共同利用実施報告書

平成 24（2012）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24年度に行われた共同利用研究の成果をまとめたものです。このほか、一部の課題に関しては、詳細な共同研究リポート（No.288－No.306）が発行されています。

これらの報告書が、統計数理研究所の共同利用システムおよび統計科学の最近の活動をご理解いただくための一助となり、また、新しい共同研究のきっかけとなればと願っております。

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

平成２５年１１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 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-0001	a	3	データ同化手法を用いた細胞質流動の解析 木村 暁(国立遺伝学研究所)
24-共研-0002	a	3	細胞幾何学モデル 本多 久夫(兵庫大学)
24-共研-0003	a	3	データ同化による細胞内ネットワークシミュレーションモデル構築の研究 長谷川 嵩矩(京都大学化学研究所)
24-共研-0004	a	4	多変量状態空間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)
24-共研-0005	a	7	株価実現ボラティリティを利用したＧＡＲＣＨモデルのベイズ推定 高石 哲弥(広島経済大学)
24-共研-0006	b	2	統計手法に基づく未知語の意味分類 福本文代(山梨大学)
24-共研-0007	d	6	学校教育場面でのプログラム評価を想定した「平均への回帰」の検出と調整 奥村 太一(上越教育大学)
24-共研-0008	f	1	モンテカルロ法を用いた数独解盤面の近似数え上げ 貞廣 泰造(津田塾大学)
24-共研-0009	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)
24-共研-0010	f	5	非線形フィルタリングを用いた劣化現象の信頼性解析 貝瀬 徹(兵庫県立大学大学院)
24-共研-0011	f	8	酸性雨モニタリングデータの時系列解析および環境要因解析 酒井 正治(森林総合研究所)
24-共研-0012	g	1	逐次解析問題およびノンパラメトリック関数推定問題 磯貝 英一(新潟大学)
24-共研-0013	g	6	学校教育における統計教育について 伊藤 一郎(東京学芸大学)
24-共研-0014	h	5	極値理論の土木工学への応用 ～ “経験度”の導入 北野 利一(名古屋工業大学)
24-共研-0015	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)
24-共研-0016	b	2	複雑ネットワークのゲーム理論的モデリングとその解析 今井 哲郎(理化学研究所)
24-共研-0017	e	3	遺伝子間相互作用の統計分析 植木 優夫(山形大学)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-0018	j	3	日本固有の毒蛇ハブのオミックス解析 柴田 弘紀(九州大学)
24-共研-0019	a	4	地下の波動伝搬の特性に関する研究 笠原 順三(東京海洋大学)
24-共研-0020	a	4	時間変化を伴う地下構造を伝搬する波動場の特性の研究 鶴我 佳代子(東京海洋大学)
24-共研-0021	a	4	相模湾沿岸域における光と環境要因の中長期変動と環境要因間の相互関係 野崎 成菜(創価大学)
24-共研-0022	i	5	円管流における乱流の消滅時間・分裂時間と遷移レイノルズ数 清水 雅樹(大阪大学大学院)
24-共研-0023	a	4	北極海生態系を表現したモデルの開発 照井 健志(国立極地研究所)
24-共研-0024	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)
24-共研-0025	i	5	矩形縦溝を有した鉛直平板を流れる液膜流の熱流動特性 佐藤 翔太(秋田大学)

一般研究１

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-1001	a	2	集団免疫を高めるワクチン接種対象者のシミュレーションによる探索 斎藤 正也(統計数理研究所)
24-共研-1002	a	3	次世代オミックスデータの統計解析基盤 吉田 亮(統計数理研究所)
24-共研-1003	a	3	次世代シーケンスデータの統計解析基盤 吉田 亮(統計数理研究所)
24-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（３） 藤井 陽介(気象庁気象研究所)
24-共研-1005	a	4	混合ガウス分布モデルに基づく惑星探査機高速中性粒子データの分類・解析 中野 慎也(統計数理研究所)
24-共研-1006	a	4	固体地球－大気－電離層結合系のモデリングに関する観測的研究 冨澤 一郎(国立大学法人 電気通信大学)
24-共研-1007	a	4	固体地球と大気の相互作用メカニズム解明を目的とした数値シミュレーションと観測データの統合研究 長尾 大道(統計数理研究所)
24-共研-1008	a	4	極域の地球科学データを用いた統計解析とデータ同化に関する研究 金尾 政紀(情報・システム研究機構 国立極地研究所)
24-共研-1009	a	5	地盤工学データ同化手法の開発と高度化 中村 和幸(明治大学)
24-共研-1010	a	5	ドラム音源データからのグルーブ感の定量的抽出 徳永 旭将(明治大学)
24-共研-1011	a	8	広域スケールにおける作物生産性の環境応答モデリングへのデータ同化手法の応用 横沢 正幸(独立行政法人農業環境技術研究所)
24-共研-1012	a	8	東京湾水質の長期変動傾向の推定 柏木 宣久(統計数理研究所)
24-共研-1013	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)
24-共研-1014	b	4	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 鷲尾 隆(大阪大学)
24-共研-1015	d	6	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)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-1016	d	6	子ども期のメンタルヘルスに関する発達行動遺伝学的研究 菅原 ますみ(お茶の水女子大学)
24-共研-1017	d	7	行動遺伝学における ACDE モデルの実データに対する適用 尾崎 幸謙(統計数理研究所)
24-共研-1018	d	7	社会科学における縦断データ解析手法の研究 菅原 ますみ(お茶の水女子大学)
24-共研-1019	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)
24-共研-1020	e	6	ソブリンリスク計量化のための統計モデル開発 山下 智志(統計数理研究所)
24-共研-1021	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)
24-共研-1022	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)
24-共研-1023	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)
24-共研-1024	g	1	円周上に値をとる確率過程の統計推測 加藤 昇吾(統計数理研究所)
24-共研-1025	h	3	バイオ・ナノ分子電子状態の統計化学に関する研究 佐藤 文俊(東京大学)
24-共研-1026	g	1	M-decomposability and Elliptical Unimodal Densities 中野 純司(統計数理研究所)
24-共研-1027	i	2	超大規模グラフ最適化問題に対する高速計算システムの構築と評価 池田 思朗(統計数理研究所)
24-共研-1028	g	1	欠測がある場合の一対比較データのモデリング 栗木 哲(統計数理研究所)
24-共研-1029	j	2	神経スパイク発火パターンの特徴解析と機能的役割に関する研究 小山 慎介(統計数理研究所)
24-共研-1030	j	2	ボーズアインシュタイン凝縮ネットワークの解析 小山 慎介(統計数理研究所)
24-共研-1031	j	2	状態空間モデルを用いたブレイン・マシン・インターフェースアルゴリズムの開発と実装 小山 慎介(統計数理研究所)

一般研究２

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-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)
24-共研-2002	a	3	精神疾患における治療前後の前頭前野血液量変化測定 菊地 千一郎(自治医科大学)
24-共研-2003	a	3	推論課題遂行時の異なる振動数帯域にまたがる脳波位相固定ダイナミクス 西山 宣昭(金沢大学)
24-共研-2004	a	3	マルコフ連鎖モンテカルロ法の生態学データ解析への応用 久保 拓弥(北海道大学)
24-共研-2005	a	3	連続的環境勾配における個体群統計パラメータ変異のモデリング 田中 健太(筑波大学)
24-共研-2006	a	3	生物群集の種多様性に関する統一中立理論の新しい展開 宮下 直(東京大学)
24-共研-2007	a	3	バイオロギング手法データに基づく猛禽類行動モデリング 榎本 浩之(国立極地研究所)
24-共研-2008	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)
24-共研-2009	a	4	地球電離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)
24-共研-2010	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)
24-共研-2011	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)
24-共研-2012	a	5	土木構造物の耐震設計に用いる数値解析モデルの不確定性定量化と妥当性保障に関する研究 西尾 真由子(横浜国立大学)
24-共研-2013	a	7	金融商品高頻度データによる日内季節変動の分析 吉田 靖(千葉商科大学)
24-共研-2014	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)
24-共研-2015	b	3	生物の信号処理における数理的および解剖学的研究 瀧澤 由美(統計数理研究所)
24-共研-2016	b	3	神経スパイク列パターンの生成ダイナミクスの推定 伊庭 幸人(統計数理研究所)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-2017	b	5	パーティクルフィルタによるマルチメディア信号における逐次的情報抽出 生駒 哲一(九州工業大学大学院)
24-共研-2018	d	3	精密なデータベースに基づく身長分布の統計的検討 山崎 義弘(早稲田大学)
24-共研-2019	d	3	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)
24-共研-2020	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)
24-共研-2021	d	3	国民の健康に関わる生活習慣データのコウホート分析 中村 隆(統計数理研究所)
24-共研-2022	d	6	小学生の英語学習に対する動機づけの縦断調査 カレイラ松崎 順子(東京経済大学)
24-共研-2023	d	6	科学技術コーパスの特徴表現分析と教育への応用 小山 由紀江(名古屋工業大学大学院)
24-共研-2024	d	6	計量的言語データ処理法研究 石川 慎一郎(神戸大学)
24-共研-2025	d	6	人の言語行動を規定する社会的要因の研究 石川 有香(名古屋工業大学)
24-共研-2026	d	6	イギリスの巨大コーパスにおける新聞サブコーパスの統計学的言語比較研究 高見 敏子(北海道大学)
24-共研-2027	d	6	日本人英語学習者の概念構造の解明に向けた統計的研究 長 加奈子(北九州市立大学)
24-共研-2028	d	6	統計学的マイニング技術を応用したデジタルヒューマニティーズ研究 田畑 智司(大阪大学)
24-共研-2029	d	6	日米中三国比較にみるいじめと家族の絆問題 植木 武(共立女子短期大学)
24-共研-2030	d	7	調査データベース公有化における個人データ保護と疑似個票データの作成 佐井 至道(岡山商科大学)
24-共研-2031	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)
24-共研-2032	d	7	現代日本人の政治意識・行動に関するコウホート分析 三船 毅(中央大学)
24-共研-2033	d	7	青年期・成人期双生児データの行動遺伝学的解析 山形 伸二(大学入試センター)
24-共研-2034	d	7	風評に関する統計科学的検証 鄭 躍軍(同志社大学)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-2035	d	7	家計金融資産選択行動の日米比較～ベイズ型コウホート分析の適用～ 山下 貴子(流通科学大学)
24-共研-2036	d	7	生態系サービス評価に関わる土地利用管理最適化システムの構築 吉本 敦(統計数理研究所)
24-共研-2037	d	7	離島における第一次産業振興と環境維持を考慮した地域政策モデルの構築 木島 真志(琉球大学)
24-共研-2038	d	7	事業所・企業統計の匿名化ミ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(青森公立大学)
24-共研-2039	d	7	被災地域の子どもにおける身体活動量，健康関連 QoL，免疫機能の変化に関する追跡研究 鈴木 宏哉(東北学院大学)
24-共研-2040	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)
24-共研-2041	e	1	マウス超音波発声のデータを用いた関数データ解析 ドウ シャオリン(情報・システム研究機構)
24-共研-2042	e	2	SDA に基づく放射線医療に関する研究 水田 正弘(北海道大学)
24-共研-2043	e	2	社会物理学の展望 藤江 遼(科学技術振興機構)
24-共研-2044	e	2	シンボリックデータの解析に関する研究 宿久 洋(同志社大学)
24-共研-2045	e	3	予後因子探索と予測指標構築の方法論に関する研究 手良向 聡(京都大学)
24-共研-2046	e	3	大規模な保健衛生データの統計解析 冨田 誠(東京医科歯科大学)
24-共研-2047	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)
24-共研-2048	e	3	分子マーカーを用いたがん臨床試験のデザインとその応用に関する研究 吉村 健一(京都大学医学部附属病院)
24-共研-2049	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 池尾 一穂(情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所)
24-共研-2050	e	3	水質管理におけるシミュレーションモデルおよび評価手法の開発 吉本 敦(統計数理研究所)
24-共研-2051	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)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-2052	e	5	サービス科学と次世代情報基盤による地域情報基盤、統計情報基盤、医療情報基盤に関する研究 林 隆史(会津大学)
24-共研-2053	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)
24-共研-2054	e	7	信用リスクに関する統計的アプローチ 山下 智志(統計数理研究所)
24-共研-2055	e	7	「日本語観国際センサス」に関する日本観・日本人観・日本語観の相関分析 米田 正人(国立国語研究所)
24-共研-2056	e	7	ソフトウェア産業における国際技術戦略設計のための動的構造モデリング 角埜 恭央(東京工科大学)
24-共研-2057	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 橋本 俊次(国立環境研究所)
24-共研-2058	f	1	統計情報資源ナビゲーション・システムの現代化 丸山 直昌(統計数理研究所)
24-共研-2059	f	2	人工鼻による匂い識別を高感度化・適正化するアルゴリズムの開発 藤岡 宏樹(東京慈恵会医科大学)
24-共研-2060	f	2	集約的シンボリックデータ可視化ソフトウエアの開発 山本 由和(徳島文理大学)
24-共研-2061	f	2	統計解析システムにおけるライブラリの共有化 藤原 丈史(東京情報大学)
24-共研-2062	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)
24-共研-2063	f	2	携帯端末上の統計グラフィックスに関する研究 藤野 友和(福岡女子大学)
24-共研-2064	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)
24-共研-2065	f	3	新生児の自発運動の解析 中野 純司(統計数理研究所)
24-共研-2066	f	4	シミュレーション科学と統計科学の対話 伊庭 幸人(統計数理研究所)
24-共研-2067	f	4	複雑系時系列の基礎研究 鄭 澤宇(東京情報大学)
24-共研-2068	g	1	一般化された Wishart 分布モデルにおける統計的推測理論の研究 今野 良彦(日本女子大学)
24-共研-2069	g	1	確率過程の統計推測と学習理論の綜合的研究および計算法の研究 吉田 朋広(東京大学)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-2070	g	1	一般化レーマン対立仮説モデルの下での推測理論 三浦 良造(一橋大学)
24-共研-2071	g	1	正値スプライン関数に基づく統計推測 栗木 哲(統計数理研究所)
24-共研-2072	g	1	順序統計量に基づく多次元コピュラ関数の研究 ドウ シャオリン(情報・システム研究機構)
24-共研-2073	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)
24-共研-2074	g	1	エルゴード理論，情報理論，計算機科学とその周辺 高橋 勇人(九州先端科学技術研究所)
24-共研-2075	g	2	グラフ上の推論アルゴリズムのホモロジー代数的研究（２） 福水 健次(統計数理研究所)
24-共研-2076	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)
24-共研-2077	g	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)
24-共研-2078	h	1	共分散構造モデルのロバスト統計とその拡張 江口 真透(統計数理研究所)
24-共研-2079	h	1	機械学習と統計学の共通基盤の強化 II 江口 真透(統計数理研究所)
24-共研-2080	h	1	幾何学的アプローチによる推定関数と Tsallis 統計の研究 逸見 昌之(統計数理研究所)
24-共研-2081	h	2	カーネル法によるベイズ推論とその自然言語処理への応用 福水 健次(統計数理研究所)
24-共研-2082	h	3	南極観測隊の健康診断データベースの構築とその統計的解析(継続) 小森 理(統計数理研究所)
24-共研-2083	h	3	セミパラメトリック推測理論に基づく不完全データ解析手法の開発とその応用 逸見 昌之(統計数理研究所)
24-共研-2084	h	4	物理計測とベイズ的方法 池田 思朗(統計数理研究所)
24-共研-2085	i	1	確率測度の最適化と通信路容量 池田 思朗(統計数理研究所)
24-共研-2086	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)
24-共研-2087	i	5	不完全情報下における制御系設計に関する研究 宮里 義彦(統計数理研究所)

