lubashevsky, Arkady Zgonnikov (The University of Aizu)

3 月 26 日(水)

10:00-11:30 Session 4 Chair : 石井晃(鳥取大院工)

「ブログ書き込みと金融時系列の関係性と時系列の関係性指標の社会現象を用いたベンチマーク指

標の開発の可能性」(ホットリンク),渡邊隼史(ホットリンク)セーヨーサンティ」(ホットリンク) 山田健太(早大高等研) 内山 幸樹(ホットリンク)

「企業の特許と全要素生産性の関係」

藤本祥二(金沢学院大)

「ABMによる減税乗数再現のためのモデル構造の解析」

荻林成章(千葉工業大)

13:00-15:00 Session 2 Chair: 田村義保(統数研)

「外国為替レートの変動間の相関とエントロピー」

石崎龍二(福岡県立大学人間社会学部)

「ヒット現象の数理モデルの試み-江戸のヒット考古学-」

川畑泰子(九州大学芸術工学府),源田悦夫(九州大学芸術工学府),石井晃(鳥取大院工)

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)

以下の 1. に投稿された 1 2 件の論文とその末尾の参考文献をご参照ください。また 2. の解説記事もご参照ください。

1. 統計数理研究所共同研究レポート

経済物理とその周辺(10), Vol.311, pp.21-30, 2014 年 3 月(統数研)

2. 横幹(oukan) Vol. 7, No.2, pp.79-115, 2013 ミニ特集「経済物理学とその周辺」

内訳

pp.79-82, 田中美栄子(鳥取大院工),『経済物理学とその周辺』

pp.73-91 田中美栄子, 楊欣, 糸井良太(鳥取大院工),『戦略の自動変化および時系列乱数度による価格予測』

pp.92-99, 吉川丈夫, 家富洋(新潟大理),『株式市場に埋め込まれたグループ相関構造一日米比較』

研究分担者一覧

氏名	所属機関
新井 優太	新潟大学
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
大西 立顕	東京大学
荻林 成章	千葉工業大学
川畑 泰子	九州大学
黒田 正明	明治学院大学

佐藤 彰洋	京都大学
佐野 幸恵	日本大学
下浦 一宏	NPO法人科学カフェ京都
高石 哲弥	広島経済大学
高橋 大志	慶應義塾大学
田村 義保	統計数理研究所
鄭 澤宇	東京情報大学
寺野 隆雄	東京工業大学
中村 泰之	名古屋大学
服部 彰	福岡大学
坂東昌子	NPO あいんしゅたいん基礎科学研究所
藤本 祥二	金沢学院大学
藤原 義久	兵庫県立大学
前野 義晴	N E C
増川 純一	成城大学
松浦 裕貴	新潟大学
真鍋 勇一郎	大阪大学
三賀森 悠大	鳥取大学
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
山田 隆志	東京工業大学
尹 熙元	株式会社シーエムディーラボ
楊 欣	鳥取大学
吉川 丈夫	新潟大学

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5009	分野分類	統計数理研究所内分野分類		f	
			主要研究分野分類		2	
研究課題名	GeoGebra の数学、数学教育、および統計教育での利用					
フリガナ 代表者氏名	マルヤマ ナオマサ 丸山 直昌		ローマ字	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	276 千円	研究参加者数	12 人

研究目的と成果（経過）の概要	
GeoGebra は、無償で利用できる数学ソフトウェアで、特に幾何学的な対象を扱う機能に優れており、中等教育での数学教育における利用で威力を発揮する可能性を秘めている。ヨーロッパにおいては実際に中等教育で広く利用されており、多くの教師が参加して教材の共有も http://geogebra.org を通じて行われている。しかし、日本においてはまだこれを利用する人々は少なく、教育現場での利用も多くは無い。日本において、利用者相互の情報交換を盛んにしてゆくことは、GeoGebra の日本の教育現場への普及をはかる上で重要なステップであると考えられる。 そのような背景のもとで、この共同研究では GeoGebra の教育面での活用に焦点をあてて情報交換することを重視した。2013 年 10 月 25、26 日に統計数理研究所において研究集会を開催し、共同研究員のうち 9 人がこの趣旨に沿って講演を行い、年度末には共同研究レポート No.326 に成果を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）	
http://geogebra.org http://www.hit.ac.jp/~wachi/geogebra/index.html http://www56.atwiki.jp/geogebra_kyozai/pages/1.html http://sites.google.com/site/geogebrajp/ 共同研究レポート No.326 「GeoGebra の数学、数学教育、および統計教育での利用」	

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
大西 俊弘	龍谷大学
大仁田 義裕	大阪市立大学
高橋 正	甲南大学

濱田 龍義	福岡大学
藤本 光史	福岡教育大学
牧下 英世	芝浦工業大学
横山 俊一	九州大学
吉田 賢史	早稲田大学
和地 輝仁	北海道教育大学

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5010	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g	
			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 代表者氏名	シムラ タカアキ 志村 隆彰		ローマ字	shimura takaaki		
所属機関	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	483 千円	研究参加者数	43 人

研究目的と成果（経過）の概要

平成 25 年 11 月 11 日から 13 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 22 回目となる今年は、本講演 11 件に加え、ショートコミュニケーション 2 件の講演がなされた。6 回目となる招待講演は濱名裕治熊本大学教授による「ベッセル過程の到達時間について」であった。講演の詳細は下記サイトにあるプログラムを参照されたい。

無限分解可能分布とは任意の数の独立な確率変数の和の分布として表すことの出来る分布であり、正規分布、ポアソン分布、安定分布を含む最も基本的で重要といえる確率分布の族である。有限次元分布が無限分解可能な確率過程が無限分解可能過程であり、古くから純粋数学としての確率論の研究対象であると同時に様々な統計モデルの関連した研究が進められてきた。特に近年はこれを基礎とした数理ファイナンスの統計モデルの構築、更にはパラメーター推定の研究などへと広がりを見せている。この研究集会でもそのような傾向を反映して、無限分解可能性と直接関係する研究だけでなく、それに基づく確率積分方程式、集団遺伝学、数論、極値理論に関係するものまで無限分解可能性に結びついた実に様々な研究成果研究成果が発表され、充実した共同研究集会となった。

報告集として共同研究集会の講演内容を中心に共同研究レポートを作成したので詳細はこれをご覧いただきたい。このレポートは関連研究者及び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 328「無限分解可能過程に関連する諸問題(18)」

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/>

以下が今年度のプログラムである。

<http://www.ism.ac.jp/~shimura/MUGEN/Pro/Mugen2013Pro.pdf>

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. Y. Ishikawa, Stochastic Calculus of Variations for Jump Processes
(De Gruyter Studies in Mathematics, Walter De Gruyter, Berlin, 2013).
2. Y. Yano, A remarkable σ -finite measure unifying supremum penalisations
for a stable Lévy process, Ann. Inst. H. Poincaré Probab. Statist., 49, no. 4, 1014--1032,