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-2088	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)
24-共研-2089	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)
24-共研-2090	j	3	人類の生理・代謝および疾患に関するゲノム多様性と移動 太田 博樹(北里大学)
24-共研-2091	j	3	転移因子とホストゲノム進化との関係 中島 裕美子(琉球大学)
24-共研-2092	j	3	森林資源管理に関する汎用性のある成長管理モデルの構築 吉本 敦(統計数理研究所)
24-共研-2093	j	5	自然撹乱現象に関する流体工学的計量を用いたリスク評価手法の研究 吉本 敦(統計数理研究所)
24-共研-2094	j	6	センサス＠スクールサイトのシステム改変と教育利用促進 青山 和裕(愛知教育大学)
24-共研-2095	j	6	シグナル性シンボルの循環とその生成メカニズムの社会科学分野に対する応用 椿 広計(統計数理研究所)
24-共研-2096	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)
24-共研-2097	j	7	外来種拡散リスクを考慮に入れた森林管理評価モデルの構築 木島 真志(琉球大学)
24-共研-2098	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)
24-共研-2099	j	8	日本における数理統計学の受容・波及過程に関する予備研究 竹内 惠行(大阪大学)
24-共研-2100	j	8	スポーツデータの統計解析に関する研究 酒折 文武(中央大学)

重点型研究

【重点テーマ１：癌統計データ解析】

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-4101	a	1	年齢・出生コホート交互作用モデルによる癌死亡の将来予測 加茂 憲一(札幌医科大学)
24-共研-4102	a	3	福島県およびその近隣地域におけるがん死亡危険度の時空間分布の推定と予測 大瀧 慈(広島大学)
24-共研-4103	d	7	がん検診の過剰診断の推計 雑賀 公美子(国立がん研究センター 予防・検診研究センター)
24-共研-4104	f	1	広島原爆被爆者におけるがん死亡リスクの地理分布の円形非対称性 冨田 哲治(県立広島大学)

【重点テーマ２：社会調査関連資源の利活用】

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-4201	d	7	調査票の設計が回答に与える影響についてーマスコミ効果調査の個票データを用いてー 平井 洋子(首都大学東京)
24-共研-4202	d	7	近代的社会意識と新しい価値の分析 轟 亮(金沢大学)
24-共研-4203	d	7	ライフスタイル・ジェンダーと教育 中井 美樹(立命館大学)
24-共研-4204	d	7	「2010 年格差と社会意識についての全国調査」の基礎分析 吉川 徹(大阪大学)
24-共研-4205	d	7	「2010 年格差と社会意識についての全国調査」に基づく政治・労働意識の分析 川端 亮(大阪大学)
24-共研-4206	d	7	階層帰属意識の社会的構成 数土 直紀(学習院大学)
24-共研-4207	d	7	階層意識・相対的剥奪の数理モデルと実証 浜田 宏(東北大学大学院)

【重点テーマ３：統計数理による減災・復興】

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-4301	d	2	ソーシャルネットワークを利用した帰宅難民の支援の可能性 片上 大輔(東京工芸大学)
24-共研-4302	e	3	染色体微細構造変異を用いた高精度な放射線被曝量推定法の開発 数藤 由美子(放射線医学総合研究所)
24-共研-4303	g	5	津波や高潮の水域外力の頻度解析における歴史データの取扱い法 北野 利一(名古屋工業大学)

共同研究集会

課題番号	分野分類 A欄	分野分類 B欄	研究課題名／研究代表者（所属）
24-共研-5001	a	2	医学・工学における逆問題とその周辺（4） 堀畑 聡(日本大学)
24-共研-5002	a	3	生物集団に関する遺伝データと集団遺伝学 島谷 健一郎(統計数理研究所)
24-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)
24-共研-5004	a	4	電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化 中野 慎也(統計数理研究所)
24-共研-5005	d	7	公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会 木下 千大(一橋大学)
24-共研-5006	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)
24-共研-5007	f	2	経済物理学とその周辺 田中 美栄子(鳥取大学)
24-共研-5008	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)
24-共研-5009	g	5	極値理論の工学への応用 高橋 倫也(神戸大学)
24-共研-5010	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)
24-共研-5011	j	6	統計教育の理論と事例に関する研究集会 竹内 光悦(実践女子大学)
24-共研-5012	j	8	ダイナミカルバイオインフォマティクスの展開 清野 健(大阪大学)

附録

・平成 24 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 24 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 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-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	データ同化手法を用いた細胞質流動の解析			
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

統計数理研究所の計算機環境を用いてデータ同化解析を行った。所属機関（国立遺伝学研究所）から貴研究所のスーパーコンピュータにログインし、約１００回計算を行った。昨年度からの継続利用で、計算機利用にあたっては貴研究所長尾特任准教授と十分な打ち合わせをすでに行っていたので、本年度は貴研究所を訪問する必要はなかった。必要に応じて長尾特任准教授と電子メールや電話、あるいは所外でミーティングを行い、指導・助言をうけ研究をすすめた。研究課題である「線虫初期胚における細胞質流動の原動力のデータ同化手法を用いた推定」については順調に進展し、線虫およびマウス細胞を対象として実細胞内での細胞質流動をシミュレーションで再現する力分布のパラメータ推定を行った。本研究の成果は第６２回理論応用力学講演会等で発表した他、今後論文発表を行う予定である。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-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	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	兵庫大学			
所属部局	健康科学部			
職　　名	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】

・前年度に引き続きハエ胚が行う気管形成開始時の上皮陥入を調べた。シミュレーションの初期条件として、角柱細胞 200 個が一層に並んだ上皮シートをつくり、ここに陥入が起こるための細胞の性質を検討している。性質として、(1) 上皮細胞のアピカル面（多角形を呈している）の面積が陥入中心付近では小さく、中心が離れたところでは大きくなる、(2) 中心付近の細胞が胚内部に移動する、(3) アピカル面の辺のうち陥入中心に対して接線方向の辺が強く収縮しアーク状のパターンができるなどが陥入に影響している。陥入そのものについては(1)と(2)が強く働いており、現実をよくシミュレーションできる。そこでそれぞれの性質を生ずる機構を考えているのだが、(2)について、胚の FGF 分子が細胞の移動を誘発すると考えたいところだが、これは FGF をつかった実験結果と合わない。細胞の移動がどんなメカニズムで起こるのかがいま問題である。

・脊椎動物の陥入にあたる神経管形成について、3D ではなく 2D での Vertex dynamics をつかって、上皮細胞パターンが特異なパターン（梯子状）を示す機構をシミュレーションした。

【まとめ】

シミュレーションによって、ハエ胚が行う気管形成開始時の上皮陥入に必要な細胞の性質を絞り込めたのだが、実際の細胞の持つ機構との対応がいまのところ明確でない。

【発表】

本多久夫「袋構造からみた哺乳類の形態形成」

第 52 回日本先天異常学会学術集会イブニングセミナー

『視点を変えて発生現象を観察すると』東京女子医科大学弥生記念講堂 7/7, 2012

本多久夫「細胞モデル」
シンポジウム『生物を理解するための数理的手法』（オーガナイザー、野下浩司）
第 22 回日本数理生物学会大会　岡山大学 9/11, 2012

H. Honda, Three-dimensional cell model for tissue morphogenesis
In Banff Workshop of <Tissue Growth and Morphogenesis: from Genetics to Mechanics and Back> at BIRS (Banff International Research Station for Mathemaical Innovation and Discovery), Banff, Canada, 7/25, 2012.

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-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	3
研究課題名	データ同化による細胞内ネットワークシミュレーションモデル構築の研究			
フリガナ 代表者氏名	ハセガワ タカノリ 長谷川 嵩矩	ローマ字	Hasegawa Takanori	
所属機関	京都大学化学研究所			
所属部局	バイオインフォマティクスセンター			
職　　名	大学院生 博士課程			

研究目的と成果（経過）の概要

本研究は，生体内観測データを利用することで，文献から引用した生体内パスウェイを修正・拡張する計算機科学手法の開発を目的としている．実際に手法を適用するデータとしては，Richard et al. (2003) が作成した遺伝薬理学パスウェイ，また生体内観測データとしてこれに対応するラット(Adrenalectomized (ADX), (副腎を摘出したラット))の細胞に副腎皮質ホルモンであるグルココルチコイド(合成副腎皮質ステロイド)を暴露し計測した時系列マイクロアレイデータで用いることとした．グルココルチコイドに関するパスウェイは薬物から直接，若しくは短い経路を辿って遺伝子の発現に影響を与えるものが多いと考えられ，これまでに様々な形の小規模ネットワークが提案されており、適用対象として適切だと考えられた [Foteinou at al. (2009), Hazra et al. (2008)].

本研究はデータ同化を用いて生体内シミュレーションを行う為，計算機コストが多大である．依って，統計数理研究所の施設共同利用の申請をさせて頂いたが，実際にアプリケーションを実行したところ，開発環境と計算機環境が適合せず，正常に実行させることが極めて困難であることが分かった．その為やむを得ず，開発環境と適合する他の計算機の使用を検討するに至り，本研究の共同使用を利用した研究成果を生むことは出来なかった．

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-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	4
研究課題名	多変量状態空間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	研究員(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

１．体積ひずみ計データの解析

体積ひずみ計で観測された時系列データは，地殻ひずみの情報だけでなく，気圧や地球潮汐，降雨などの影響を強く受けて複雑に変動しており，これらの要因の影響を適切に除去することによって初めて，本当の地殻変動を取られることができる．本研究では，季節調整法および地下水位の解析のために開発した時系列モデルを改良し，データ解析を行った．具体的には，Peng 教授（中南大学，統数研客員教授）および高波教授（東大地震研客員教授）との共同研究により、2003 年十勝沖地震発生時および東海地方に多数設置されたひずみ計データの状態空間モデルの開発・改良を行い、大量のデータ分析を行った。特に十勝沖地震データに関しては、地震発生時のスロースリップとみられる変化を検出することに成功し、その地震学的な意味についても検討を行った。

２．逐次モンテカルロフィルタの数値的性質の研究

逐次モンテカルロ・フィルターにおいて 10 億程度までの粒子数を用いたときの、計算精度の変化をシミュレーション実験により調べさまざまな知見を得た。また、逐次モンテカルロフィルタの並列計算について，直接並列化，単純並列フィルタ，交差付きの並列フィルタの３方式を考慮し，計算効率および精度の観点から検討を行った．さらに，２フィルタ公式に基づく固定区間平滑化、リサンプリングに基づくガウス和フィルタ、事後平均平滑化の方法を考案しその数値的な検討を行った。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0005	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	株価実現ボラティリティを利用したＧＡＲＣＨモデルのベイズ推定			
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

実現ボラティリティは高頻度データを利用して計算される金融時系列の変動を表す量である。この実現ボラティリティと日次収益率の両方を組み合わせたモデルを構築することによってより精度の高い日次ボラティリティを推定することができる。そのようなモデルとして実現ボラティリティとＧＡＲＣＨモデルを組み合わせたモデル（実現ＧＡＲＣＨモデル）がある。本研究では、このモデルのベイズ推定をマルコフ連鎖モンテカルロ法で実行する手法を開発した。マルコフ連鎖モンテカルロ法には様々な手法が存在するが、ＧＡＲＣＨモデルの推定において、提案分布に多次元スチューデントｔ分布を利用した Metropolis-Hastings 法が有効であることが知られているので、本研究ではその Metropolis-Hastings 法によって実現ＧＡＲＣＨモデルを推定する方法を開発した。

開発した方法の推定がうまくいっていることを確かめるために、本研究では、実現ＧＡＲＣＨモデルから人工的に発生させた時系列に対して推定を実行した。推定の結果、人工的に時系列を発生させるときに与えたパラメータを再現することができることが分かり、推定がうまく機能していることが分かった。また、Metropolis-Hastings 法によって生成したモンテカルロ時系列の自己相関は非常に小さく、実現ＧＡＲＣＨモデルの推定法として有効性の高いことが判明した。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0006	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	統計手法に基づく未知語の意味分類			
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

知的な知識処理を実現するための技術として，自然言語の意味処理技術に関心が寄せられ，実際に利用されつつある．自然言語の意味処理を行うためには言語知識を大量にもつことが必要となるが，特に語彙知識は各種の意味処理において必須の知識源となる．語彙知識源として利用されている日本語辞書の一つに計算機用日本語基本動詞辞書 IPAL(情報処理振興事業協会）と呼ばれる語彙辞書がある．IPAL は， 文の構造に基づき語彙の分類体系である意味クラスが設定されているため，構文から意味へと処理する自然言語の機械処理との親和性が良い．従って文書データ中の単語を IPAL の分類体系に分類する手法が確立できれば，次々と創り出され使用される新語に対しても機械処理が可能となり，情報爆発時代に真に対処可能な意味処理のための知識源が構築可能となる．

本研究は，2010 年度に実施した未知語の意味推定の継続課題であり，大規模新聞記事データから抽出した文の構造に関する統計情報を利用することで，辞書に記載されていない動詞を辞書に追加する手法を開発した．具体的には，Reichardt (Reichardt'06)らが提案した磁性体分類のためのクラスタリングアルゴリズムに対して制約を設けることで半教師つき学習に拡張することで，未知語の意味分類を行った．実験では，先行研究との比較のために Korhonen (Korhonen'03)らが作成した 110 からなる動詞データを用いた． これらのデータに対して，無作為に 10%の動詞を抽出し，ラベルありデータとして用いた．残りのデータをラベルなしデータとして用い，これを 10 回繰り返し平均精度を求めた．評価尺度として Recall, Precision, F-score を用いた．また，Schulte(Schulte'08)らが提案したソフトクラスタリングの一つである EM algorithm を用いた動詞分類との比較を行った．実験の結果，EM は Precision, Recall, F-score がそれぞれ 0.301, 0.512, 0.387 であるのに対し，本手法はそれぞれ 0.536, 0.626, 0.577 の精度が得られた．また，ラベルデータの割合に対する精度を比較した結果，10%から 90%までの全て対して本手法の精度が EM よりも優れていること，特に Precision が優れていることが明らかになった．

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0007	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	学校教育場面でのプログラム評価を想定した「平均への回帰」の検出と調整			
フリガナ 代表者氏名	オクムラ タイチ 奥村 太一	ローマ字	Okumura Taichi	
所属機関	上越教育大学			
所属部局	大学院学校教育研究科学校教育学系			
職　　名	講師			

研究目的と成果（経過）の概要
学校や学級といった集団単位での介入が行われるという想定の下で，処置前ー処置後比較において平均への回帰が結果にどのような影響を与えるのか考察した。成果については，日本行動計量学会の第 40 回大会において口頭発表された。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-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	1
研究課題名	モンテカルロ法を用いた数独解盤面の近似数え上げ			
フリガナ 代表者氏名	サダヒロ タイゾウ 貞廣 泰造	ローマ字	Sadahiro Taizo	
所属機関	津田塾大学			
所属部局	学芸学部			
職　　名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要

数独解盤面等の複雑な組合せ制約を満たす集合の近似数え上げの研究を統計数理研究所の高性能計算機を用いて行うことを目的としました。

当初は高性能計算機の使用が必要だと考え申請したのですが、インポータンスサンプリングのアルゴリズムを変更することにより、PC でも大幅な精度向上が出来ることが分かり、アルゴリズムの改善に研究の中心が移りました。結局、研究所の高性能計算機を使う時間をとることが出来ませんでした。数独だけでなく、次数列を指定された多重グラフや、完全マッチングなど様々な対象についてインポータンスサンプリングによる近似数え上げアルゴリズムを開発し、実験を行いました。

成果は数学セミナー、計算機統計学会シンポジウムなどで報告しました。また副次的な結果ですが、完全マッチングに関する論文(DOI10.1007/s10955-013-0744-6)が学術誌に掲載されることが決まりました。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0009	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	Aki-Hiro Sato	
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

確率微分方程式のひとつとして、Type IV Pearson diffusion process を取り上げ、この確率微分方程式の５つのパラメータを推定するための方法と、効率的に時系列を生成する方法について研究を行なう。前年度の研究から、２種類のパラメータ推定方法間でのパラメータ推定結果の比較を行い、モンテカルロシミュレーションから、パラメータ推定値の安定性の比較を行った。その結果、Type IV Pearson diffusion process において局所線形化法を用いた場合、パラメータ推定値の不安定性が存在することを定性的に確認した。本年度は、この研究を更にすすめ、Type IV Pearson diffusion process のパラメータ推定方法として、局所線形化法と Fokker-Planck 方程式を用いた遷移確率密度関数の直接計算との間でのパラメータ推定精度の定量的比較を行う。この比較研究を用いるためには、大量の計算資源が必要となるため、統計数理研究所スーパーコンピュータシステムを用いパラメータ推定をモンテカルロ的に行う。そして、両方法のパラメータ推定値の精度とパラメータ推定値との比較を行い、局所線形化法でなぜパラメータ推定値の不安定性が生じるかの原因を調べる。更に、局所線形化法においてパラメータ推定値の不安定性が発生しないようにする方法について研究を行いたい。

Type IV Pearson diffusion process において局所線形化法を用いパラメータ推定を行った場合、尤度関数に対して多峰性の問題が顕著となることをつきとめた。そのため、尤度を最大化するという最尤法の操作においてパラメータ推定を行うための初期値に依存して最大となる値が異なるという問題が存在していることを確認した。局所線形化法を Type IV Pearson diffusion process のパラメータ推定法として採用したときにおこる、パラメータ推定値の不安定性の原因はこの多峰性に起因するものであった。このことを避ける方法について検討を重ねたが、本質的に問題を解決する方法には至らなかった。５つのパラメータ全てに対してグリッドサーチを行い最大値を見出す方法の検討を行ったが、計算量の問題から本質的な解決法とはなりにくい。Fokker-Planck 方程式を用いた方法の場合、局所線形化法で見られる尤度の多峰性の問題は顕著ではないため、Type IV Pearson diffusion process のパラメータ推定方法として Fokker-Planck 方程式を数値的に解き、数値的に遷移確率を計算する方法について更に計算方法を深めていくことが有効であるとの結論にたどりついた。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0010	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	5
研究課題名	非線形フィルタリングを用いた劣化現象の信頼性解析			
フリガナ 代表者氏名	カイセ トオル 貝瀬 徹	ローマ字	KAISE TORU	
所属機関	兵庫県立大学大学院			
所属部局	経営研究科 産学人材育成センター			
職　　名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要

本研究では，信頼性解析を扱った．具体的には，ある時間を与えたときに劣化が閾値を超える評価として拡散方程式に従うリアルオプションの偏微分方程式を想定し，劣化の確率微分方程式は幾何ブラウン運動などを用いた．そこで，劣化データと確率微分方程式，拡散方程式に対して計算統計学とデータ同化の手法を適用して信頼性解析を提案した．さらに，劣化の現象にジャンプを考慮したレビィー過程を想定し，ここでも同様に計算統計学等の適用を検討した．劣化の確率過程にマルチンゲールを想定する意味はあくまでも加速モデルのベースモデルを意味し，このモデルにさらに加速部分を導入することで環境要因を考慮した劣化データの解析を試みた．

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0011	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	酸性雨モニタリングデータの時系列解析および環境要因解析			
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

研究目的：解析の対象データは、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）を採取した雨水の pH、EC、陰イオン、陽イオン成分のデータです。それらのモニタリングデータを使って、各種成分の季節変動、年変動を明らかにし、できれば将来の予測（傾向）も行いたい。さらに、公表されている外部データ（大気エアロゾル・ガス濃度など）を使って、酸性雨に及ぼす環境要因（大気環境、大陸起源の黄砂など）解析を行いたい。

成果の概要：蓄積された酸性雨データの概要（採取法，採取地などを含む）および解析の希望項目を、担当教授である金藤浩司教授に説明した後、質疑応答の形で，酸性雨等の環境データの時系列解析の意義、解析手法などについて説明を受けた。研究所訪問およびメールの手段を通して，日程調整、酸性雨の関する共通の認識、可能な解析手法の検討などを行ったが、現時点ではデータ解析の途中であり、来年度も継続して行う予定である。なお、議論の中で，人とお金をかけ現場で採取したデータを公表するだけでは、成果として不十分であること、環境問題の解決に役立つ解析・公表まで行う事の重要性に気づいた事は、現場の研究者にとって有意義であった

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0012	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	逐次解析問題およびノンパラメトリック関数推定問題			
フリガナ 代表者氏名	イソガイ エイイチ 磯貝 英一		ローマ字	ISOGAI EIICHI
所属機関	新潟大学			
所属部局	自然科学系・理学部・数学科			
職　　名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要

共通の未知な尺度母数をもつ２つの負の指数母集団において、２つの位置母数の差の区間推定問題を考える。尺度母数の下界の１つが既知であることを仮定する。信頼係数と区間幅を任意に与えたとき、この条件を満たす最小の標本数には未知な尺度母数が含まれるため実際には標本の大きさを決定することはできない。そこで、Mukhopadhyay and Duggan (1999)が定義した２段階法を用いて信頼区間を与える。このとき、与えた信頼区間が上記の条件を満たすことを示した。また、平均標本数の３次の漸近展開を与えた。さらに、被覆確率の３次の漸近展開を導出することができた。この結果は Pioneer Journal of Theoretical and Applied Statistics, vol.3, no.1, 31-56 (2012) に掲載された。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0013	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

今回改訂された小・中・高等学校の学習指導要領においては，確率・統計分野の大幅な見直しが行われ，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・数学を含めて系統的な教育がなされ ていなかったため，統計教育における蓄積が少ない。中学校や高等学校数学科の授業においては，手探りの状態で教育がなされているのが現状である。

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

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

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0014	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	極値理論の土木工学への応用 ～ “経験度”の導入			
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			

研究目的と成果（経過）の概要

極値統計解析とは，得られたデータの外挿を行う技術である．

これは，土木工学において，設計外力を決める際に必要となる．グンベル博士が活躍した時代には，すでに土木工学への応用を念頭にされて研究されているので，いまや十分解決した問題とみなされているが，まだまだ大きな問題が残っている．

極値分布に適合させる事で，非常に小さな超過確率となるクォンタイル点も，原理的には算出できる．しかしながら，そのような推定に対して，推定誤差は非常に大きくなるのが一般的であり，たとえ推定できても，その推定に意味があるとは言えなくなる事は明白である．しかしながら，このような問題に対して，その限界を具体的に与える公式は，これまで存在しなかった．

北野ら(2008)の提案は非常にシンプルである．対象となるクォンタイル点を超過する発生率の対数をとったものの誤差変動の逆数を経験度と定義すれば，得られる経験度の値が，そのクォンタイル点を推定するために用いられた実質的なデータ数に相当する（このような推定に用いられたデータ数という考え方は，いわゆる回帰分析における平均 ¥bar{x} における反応の平均 ¥bar{y} の推定に，全てのデータが用いられていることと同じ考え方に基づいている）．この経験度を用いて，その値が２未満となると，推定結果を保留せよ，というルールである．すなわち，「２度あることは３度ある」ということわざに見られるように，２度あれば，３回めも生じる可能性があると判断して，その推定結果を有効とする一方で，経験度が２未満は，その推定を無効（ただし，その態度は，判断の保留であり，積極的に否定するものではない）とする．

以上を踏まえて，本研究では，以下のことを検討した．

このような経験度は，共変量を伴うような極値統計モデルに対しても，定義にしたがって数学的に展開することにより，適用可能である．特に，時間変数を共変量に選ぶことにより，極値の時系列に対して，データの観測された期間から外側にある未来に対する推測・予測について，時間の経過に伴う誤差の増大を考慮できる．推定値そのものが時間依存するのではなく，時間変量を共変量と

して含む経験度が時間依存するモデルを弱非定常モデルとよび（強定常，弱定常をもじって），観測期間から外側にある未来への時間の延伸に伴うモデルの耐久性について，上述の基準と同じように，経験度が２未満となると保留する．これにより，所与の再現期間に対する確率外力の推定に対して，非常に小さな超過確率に対する外挿の限界だけでなく，実際に，時間が経過する際の未来への外挿の限界も検討できることが重要な観点である．

これらの研究内容は，下記の研究会等で講演し，また，論文にまとめている．

極値統計解析における２種類の外挿とその限界，統計数理研究所オープンハウス，2012 年 6 月 15 日（統計数理研究所）．

Degree of Experience and Durability - Indices for Two Types of Extrapolating Sea Extremes, The 22nd Int. Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE, Rhodos, Greece, June, 17-22, 2012.

OUTLIER SENSITIVITY ON THE SEA EXTREMES BY THE TEMPORAL AND CLIMATE INDEX COVARIATIONS, The 33rd Int. Conference on Coastal Engineering, American Soc. of Civil Engineers, Santander, Spain, July, 1-6, 2012.

Two types of extrapolations for examining sea extremes, The Institute of Statistical Mathematics Cooperative Research Symposium: Extreme Value Theory and Applications（共同研究集会：極値理論の工学への応用），2012 年 7 月 26-28 日（統計数理研究所）．

想定力をつけるための過去の経験の活かし方，沿岸域の防災・減災に関するシンポジウム，名古屋工業大学・高度防災工学センター＆（独）港湾空港技術研究所 共催，2013 年 2 月 6 日開催．

高波の極値頻度解析における歴史資料の取扱い，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.68, No.2, pp.I_96-I_100.

降水量の極値の予測区間 ～ 確率降水量の信頼区間を誤解していませんか？，土木学会論文集 B1（水工学），Vol.69, No.4, pp.I_271-I_276.

Properties of the Log-transformed Occurrence Rate, The Institute of Statistical Mathematics Cooperative Research Report, 299, pp.61-66.

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0015	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。

航空情報は空間的・時間的に密度の高い情報を利用できるが、それに比べ現在入手することができる気象情報(数値予報モデル)の格子間隔は細かくない。航空情報と併せて効果的な可視化を行なうためには、高密度な気象情報を必要とする。

そこで、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て、地球上の任意の領域における高解像度(格子間隔 5km～1km)の数値予報モデルを作成した。

得られた数値予報モデルを、乱気流が発生したときの気象情報と航空情報の可視化に利用している。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0016	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	複雑ネットワークのゲーム理論的モデリングとその解析			
フリガナ 代表者氏名	イマイ テツオ 今井 哲郎	ローマ字	Imai Tetsuo	
所属機関	理化学研究所			
所属部局	計算科学研究機構			
職　　名	特別研究員			

研究目的と成果（経過）の概要

情報通信や社会学，生物学など多様な分野において，その要素間の関係のトポロジ構造が複雑ネットワークと呼ばれる特性を持っていることが分かってきており，インターネットにおけるAS(Autonomous System)間トポロジも，その一つとみられている．AS 間トポロジは，高い判断能力を持った多数の管理者によって分散的かつ利己的に構築されたものであるが，これまでの複雑ネットワーク生成の理論では，このような分散的・利己的なトポロジ形成が十分に表現しきれていなかった．このようなトポロジ形成のモデル化の方法の一つとして，ゲーム理論の分野でネットワーク形成ゲームというモデルが研究されている．我々は，複雑ネットワークを分散的・利己的なマルチエージェントによる合理的行動の帰結として表現可能であると考えており，その形成の仕組みの説明とその制御の方法論を構築するためのアプローチとして，ネットワーク形成ゲームの枠組みが有用であると考えている．

現在のインターネットにおける AS の数は，2004 年の時点ですでに 2 万弱あり，現在も増加し続けている．我々が提案した AS トポロジ形成のモデルの妥当性を検証し，モデルをさらに精緻なものに発展させていくためには，現在の AS の数に匹敵する規模のシミュレーションを行うことが必要である．しかしながら，我々が提案したモデルは収束する解を得るためのコンピュータシミュレーションにおける計算量が大きく，大規模並列計算環境におけるシミュレーションが必要である．我々は昨年度までに，統計数理研究所の大規模並列計算環境を用いて 1000 ノード規模のシミュレーションを現実的な時間で行うことができることを確認しているが，現実の AS トポロジの再現にはもう一桁規模を大きくする必要があった．また本モデルが構成する状態空間は，非常に巨大な離散構造であり，また非常に多数のアトラクタと，それに対応する非常に多様なサイズの引き込み領域に分割されうるが，これらの構造の特性は十分には明らかでなく，本モデルが生成するトポロジの予測に対する障害となっていた．

今年度，我々が共同利用登録をする目的は以下の 2 つであった．

1. より大規模なシミュレーションを実行すること
2. 本モデルが構築する状態空間の特性の分析を実行すること

我々は今年度の活動において，1000 ノード規模のシミュレーションを実行してパラメータサーチを行い，本モデルが生成するトポロジと現実の AS トポロジとの比較をネットワーク特徴量を比較することで実行した(目的 1)．また本モデルが構成する状態空間の分析と，構造推定のためのモ

ンテカルロ法の有効性について評価を行った(目的 2). 現在のところ，後者の状態空間の分割の様子についての結果について，国際会議への投稿準備に取り組んでおり，近日中に投稿する予定である.

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0017	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	遺伝子間相互作用の統計分析			
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	山形大学			
所属部局	医学部			
職　　名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要

遺伝子が疾患の発症に寄与する効果を調べるに当たり、近年では一塩基多型（SNP）を用いた関連解析が広く行われている。これは単一の座位がもつ効果を調べていることを意味するが、一方で実際には複数の遺伝子が様々な形で影響し合って発症すると考えられている疾患も数多く存在する。本研究では、SNPs データを適切に集約し、遺伝子間相互作用が疾患発症メカニズム（あるいは中間形質）に及ぼす効果を定量化することで、内在するリスクの発見が目的である。

近年のゲノムワイド関連研究で用いられる SNPs の数は 30 万から 100 万個が一般的であり、非常に規模の大きいデータとなっている。今年度、申請者はこのような大規模 SNPs データに適用可能で、なおかつ市販の計算機上で利用可能な高度統計解析プログラムを実装したソフトウェア「EPISIS」を開発した。申請者は、プログラムの正確性を検証するためにスーパーコンピュータを利用した。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0018	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	3
研究課題名	日本固有の毒蛇ハブのオミックス解析			
フリガナ 代表者氏名	シバタ ヒロキ 柴田 弘紀	ローマ字	Shibata Hiroki	
所属機関	九州大学			
所属部局	生体防御医学研究所 遺伝情報実験センター			
職　　名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要
日本固有の毒蛇ハブ（Protobothrops flavoviridis）の全ゲノム配列決定プロジェクトを進めている。奄美大島産のメスの血液から抽出したゲノム DNA を用いて全ゲノムショットガンライブラリを作製し、現在までにロシュ 454 シークエンサーの解析を 21 ラン終了した。トータルで 28,474,061 リード、10,013,039,758 塩基取得した。これらのリードから GS Denovo Assembler を用いて新規アセンブリを行った。その結果、54 万本のコンティグが生成され、平均長は 2.2kb、N50 は 3.1kb であった。さらにインサート長の異なる 3 種のメイトペアライブラリ（4kb、8kb、12kb）を作成し、イルミナ GA シークエンサでリード情報を取得した。これらメイトペアのリードを先のコンティグに投入し SSPACE を用いて連結したところ、47 万本のスキャッフォールド（平均長 3.4kb、N50 は 24kb）に連結された。今後もリードを追加して、コンティグ及びスキャッフォールドのさらなる連結を進めて行く。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0019	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	地下の波動伝搬の特性に関する研究			
フリガナ 代表者氏名	カサハラ ジュンゾウ 笠原 順三	ローマ字	Kasahara Junzo	
所属機関	東京海洋大学			
所属部局	産学地域連携推進機構			
職　　名	客員教授			

研究目的と成果（経過）の概要

From the development of time lapse technologies for EOR (Enhanced Oil Recovery) and CCS (Carbon Capture and Storage), the use of a very stable and continuous seismic source called ACROSS with multi-geophones is suitable. We are in the process of applying a seismic ACROSS in the context of carbonate rocks in Saudi Arabia. The Al Wasee water pumping site approximately 120 km east of Riyadh has been selected as a trail-site. The intention is to observe the changes in aquifers induced by pumping operations. One ACROSS source unit was installed at the Al Wasee site in December 2011. The instrument has been operated from 10 to 50 Hz with 40 ton -f at 50 Hz. Using alternatively clockwise and counter-clockwise rotations we can synthesize vertical and horizontal forces, respectively. 31 three-components in 2 km x 3 km area and two nearby geophones have been used to monitor the seismic changes from pumping the water. In this study we will show the first results obtained in this field. The results show very large waveform change during two weeks and daily variation.