- 2013.
3. O. Arizmendi, T. Hasebe, N. Sakuma, On the law of free subordinators. ALEA Lat. Am. J. Probab. Math. Stat. 10 (2013),no. 1, 271-291.
 4. M. Matsui and N.-R. Shieh,, The Lamperti Transform of fractional Brownian motion and related self-similar Gaussian processes, Stochastic models, vol.30, 2014, 68-98.
 5. K. Handa, Stationary distributions for a class of generalized Fleming-Viot processes. Annals of Probability 42 No. 3 (2014) 1257-1284.
 6. S. Hiraba, Infinite Markov particle systems associated with absorbing stable motions on a half space, Osaka Journal of Mathematics, 51, no.2, 337-358, 2014.
 7. H. Hashimoto and T. Tsuchiya ``Remarks on the rate of strong convergence of Euler-Maruyama approximation for SDEs driven by rotation invariant stable processes", JSIAM Letters 5(0), 13-16, 2013, The Japan Society for Industrial and Applied Mathematics
 8. H. Takahashi, Internal validation analysis of the observed associations by a two-stage design, Theoretical and applied mechanics Japan, vol.62, 2014, 99-106.
 9. K. Yano. On harmonic function for the killed process upon hitting zero of asymmetric Lévy processes. J. Math-for-Ind., 5A, 17--24, 2013.
 10. H. Masuda and N. Yoshida, Edgeworth expansion for the integrated Levy driven Ornstein-Uhlenbeck process. Electron. Commun. Probab. 18 (2013), no.94, 1--10.
 11. Y. Saisho and A. Ito, Mathematical models of the generation of radiation-induced DNA double-strand breaks, Journal of Mathematical Biology 67-3 (2013), 717-736.
 12. R. Kawai and A. Takeuchi: Computations of Greeks for asset price dynamics with stable and tempered stable processes, Quantitative Finance 13 (2013), 1303 - 1316.
 13. M. Maejima, V. Perez-Abreu, K. Sato (2013) Levy measures involving a generalized form of fractional integrals, Probab. Math. Statist, 33,Fasc. 1, 45-63.
 14. K. Sato, Y. Ueda (2013) Weak drifts of infinitely divisible distributions and their applications, J. Theoretical Probability, 26, 885-898.
 15. Y. Kasahara, K. Kumanda, On the maximum of a one-dimensional diffusion Kobe J. Math. 30 (2013) 33-47.
 16. I.Doku: On a class of historical superprocesses in the Dynkin sense. J. SUFE Math. Nat. Sci. 62(2013), no.1, pp.249-266.
 17. T. Nakata, Limit theorems for nonnegative independent random variables with truncation, to appear Periodica Mathematica Hungarica

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
鍛冶 俊輔	九州産業大学
金川 秀也	東京都市大学
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
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
佐藤 由身子	愛知工業大学
清水 昭信	名古屋市立大学
高嶋 恵三	岡山理科大学
高橋 弘	日本大学
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
道工 勇	埼玉大学
中田 寿夫	福岡教育大学
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
藤原 司	兵庫教育大学
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
森本 宏明	愛媛大学
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
山室 考司	岐阜大学
渡部 俊朗	会津大学

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5011	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g		
			主要研究分野分類		1		
研究課題名	確率分布論の新展開						
フリガナ 代表者氏名	カトウ ショウゴ 加藤 昇吾			ローマ字	Kato Shogo		
所属機関	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	476 千円	研究参加者数	9 人	

研究目的と成果（経過）の概要	
確率分布論は統計学の土台をなす研究分野の一つであり，今までに多くの研究がなされてきた．しかし，近年の統計学の発展と共に新たな問題が多く生じてきている．そこで我々は，確率分布論に関する最新の研究結果の紹介と今後の研究に向けたディスカッションを行うことを目的とし，確率分布論において研究実績のある国内外の研究者を集め研究集会を開催した．当日は 21 名の参加があり，活発な質疑応答やディスカッションが行われ，充実した研究集会となった． 開催した研究集会の詳細は以下の通りである． 【Advances and Applications in Distribution Theory】 日時： 2014 年 1 月 14 日（火） 9:30～16:50 場所： 統計数理研究所 セミナー室 5 （3 階 D313・D314） プログラム： 9:30-9:35: Opening 9:35-10:05: "On decompositions of symmetry for the analysis of square contingency tables" Kouji Tahata (Tokyo University of Science) 10:05-10:35: "Properties and mixed Poisson formulation of the inverse trinomial distribution" S.H. Ong* (University of Malaya), K.W. Liew (Universiti Tunku Abdul Rahman), K. Shimizu (Keio University)	

(Break)

10:40-11:10:

"Discrete cardioid distributions"

Min-Zhen Wang* (The Institute of Statistical Mathematics), Kunio Shimizu (Keio University)

11:10-11:40:

"A circular distribution family based on the Cantor function"

Yoko Watamori (Osaka Prefecture University)

11:40-12:10:

"Skew-symmetric distributions on the circle with unimodality and mode-preserving property"

Toshihiro Abe (Tokyo University of Science)

(Lunch)

13:30-14:00:

"Comparing the organization of circular genomes"

Grace S. Shieh (Academia Sinica)

14:00-14:30:

"A Mobius transformation-induced distribution on the torus"

Shogo Kato* (The Institute of Statistical Mathematics), Arthur Pewsey (University of Extremadura)

14:30-15:00:

"Circulas as models for toroidal data"

Arthur Pewsey (University of Extremadura)

(Break)

15:15-15:45:

"On elliptical distribution related models and influence diagnostics"

Shuangzhe Liu (University of Canberra)

15:45-16:15:

"Alternatives to and generalizations of Shimizu-Iida type t-distributions on the sphere"

Ashis SenGupta (Indian Statistical Institute)

16:15-16:45:

"Transforming the von Mises-Fisher distribution via a conformal transformation"

Kunio Shimizu (Keio University)

16:45-16:50:

Closing

「*」は著者が複数の場合の発表者.

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）

研究集会プログラム： <http://www.ism.ac.jp/~skato/Program.pdf>

研究集会アブストラクト（当日配布）： 「Advances and Applications in Distribution Theory - Abstracts」

研究分担者一覧

氏名	所属機関
阿部 俊弘	東京理科大学
オン センファット	University of Malaya
シエ グレース エス	Academia Sinica
清水 邦夫	慶應義塾大学
セングプタ アシス	Indian Statistical Institute
ピューシー アーサー	University of Extremadura
リウ シュアンツェ	University of Canberra
綿森 葉子	大阪府立大学

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5012	分野分類	統計数理研究所内分野分類		g	
			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 代表者氏名	キタノ トシカズ 北野 利一		ローマ字	Kitano Toshikazu		
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	198 千円	研究参加者数	27 人

研究目的と成果（経過）の概要
2011 年の東日本大震災をはじめとして、甚大な被害を及ぼす自然外力に対する関心が高まっている。また、気候変動に関して、「気候システムの温暖化については疑う余地がない」とする第 5 次評価報告書（自然科学的根拠）が、IPCC により 2014 年 9 月に公表された。近年に多発する豪雨災害を踏まえると、将来に対する備えをする際に不可欠となる設計外力の決定に際して、極値統計学を応用することが非常に期待されている。 そこで、気象学における極値統計資料を用いた取組みについて、本年は特に注目したいと考え、気象研究所の藤部文昭氏をゲストに迎え、極値統計を用いた気象における取組みを紹介いただくとともに、その問題点をとりあげていただき、建築や土木の分野からの参加者だけでなく、経営工学や統計学、確率数学の分野からの参加者による討議により議論を深めた。また、招待講演のほか、下記のようなプログラムで、研究集会を実施した。 2013 年 12 月 6 日（金） 13:30 開会挨拶（北野 利一） 13:35-14:20 神田 順（日本大学 理工学部） 津波波高の極値分布モデルと防潮堤の費用対効果の評価 14:20-15:05 渋谷 政昭（慶應義塾大学 名誉教授）、高橋 倫也（神戸大学 名誉教授＊発表者） 津波マグニチュードデータの解析 15:20-16:05 田中茂信（京都大学 防災研究所 水資源環境研究センター） 2013 台風 18 号の洪水災害の外力評価 16:05-16:30 西郷 達彦（山梨大学 医学工学総合研究部） 弱い従属性の下での極値分布 16:30-17:15 志村 隆彰（統計数理研究所） 極小値の数値的特徴 12 月 7 日（土） 10:00-10:45 清 智也（慶應義塾大学 理工学部 数理科学科）