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0020	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	時間変化を伴う地下構造を伝搬する波動場の特性の研究			
フリガナ 代表者氏名	ツルガ カヨコ 鶴我 佳代子	ローマ字	Tsuruga Kayoko	
所属機関	東京海洋大学			
所属部局	先端科学技術研究センター			
職　　名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要

本研究は、資源鉱床や温暖化ガス CO2 貯留層、石油・ガスの貯留槽など、海陸の地下構造の高精度高分解能のイメージングや物理状態をモニタリングするため、人工地震を用いた探査において、地下の状態が時間変化する場合の、波動場変化の特性を理解し、検知方法を研究するものである。石油・ガス貯留層における物性変化による波動場変化について、2 次元モデルを用いた特性を普及型計算機を用い計算し、その特性を取りまとめた（立花・鶴我,東京海洋大学卒業論文, 2013）として取りまとめた。

貴研究所の共同利用研究では、同課題の３次元波動場の計算を予定しておりましたが、研究進行状況の都合により年度内に実施できず終了することになりました。共同利用にご承認をいただきましたが、利用実施ができませんでしたこと、ここにお詫びいたします。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0021	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	相模湾沿岸域における光と環境要因の中長期変動と環境要因間の相互関係			
フリガナ 代表者氏名	ノザキ セナ 野崎 成菜	ローマ字	Nozaki Sena	
所属機関	創価大学			
所属部局	大学院工学研究科環境共生工学専攻			
職　　名	大学院生 修士課程			

研究目的と成果（経過）の概要

研究目的

創価大学工学研究科環境共生工学専攻と横浜国立大学大学院環境情報研究院は、1995 年より現在に至る 17 年間、相模湾沿岸の定点において海洋観測を実施してきた。太陽光放射の要素の 1 つである光合成有効放射（PAR）は、植物プランクトンの光合成のエネルギー源となるが、一方で紫外線放射（UVR）は水中内の生物の DNA 損傷や一次生産の減少を引き起こす要因となっている。これらの光放射は水中内に含まれている光吸収物質によって吸収され、躍層の形成状態による光吸収物質の分布によって、光の透過深度は制限される。温帯沿岸域においては、水中内の物質の挙動や躍層の形成過程は季節的に変動し、その結果、光の透過深度も季節的に変化することがわかっている。また、光を吸収する複数の要因が複合的に関係することで光の透過深度は決定される。本研究では、相模湾において、17 年以上にわたって蓄積されたデータを解析することで、光と光減衰の要因である光吸収物質および深度方向の環境要因データの中長期変動を明らかにすることを目的としている。相模湾沿岸域における光と光吸収物質や環境要因の中長期変動の傾向を明らかにすることで、沿岸域における地球温暖化やエルニーニョ等の気象現象との関連性を理解できる可能性がある。また、水中内の光透過は植物プランクトン生産を通して生態系の生物生産に関与しており、相模湾沿岸域おける生物生産変化の理解につながる。

成果

2012 年 5 月より月 2 回にわたって、中野純司教授に経時データ解析の理論から応用まで、また、実際にフリーソフト R を用いての経時データ解析の手法等をご教授して頂いた。経時データ解析では特に混合効果分散分析モデル、成長曲線モデルの解析手法を学び、これらの解析手法を用いて各観測項目の季節性の確認、モデル化の検討を行っている。

相模湾沿岸域での月例海洋調査における観測項目としては、光放射量、水温、塩分、クロロフィル a 濃度（Chl. a 濃度）、懸濁態有機炭素（POC）、有色溶存態有機物（CDOM）、動物プランクトン生物量を測定している。光放射量は、5 種類の波長域において、水深 80 m まで 1 秒間隔で測定し、得られた光放射量の深度プロファイルから光減衰の指標となる減衰係数（Kd）の値および光透過深度を各波長域で算出した。Chl. a 濃度と POC、そして CDOM は、1995 年から 1996 年までの期間は 0, 10, 20, 30, 50, 75 m の計 6 深度、1997 年から 2005 年までの期間は 0, 10, 20, 30,

40, 60 m の計 6 深度、2006 年以降は 0, 10, 20, 30, 40, 60, 100 m の計 7 深度から採水し、測定を行っている。動物プランクトン生物量は水深 0-50 m の範囲における単位体積当たりの平均値として算出している。現段階で、各測定項目の月変動、中長期傾向、各測定項目間の関係性の解析を終えた。その解析結果を 2012 年 7 月に滋賀県で開催された先進陸水海洋学会（ASLO）にて口頭発表、10 月にスコットランドにて開催された Ocean Optics XXI Conference にてポスター発表、2013 年 3 月に東京で開催された日本海洋学会春季大会にてポスター発表を行った。今後は、混合効果分散分析モデルを利用し、光透過率および光吸収物質の季節性の確認を行い、それらの結果をもとに、光透過率のモデル化を順次進めていき、相模湾沿岸域における海洋環境の変化の理解に努めていきたい。

以下に、発表した研究業績とそれらの要旨を記した。

1. Nozaki, S., V. S. Kuwahara, J. Nakano, S. Taguchi, T. Kikuchi and T. Toda, 2012.
Time-series variability of ultraviolet radiation penetration in the temperate coastal waters of Sagami Bay, Japan.
-2012 ASLO Aquatic Sciences Meeting, Lake Biwa, Shiga, Japan, 8-13 July 2012, Abstracts: 26.

Ultraviolet Radiation (UVR) and Photosynthetically Available Radiation (PAR) penetrate the air-water interface where the attenuation of light into the water column is controlled by absorption and scattering. In order to analyze the temporal variability of the penetration of UVR and PAR, spectral analysis which detects the frequency contained within a time-series was applied to the 16 year data set of UVR and PAR penetration in the coastal waters of Sagami Bay. The 12 month cycle was provided for the penetration of UVR, and the 12 and 6 month cycles were provided for the penetration of PAR. The monthly variations of the 10% penetration depth of UVR at 320 nm followed a sinusoidal pattern, and showed maximum median in August (3.1 m) and minimum median in February (12.1 m). The monthly variation of the 1% penetration depth of PAR followed a bimodal distribution, and showed maximum of median in April (34.1 m) and October (37.6 m), and minimum median in January (66.6 m). Results from the spectral analysis coincide with those from the monthly variations.

2. Nozaki, S., V. S. Kuwahara, J. Nakano, S. Taguchi, T. Kikuchi and T. Toda, 2012.
Seasonal variability of UVR penetration and bio-optical factors during a 16 year time-series in the coastal waters of Japan.
-Ocean Optics XXI Conference, Scotland, 8-12 October 2012, Abstracts: 118.

The medium- to long-term time-series of the penetration of ultraviolet radiation (UVR), photosynthetically available radiation (PAR) and bio-optical properties in the coastal waters of Sagami Bay were analyzed for 16 years (1995-2011). The observations repeated monthly over several years allow the description of temporal variability in the bio-optical environment, and

potential discovery of regular and recurrent cycles and recurrent patterns. Median of bio-optical parameters displayed distinct seasonal patterns of high particulate concentrations (Chl-a and POC) during the spring followed by increases in dissolved matter (CDOM and DOC) coupled with strong stratification patterns during the summer months. The monthly variability of Chl-a showed peak of the median in March, June and October, and the monthly variability of CDOM showed maximum median values in August. The monthly variability of the 10% penetration depth of UV-B at 320 nm (biologically effective depth) showed minimum and maximum median values in August (3.1 m) and February (12.1 m), respectively. The monthly variability of the 1% penetration depth of PAR (euphotic layer) showed two seasons of minimum values in April (34.1 m) and October (37.6 m), and maximum median penetration in January (66.6 m). Spectral analysis results suggest consistent frequency in seasonal variability with no significant inter-annual or long-term deviation from the mean. The results of the cumulative sums method suggested that time series may have different patterns at every wavelength, and show an 8-12 year decreasing trend followed by an increasing trend. Time-series analysis suggests UVR and PAR penetration are strictly coupled to interchanging bio-optical factors governed by water column stratification.

3. Nozaki, S., V. S. Kuwahara, J. Nakano, S. Taguchi, T. Kikuchi and T. Toda, 2013.
Temporal trend variability of light penetration and bio-optical factors in the coastal waters of Sagami Bay.
-2013 年度日本海洋学会春季大会（東京海洋大学)、2013 年 3 月、講演要旨集: 214

和文タイトル：相模湾沿岸域における光透過率と生物光学的要素の時系列変動

相模湾では 1995 年より現在に至るまで光透過率や生物光学的要素、環境要因の観測が行われている。本研究では、光学的環境および生態系構造を把握するために、過去 16 年間にわたって蓄積された時系列データを解析し、光透過率と生物光学的要素の季節変動および中長期傾向の関係性を明らかにすることを目的とした。生物光学的要素の季節性は 16 年間で似たような傾向性を示し、再現性のあるものであった。クロロフィル a 濃度は 16 年間で 2 度、増減の傾向性が変化し、有色溶存態有機物は約 8 年間減少した後、増加する傾向性を示した。季節周期および中長期傾向において光透過率と生物光学的要素の変動パターンは類似の傾向性を示すことが確認された。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0022	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	円管流における乱流の消滅時間・分裂時間と遷移レイノルズ数			
フリガナ 代表者氏名	シミズ マサキ 清水 雅樹	ローマ字	Shimizu Masaki	
所属機関	大阪大学大学院			
所属部局	基礎工学研究科			
職　　名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要
計算機を使用を行いませんでした。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0023	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	北極海生態系を表現したモデルの開発			
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

近年、北極海における急激な海氷の減少が進行しているが、海洋生態系にどのような影響を及ぼすのか、その知見はあきらかとなっていない。そこで本研究では、北極海における生態系の構造を調べるため、海氷減少の影響が顕著である北極海季節海氷域をターゲットに、北極海の低次生態系を模した海氷ー海洋生態系モデルを開発した。

作成したモデルの特徴は、従来の海洋生態系に含まれなかった、アイスアルジーと捕食者である端脚類をモデルに含めたことである。これらは海氷直下において主要な一次生産者と二次生産者であり、魚や海鳥にとって重要な餌生物である。また既存の海氷生態系モデルでは、アイスアルジーのみを表現したものがほとんどであり、捕食者も含めた生態系モデルは世界でも類を見ない。この捕食者を含めることで、一次生産者から二次生産者へ、どれだけ生産量が転送されているのか、モデルで調べることが可能になった。

しかしながら、この生態系モデルに用いた設定について、検証も同時に必要であるため、実際に観測されたデータと比較しつつ、モデルの妥当性について感度解析を行いながら検証し、定量的な生産量の輸送量を明らかにする予定である。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0024	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

約 2500 名を対象とした大型の臨床介入研究である FROM-J 研究のデータ解析の効率化にあたり、統計数理研究所の共同利用スーパーコンピューター環境を利用し、大規模データに対しても対話的に統計解析を行える環境を開発することを目的に研究を実施した。

スーパーコンピューター環境に導入されている統計解析環境 R 上で、解析とレポート生成を同時に実施できる拡張パッケージである knitR を利用する環境を整備した。同時に Rmpi パッケージを導入して並列計算を実施可能とした。その結果、12 コア CPU を持つデスクトップ PC で 4.56 秒必要であった処理が、スーパーコンピューターの 128 ノードを使用した場合は 0.225 秒で完了し、大幅な高速化に成功した。臨床研究で得られるデータは入力ミスや欠損値等が非常に多く含まれる、ノイズの多いデータであり、そのデータクリーニングおよび解析にあたっては、プログラムを頻繁に修正して結果をみていく対話的作業が必要になる。統計数理研究所のスーパーコンピューターシステムで R と Rmpi を使用することで、対話的作業においても大きな計算能力を活用でき、研究者の待ち時間を大きく短縮することが可能であった。本研究の成果を一般化することで、大規模な臨床研究のデータクリーニング、および視覚化がより容易かつ効率的に行えるようになることが期待される。

平成 24（2012）年度　共同利用登録実施報告書

課題番号	24-共研-0025	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	矩形縦溝を有した鉛直平板を流れる液膜流の熱流動特性			
フリガナ 代表者氏名	サトウ ショウタ 佐藤 翔太	ローマ字	Satou Syouta	
所属機関	秋田大学			
所属部局	工学資源学部機械工学科			
職　　名	学部生			

研究目的と成果（経過）の概要

生活環境が豊かになった現在，夏の暑い時期に冷房のきいた快適な部屋で過ごすという生活が当たり前になっている．このため，夏には電力の消費が大きくなり，電力不足などの問題が起きている．こうした問題の打開策として電力を消費しない空調システムである吸収式冷凍機が注目されている．この吸収式冷凍機は，ビルなどの空調システムとして幅広く普及している．しかし，大容量機には適しているが，電気で駆動する普通のエアコンと同程度の性能を小型機で実現するのは難しく，一般家庭などへの普及に対する障害となっている．吸収式冷凍機は吸収剤を用いた化学的な方法による冷凍サイクルを形成している．そのため消費電力が少ないという利点を持っているが，装置が大型化するという短所がある．小型化，高効率化を図るのには冷凍サイクルを形成している要素のうちの一つである吸収器の性能を向上させることが効果的である．吸収器には管群式とプレート式の２種類があるが，その中でもプレート型吸収器は単位容積あたりの伝熱面を増加させることが容易である．そこで本研究ではプレート式吸収器を用いる．この吸収器の高性能化を図る方法として，伝熱面を流下する液膜を可能な限り薄くすること，あるいは液膜内の乱れを増大させることが重要となることが過去の研究から明らかにされている．これを満たす方法としてプレート式凝縮器の表面に加工を施すことが挙げられる．この研究では，鉛直に置かれた平板に溝を施すなどの加工を行うことで，表面張力によって溝に液膜が引き込まれ，公称面積における伝熱面積の増加，溝角部で液膜が薄くなることなどから凝縮熱伝達が促進され，熱伝達性能が向上することを明らかにしている．しかし，数値解析による液膜流の研究の多くが二次元での研究であり，三次元での研究は少ない．そこで本研究では報告例の少ない三次元液膜流の数値解析を行い，矩形縦溝を有した鉛直平板を流下する液膜流の相変化を伴わない熱伝達が流下方向にどのように変化するのかを溝のピッチや表面張力の影響を考慮して調べる．

本研究では周期的に矩形縦溝が複数施されているプレート式吸収器を考える．複数施されている矩形縦溝のうちの一つを切り取る．ここで，溝の形状が中心線を軸にして左右対称であることから液膜の挙動も左右対称であると仮定する．そこで本研究では矩形溝を半分にしたものを解析モデルとして計算を行う．本研究では計算を行う際，鉛直平板上を流下する液膜流を 3 次元非圧縮流とする．また流れが流下する方向に十分に発達した状態を考える．このとき流れは定常と仮定する．以上の仮定の下，連続の式，ナビエ・ストークス方程式，エネルギー方程式を無次元化したものを基礎式とし，液膜とその周囲の気体との気液二相流の計算を行う．

本研究では，流れは定常と仮定しているが液膜の定常状態における膜厚分布をあらかじめ知ることはできないので連続の式，ナビエ・ストークス方程式を非定常問題として取り扱い HSMAC(Highly Simplified Marker and Cell) 法と GF(Ghost Fluid)法を用いて解く．その際，質量を保存したままで精度良く界面形状を表すことのできる CLSVOF(Coupled Level Set and Volume Of Fluid) 法を用いる．液膜の時間発展も同時に求めることにより，最終的には定常な速度場と液膜分布を得る．離散化に際しては，計算セルにそれぞれの面に垂直な方向の流速が定義され，流体充填率，レベルセット関数，圧力，流下方向速度，および温度 は計算セル中心定義されるスタッガード格子を採用する．また界面付近での離散化には GF 法を用いて行う．エネルギー方程式は差分法と先に求めた連続の式，ナビエ・ストークス方程式から得られた各速度を用いて解く．

まずは縦溝を施していない平板で計算精度の確認を行う．平板を流下する気液二相流の流下速度を過去の研究結果と比較する．過去の研究と比較すると誤差は最大でも 0.000001%以下と極めて小さい．したがって本研究の計算結果は十分な精度を持っているとみなすことができる．

本研究では鉛直平板に沿って流れてきた液膜流が矩形縦溝に流れ込み発達した定常状態での流下方向熱伝達について考える．液膜分布の初期条件は矩形溝内の壁面に液膜が付着している状態からとする．これを液膜流が定常になるまで計算を行う．計算を行った結果，流れが十分定常になったときに矩形溝頂上角部で液膜が薄くなっているのがわかった．また矩形内部に液膜が流れ込み溝のない部分での膜厚さが減少した．したがって矩形縦溝をつけることにより溝角部で液膜が薄くなること，溝に液膜流が引き込まれることによって溝がない部分でも平板に比べ液膜が薄くなること，また液膜流が縦溝に落ちることで伝熱面積が増加していることから熱伝達の促進が期待できる．

矩形縦溝を施した平板での定常となった液膜界面形状を得ることができたので，この定常な速度場を用いて気液二相流での温度助走区間問題を取り扱う．これは，グレツ・ヌセルト問題の気液二相流版と位置づけできる．矩形溝をつけたことによって流下方向に熱伝達が平板と比較して発達するまでの距離，発達した際の熱伝達がどのように変化するのかを局所熱伝達，平均熱伝達の計算を行い，明らかにしたいと考えている．その際，溝のピッチや表面張力がどのように影響するのかについても研究を進めている．

一　般　研　究　1

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	2
研究課題名	集団免疫を高めるワクチン接種対象者のシミュレーションによる探索			
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

ワクチンが設計されてから、ウィルスが当該地域に到達するまでの猶予は比較的短い。そのため、事前に住民にワクチンを配布することは困難であり、感染の進行とともにワクチンを配布するという対策を取らざるを得ない。本研究では、東京近郊のような鉄道で結ばれた地域を想定して、優先接種対象者を変えたシミュレーションを行い、対象毎の集団免疫の強化の度合を調べた。

その結果、会社員、その他の住民という接種順序を取った場合が、非接種者に占める感染経験者の割合を最も下げることができて、5%以下に低下できることがわかった(非介入時の罹患率を 30%に設定した場合)。

この結果のまとめは、学術誌(PLoSOne)に投稿済みであり、現在査読中である。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

●学会発表

・斎藤正也, 樋口知之, 井元清哉, 山口類, 坪倉正治, 上昌広, 中田はる佳,宮野 悟,
「インフルエンザ介入政策における集団免疫を高めるワクチン接種対象群の選択」,
統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日～12 日, 北海道大学

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。

開催なし

研究参加者一覧

氏名	所属機関
井元 清哉	東京大学・医科学研究所
樋口 知之	統計数理研究所
宮野 悟	東京大学・医科学研究所
山口 類	東京大学・医科学研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	3
研究課題名	次世代オミックスデータの統計解析基盤			
フリガナ 代表者氏名	ヨシダ リョウ 吉田 亮	ローマ字	Yoshida Ryo	
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

シークエンス技術の革新は、ゲノムのみならず、それを基盤とするトランスクリプトーム、プロテオーム研究の量的ならびに質的な大変革に繋がることが期待される。さらに、生体内分子間相互作用をハイスループットに検出するためのバイオサイエンス技術が確立されつつあり、これらのデータを統合的に理解するために多種多様な統計解析手法が必要となる。本研究では、オミックスデータに関連する統計科学の問題に取り組む。当該年度は、トランスクリプトームの研究を推進した。具体的には、トランスクリプトームと生体内分子間相互作用情報を組み合わせ、細胞特性に関連する転写調節ネットワークを同定する方法を開発した。この方法を、肺がん細胞のトランスクリプトーム解析に適用し、抗がん剤応答に関連するバイオマーカを同定した。

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）

M. Yamauchi, R. Yamaguchi, A. Nakata, T. Kohno, M. Nagasaki, T. Shimamura, S. Imoto, A. Saito, K. Ueno, Y. Hatanaka, R. Yoshida, T. Higuchi, M. Nomura, D. G. Beer, J. Yokota, S. Miyano, N. Gotoh (2012) Epidermal growth factor receptor tyrosine kinase defines critical prognostic genes of stage I lung adenocarcinoma, PLoS One, 7(9): e43923.

S. Kawano, T. Shimamura, A. Niida, S. Imoto, R. Yamaguchi, M. Nagasaki, R. Yoshida, C. Print, S. Miyano (2012) Identifying gene pathways associated with cancer characteristics via sparse statistical methods, IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 9(4):966-972.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
白石 友一	東京大学医科学研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	3
研究課題名	次世代シーケンスデータの統計解析基盤			
フリガナ 代表者氏名	ヨシダ リョウ 吉田 亮	ローマ字	Yoshida Ryo	
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

高速シーケンサがゲノム情報の爆発的な大規模化をもたらした今、シーケンスデータ解析の方法論の抜本的な見直しが求められている。モチーフ配列の発見、すなわち塩基配列に埋め込まれた短い保存配列を検出する問題は、生物情報学の創世期からの研究対象であり、現在に至るまで実に多くの方法論が提案されてきた。しかしながら、近年のデータの大規模化により、これら第一世代のモチーフ検出手法はその機能を果たせなくなりつつある。そこで、第二世代アルゴリズムの開発競争が始まることとなる。次世代シーケンサ以降の第二世代アルゴリズムの中で、真に実用レベルに達するものは今のところ存在しない。本研究では、タスク分割型モチーフサンプラーという新しいモチーフ検出法のプロトタイプを開発した。アルゴリズムの設計概念は、以下のように説明される：複数のモチーフ検出アルゴリズムを並列実行する際、探索軌道間に「反発作用」を与え、各々が異なるモチーフ配列に到達するように作業分担させる。このタスク分割機能により、多様なモチーフ配列を重複なく、一回の並列計算で網羅的に検出することが可能になった。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

池端久貴, 吉田亮 (2012) ベイジアン・コンピューティングと DNA 配列からのプロモータ部位の予測, 2012 年度統計関連学会連合大会

池端久貴, 吉田亮 (2012) タスク分割型ベイジアンモデリングに基づく DNA モチーフ配列の探索, 第 15 回情報論的学習理論ワークショップ(IBIS2012)

Saethang T, Hirose O, Kimkong I, Tran VA, Dang XT, Nguyen LA, Le TK,
Kubo M, Yamada Y, Satou K., EpicCapo: epitope prediction using combined information of amino acid pairwise contact potentials and HLA-peptide contact site
information, BMC Bioinformatics, 2012 Nov 24;13:313.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

氏名	所属機関

長崎 正朗	東北大学
広瀬 修	金沢大学

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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（３）			
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

時系列として得られている海面水温データ（1960 年～2007 年、空間１度刻み）から作成した標本分散共分散行列をもとにした、グラフィカルモデルの推定アルゴリズムの改良を行った。昨年度までの研究から、1 度刻み（34330 地点）のデータを用いた場合は、計算機資源（メモリ、計算時間）の面から実行が難しいことがわかっている。グラフィカルモデルの推定の計算全体を通じては、密行列解法が必要となるニュートン方向の推定に計算量およびメモリ使用量が最大となることが予想されていたため、この部分のアルゴリズムの並列化は既に完了していた。しかし、１度刻みのデータに対しては、変数の数が多いため、その前段階で行う近傍変数のリストの作成に費やす計算コストがボトルネックとなることが明らかになった。このことは、2 度刻みなど、より小さいサイズのデータに対しては問題になっていなかった。そこで、近傍変数のリスト作成のアルゴリズムに関する並列化の実装を行った。その結果、リスト作成部分の計算負荷を分散することで計算時間を短縮するとともに、つづく密行列の解法にもより多くのプロセッサを投入できるようになった。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

特に無し。

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。

研究会は開催していない。

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	4
研究課題名	混合ガウス分布モデルに基づく惑星探査機高速中性粒子データの分類・解析			
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			

研究目的と成果（経過）の概要

惑星探査機のデータには，様々なタイプのノイズが重畳しているが，膨大なデータの中から，多様なノイズパターンのそれぞれについて発生原因を同定するのは容易ではない．ノイズ特性をモデル化し，如何なる条件下でどのようなノイズが発生しやすいかということがわかれば，ノイズの発生原因同定に役立てることができ，将来の観測機器開発に役立てることができるほか，現在運用中の探査機をノイズが発生しにくいように運用するといったようなことも実現できる可能性がある．一方で，惑星探査の本来の目的から，新たな科学的知見を得ることも重要である．

本研究では，前年度に引き続き，火星探査機 Mars Express に搭載されている高速中性粒子センサ Neutral Particle Imager (以下 NPI)のノイズ特性，シグナル特性のモデル化，及びノイズ成分の抽出を行った．Mars Express の NPI センサには 32 のチャネルが付いており，それぞれが別の方向から到来する中性粒子を観測している．しかし，ある特定のチャネルのデータのみに何らかのノイズまたはシグナルが重畳し，そのチャネルだけが大きな値を示すという場合がある．そこで，32 チャネルのデータに対して混合ガウス分布モデルを当てはめ，特定のチャネルのみが大きな値を示している場合とそうでない場合とを分類した．但し実際には，32 チャネルは，4 チャネルずつの 8 つのグループに分けることができ，各グループのチャネルは比較的似たような傾向を示すことが多い．

そこで，本年度は，まず 4 チャネルで構成されるグループそれぞれに混合ガウスモデルを当てはめ，8 つのグループにおける混合ガウスによる分類結果をさらに多項分布の混合モデルで分類するという 2 段階の手続きで，32 チャネルのデータを分類することにした．これにより，ある特定のチャネルで見られる特徴的なパターンと，別のチャネルで見られるパターンとの対応関係を詳しく調べることができるようになった．例えば，あるチャネルが太陽の方向を向いたときに現れやすいノイズのパターンについての各チャネル間の対応関係なども明確になった．

今後は，分類結果をもとに，科学的な知見の獲得に使えるシグナルパターンを抽出し，火星周辺環境の様々な物理過程の研究に役立てていきたい．

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）

学会発表等:

中野慎也，「惑星探査機高速中性粒子データからの情報抽出」，物理計測とベイズ統計的方法研究会，2013 年 1 月．

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
二穴 喜文	Swedish Institute of Space Physics

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	4
研究課題名	固体地球－大気－電離層結合系のモデリングに関する観測的研究			
フリガナ 代表者氏名	トミザワ イチロウ 冨澤 一郎	ローマ字	Tomizawa Ichiro	
所属機関	国立大学法人 電気通信大学			
所属部局	宇宙・電磁環境研究センター			
職　　名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要

近年の地球観測技術の発達により、固体地球、海洋、大気、電離層の間の力学的相互作用が観測的に明瞭に示されるようになってきた。具体的な現象としては、地震発生によって励起された津波や電離層変動が挙げられる。これにより、これまでは互いに独立していた地球科学の各研究分野間の連携が深まり、グローバルスケールの地球ダイナミクス研究が急速に発展しつつある。本研究では、電離層および大気圧の同時観測によって取得した大量の観測データの解析を通じて、固体地球変動と関係の深い大気と電離層の変動現象を発見し、各層の相互作用メカニズムを明らかにすることを目的とした。電気通信大学では、これまで電離層変動をモニターするための HF ドップラーの連続観測を実施し、大量の観測データを保有してるが、本研究では統計数理研究所の長尾特任准教授らが実施している微気圧観測およびデータ同化研究を取り入れることにより、固体地球から電離層までを観測的に「つなぐ」ことを目指した。研究の第一歩として、平成２４年度は地震に伴う大気および電離層の変動現象を観測データから抽出するための解析手法を開発し、固体地球～大気結合系シミュレーションとのデータ同化を通じて、地震の発生メカニズムに関するパラメータや、各層の物性に関するパラメータを明らかにするための土台を構築した。

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

1. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
菅平微気圧観測とその初期解析
月刊地球, Vol. 34, No. 10, 580-584, 2012.

・学会発表

1. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
Coseismic atmospheric and ionospheric variations detected at the Sugadaira Space Radio Observatory
地球電磁気・地球惑星圏学会, 札幌, 2012 年 10 月 20 日（招待講演）

2. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
地殻活動起源の大気変動をモニタリングするための微気圧連続観測

日本地球惑星科学連合 2012 年大会, 千葉, 2012 年 5 月 23 日（ハイライト論文に選出） 3. 長尾大道, 小林直樹, 深尾良夫, 冨澤一郎, 樋口知之 大地震によって励起される大気変動および電離層変動のモデリング 日本地球惑星科学連合 2012 年大会, 千葉, 2012 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。
研究会開催無し

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
長尾 大道	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	4
研究課題名	固体地球と大気の相互作用メカニズム解明を目的とした数値シミュレーションと観測データの統合研究			
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	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	特任准教授			

研究目的と成果（経過）の概要

地球は大きく分けて固体地球・海洋・大気から構成されており、固体地球は内核・外核・マントル・地殻に、海洋は超深海層・深海層・漸深層・中深層・表層に、大気は対流圏・成層圏・中間圏・熱圏に分けられ、それぞれの中でもさらに細分化されるという、極めて多様な階層構造が形成されている。以前は、理論的に予想されながらも観測的証拠に乏しかった各階層間の物理的相互作用のメカニズムが、近年の地球物理観測技術の発達および大規模観測網の整備により捉えられるようになってきた。固体地球と大気の相互作用に焦点を絞ると、地震静穏時にも固体地球が常時自由振動していることや、大地震の発生によって大気中に音波が励起され、ついには高度数十～数百キロメートルの電離層にまで達するという現象が知られている。特に、2011 年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の際には、津波起源の音波によって励起されたと考えられる大気変動ならびに電離層変動が捉えられたことが報告されている。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、これらの観測を強化することにより、津波の規模等の情報を到達前に予測する「津波早期警戒システム」の構築に貢献することが期待されている。

本研究では、大地震が起こった際に大気中に励起される「地震音波」を題材に、2008 年に起きた岩手・宮城内陸地震に伴う微気圧変動に対して、ノーマルモードによる数値シミュレーションと微気圧データを融合するデータ同化を適用し、断層に関する物理パラメータを推定する一方法について提案した。本地震は、M7 クラスの典型的な逆断層型内陸地震であり、約 30km の長さを持つ断層のほぼ北端に位置する震源から破壊が始まり、毎秒 2km を越える速度で南南西方向へ破壊が伝搬していったと考えられている。データ同化の結果、本地震の震源の最適な深さは約 4km と、地震波インバージョンが得られたこれまでのモデルよりもやや浅く求まった。震源の深さに対する微気圧変動の振幅の敏感性を活かすことにより、本地震のような浅発地震については、地震データと微気圧データの同時解析によって震源の深さをより精度良く決め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. 長尾大道, 小林直樹, 深尾良夫, 樋口知之, 石原靖, 坪井誠司
微気圧変動データ同化による 2008 年岩手・宮城内陸地震の断層パラメータの推定
月刊地球, Vol. 34, No. 10, 566-573, 2012.

2. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
菅平微気圧観測とその初期解析
月刊地球, Vol. 34, No. 10, 580-584, 2012.

3. Nagao, H. and T. Higuchi
Data assimilation of the Earth's atmospheric and ionospheric oscillations excited by large earthquakes
The Proceedings of 15th International Conference on Information Fusion, 2012.

○学会発表
1. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
Coseismic atmospheric and ionospheric variations detected at the Sugadaira Space Radio Observatory
地球電磁気・地球惑星圏学会, 札幌, 2012 年 10 月 20 日（招待講演）

2. 長尾大道, 冨澤一郎, 家森俊彦, 金尾政紀, 徳永旭将, 樋口知之
地殻活動起源の大気変動をモニタリングするための微気圧連続観測
日本地球惑星科学連合 2012 年大会, 千葉, 2012 年 5 月 23 日（ハイライト論文に選出）

3. 長尾大道, 小林直樹, 深尾良夫, 冨澤一郎, 樋口知之
大地震によって励起される大気変動および電離層変動のモデリング
日本地球惑星科学連合 2012 年大会, 千葉, 2012 年 5 月 23 日

4. H. Nagao and T. Higuchi
Data assimilation of the Earth's atmospheric and ionospheric oscillations excited by large earthquakes
The 15th International Conference on Information Fusion, Singapore, Jul. 12, 2012.