不均衡データに対する二項回帰モデルの挙動

10:45-11:30 渋谷 政昭（慶應義塾大学 名誉教授）

極値統計とモニター・システム

13:00-14:00 藤部 文昭（気象研究所 環境・応用気象研究部）

招待講演： 気象における統計とその問題点

14:15-15:00 北野 利一（名古屋工業大学 社会工学専攻）

極値統計解析における上端の推定について

15:00-15:45 宝 馨（京都大学 防災研究所）

極値の頻度解析に上限値を導入することについて

15:45- 話題提供（ショートコミュニケーション）

Terra e Cielo（北野 利一）

研究会打ち合せ（次年度の企画案など、北野 利一）

研究レポートの提出にあたって（志村 隆彰）

講演プログラムは、以下のサイトに掲載されている。

<http://www.ism.ac.jp/%7Eshimura/KYOKUTI/Prog/KyokutiProH25.pdf>

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）

講演会の後、討議した内容を踏まえて、講演者よりレポート用の原稿を提出していただき、次のようなりポートを作成した。

統計数理研究所共同研究レポート 327, 極値理論の工学への応用 (11), 81p.

その内容は以下のとおりである。

藤部文昭, 気象における統計とその問題点.

神田 順, Consideration for effective height of sea wall against tsunami.

高橋倫也, 津波マグニチュードのデータ解析.

田中茂信, 2013 年台風 18 号による淀川流域の洪水災害の外力評価.

西郷達彦, 弱い従属性の下での極値分布.

志村隆彰, Law of small random numbers.

清 智也, 不均衡データに対する二項回帰モデルの挙動.

渋谷政昭, Monitor system and extreme value statistics.

北野利一, 極値統計解析における上端の推定に対する解析者の葛藤.

宝 馨, 極値の頻度解析に上限値を導入することについて.

他には、以下のとおり、研究内容が公表されている。

藤部文昭, 日本における降水量の極値パラメーターの広域分布特性, 天気, 受理済み, 2014.

田中 茂信, 2013 年台風 18 号による淀川流域の雨量・流量資料の確率評価, 平成 25 年度京都大

学防災研究所 研究発表講演会, 2014 年 2 月 28 日.

Kanda, J., Consideration for effective height of sea wall against tsunami, International Forum on Engineering Decision Making, 7th IFED Forum, December 11-14, 2013, Shoal Bay, Australia.

西郷・高橋(2014) Limiting distributions of normalized partial sums from strongly mixing subsequences, 統計数理研究所 共同研究レポート 328, 無限分解可能過程に関連する諸問題 (18), p.61-78.

Shimura, T., Discretization of distributions in the maximum domain of attraction (Abstract only), presented in the 8th Conference on Extreme value Analysis, Shanghai, China, July 8-12, 2013.

Shimura, T.(2014) A numerical characteristic of extreme values, to appear.

Sei, T. (2013), Infinitely imbalanced binomial regression and deformed exponential families, arXiv: 1303.7297.

TAKARA, K., Making use of extreme events for scientific analysis, Keynote Lecture, 第 58 回 水工学講演会, 神戸大学.

北野利一・信岡尚道・喜岡 渉, 観測期間長の曖昧な伝説的記録を含む水域外力の極値統計解析, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 69, No. 2, p. I_111-I_115, 2013.11.

Kitano, T., Standing at the edges on extrapolation to extremes with the degree of experience (Abstract only), presented in the 8th Conference on Extreme value Analysis, Shanghai, China, July 8-12, 2013.

信岡尚道・鍋谷泰之・住岡直樹・北野利一, 極値統計法に基づく極低頻度までを対象とした津波リスクマップの基礎的研究, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 69, No. 2, p. I_1351-I_1355, 2013.11.

北野利一, 伊勢湾台風級の高潮と確率潮位, 第 49 回 水工学に関する夏期研修会 (B コース), 土木学会, 海岸工学委員会, 2013 年 8 月 26-27 日 (名古屋工業大学, 参加申込み数 111 名).

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
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 恵行	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
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
柳本 武美	統計数理研究所

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5013	分野分類	統計数理研究所内分野分類		i	
			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 代表者氏名	ツチヤ タカシ 土谷 隆		ローマ字	Tsuchiya Takashi		
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	103 千円	研究参加者数	17 人

研究目的と成果（経過）の概要	
下記の通り、3 月 25 日、26 日に共同研究集会「最適化：モデリングとアルゴリズム」を政策研究大学院大学において実施し、研究発表、討論、情報交換を行った。プログラムは下記の通りである。参加者は 2 日間で述べ 31 名であった。なお、別項の来所日数には、研究集会に参加するために、会場である政策研究大学院大学に来た日数を含めている。 プログラム 3 月 25 日(火) 10:30～11:15 線形相補性問題の整数性 澄田 範奈（東京大学数理情報学専攻） 垣村 尚徳（東京大学教養学部） 牧野 和久（京都大学数理解析研究所） 11:15～12:00 疎性マトロイドの拡張定式化 岩田 覚（東京大学数理情報学専攻） 神山 直之（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所） 加藤 直樹（京都大学建築学専攻） 来嶋 秀治（九州大学システム情報科学研究院情報学部門） 岡本 吉央（電気通信大学情報・通信工学専攻） 13:30～14:15 楕円を用いたスペクトラルクラスタリング 水谷友彦（神奈川大学情報システム創成学科） 14:15～15:00 事前知識と線形計画法を用いた人工衛星観測データの復元 馴松晃治（東京大学数理情報学専攻） 土谷 隆(政策研究大学院大学) 上野玄太(統計数理研究所) 池上敦子(成蹊大学情報科学科)	

15:15～16:00 ダイバージェンスが定める議席配分方式：Hill 方式か Webster 方式か 一森哲男（大阪工業大学情報システム学科） 16:00～16:45 ワルラス均衡の計算に対する反復オークションの計算量解析：離散凸解析によるアプローチ 室田一雄（東京大学数理情報学専攻） 塩浦昭義（東北大学情報理工学研究科） Zaifu Yang（ヨーク大学） 16:50～17:35 交通均衡流問題に関する一考察 田地宏一（名古屋大学機械理工学専攻） 加藤誠也（名古屋大学機械理工学専攻） 3 月 26 日(水) 10:30～11:15 ソフトウェア信頼性評価のためのチェンジポイントを考慮したハザードレートモデルとチェンジポイント検出手法に関する一考察 井上真二（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座） 林田志保（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座） 山田茂（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座） 11:15～12:00 クラウドコンピューティングに対する 2 次元 Wiener 過程を有する確率微分方程式モデルに基づく最適メンテナンス問題 田村 慶信（山口大学理工学研究科情報システム工学分野） 山田 茂（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座） 13:30～14:15 円パッキング問題に対する半正定値緩和の改良に関する考察 横尾 知孝（筑波大学経営工学専攻） 田中 彰浩（筑波大学経営工学専攻） 吉瀬 章子（筑波大学経営工学専攻） 14:15～15:00 Iteration complexity of a block coordinate gradient descent method for convex optimization 花 小琴（京都大学数理工学専攻） 山下 信雄（京都大学数理工学専攻） 15:15～16:00 非線形最適化問題に対する主双対外点法について 五十嵐夢生（東京理科大学数理情報科学専攻） 矢部 博（東京理科大学数理情報科学科） 16:00～16:45 半正定値計画問題に付随する線形空間の階層分解と弱実行不能問題の一般的構造について Bruno F. Lourenco（東京工業大学数理・計算科学専攻） 村松 正和（電気通信大学情報・通信工学専攻） 土谷 隆（政策研究大学院大学）
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）
報文集を「最適化：モデリングとアルゴリズム 27」として 2014 年度中に出版予定である。 ホームページは：