5. H. Nagao and T. Higuchi
Fault parameter estimation from coseismic infrasound variation excited by a large earthquake
European Geosciences Union General Assembly 2012, Vienna, Austria, Apr. 26, 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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
小林 直樹	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所
深尾 良夫	海洋研究開発機構

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	4
研究課題名	極域の地球科学データを用いた統計解析とデータ同化に関する研究			
フリガナ 代表者氏名	カナオ マサキ 金尾 政紀	ローマ字	Masaki Kanao	
所属機関	情報・システム研究機構 国立極地研究所			
所属部局	研究教育系 地圏研究グループ			
職　　名	准教授			

研究目的と成果（経過）の概要

近年、氷床後退、氷河・海氷の流出に伴う振動現象である「氷河地震（Glacial Earthquakes）」が、地震計や微気圧計等で記録されている。本研究では、脈動や微気圧擾乱の周波数特性や海氷分布の年周変化との関係から、南大洋上の気圧変動とそれに伴う海面擾乱が南極大陸の表層大気と固体地球表面へ与える影響を定量的に明らかにすること、および氷河地震の波動伝播特性や震源域の発生機構も含め、大気-海洋-雪氷圏と固体地球の物理的相互作用のメカニズムを解明することを目的に、特に南極域に設置した広帯域地震計と微気圧変動（インフラサウンド）計で同時に観測される、数秒～30 秒の周期帯をもつ地球表面の脈動（Microseisms）と微気圧擾乱（Microbaroms）に焦点を当てて研究を実施した。それら様々な波動群の振幅強度や周波数特性の経年変化から、地球温暖化の南半球高緯度帯への影響を評価し、特に、波動伝播や地震活動度の時空間モデリングについて重点的に研究を進めている。

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）

（論文発表）

（1） Kanao, M., Maggi, A., Ishihara, Y., Stutzmann, E., Yamamoto, M.-Y. and Toyokuni, G., Characteristic atmosphere-ocean-solid earth interactions in the Antarctic coastal and marine environment inferred from seismic and infrasound recording at Syowa Station, East Antarctica, In: Antarctic Palaeoenvironments and Earth-Surface Processed (ISAES Vol. III), (Eds.) by M. Hambrey et al., Geological Society, London, Special Publications, 381, doi: http://dx.doi.org/10.1144/SP381.8, 2013, 査読有

（2） Kanao, M., Yamada, A. and Yamashita, M., Characteristic Seismic Waves Associated with Cryosphere Dynamics in Eastern Dronning Maud Land, East Antarctica, Inter. J. Geophys., Vol. 2012, Article ID 389297, 19 pages, doi:10.1155/2012/389297, 2012, 査読有

（3） Kanao, M., S. Tsuboi, R. Butler, K. Anderson, T. Dahl-Jensen, T. Larsen, M. Nettles, P. Voss, D. Childs, J. Clinton, E. Stutzmann, T. Himeno, G. Toyokuni, S. Tanaka and Y. Tono, Greenland Ice Sheet Dynamics and Glacial Earthquake Activities, In: Muller. J. and L. Koch (Eds.) , Ice Sheets: Dynamics, Formation and Environmental Concerns, ISBN 978-1-61942-367-1, Hauppauge, NY, Nova Science Publishers, Inc., Chap.4, 93-120, 2012, 査読有

（4） Kanao, M., A. Maggi, Y. Ishihara, M.-Y. Yamamoto, K. Nawa, A. Yamada, T. Wilson, T.

Himeno, G. Toyokuni, S. Tsuboi, Y. Tono and K. Anderson, Interaction on Seismic Waves between Atmosphere - Ocean - Cryosphere and Geosphere in Polar Region, In: Kanao, M., H. Takenaka, Y. Murai, J. Matsushima and G. Toyokuni (Eds.), Seismic Waves - Research and Analysis -, ISBN 978-953-307-944-8, Rijeka, Croatia, InTech. Publisher, pp.1-20, doi:10.5772/1400, 2012, 査読有

（5） 石原吉明・山本真行・金尾政紀, 南極昭和基地での微気圧変動観測, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 585-589, 2012, 査読無

（6） 長尾大道・冨澤一郎・家森俊彦・金尾政紀・徳永旭将・樋口知之, 菅平微気圧観測とその初期解析, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 580-584, 2012, 査読無

（7） 山田　朗・金尾政紀・山下幹也, 南極大陸の特異な地震波の励起源・活動度と温暖化, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 537-545, 2012, 査読無

（8） 姫野哲人・金尾政紀・尾形良彦, 1998 年 3 月 25 日のバレニー地震後の地震活動度の変化に関する統計解析, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 529-536, 2012, 査読無

（9） 姫野哲人・金尾政紀・坪井誠司, グリーンランドにおける自然地震・氷河地震活動, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 513-518, 2012, 査読無

（10） 坪井誠司・金尾政紀・東野陽子・豊国源知・姫野哲人, グリーンランドの氷河地震モニタリング, 月刊地球, 2012 年 9 月号<通巻 396 号>, Vol. 34, No. 9, pp. 509-512, 2012, 査読無

（11） 金尾政紀・山本真行・石原吉明・豊国源知, 南極域の脈動と微気圧変動 -大気・海洋・雪氷と固体地球の相互作用-, 月刊地球, 2012 年 8 月号<通巻 395 号>, Vol. 34, No. 8, pp. 491-499, 2012, 査読無

（12） 金尾政紀・坪井誠司・山本真行・古本宗充, 固体地球の振動特性・不均質構造・ダイナミクス, 月刊地球, 2012 年 8 月号<通巻 395 号>, Vol. 34, No. 8, pp. 440-446, 2012, 査読無

(学会発表)

（1） Kanao, M., A. Yamada, M.Yamashita and M. Nettles, Characteristic Seismic Waves Associated with Cryosphere Dynamics Detected by Temporary Seismic Exploration in Eastern Dronning Maud Land, East Antarctica, XXXII SCAR Open Science Conference, #103, July 16-19, Portland, USA, 2012

（2） Kanao, M., Y. Ishihara and M.-Y., Yamamoto, Infrasonic Waves in Antarctica: A New Proxy for Climate and Environmental Monitoring, XXXII SCAR Open Science Conference, #102, July 16-19, Portland, USA, 2012

（3） 山本 真行、小松 孝康、森永 隆稔、木原 大城、石原 吉明、平松 良浩、金尾 政紀, 多地点アレイ観測によるインフラサウンド及び可聴音波の方探実験, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、プログラム SCG69-01、5 月 20-25 日、幕張メッセ国際会議場, 2012

（4） 長尾 大道、冨澤 一郎、家森 俊彦、金尾 政紀、徳永 旭将、樋口 知之, 地殻活動起源の大気変動をモニタリングするための微気圧連続観測, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、プログラム PEM32-P05、5 月 20-25 日、幕張メッセ国際会議場, 2012（ハイライト論文に選出）

（5） 石原 吉明、山本 真行、金尾 政紀, 南極におけるインフラサウンド波：気候・環境モニタリングの新指標, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、プログラム AAS03-P08、5 月 20-25 日、幕

張メッセ国際会議場, 2012

（6） 金尾 政紀、山田 朗、山下 幹也, 東南極・東ドロンニングモードランドでの雪氷圏ダイナミクスに関連した特長的な地震波, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、プログラム ACC32-P03、5 月 20-25 日、幕張メッセ国際会議場, 2012

（7） 金尾 政紀、山本 真行、石原 吉明、豊国 源知, 南極域の脈動と微気圧変動で捉えた電離層-大気-海洋-雪氷-固体地球相互作用, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、プログラム SCG69-P01、5 月 20-25 日、幕張メッセ国際会議場, 2012

（8） 長尾大道、冨澤一郎、家森俊彦、金尾政紀、徳永旭将、樋口知之, Coseismic atmospheric and ionospheric variations detected at the Sugadaira Space Radio Observatory, 地球電磁気・地球惑星圏学会第 132 回総会及び講演会, 2012 年 10 月 20 日、札幌、S001-01（招待講演）, 2012

（9） 村山貴彦、金尾政紀、山本真行、石原吉明、新井伸夫, 南極域におけるインフラサウンド観測, 日本音響学会 2012 年秋季研究発表会, 2012 年 9 月 19 日～21 日 信州大学, 講演論文集 1051-1054P, 2-7-15, 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。

「極域における固体地球の振動特性・不均質構造・ダイナミクス解明に関する検討会」 - 南極・北極観測の現場報告を中心に将来計画立案を -, 国立極地研究所、3 月 27, 28 日, 2013

研究参加者一覧

氏名	所属機関
長尾 大道	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	5
研究課題名	地盤工学データ同化手法の開発と高度化			
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	大学院先端数理科学研究科			
職　　名	特任講師			

研究目的と成果（経過）の概要

強非線形な地盤変形問題の逆解析をデータ同化の問題と捉え，従来手法の問題点をアンサンブルカルマンフィルタや粒子フィルタの適用によって解決する研究について，これまでに SIS フィルタの適用性を見出すなどの一定の知見をえているが，その一方で，実問題における研究事例は未だ不足している．そのため，事例検討と効率的な計測点配置に関する検討を進めることで，このような地盤工学におけるデータ同化の高度化，ならびに，これらを通じた工学的に有効な新しい手法・モデルの開発と高度化を目指して研究を進めた．

本年度は，特に効率的な計測点配置について検討を進めた．その結果，センサー配置の最適化において，尤度関数にセンサー設置コストも勘案した，新たな目的関数の設計可能性を得た．当該結果の一部について，解説記事に発表した．これに加えて，粒子数を変更した場合についての定量的な評価研究についても進めている．

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）

樋口知之，中村和幸，「データ同化によるオンラインセンシングの高度化」，計測と制御，Vol. 51, No. 9, pp.800-807, 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。

研究会未開催

研究参加者一覧

氏名	所属機関
樋口 知之	統計数理研究所
村上 章	京都大学

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	5
研究課題名	ドラム音源データからのグルーブ感の定量的抽出			
フリガナ 代表者氏名	トクナガ テルマサ 徳永 旭将	ローマ字	Tokunaga Terumasa	
所属機関	明治大学			
所属部局	研究知財戦略機構			
職　　名	研究員			

研究目的と成果（経過）の概要

1. 研究の背景

デジタル化された音楽コンテンツ配信サービスの普及にともない，膨大な楽曲がインターネットからダウンロードできるようになった．例えば，Apple の iTunes in the Cloud/iTunes Match の場合，カタログ数は 1,700 万曲以上にのぼるとされている．このように，手軽に抱負で多様な音楽コンテンツを享受できる環境が整備されつつある昨今，膨大な配信楽曲群の中から自分の感性と合致する楽曲との出会いを支援するサービスの必要性が増している．

既存の楽曲検索サービスで用いられる最も基本的な情報は，楽曲名やアーティスト名，作曲者名，演奏時間，歌詞，ジャンル名などのメタ情報である．次いでジャンル名，テンポ，キー，コード進行といった，通常楽譜上に記載されるメタ情報である．このような情報による楽曲検索は，ユーザにとって日頃慣れ親しんでいる分野/ジャンル内のコンテンツを検索する上では有効であるが，未知の楽曲との出会いを支援することは難しい．一方で，「明るい曲」「切ない曲」といった，感性情報に基づく検索サービスが研究されている.しかしながら，感性情報の定量化は簡単ではないため，それを用いた検索エンジンの実用化はあまり進んでいない．

2. 目的

本研究では，楽曲のデータから音楽のノリ/グルーヴ感を定量的に抽出し，分類するための信号処理手法，機械学習/パターン認識手法を研究開発を行う．それにより，自分の感性に訴える楽曲との出会いを支援する能動的音楽鑑賞システムの実現に資することを目的とする．

グルーヴ感とは，機械的で正確無比な演奏にはないロック/ポップス系の音楽独特のニュアンスであり，リスナーに躍動感，疾走感，没入感などの情動を想起させるものである．リズムやテンポとも関係する概念であるが，楽譜上に記載できないという点で，それらとは似て非なる概念である．

グルーヴ感の主要な構成要素は，演奏される楽器群の発音のタイミング（打点）と音量のゆらぎであると思われる．それらが偶発的に，あるいは一定規則のもとに絡まり合い，結果的にリスナーに特異な情動を想起させるグルーヴ感が醸成されると考えられる．それらは演奏者の即時的な判断によりコントロールされることが多いため，楽譜上に記載することが困難であり，同じ楽曲であっても演奏者が違えばグルーヴ感も異なる．つまり，世の中には，(楽曲数*演奏者数)のグルーヴ感が存在し得る．グルーヴ感を能動的音楽鑑賞システムに活かすには，適切な信号処理手法によって音楽

コンテンツから直接グルーヴ感を数値として抽出し，それらをリスナーによってリーズナブルな有限数のパターンに分類整備する必要がある．
本研究では，代表的なリズム楽器であるドラムの演奏を録音したデータから，定量的にグルーヴ感を抽出する枠組みを検討した．音源データとして，Apple Inc.の提供する DTM ソフトである Garageband に収録されている演奏データを用いた．

3. 実施状況

ドラム音源のグルーヴ感を定量的に抽出/評価するための枠組みとして，以下のような作業フローを設定した．

Step1 (音源分離);

ドラム演奏を録音した音源には，ハイハット，スネア，バスドラなど，複数のドラムパートの演奏が一次元データに重畳している．従って，打点時刻検出の前に，一次元データをドラムパート毎に要素分解する必要がある．これについては，近年自動採譜システムに応用されている，NMF（不負値行列因子分解）を用いる．NMF では，一次元データに短時間フーリエ変換を施して得られるスペクトログラムを，基底スペクトルと各基底のアクティベーションに分解する．短時間フーリエ変換の適切な窓幅を選択することで，アクティベーション行列が極大をとる時刻として，ドラムパート毎の大まかな打点時刻が検出される．

Step2 (ゆらぎ成分の抽出)

Step1 で検出された楽器ごとの打点時刻から，正確なテンポからのゆらぎ（時間差）を抽出する．そのためには，正確なテンポを定義する必要がある．本研究では，演奏者ではなくユーザに近い立場からグルーヴを評価することを目指しているため，メタ情報としてのテンポを用いるのではなく，演奏データから正確なリズムを再定義する．このように，演奏データから推定された仮のテンポを，渡辺ら[2006]の記述に従い仮想メトロノームと呼ぶこととする．仮想メトロノームの推定法としては，ハイハットシンバルの打点時刻から最小二乗法で推定する方法などが考えられる．

Step3 (抽出されたグルーヴの分類)

Step 2 においてドラム演奏データから抽出されたグルーヴを，適切な方法を用いて分類する．分類には，多クラス SVM のような識別器を用いることが考えられる．

4. 得られた成果

本共同利用期間中に，統計数理研究所モデリング系の松井知子教授と，2012 年 6 月 15 日，2012 年 7 月 18 日，2012 年 9 月 15 日の計 3 回にわたり議論を行った．以下，その主要な成果についてまとめる．

4-1. 仮想メトロノームの推定法について

仮想メトロノームの推定法は，ドラム演奏のパターンによって適した手法が異なる．最も簡単なケースは，ハイハットシンバルの打点の間隔が一様なリズムパターンである．この場合は，前述のように線形最小二乗法により仮想メトロノームを推定することができる．しかしながら，実際のド

ラム演奏では，ハイハットシンバルの打点間隔は一様とは限らない．そのような場合には非線形最適化問題を解くことになる．また，リスナーが感じる仮想のテンポは，必ずしもハイハットシンバルのみから構築されるとは限らない．ハイハットのみではなく，バスドラやスネアなど，複数のドラム楽器の打点から仮想メトロノームを推定することで，「タメ」や「走り」といったグルーヴ感を表現できる可能性もある．これら議論に基づき，グルーヴ感を抽出する上で最適な仮想メトロノーム推定法を定式化し，それらの実用性について検討した．

4-2. 抽出したグルーヴの分類法について

抽出されたグルーヴをどのような観点で分類するかについて議論を行った．具体的には，グルーヴの特徴ベクトルをどのように定義するかについて議論がなされた．

グルーヴを表す特徴としては，打点時刻のゆらぎの平均や標準偏差，分散などが考えられる．しかし，これらをどのように組み合せてグルーヴの特徴を定義するかについては自明ではない．これについて，以下の２通りの方針が示された:

(i) グルーヴ感についての先入観を持たずに，考えられるあらゆる特徴を用いてグルーヴを定義する方法．パターン認識の識別器によっては特徴の次元が大きすぎると性能の低下を招く恐れがあるものの，未知のグルーヴ感の発見を目指す上で有力な方法といえる．
(ii)始めにあらゆる特徴を用いてグルーヴを定義しておき，最終的に人間が聴いてリーズナブルな分類になるように，少数次元に縮約された特徴ベクトルを逆に推定する．推定法としては，pLSA (probabilistic Latent Semantic Analysis)を用いる．pLSA は統計テキスト文献処理から発生するモデルで，文章から確率的潜在変数としてのトピックを推定するのに用いられている．ここでは，グルーヴ感を直接観測できない確率的潜在変数（トピック）とみなし，それを NMF で分離された基底関数やアクティベーション行列から推定．

上記の延長線上で，分類を行う際にどのような距離を用いるかについても議論を行った．よく使われるのはユークリッド距離やマンハッタン距離であるが，どのような距離を設定するかについても，新たなグルーヴの発見を目指すのか，既存のグルーヴ感の概念に自然に合致するグルーヴの分類を目指すのかによって異なるという結論に達した．

これらの議論により，ドラム演奏を録音した音源データから，グルーヴ感を抽出/分類するための全体的なフローを構築し，ボトルネックとなり得る課題群を抽出することができた．共同利用の計画書においては，プロトタイプの実装までを達成目標として想定していたが，申請者の異動に伴い研究継続が困難になったため，3 回目の打ち合わせを行った 2012 年 9 月にて，本共同利用課題を早期終了とした．

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）

早期終了となったため、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。

早期終了となったため、特になし。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
松井 知子	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1011	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	広域スケールにおける作物生産性の環境応答モデリングへのデータ同化手法の応用			
フリガナ 代表者氏名	ヨコザワ　マサユキ 横沢　正幸	ローマ字	Yokozawa Masayuki	
所属機関	独立行政法人農業環境技術研究所			
所属部局	大気環境研究領域			
職　　名	上席研究員			

研究目的と成果（経過）の概要

広域スケールにおける作物の生育と生長の環境応答は，大気，土壌などの環境変動に対して，各環境要因に対する応答機構が相互に関係して現出する．したがって，各要因の応答機構を分離して重ね合わせるだけでは真の応答を評価解析できない．本研究では，そのような環境応答の素過程の効果を，データ同化手法を援用しながらモデルのパラメータにくりこむ手法を開発し，作物生産性の系としての環境応答のモデリングを高度化することを目的とした．

ダイズ・トウモロコシ・小麦について作物成長モデルを作成し，それらのパラメータを全球の数千のグリッドで作物統計データを利用して推定した，パラメータの推定には，マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いた．その結果，上記 3 作物について全球の数千の空間グリッドのそれぞれについて，過去の収量トレンドと高い相関を示すモデルを作成することができた．全球レベルで過去の統計収量と高い相関を示す作物成長のプロセスベースモデルを実データでパラメータをベイズ推定することによって作成した研究はこれまでになく，今回作成されたモデルを利用することによって将来の作物生産性についてのより確度の高い予測や過去の気候変動の作物の影響などの解析などを行うことができるようになった．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

G. Sakurai, T. Iizumi, and M. Yokozawa. International Biometric Conference, Kobe, Japan, (2012) 'Correcting CO2 fertilization effect on crop growth using field observation data by Bayesian method'

G. Sakurai, T. Iizumi, and M. Yokozawa. RCN FORECAST Conference 2012, Woods hole, USA, (2012) 'A quantitative estimation of the benefit of atmospheric carbon dioxide elevation during the past few decades to the past crop yield'

櫻井玄・飯泉仁之直・横沢正幸：日本農業気象学会 2013 年全国大会(2013)「収量統計データを用いた作物モデルのアップスケール - アメリカ・ブラジル・中国を例として -」

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催してない

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
飯泉 仁之直	（独）農業環境技術研究所
櫻井 玄	農業環境技術研究所
中河 嘉明	筑波大学
中野 慎也	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1012	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	東京湾水質の長期変動傾向の推定			
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、これらの測定で得られたデータの収集とスクリーニングを実施し、東京湾水質測定結果のデータベースを構築している。また、収集したデータを解析するための各種統計的法を開発すると共に、開発した方法を用いて東京湾の水質の長期的な変動について検討している。

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、栄養塩等に対する負荷量削減対策の効果、気象等が水質に及ぼす影響、地球温暖化とヒートアイランド現象が水質に及ぼす影響等について検討した。

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）

・牧秀明 (2013). 東京湾奥部における有機炭素の分解性, 統数研共同研究集会「東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究」.

・二宮勝幸 (2013). 東京湾の底層 DO について, 統数研共同研究集会「東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究」.

・柏木宣久 (2013). 情報量基準について, 統数研共同研究集会「東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究」.

・岡敬一 (2013). MANDARA を用いた東京湾水質分布図の作成方法, 統数研共同研究集会「東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究」.

・小林弘明 (2013). 川崎市環境総合研究所の紹介, 統数研共同研究集会「東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究」.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

東京湾とその流域における水質の長期変動に関する研究・2013/3/5・東京都環境科学研究所・10人

研究参加者一覧

氏名	所属機関

安藤 晴夫	（財）東京都環境整備公社 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	川崎市公害研究所
岡 敬一	神奈川県環境科学センター
小林 弘明	川崎市公害研究所
二宮 勝幸	無し
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
水尾 寛己	社団法人 観音崎自然博物館

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1013	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

目的変数が離散値をとる場合のモデリング法, 計算法の研究を目的として研究会を３回実施した。（2012.8.28; 2012.12.11 ; 2013.2.19）

研究会で議論の対象になった事項として大きなものは以下のとおり（順不同）

１．データ全体の構造把握を目的とするモデリングと、
特定の状況での予測を目的とするモデリング、モデル評価
はかならずしも一致しないこと。

２．CATDAPweb においてデータが通らなかった事例がある

３．CATDAP と logistic モデルの比較

４．ゼロセルの扱い（マージナルゼロの場合と マージナルノンゼロの場合）

５．構造的ゼロ vs. 偶発的ゼロ

６．CATDAPweb の維持管理態勢

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1014	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と統計的推定・機械学習への応用			
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

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膨大な計測項目（測定変数）のデータからなる事例データが多数蓄積されるようになってきた．この状況において，大規模な構造事例をはじめとして非常に高次元なベクトルや行列・テンソルで表される事例からなるデータが増えている．このようなデータを統計や機械学習の手法によって解析する際，事例空間が広大であるため事例が非常に疎に分布し，解析に必要となる特定の条件を備えた事例が圧倒的に不足することが多い．このため解析の十分な精度や効率を達成できないことが多く，次元の呪いの問題として知られている．

一方，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．従って，上記高次元事例の解析問題に対して，解析に必要となる特定の条件を備えた事例を生成・付加するためにこの技術を導入すれば，次元の呪いの問題を緩和することが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，このような目的のための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．

本研究では上記の実現に必要となる（１）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の探究，（２）当該技術を用いた統計解析や機械学習における次元の呪い問題の緩和，を目的とした．

この 1 年を通じた成果として、(1)では、所与のデータと背景知識から対象とする希少・特殊な条件に相対的に関係がある部分を確率的に抽出し、それに基づく統計的不確定性を減らす人工的標本データ生成（一種のブートストラップ）による学習を行う原理を探求した。(2)では、希少・特殊な条件時に有意な頻度分布を持つ標本の中で、元の確率的シミュレーションモデルの持つ相対的分布が正確に反映されるように標本生成する原理を探求した。そして,これら原理の検証として、人工的に確率的シミュレーションを行うモデル及び希少・特殊な条件を準備し、種々のパラメータを変えて各提案原理の精度と効率に関する計算機実験評価を行った。

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

Satoshi Hara, Yoshinobu Kawahara, Takashi Washio, Paul von Bunau, Terumasa Tokunaga, Kiyohumi Yumoto; Separation of stationary and non-stationary sources with a generalized

eigenvalue problem, Neural Networks, 33, pp. 7-20, 2011. 学会発表 Kittitat Thamvitayakul, Shohei Shimizu, Tsuyoshi Ueno, Takashi Washio and Tatsuya Tashiro; Bootstrap confidence intervals in DirectLiNGAM, RIKD: Workshop on Reliability Issues in Knowledge Discovery, ICDM 2012. The IEEE International Conference on Data Mining, Dec., 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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
伊庭 幸人	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	6
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、発達精神病理学、発達心理学、行動遺伝学、教育社会学の統合的観点から、幼児期の子どもがいる家庭を対象とした４年間の縦断研究を実施し、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、幼稚園期から小学校期へ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る。

平成 24 年度は約 320 家庭に質問紙調査を実施した。主な質問項目は、人口統計学的変数（出生順位、性別、家庭の社会経済的要因）、子どもの社会性変数（仲間の数、仲間と遊ぶ頻度、共感・協調性、能動・自己主張性、問題行動など）、子どものパーソナリティ変数（気質・性格）、環境変数（親の養育態度、親の抑うつ傾向、家族の凝集性、子どもの仲間関係、保育所・幼稚園を含む近隣地域の子ども関連施設の利用実態など）に関する内容であった。また、承諾を得た約 20 家庭には観察調査も実施した。

今回は、幼児期における母親の精神的健康度と子どもの問題行動との関連について検討した。主な結果として、母親の育児ストレスの高さが養育態度の温かさの低下に関わり子どもの問題行動につながるパスが見られた。また、母親の育児に対するサポート源の種類が多いほど、こうした養育態度の悪化を防ぐ可能性が示唆された。育児へのサポート源としては、親族や友人ばかりでなく地域の子育てサークルや医師等の専門家も重要であり、母親自身のパーソナリティが外向的であるほど、地域サービスや専門家にまで育児の相談相手を広げている現状が伺われた。

観察調査では、親の養育態度と子どもの課題に対する達成動機との関連について検討した。その結果、親の統制的な関わりの高さは、子どもが課題に取組む際の否定的な言動の多さと有意に関わる一方で、親の穏やかな指示傾向の高さは、子ども自身の課題に対する肯定的な言動の多さと有意に関わることが示された。

平成 25 年度は、社会性の諸側面と子どもを取り巻く環境および個人的特性に関する情報を引き続き収集し、社会性の発達を向社会的と反社会的の両者を含めた複数のパターンとして描き出し、これらのパターンの違いを生む背景要因について検討したいと考えている。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

酒井厚・眞榮城和美・則定百合子・上長然・梅崎高行・田仲由佳・高橋英児　2012　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(1)養育者の子育てサポートネットワークと養育態度および幼児の問題行動との関連，日本教育心理学会第 54 回総会，2012 年 11 月，琉球大学

前川浩子・眞榮城和美・則定百合子・松本聡子・上長然・梅崎高行・田仲由佳・酒井厚　2012 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(2)親によるきょうだいの育て方と子どもの対人関係能力との関連，日本教育心理学会第 54 回総会，2012 年 11 月，琉球大学

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・田仲由佳・酒井厚　2012 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(3)親子相互作用にみる子どもの自己有能感・社会的受容感の発達　日本教育心理学会第５４回総会，2012 年 11 月，琉球大学

眞榮城和美・酒井厚・前川浩子・松本聡子・則定百合子・上長然・酒井彩子・田仲由佳・梅崎高行・高橋英児　2013　子ども期の自己有能感・社会的受容感の発達-双生児家庭を対象とした親子相互作用分析から-，日本双生児研究学会第 27 回学術講演会, 2013 年 1 月,慶應義塾大学

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。

開催していません。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	6
研究課題名	子ども期のメンタルヘルスに関する発達行動遺伝学的研究			
フリガナ 代表者氏名	スガワラ マスミ 菅原 ますみ	ローマ字	SUGAWARA MASUMI	
所属機関	お茶の水女子大学			
所属部局	大学院人間文化創成科学研究科			
職　　名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要

子ども期を含め人の一生 のなかで出現する多くの精神疾患や問題行動にはその発現要因として環境ストレスが深く関与しており、個体側の持つ素因的 脆弱性(vulnerability)との交互作用によってそれぞれの発現危険性が増減する。本研究では、乳児期から成人前期に至るまで の各発達移行期を網羅する複数のコーホートサンプルを長期追跡したデータの解析から、各移行期での環境要因と不適応発現 の因果関係を推定し、リスクをより健やかな発達につなげるためにはどのような条件が必要なのかを子ども期全体を通じて明らかにすることを目指している。これまでの多くの先行研究から、子どもたちの様々な不適応的行動の出現には、子ども 自身が有する生物学的・心理学的な要因、家族関係やケアの供給に関する家族要因、家庭外の養育・教育・職業機関での環 境要因や子育てや教育をめぐる地域環境要因、マスメディア要因など、広範囲な要因が関わっていることが知られてきている 。また、人の発達は先行する時期での発達を土台として進行する重層的構造を有するものであり、各時期での移行危機やそこでの不適応発現にはその時期での発達の問題のみならず、先行時期での問題も深く関与することもよく知られたことである。

これらの諸研究の知見をもとに、本研究では各発達移行期でのリスクに深く関わるテーマ（乳幼児期：家庭内外での愛着関係 と発達促進に関わる養育の質(care quality)、学齢期：社会性および学力の発達と学校適応、青年期：心理的自立とキャリア展 望の発達）に沿って必要変数の測定を経年あるいは隔年のパネル調査によって収集されたデータの解析を通じて検討していくことを目的とした。

平成 24 年度は思春期・青年期に焦点をあてた解析を実施し、発表をおこなった。本研究は平成 24 年度から 6 年間の縦断研究として科研費（基盤 A）に採択され発展的に継続することになった。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

・田中麻未・菅原ますみ・酒井厚・尾碕幸謙・山形伸二　児童・青年期の抑うつに影響を及ぼす遺伝と環境 - 性差に関する発達行動遺伝学的検討 - , 日本双生児研究学会第 27 回学術講演会, 慶應義塾大学, 1,26,2013

・酒井厚・菅原ますみ・眞榮城和美　反社会的行動の発達：パーソナリティと家庭内外の環境による影響性の観点から, 子育て家庭のメンタルヘルス 発達精病理学的アプローチ(3)家族と子ども

の精神病理, 2012, 日本教育心理学会第５４回総会 ・吉武尚美・松本聡子・室橋弘人・古荘純一・菅原ますみ 中高生の生活満足度に対するポジティブな個人内特性と対人関係の関連. 発達心理学研究, 2012, 23, 180-190.
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
下記の研究会をお茶の水女子大学にて実施した： 7 月 12 日（木）16：00～18：30 （12 名） 11 月 29 日（木）17：00～19：00 （10 名） 12 月 20 日（木）17：30～19：30 （12 名） 2 月 22 日（金）15：00～17：00 （11 名） 3 月 13 日（水）16：00～18：30 （12 名）

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	行動遺伝学における ACDE モデルの実データに対する適用			
フリガナ 代表者氏名	オザキ コウケン 尾崎 幸謙	ローマ字	Ozaki Koken	
所属機関	統計数理研究所			
所属部局	データ科学研究系			
職　　名	助教			

研究目的と成果（経過）の概要

行動遺伝学は個人差に対する遺伝と環境の影響を推定する学問である。遺伝と環境はそれぞれ２種類（合計４種類）に分類されるが，従来の統計手法ではこれらのうちの３種類しか同時に推定することはできず，推定値にバイアスが含まれてしまっていた。この問題に対して，Ozaki et al(2011)は４種類の要因の同時推定法を開発した。本研究の目的はこの方法を実データに対して適用することで，有効性を検証することである。本年度は，研究打合せを行い，実データ適用に向けた検討を行った。

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）

Ozaki, K., Toyoda, H., Iwama, N., Kubo, S., & Ando, J. (2011). Using non-normal SEM to resolve the ACDE model in the classical twin design.
Behavior Genetics, Vol.41(2), pp.329-339.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
高橋 雄介	京都大学
伏木 忠義	統計数理研究所
藤澤 啓子	慶應義塾大学

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1018	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	社会科学における縦断データ解析手法の研究			
フリガナ 代表者氏名	スガワラ マスミ 菅原 ますみ	ローマ字	SUGAWARA MASUMI	
所属機関	お茶の水女子大学			
所属部局	大学院人間文化創成科学研究科			
職　　名	教授			