<http://www3.grips.ac.jp/~tsuchiya/sympo2014>

である。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
一森 哲男	大阪工業大学
伊藤 聡	統計数理研究所
井上 真二	鳥取大学
岩田 覚	京都大学
小島 政和	東京工業大学
田地 宏一	名古屋大学
田邊 國士	早稲田大学
田村 慶信	山口大学
福島 雅夫	京都大学
水野 眞治	東京工業大学
村松 正和	電気通信大学
室田 一雄	東京大学
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

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5014	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j	
			主要研究分野分類		8	
研究課題名	ダイナミカルバイオインフォマティクスの展開 II					
フリガナ 代表者氏名	コンノ ヒデトシ 金野 秀敏		ローマ字	Konno Hidetoshi		
所属機関	国立大学法人筑波大学					
所属部局	システム情報系					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	369 千円	研究参加者数	29 人

研究目的と成果（経過）の概要

今年度は 2013 年 9 月 19、20、21 日の 3 日間統計数理研究所において共同研究集会を開催した。研究会のプログラムは下記のとおりである。

本研究集会は、従来、医用診断に用いられてきた画像情報などの静的な情報から一歩進んで、生体の動的な情報を新しい統計的な数理手法の開発を行い、従来法を越える医用診断技術を探求することを目的として開催された。2 名の招待講演者（大坂教授及び Cai 教授）による基調講演や一般講演において、心臓突然死の予兆を見いだす数理手法の試みが紹介され、また、視覚情報処理の数理モデルを用いた錯視現象のメカニズムの解明の発表があり、関連した活発な議論がかわされた。また、臨床応用や大規模な疾患のデータベースによる解析で疾患発症予備群の発見の試みが議論された。さらに、システムに内在する大偏差ゆらぎと記憶効果を定量化する試みも議論され、新しい共同研究の胎動もみられ、活発な情報交換や議論が行われており、交流や議論を通した新しい研究成果も数多く生まれている。複雑系の統計数理の進展にとって、実体との対応が不可欠であるが、本研究集会における交流と議論の重要性と意義を再認識している。

平成 25 年度統計数理研究所共同研究集会

ダイナミカルバイオインフォマティクスの展開 II

協賛：筑波大学環境エネルギー学域

日程：2013 年 9 月 19 日、20 日、21 日

場所： 統計数理研究所 第 5 セミナー室

9 月 19 日（木）

座長 清野健 （阪大）

13:00-14:30 Invited Talk

大坂 元久 （獣医生命科学大）

心臓突然死の機序の数理解析から臨床応用へ

15:00-15:45

山本智久 (阪大)

ヒト静止立位時重心動揺パターンの個人的特異性と横断的普遍性

16:00-16:45

新谷正嶺, 石渡信一 (早稲田大)

単層サルコメア集団の振動ダイナミクス観測系

17:00-17:45

Yoshinori Nagai, Stephen Hyde, and Hiroshi Wako (Kokushikan Univ.)

A Review of Dynein ATPase.

18:00-18:45

Naoaki Bekki, Seine Shintani and Shin-ichi Ishiwata (Waseda Univ.)

Simple Viscoelastic Model for SPOC of Myofibrils

9月20日(金)

座長 飛松省三 (九大)

10:00-10:45

佐治量哉 (玉川大)

新生児・乳児の睡眠脳波包絡線の発達モデル構築の試み

11:00-12:30 Invited Talk

David Cai (NYU)

Computational Modeling and Mathematical Analysis of Spatiotemporal Dynamics in the Primary Visual Cortex

13:00-14:00 Lunch Break

座長 佐治量哉 (玉川大)

14:00-14:45

飛松省三 (九州大)

脳のスモールワールド性: 機能的 MRI 研究

15:00-15:45

岸田邦治、大前智洋 (岐阜大)、萩原綱一、飛松省三 (九州大)

ブラインド源分離による触覚刺激時の脳磁図解析

座長 永井喜則 (国士館大)

16:00-16:45

鈴木康之 (阪大)

前立腺癌間欠的アンドロゲン抑制療法における新しい治療プロトコルの提案

17:00-17:45

東晃弘、清野健 (阪大)

最大エントロピー原理に基づく生体信号指標の確率分布モデル

9月21日

座長 戸次直明 (早稲田大)

10:00-10:45

Hidetoshi Konno, Yusuke Uchiyama and Imre Pászit (Univ. of Tsukuba)

On the Stochastic Processes Associated with the Generalized Cauchy Processes --- How to Discriminate Different Mechanisms Having the Same Probability Density.

11:00-11:45

清野健 (阪大)

非ガウス統計と Mellin 変換

— 生体信号解析への応用 —

12:00-12:45

内山祐介, 金野秀敏 (筑波大)

複素 Ginzburg-Landau 方程式に現れる時空パタンの統計数理論

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)

H. Konno and A. Suzuki, Transient Population Dynamics of Phase Singularities in 2D Beeler-Reuter Model, International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering, Vol. 7 (no.8) 2013 pp.32-37.

K. Kiyono and H. Konno, Log-amplitude statistics for Beck-Cohen superstatistics, Phys. Rev. E87 (2013) 052104 pp.1-10

H. Konno, Y. Uchiyama and I. Pászit, Superstatistics and System Identification for a Class of Generalized Cauchy Processes, Proc. of Stochastic Systems Theory and Its Applications, November 1-2, 2013, Okinawa, FA2-2, pp.1-10.

H. Konno and I. Pászit, Composite Fractional Time Evolutions of Cumulants in Fractional

Generalized Birth Process, Adv. Studies Theor. Phys. Vol. 8 (no.5) 2014 pp. 195-213.

Y. Uchiyama and H. Konno, Birth-death Process of Local Structures in Defect Turbulence Described by the One-dimensional Complex Ginzburg-Landau Equation, Physics Letters A (2014) in press

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
東 晃弘	大阪大学
池上 剛	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
岩木 直	独立行政法人産業技術総合研究所
内山 祐介	筑波大学
大坂元久	日本獣医生命科学大学
カイ デイビッド	New York University and Shanghai Jiao Tong University
加藤 英之	理化学研究所
金井 浩	東北大学
岸田 邦治	岐阜大学
清野 健	大阪大学
小林 宏一郎	岩手大学
佐治 量哉	玉川大学
清水 敏寛	国士舘大学
新谷 正嶺	早稲田大学
鈴木 章夫	産業技術総合研究所
鈴木 康之	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
飛松 省三	九州大学
中沢 一雄	国立循環器病センター
永井 喜則	国士舘大学
野村 泰伸	大阪大学
橋本 賢一	日本大学
原田 義文	福井大学
廣岡 秀明	北里大学
戸次 直明	早稲田大学
山本 智久	大阪大学

平成 25 (2013) 年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5015	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j	
			主要研究分野分類		8	
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 代表者氏名	フジイ ヨシノリ 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					
職 名	教授					
配分経費	研究費	40 千円	旅 費	377 千円	研究参加者数	17 人

研究目的と成果（経過）の概要
本研究集会は、全国の統計教育の関係者が一同に会し、先生方の統計教育の方法やその基礎的な研究成果を発表し、統計教育をテーマとした議論の場を提供することを目的として、平成26年3月14、15日の二日間、統計数理研究所で実施した。この研究集会は、日本統計学会統計教育委員会と統計教育文化界との共同回刺しという形で行われ、日本数学教育学会や数学教育学会など多くの学会や教育機関からの共催、後援をのもに行われた。内容としては、大学教育の実践研究7件、小中高等学校における授業実践6件、それを支援するための公共団体や企業の取り組み2件、今後の統計教育の改革の方向性に関する講演3件があり、そのほかに、スポーツデータを利用したデータサイエンス教育に取り組んだ生徒発表10件など盛りだくさんの発表が行われた。参加者数は2日間で152名あり、活発な質疑応答が行われ、成功裏に終了した。このような取り組みは、これからの統計教育の改善を行う上で不可欠なものであり、今後も継続的に行っていく必要がある。
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）
この研究集会についてのプログラムなどの詳しい情報は、日本統計学会統計教育分科会の Web ページにアップしており、 http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/SESJSS/edu2013.html で見る事ができる。また、詳しい内容については、統計数理研究所リポートとしてまとめられているので、そちらを参照していただきたい。

研究分担者一覧	
氏名	所属機関
青山 和裕	愛知教育大学
和泉 志津恵	大分大学
小口 祐一	茨城大学
風間 喜美江	香川大学
櫻井 尚子	東京情報大学
佐藤 寿仁	岩手大学教育学部附属中学校

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
橋本 紀子	関西大学
橋本 三継	広島大学
深澤 弘美	東京医療保健大学
松元 新一郎	静岡大学
村上 征勝	同志社大学
宿久 洋	同志社大学
山口 和範	立教大学

平成 25（2013）年度 共同研究集会実施報告書

課題番号	25-共研-5016	分野分類	統計数理研究所内分野分類		j	
			主要研究分野分類		8	
研究課題名	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 代表者氏名	タケウチ アキノブ 竹内 光悦		ローマ字	Takeuchi Akinobu		
所属機関	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	105 千円	研究参加者数	9 人

研究目的と成果（経過）の概要	
本研究では、近年注目されつつあるスポーツ統計の発展への寄与を踏まえ、関係研究者・実務者を対象とした議論の場の提供を目的として、日本統計学会スポーツ統計分科会をはじめ、他の関係組織などと共にデータコンペティションや勉強会等を開催した。 具体的には当該年度において、以下の集会等を本申請に関係する内容として行った。 ■スポーツデータ解析意見交換・勉強会（2013 年 9 月 29 日(日) 13:00～16:00) ■第 3 回スポーツデータ解析コンペティション発表審査会（2013 年 12 月 26 日(木) 12:30-16:45) ■第 3 回スポーツデータ解析コンペティション受賞者講演会（2014 年 3 月 6 日(木) 13:00-17:00) なお当該年度のコンペティションには 23 チームが参加して、それぞれ貸与された野球とサッカーの実データを用いたデータ分析を行い、その結果はレポートとしてまとめられた。それぞれの会合では、50 名強の研究者・学生が参加した。 また当該年度における新しい試みとして、中等教育におけるスポーツデータ解析の支援を行った。これでは、3 つの中等教育機関の教員・生徒にスポーツデータを貸与し、その分析結果を「第 10 回 統計教育の方法論ワークショップ」(3/14) の『中学・高校におけるデータサイエンス教育 ～ Real Data, Real Problem, Real Learning』セッションにて発表を行った。この結果は今後の研究者や実務者の育成につながり、有用といえよう。なおこの結果は、教育系の雑誌にも取り上げられた。	
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）	
スポーツデータ解析コンペティションや勉強会については以下のサイトを参照のこと。	

スポーツ統計分科会

<http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/>

研究分担者一覧

氏名	所属機関
上村 尚史	鹿児島純心女子短期大学
酒折 文武	中央大学
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
鳥越 規央	東海大学
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25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

【統計数理研究所内分野分類】

	共同利用 登録	一般研究1	一般研究2	若手短期 集中型研究	重点型研究			共同研究 集会	合計
					テーマ1	テーマ2	テーマ3		
a 時空間モデリング分野	7	11	16	0	0	3	0	4	41
	7	8	11	0	0	2	0	2	30
b 知的情報モデリング分野	1	3	1	0	0	0	0	0	5
	1	2	0	0	0	0	0	0	3
c グラフ構造モデリング分野	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	0	0	1	0	0	0	0	0	1
d 調査解析分野	2	11	26	0	1	1	0	1	42
	2	8	17	0	1	1	0	1	30
e 多次元データ解析分野	0	3	13	0	0	3	2	1	22
	0	3	12	0	0	2	1	1	19
f 計算機統計分野	3	2	6	0	0	0	4	3	18
	3	2	4	0	0	0	4	2	15
g 統計基礎数理分野	2	3	8	0	1	2	0	3	19
	2	0	2	0	1	1	0	1	7
h 学習推論分野	2	5	4	0	0	0	0	0	11
	2	1	1	0	0	0	0	0	4
i 計算数理分野	2	0	5	0	0	0	0	1	8
	2	0	2	0	0	0	0	1	5
j その他	1	2	6	0	1	1	0	3	14
	1	1	5	0	1	1	0	3	12
合 計	20	40	86	0	3	10	6	16	181
	20	25	55	0	3	7	5	11	126

※下段の数は、研究代表者が本研究所以外のもので内数

平成25年度統計数理研究所公募型共同利用実施状況

【主要研究分野分類】

	共同利用 登録	一般研究1	一般研究2	若手型短期 集中型研究	重点型研究			共同研究 集会	合計
					テーマ1	テーマ2	テーマ3		
1 統計数学分野	1	3	11	0	0	2	0	2	19
	1	0	4	0	0	1	0	0	6
2 情報数学分野	2	5	9	0	0	0	4	5	25
	2	2	7	0	0	0	3	4	18
3 生物数学分野	4	5	25	0	0	0	0	1	35
	4	4	15	0	0	0	0	0	23
4 物理数学分野	4	6	6	0	0	0	0	1	17
	4	5	3	0	0	0	0	0	12
5 工学分野	1	4	6	0	2	0	0	1	14
	1	3	3	0	2	0	0	1	10
6 人文数学分野	3	2	6	0	0	0	1	0	12
	3	2	6	0	0	0	1	0	12
7 社会数学分野	4	12	19	0	1	8	1	1	46
	4	8	15	0	1	6	1	1	36
8 その他	1	3	4	0	0	0	0	5	13
	1	1	2	0	0	0	0	5	9
合計	20	40	86	0	3	10	6	16	181
	20	25	55	0	3	7	5	11	126

※下段の数は、研究代表者が本研究所以外のもので内数

平成25年度統計数理研究所公募型共同利用実施状況

【分野分類総計】

	1 統計数学分野	2 情報科学分野	3 生命科学分野	4 物理科学分野	5 工学分野	6 人文科学分野	7 社会科学分野	8 その他	合計
a 時空間モデリング分野	0	2	12	12	6	0	7	2	41
	0	1	10	8	5	0	5	1	30
b 知的情報モデリング分野	0	3	1	1	0	0	0	0	5
	0	1	1	1	0	0	0	0	3
c グラフ構造モデリング分野	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	0	0	0	0	0	0	1	0	1
d 調査解析分野	0	0	7	0	1	8	25	1	42
	0	0	2	0	1	8	18	1	30
e 多次元データ解析分野	1	5	7	0	1	1	6	1	22
	1	4	6	0	1	1	5	1	19
f 計算機統計分野	2	10	3	1	0	0	1	1	18
	2	9	1	1	0	0	1	1	15
g 統計基礎数理分野	12	2	2	0	2	1	0	0	19
	2	1	1	0	2	1	0	0	7
h 学習推論分野	4	1	2	1	1	1	1	0	11
	1	0	1	0	0	1	1	0	4
i 計算数理分野	0	1	1	2	3	0	0	1	8
	0	1	1	2	1	0	0	0	5
j その他	0	1	0	0	0	1	5	7	14
	0	1	0	0	0	1	5	5	12
合計	19	25	35	17	14	12	46	13	181
	6	18	23	12	10	12	36	9	126

※下段の数は、研究代表者が本研究所以外のもので内数。研究形態で区別していない。

1. 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
共同研究員	945	81.5	5.7	806	93.2	4.9
所内研究員	215	18.5	1.3	59	6.8	0.4
合 計	1,160	100.0	7.0	865	100.0	5.3

2. 研究機関別参加状況(所外)

	機 関			共同研究員		
	実機関数	比率(%)		実人数	比率(%)	延人数
大学共同利用機関法人(統計数理研究所.除)	8	3%		19	2%	22
国立大学等(高等専門学校.含)	67	24%		364	45%	434
公立大学	17	6%		50	6%	64
私立大学	94	34%		217	27%	262
公的機関(国立○○研究所・独法・公団.含)	41	15%		97	12%	100
民間機関(社団法人・財団法人.含)	26	9%		30	4%	32
外国機関(海外の大学・研究機関)	19	7%		20	2%	21
その他(小・中・高等学校.含)	8	3%		9	1%	10
合 計	280	100%		806	100%	945
(うち大学院生)	(35)	13%		(104)	13%	(120)
(うち外国人)	(28)	10%		(32)	4%	(34)

※大学院生および外国人については総数の内数

3. 経費額

単位：千円

	経費総額 (1件あたり経費)	内 訳		
		基礎研究費 (1件あたり経費)	特別研究費 (1件あたり経費)	旅費 (1件あたり経費)
一般研究2	86件	10,990 (127.8)	3,440 (40.0)	0 (0.0)
重点型研究	19件	3,057 (160.9)	760 (40.0)	0 (0.0)
共同研究集会	16件	6,453 (403.3)	640 (40.0)	0 (0.0)
小 計	121件	20,500 (169.4)	4,840 (40.0)	0 (0.0)
共同研究リポート	23件	3,303 (143.6)		
共通経費等		3,850		
予備費		493		
合 計		28,146		

統計数理研究所共同利用 採択件数等経年一覧

平成23年度										
統計数理研究所内分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究					共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	テーマ4	テーマ5	
a 時空間モデリング分野	3 3	6 4	12 8	1 0	1 1	1 1	2 2	1 1	0 0	3 1
b 知的情報モデリング分野	2 2	4 1	2 1	0 0	3 2	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0
c グラフ構造モデリング分野	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1	0 0	0 0	0 0
d 調査解析分野	3 3	5 5	20 15	0 0	0 0	0 0	2 2	0 0	8 8	1 1
e 多次元データ解析分野	3 3	4 2	12 11	0 0	0 0	0 0	1 1	0 0	0 0	2 2
f 計算機統計分野	3 3	1 1	6 4	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1
g 統計基礎数理分野	3 3	3 1	7 3	0 0	0 0	0 0	10 9	0 0	0 0	2 1
h 学習推論分野	1 1	2 1	5 0	0 0	0 0	0 0	2 2	0 0	0 0	0 0
i 計算数理分野	5 5	1 1	2 0	0 0	0 0	1 1	0 0	0 0	0 0	2 1
j その他	0 0	0 0	3 3	0 0	0 0	0 0	4 4	1 1	0 0	3 3
主要研究分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究					共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	テーマ4	テーマ5	
1 統計数学分野	3 3	3 1	11 2	0 0	0 0	1 1	1 1	0 0	0 0	1 0
2 情報科学分野	4 4	4 1	8 7	0 0	0 0	0 0	0 0	2 2	0 0	4 4
3 生物科学分野	4 4	4 3	19 10	1 0	1 1	1 1	22 20	0 0	0 0	3 1
4 物理科学分野	3 3	4 2	5 2	0 0	3 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
5 工学分野	4 4	1 1	2 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1
6 人文科学分野	1 1	3 3	10 10	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	1 1
7 社会科学分野	4 4	4 4	10 8	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	7 7	1 1
8 その他	0 0	3 1	4 4	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 2
合計	23 23	26 16	69 45	1 0	4 3	2 2	23 21	3 2	8 8	14 10
総件数	173 130									
採択された共同研究の 所外参加人数	延人数			872	人					
	1件あたり平均人員			5.0	人					
	実人数			777	人					
	1件あたり平均人員			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24年度								
統計数理研究所内分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究			共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	
a 時空間モデリング分野	9	12	13	0	2	0	0	4
	9	6	11	0	2	0	0	1
b 知的情報モデリング分野	2	2	4	0	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	0	0	0
c グラフ構造モデリング分野	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
d 調査解析分野	2	5	22	0	1	7	1	1
	2	4	18	0	1	7	1	1
e 多次元データ解析分野	1	2	18	0	0	0	1	0
	1	1	16	0	0	0	1	0
f 計算機統計分野	4	1	10	0	1	0	0	2
	4	1	7	0	1	0	0	2
g 統計基礎数理分野	2	4	10	0	0	0	1	2
	2	0	6	0	0	0	1	1
h 学習推論分野	1	1	7	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	0	0	0
i 計算数理分野	3	1	5	0	0	0	0	1
	3	0	2	0	0	0	0	1
j その他	1	3	11	0	0	0	0	2
	1	0	8	0	0	0	0	2
主要研究分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究			共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	
1 統計数学分野	3	4	14	0	2	0	0	1
	3	0	7	0	2	0	0	0
2 情報科学分野	2	6	12	0	0	0	1	4
	2	0	9	0	0	0	1	4
3 生物科学分野	6	3	28	0	1	0	1	1
	6	1	17	0	1	0	1	0
4 物理科学分野	6	7	7	0	0	0	0	2
	6	5	3	0	0	0	0	0
5 工学分野	4	2	7	0	0	0	1	1
	4	2	5	0	0	0	1	1
6 人文科学分野	2	3	10	0	0	0	0	1
	2	2	9	0	0	0	0	1
7 社会科学分野	1	4	17	0	1	7	0	1
	1	3	15	0	1	7	0	1
8 その他	1	2	5	0	0	0	0	1
	1	1	4	0	0	0	0	1
合計	25	31	100	0	4	7	3	12
	25	14	69	0	4	7	3	8
総件数	182							
	130							
採択された共同研究の 所外参加人数	延人数				846	人		
	1件あたり平均人員				4.6	人		
	実人数				740	人		
	1件あたり平均人員				4.1	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25年度								
統計数理研究所内分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究			共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	
a 時空間モデリング分野	7	11	16	0	0	3	0	4
	7	8	11	0	0	2	0	2
b 知的情報モデリング分野	1	3	1	0	0	0	0	0
	1	2	0	0	0	0	0	0
c グラフ構造モデリング分野	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0
d 調査解析分野	2	11	26	0	1	1	0	1
	2	8	17	0	1	1	0	1
e 多次元データ解析分野	0	3	13	0	0	3	2	1
	0	3	12	0	0	2	1	1
f 計算機統計分野	3	2	6	0	0	0	4	3
	3	2	4	0	0	0	4	2
g 統計基礎数理分野	2	3	8	0	1	2	0	3
	2	0	2	0	1	1	0	1
h 学習推論分野	2	5	4	0	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	0	0	0
i 計算数理分野	2	0	5	0	0	0	0	1
	2	0	2	0	0	0	0	1
j その他	1	2	6	0	1	1	0	3
	1	1	5	0	1	1	0	3
主要研究分野分類	共同利用登録	一般研究1	一般研究2	若手短期集中型研究	重点型研究			共同研究集会
					テーマ1	テーマ2	テーマ3	
1 統計数学分野	1	3	11	0	0	2	0	2
	1	0	4	0	0	1	0	0
2 情報科学分野	2	5	9	0	0	0	4	5
	2	2	7	0	0	0	3	4
3 生物科学分野	4	5	25	0	0	0	0	1
	4	4	15	0	0	0	0	0
4 物理科学分野	4	6	6	0	0	0	0	1
	4	5	3	0	0	0	0	0
5 工学分野	1	4	6	0	2	0	0	1
	1	3	3	0	2	0	0	1
6 人文科学分野	3	2	6	0	0	0	1	0
	3	2	6	0	0	0	1	0
7 社会科学分野	4	12	19	0	1	8	1	1
	4	8	15	0	1	6	1	1
8 その他	1	3	4	0	0	0	0	5
	1	1	2	0	0	0	0	5
合計	20	40	86	0	3	10	6	16
	20	25	55	0	3	7	5	11
総件数	181							
	126							
採択された共同研究の 所外参加人数	延人数				945	人		
	1件あたり平均人員				5.2	人		
	実人数				806	人		
	1件あたり平均人員				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。

平成25年度公募型共同利用 アンケートのまとめ

【回答数】

共同利用登録	18 件
一般研究 1	35 件
一般研究 2	71 件
若手短期集中型研究	0 件
重点型研究	16 件
共同研究集会	15 件
合計	155 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	34 件
②その他の計算機	7 件
・統計的機械学習研究センター	1 件
・松井研究室の計算機	1 件
・リスク解析戦略研究センター	1 件
③図書室・図書閲覧室	33 件
④共同利用研究員室	21 件
⑤会議室・セミナー室・ラウンジ等	84 件
⑥複写機	23 件
⑦その他利用した施設等があれば、記載してください。	15 件
・統計思考院	1 件
・国立極地研究所	1 件
・赤池ゲストハウス	1 件
・予算執行責任者研究室	2 件
・統計数理研究所八重洲サテライトオフィス 会議室	2 件
・客員教員室	1 件
・教員研究室	3 件
・インターネット配信のためのネットワーク機器	1 件
・政策研究大学院大学	1 件
・大学院生研究室	1 件
・数理系支援室	1 件

2. 図書の貸し出しを受けましたか。

はい	15 件
いいえ	132 件
未回答	8 件

3. 研究所の教員から助言を受けましたか。

はい	120 件
いいえ	30 件
未回答	5 件

4. 統計数理の共同利用の体制に対するご意見をお聞かせください。

- ・ 利用者向けの講習会や、利用者同士のサロンの開催などがあつたら、ノウハウについて集積できると思います。
- ・ 煩雑な手続きなくスーパーコンピューターを利用することができ、非常に使いやすい共同利用の仕組みであると思います。おかげさまで研究が大変効率よく進んでおり、今後もぜひ同様に維持していただきたく思っております。
- ・ 統計数理研究所の研究支援体制は大変充実しており、スーパーコンピューターの利用や相談にも適切に対応していただきました。
- ・ 共同利用は、統計数理研究所の最先端の知識を吸収し、また最新の設備を利用させていただく大変に素晴らしい体制であると思います。私としましては、今後もぜひ「統計科学スーパーコンピュータシステム」等のコンピューター環境の共同利用を続けさせていただきたいと考えております。
- ・ 今年度は申請が非常に遅かったこともあり、指導を希望した研究所の先生にお会いできるまでの資料が整わず、助言を受けることはできませんでした。きちんと準備ができた段階でもう一度申請を行いたいと思います。この体制があるおかげで、専門外の統計処理の知見が得られ、研究が継続できていますので、本当に感謝しています。引き続きどうぞよろしくお願いします。
- ・ 共同利用の参加資格が大学等の研究者であることが原則であるところを、今回「スタートアップからの移行」として特別に民間企業から受け入れていただきましたことに、心より感謝致します。実用化事業化に近い研究として、今後も企業の共同利用を受け入れていただけたらうれしく思います。
- ・ 第一線で活躍されている研究者の助言を受けられる貴重な制度だと思います。
- ・ 統計数理研究所の教員の方々はフットワークも軽く親切で、異分野（生物学）の私にも統計学の最先端手法を噛み砕いて教えてくださり、有意義な共同研究をさせていただいています。
- ・ 現状のままで継続して頂ければ幸いです。
- ・ web 入力による報告書がわかりにくいです。公募共同研究に採択されたことと、スパコン利用者とが別になっており、そのために二つの報告書を提出しないといけないことが良く分かりません。

- ・ 研究環境が厳しくなっている中、「統計」の関連領域の研究に対して種々のサポートをする共同研究の体制は非常に有益な取り組みだと考えます。
- ・ 今後も同様の共同利用研究制度を継続して頂ければありがたいです。
- ・ 予算的にも設備からみて世界の中心的な機関になるべきである。国際的な共同研究に重点をおき、世界のコミュニティにおいて知られるような努力をする必要がある。
- ・ 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。
- ・ 共同研究を効率的に行うために良く考えられている。
- ・ この度は共同利用により研究を進めさせていただき、誠にありがとうございました。統計数理研究所の共同利用の体制はとても整っているとの印象をもちましたので、今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。
- ・ すばらしいシステムであるので、今後も継続していただきたい。
- ・ 研究に関する金銭的なご支援、および貴所の三分一先生には多大なる解析のご支援をいただいております誠に感謝しております。
- ・ 統計はこれから様々な分野で益々需要が高まると考えられる。したがって、このような共同利用は非常に好ましいが、今後依頼が増えすぎて現在の体制が維持できるか心配でもある。
- ・ 統計モデリングの手法に関して、有益な助言を受けることができた。今後とも、このような共同利用の体制を続けてほしい。
- ・ 電子申請システムがわかりにくい。
- ・ 貴重な共同研究の機会を得られ、いつも感謝しています。
- ・ 利用しやすい（規制がほとんどない）体制であり、有効に利用させていただいています。
- ・ 共同利用研究室の研究環境（インターネット接続など）をより整備することが望まれる。
- ・ ほぼ毎年、この共同利用のお世話になり、ありがたく思っております。1つだけお願いを申せば、特別研究費に対する採択不採択の基準を、「共同利用公募案内」の中で明確にして頂けるとよろしいように思います。
- ・ 人文系の研究でも統計的な分析を用いる研究が増えてきております。身近に統計の専門家がいなかったため、共同利用の制度を通して、専門家の先生にご教授いただけるのは、大変ありがたいです。
- ・ 統計数理研究所の共同利用研究によって大変多くの新知見を得ることができており、感謝に絶えません。今後ともこの共同利用研究が継続して実施されることを願っております。
- ・ 今後とも共同利用の取り組みを継続していただければと思います。
- ・ たいへん有効に研究をサポートしていただいています。
- ・ 今後も統計数理研究所の教員からの助言を活かして研究を実施出来る体制を維持していただきたく存じます。
- ・ 統計数理研究所の独自データを利用させていただき、比較分析によって重要な研究展開をすることができました。
- ・ 研究所教員の先生から、専門的な知見からのアドバイスを受け、正確な研究成果を発表することができました。心より感謝申し上げます。
- ・ 統計の専門家のご意見をお伺いすることができる貴重な場であり、レポートの形で成果報告

も内外に発表できることから、非常に有意義な仕組みだと考えております。

- ・ 貴研究所の教職員は、統計科学に関して真摯に研究を推進していると京福しております。本研究課題も含めて共同利用体制は充実していると思います。
- ・ 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。
- ・ この共同利用をとおして、疫学研究における若手統計家を中心とした新しいリサーチネットワークを構築することができた。プロジェクトの遂行に必要な会場や旅費を援助下さり、感謝している。
- ・ eduroam 接続ができるようになれば幸いです。
- ・ 図書の貸し出しは受けませんでしたが、多くの調べ物をいたしました。
- ・ 特にありません。大変ありがたい体制と認識しております。
- ・ 特にありません。研究推進において、大変ありがたい制度だと思っています。
- ・ 現状に特に不満はありません。今後とも継続頂ければ幸いです。
- ・ 共同利用研究の電子申請ができるのは便利である。
- ・ 統計に関する助言が得られるため非常に有効である。
- ・ 非常に良い体制だと思うので、継続して欲しいと思います。
- ・ 地方大学の研究者にとって、最新のスパコン環境を利用でき、図書室および図書閲覧の機会を与えてもらえるので非常にありがたい。
- ・ 旅費をはじめ、研究助成の手続き等が使用し難く、日々の多忙な業務の中で計画的に使用することができなかった。
- ・ 統計数理の共同利用の体制に満足している。ただし、電子システムの登録方法については、わかりにくい点が幾つかある。たとえば、研究分担者が新たに加わる場合に行う手続きの手順が分かりにくい、研究分担者の情報の変更についても、何がどのように変更されるのか分かりにくいなど。
- ・ 研究に必要な助言、計算機、データ等、そろっているので統計数理の共同利用の体制は私の研究にはなくてはならないものである。
- ・ 大変よいプログラムと思います。今後の継続を希望します。
- ・ 学際的な研究を始める段階で、専門の教員と意見交換できたのでよかったです。このような研究段階で、共同利用できることは有意義だと思います。
- ・ 特に意見はありません。今後とも同様に活用させて頂ければと思っています。
- ・ 大変素晴らしい制度であるので是非今後拡充して頂きたい。
- ・ 研究所および教職員の多大な援助の下に大変に意義のある研究集会を開催することができました。ここに御礼を申し上げます。
- ・ 貴研究所の共同利用は大変利用しやすく、貴研究所の先生の助言も的確で、非常に役立っています。今後ともよろしくお願い申し上げます。
- ・ 改善希望事項をお知らせしますので、ご検討いただければ幸いです。

(1) 現在システムでは、全ての分担者は他の分担者の情報を閲覧することが出来ます。気心の知れた少人数のグループなら良いかもしれませんが、分担者の人数が多い場合、必要以上に互いの情報が入手できる状況は好ましくないと思うので、

他の分担者情報の閲覧は研究代表者と予算執行責任者に限るべきだと思います。

(2) 例えば、九州から三泊四日の出張旅費は10万円を超えることがあります、申請時の予算記入欄には桁数制限があり、記入することが出来ません。一桁多くするようにお願いします。

(3) 申請書のPDFファイルの新規継続の区分の欄は、例えば平成6年から20年継続の場合、「継続 6年」と表示されます。これでは継続年数が6年間と誤解されてしまうので「初年度平成〇年」、「平成〇年開始」或は「継続〇年目」等への修正をお願いします。

(4) 代表者記入と分担者提供という情報提供元により分担者名が2段表示されますが、一段にして、提供元の選択を横方向で選択するデザインの方が見やすいと思います。

(5) 昨年の文科省の要請による国籍と生年月の追加について分担者から様々な意見が寄せられたので、お伝えします。私も説明会で発言しましたが、分担者からも在日の人たちなど国籍を明らかにしたくない場合への配慮が足りないという指摘がありました。また、国籍の選択肢も不思議に感じました。生年月についても私が思った以上に抵抗がありました。この情報を必要としているのは文科省だけですから、代表者を含む本人以外の方が閲覧できないようすればよいと思います。また、この追加情報を求める作業は、分担者への説明と意見への対応に多くの労力を要しましたが、このような作業は各研究代表者に任せるのではなく、専用サイトを設けるなどして対処して頂きたかったと思います。その方が効率的でしっかりとした対応が出来たはずですから、今後もし同様なことがあった場合はご検討下さるようお願いいたします。

(6) 異動届等が提出された際の連絡メール文面について：現在、変更項目だけが二重線に囲まれた部分から外れて上に書かれています、メールを受け取る方は、二重線に囲まれた部分だけに目が行くものなので（よく見ないと変更項目がないと思ってしまう）、変更項目も二重線内に入れて一目で理解しやすいようにして頂くことを希望します。

- ・ 統計数理の共同利用の体制に概ね満足している。ただし、研究分担の生年月や国籍については、代表者をはじめとして、全ての分担者が閲覧自由になっている点は、個人情報の点から問題がある。これらの情報にはシステム管理者のみがアクセス可能とし、また、集計記録として意味のある情報ではなかろうか？また、研究分担者の追加の手続きの手順が分かりにくい。登録内容の更新についてのメール連絡では、何がどのように変更されたのかなど非常に分かりにくい（変更事項が書かれているだけで、ウェブにいちいち接続して確認する必要がある。この場合、そのような確認は普通はしないし、たとえ確認したとしても、変更前の内容がわからないので何がどう変ったのか？？と不思議な気分になる。したがって、変更のメールが来ても無駄で鬱陶しいと感じる。つまり、意味のある変更の通知が来ているとは思わない）。
- ・ 統計数理研究所の共同利用の体制は非常に良くできており、また、教員や職員の共同利用に

対するサービス精神の意識は高い。地理的に都心から遠くにあるため、共同研究参加者の旅程や来所時間が長くなるので、共同研究集会のプログラム作成には苦慮する場合がある。

- ・ 所員の先生には様々なアドバイスや会場手配など、大変お世話になりました。また研究費の補助やリポート出版など、研究を進めるうえでも多大な支援をいただきました。会場利用においては事務の方にもお手伝いいただき助かりました。このような制度は分野の発展を踏まえて、大変有用と思います。ありがとうございます。

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 042-527-9302

E-mail kyodo@ism.ac.jp

U R L <http://www.ism.ac.jp/>

(無 断 転 載 禁 ず)