研究目的と成果（経過）の概要

心理・教育・社会学などの社会科学においては，1 つの調査対象から複数回の データ収集を行うことがある。このような縦断データは，心の発育や学力の 向上を測定することや，親の育て方や教師の教え方など，介入の効果を調べる ために収集される。一方，縦断データの解析手法には，潜在成長曲線モデル， マルチレベルモデル，イベント・ヒストリー分析など様々なものがあるが， 心理学では潜在成長曲線モデル，教育学ではマルチレベルモデル，社会学では イベント・ヒストリー分析が頻繁に使用されており，分野ごとに異なったアプ ローチが行われている。また，社会科学分野では，上記のような比較的高度な 統計手法はそもそも浸透しておらず，これらの分野において統計学を使用するユーザーにとっては敷居の高いものとなっている。以上を踏まえ，本研究課題 では１）潜在成長曲線モデル，マルチレベルモデル，イベント・ヒストリー分析を統合的視点から見直し，これまで使われることのなかった分野への各手法の適用を試みたり，統一的統計モデルの開発を行い，さらに，２）研究代表者および分担研究者の持つ縦断データに対するこれらの手法の効果的な適用例を示すことで，社会科学各分野に手法を広めることの２点を目的とする。

今年度は縦断データ解析諸手法が網羅されている "Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence"（Judith D. Singer & John B. Willett）の翻訳を完了して出版をおこなった（菅原ますみ（監訳）『縦断データの分析 1 ―変化についてのマルチレベルモデリング―』，朝倉書店）．また，研究代表者および分担研究者の持つ縦断データに対する適用例を日本心理学会で発表をおこなった（日本心理学会第 76 回大会第 ワークショップ：縦断データ解析のためのマルチレベルモデリング (2), 2012 年 9 月 13 日，専修大学）．

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）

・菅原ますみ（監訳）『縦断データの分析 1 ―変化についてのマルチレベルモデリング―』（"Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence"（Judith D. Singer & John B. Willett），朝倉書店

・菅原ますみ、尾崎幸謙、室橋弘人、松本聡子、松浦素子、山形伸二．日本心理学会第 76 回大会第 ワークショップ：縦断データ解析のためのマルチレベルモデリング (2), 2012 年 9 月 13 日，専修大学

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。
翻訳のために研究会をお茶の水女子大学において以下の日程で開催した（参加人数は各回 3～6 名であった）： 4 月 19 日 （木）15:00-17:00 5 月 24 日 （木）10:30-12:30 6 月 7 日 （木）10:30-12:30 7 月 5 日 （木）10:30-12:30 7 月 19 日 （木）10:30-12:30 8 月 27 日 （月）10:00-12:00 11 月 5 日 （月）10:00-12:00 11 月 12 日（月）10:00-12:00 11 月 26 日（月）10:00-12:00 12 月 10 日（月）10:00-12:00 12 月 17 日（月）10:00-12:00 2 月 18 日（月）10:00-12:00 3 月 4 日（月）10:00-12:00

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1019	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
原子力発電所の事故による放射能災害の場合、多くの人は、その災害に対する知識を持ち合わせておらず、準備もできていない。そのような状況下においても、人は何らかの判断を下さなければならない。そのための情報源としてテレビ、新聞、インターネットなどがあり、また、その情報をどのように理解し、処理するかについても、いくつかの特徴が考えられる。本研究では、その特徴を明らかにし、モデル化することを目的としている。 現在、モデル化についての案を作成している段階である。
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）
未発表であり、次年度の発表に向けて準備中である。
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。
未開催

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所
中井 誠司	自営
野間口隆郎	名古屋商科大学
林 章浩	小野測器

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1020	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	ソブリンリスク計量化のための統計モデル開発			
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			

研究目的と成果（経過）の概要

先進各国における財政の国債および政府保証債（ソブリン）依存度の増加にともない、金融機関の資金運用対象としてのソブリンの重要度が増している。また、ソブリンの大量発行や途上国の経済危機に伴い、ソブリンのデフォルトリスクが意識されるようになった。

これまでソブリンリスクの計量化は市場における取引価格の変動を対象にすることが主流であった。これは、社債に比較してソブリンは流動性が高く、任意の時点での時価評価が可能であったためである。

今回の共同利用では国際協力の立場からソブリンへの投資リスクを計量化した。これは、ソブリンを市場売却するのではなく、償還期限まで保有した場合のデフォルトリスクを想定することになる。ソブリンのデフォルトリスク推計モデルには、市場データによる推計、格付情報による推計、マクロ経済情報による推計があるが、この研究ではマクロ経済データを説明変数にしたデフォルト確率推計モデルの構築を行った。

本研究の成果は、国際協力銀行によって平成２４年度に開発されるソブリンリスク評価システムに実装された。このシステムを通じて、今後の日本国からの途上国融資の合理化に貢献できる。

２４年度開始時点までに用意されていた具体的な作業は以下の項目であった。

・ソブリンのデフォルトデータの整理
・デフォルトの厳密な定義を決定する
・各国のマクロデータベースの構築
・有効なマクロ変数の選択と、変数変換の検討

２４年度中に実行した課題は以下の４点である。

１．　ソブリンデフォルト確率推計モデルの構築

前年度に整えられた条件をもとに、システムに実装されるモデルのプロットタイプを作成した。一般的な統計型信用リスクモデルである 2 項ロジットモデルを用いた。その際、説明変数データの情報量の少なさを補うため、因子分析的な変数合成方法を検討した。

２．　ソブリンリスク評価システムの設計と外注

おおよそのモデルが確定した段階で、システム化を行った。実際のシステム構築は外注する予定であるため、要求定義の作成を行った。 ３．　ソブリンリスク評価システムの事前評価 システムが完成された時点で、システムの事前評価を行った。検討事項はシステムのリアイアビリティーと予測精度である。その結果、これまで国際協力銀行で用いたれていたモデルに比較して格段の精度向上が確認された。 ４．　ソブリンリスク評価システムのバックテストの設計 システム運用後、一定期間経過後にバックテストを行うよていである。バックテストのタイミングと仕様について決定した。
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）
本研究の推進の費用の全ては国際協力銀行からの供出であったため、研究報告レポートおよび評価システムは国際協力銀行の所有物となっている。また、システムソースの著作権は金融工学研究所が持っており、公開されていない。 ただし、国際協力銀行は今回の研究成果の公表には理解を示しており、バックテスト終了のタイミングで公表される予定である。
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。
国際協力銀行、金融工学研究所共同の研究会・ミーティング（クローズド）８回開催した。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
大重 斉	国際協力銀行
菊池 洋	国際協力銀行
吉田 晋也	国際協力銀行

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1021	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。

前々年度には「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った。

前年度には、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。４人の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

2012.04.17　14：30～17:00 鎌倉女子大学

2012.07.04　14：00～17:00 鎌倉女子大学

2012.12.13　14：00～17:00 鎌倉女子大学

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）
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
鎌倉女子大学において 4 月 17 日、7 月 4 日と 12 月 13 日に研究打ち合わせを行った。 統計数理研究所においても参加者が来所した折々当該テーマについて研究を行った。

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1022	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と臨界点上の物を，計算時間数に応じて，詳しく知る事ができる．

2 次元 q 状態ポッツ模型の q>4 において，臨界現象と非平衡緩和の計算を行い，クラスター間の相互作用を取り入れたマルチグリッド法の有効性を検証する．マルチグリッド法の有効性は，単独クラスター法によるモンテカルロ法との比較を行い，確かめる．

経過と成果: 2 次元強磁性 q 状態(q>4)ポッツ模型は 1 次相転移を起こす．正方格子 10 状態ポッツ模型の転移点 Tt 付近において，マルチグリッドタイプのモンテカルロ法を行った．初期状態は秩序相より，無秩序相よりの 2 タイプを選び，1 つのグラフに描く．サイズ 8192x8192 の転移点上においては，磁化 m の時間緩和曲線 m(t)の収束は，単独クラスター法にくらべて数倍程度速い．ただし Tt 付近において，マルチグリッド法では，秩序相-無秩序相の間の遷移が，単独クラスター法に

比べて頻繁に観測されることが分かった．転移点において，単独クラスタ法では，秩序相-無秩序相の識別が明確であった(つまり磁気履歴を観察している)．この性質を利用して，転移点や磁化の飛び量，潜熱を計算できた．マルチグリッド法では観測中に両相が容易に遷移を起こし，移り変わってしまう(磁気履歴の無い系の状態を観測できている)．この場合，両相の混合状態(平均化したような状態)を観測するので，転移点や潜熱などを決定するには新たに工夫が必要になる．今後の課題である．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

加園克己．マルチグリッド法による 1 次相転移点上の平衡状態探査時間．日本物理学会秋季大会．横浜，9 月．

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	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。

この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 (2011))。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。

１次元片側ランダムパッキングを(Itoh and Mahmoud (2003))を多次元にし、cube の corner packing model を考えると漸化式が導かれ、これを用いて充填率の確率分布を解析的に求めることができた　(Hwang and Itoh (投稿準備中))。これらの問題からえられた方法を、食物連鎖のネットワーク等における連結性の確率モデルに適用し、連鎖の長さの確率分布を解析することができた　(Itoh and Krapivsky (2013))。

　。

参考文献

Dutour Sikiric、M. and Itoh, Y. (2011) Random Sequential Packing of Cubes, World Scientific

Evans, J. W. (1993) Random and cooperative sequential adsorption, Rev. Mod. Phys., Vol. 65, 1281--1329.

Itoh, Y. and Mahmoud, H. (2003). One-sided variations of interval trees, Journal of Applied Probability, 40, 654-670.

Itoh, Y. and Solomon, H. (1986). Random sequential coding by Hamming distance, J. Appl. Prob. , Vol.23, 688--695.

伊藤栄明、　上田澄江　(1983). 多次元立方体の離散的ランダムパッキングによる充填率について、統計数理研究所彙報 31,65-69 (英文要旨あり).

Itoh, Y. and Krapivsky, P. L.(2012) Continuum cascade model of directed random graphs: traveling wave analysis, Journal of Physics A Mathmatical and Theoretical, 45, 455002(10pp).

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

Itoh, Y. and Krapivsky, P. L. (2012) Continuum cascade model of directed random graphs: traveling wave analysis, Journal of Physics A Mathmatical and Theoretical, 45, 455002(10pp).

Itoh, Y. (2012) Random sequential packing of cubes, 101 年統計学術研討会論文適要集　淡江大学統計学系(台湾)　49 頁.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

Workshop on Stochastic Models and Computational Algorithms
２０１２年７月１９日
統計数理研究所
参加者数　２０名

Workshop on
Stochastic Models and Computational Algorithms

July 19, 2012
at Seminar room (D313, 314), Institute of Statistical Mathematics,
Tachikawa, Tokyo

Program
10:00 -10:45 Analysis of a search algorithm in random graphs
and the n^{c log n}-asymptotics
Speaker: Hsien-Kuei Hwang (Institute of Statistical Science Academia
Sinica and ISM)
10;55 -11:05 Tea
11: 05- 11: 50 Enumeration model for a simplectic 3-manifold
Speaker: Tetsuyki Yukawa (Sokendai and KEK)
12;00-12:30 Continuum Cascade Model of Directed Random graphs: Traveling
Wave Analysis
Speaker :Yoshiaki Itoh (ISM and Sokendai)
13:45-14:30 Graph zeta function and loopy belief propagation
Speaker: Kenji Fukumizu (ISM and Sokendai)
14:40-15: 25 Spatial extremes and max-stable processes
Speaker: Laurens de Haan (Erasmus University and ISM)
15: 35-15:45 Tea
15:45-16:30 Extremes of Random Partition and their Asymptotics
Speaker: Shuhei Mano (ISM and Sokendai)

Organizers: Yoshiaki Itoh, Junji Nakano (ISM and Sokendai)

(ISM Cooperative Research Program 2012- ISM・CRP 1023)

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	1
研究課題名	円周上に値をとる確率過程の統計推測			
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			

研究目的と成果（経過）の概要

風向の変動など，連続的に円周上を動く現象を統計的に解析する上では，円周上に値をとる確率過程が有用となる．また，実際に観測されたデータに対して確率過程を当てはめる際には，統計推測の理論が重要となる．そこで本研究では，円周上の確率過程の提案および提案した確率過程の統計推測について研究した．

本年度の研究では，まず初めに，実際に観測された風向の時系列データから，どのような変動を表す確率過程が必要かを議論した．そして，季節ごとに異なるばらつきを持つ誤差を含みながら平均方向としてはある１つの方向に集中する傾向のある円周上の確率過程が，有用となりうる１つのモデルであるという結論に至った．

そこで私たちは，このような挙動を示す（離散時間の）円周上の時系列モデルである Fisher and Lee (1994)の自己回帰過程を参考にし，新たな円周上の確率過程を提案した．そして，確率過程の挙動の考察，パラメータの推定量の導出，推定量の性質に関する考察，などを行った．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

現在，論文を準備中である．

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。

研究会は開催していない．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
清水 邦夫	慶應義塾大学
西山 陽一	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	3
研究課題名	バイオ・ナノ分子電子状態の統計化学に関する研究			
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

我々は、タンパク質のための密度汎関数(DF)法プログラム ProteinDF を基に、タンパク質の統合的な量子化学計算シミュレーションシステムの開発を行っている。本研究では、活性中心近傍における生体触媒反応をはじめとする量子論に基づくタンパク質の反応・機能解析を行うことを目的とし、現在以下の研究に注力している。

１．タンパク質第一原理ダイナミクスとその統計処理の研究

２．タンパク質波動関数データベース作成と統計処理の研究

本年度の成果は以下の通りであった。

１．タンパク質の第一原理ダイナミクス解析の足がかりとして、部分構造最適化法を実装した。グラジエント(ポテンシャルエネルギーの一次微分)を用いる方法として、最急降下法、共役勾配法、準ニュートン法(DFP 法、BFGS 法)を、グラジエントを用いない方法として、修正 Powell 法と滑降シンプレックス法をそれぞれ実装した。いくつかテスト計算を行った結果、BFGS 法が有用な方法の一つであることがわかった。BFGS 法にはヘッセ行列を近似的に組み立てる方法と、ヘッセ行列の逆行列を近似的に組み立てる方法がある。本研究では逆行列を近似する方法を採用した。これらの方法を組み合わせることで、コストの高いタンパク質全電子計算をなるべく行わずに，活性中心回りの部分構造最適化・遷移状態計算が達成できる条件を模索している。

２．大規模分子の密度汎関数計算をより高速に行うために，分子積分・数値積分演算の高速化と高度並列化を施している．大規模分子の全電子カノニカル分子軌道計算では、高速かつ高度に並列化された 4 中心 2 電子積分計算に加え、分散保持した大規模な密度行列に対する並列性能の良いアクセスが求められる。そこで、行列要素の参照が必要な分子積分計算を極力排除し、チューニングされている行列積により高速計算を達成するコレスキー分解法を ProteinDF に実装した。巨大メモリを必要とする CD 法であるが、その行列を縮約し、また大規模行列を分散保持することにより、その欠点を克服することができた。

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）

【学会発表】

T. Hirano, F. Sato, "Development of Canonical Molecular-Orbital Computational Program for Proteins: ProteinDF", The XIVth International Congress of Quantum Chemistry, Boulder, Colorado, USA.

平野敏行, 佐藤文俊, "CD 法に基づくタンパク質全電子カノニカル分子軌道計算プログラムの開発", 第 6 回分子科学討論会 2012 東京 【ホームページ】 http://satolab.iis.u-tokyo.ac.jp/ http://www.ciss.iis.u-tokyo.ac.jp/
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
研究会の開催なし

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
阿部 敏彦	東京大学
上村 典子	東京大学
下向 智美	東京大学
千葉 貢治	東京大学
恒川 直樹	東京大学
平野 敏行	東京大学
松田 潤一	東京大学

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1026	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

われわれは、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、前者が後者より大きければ M-decomposable であるとするものである。また、対称単峰分布は平均が同一の一様分布の混合分布で漸近的に近似できることも示し、その構成より、一様分布のひとつの特長付けも行った。また、この手法が、核関数による密度関数推定などに利用できることも示した。多変量の場合にも適用でき、この結果がクラスター解析や統計的学習法に応用出来ることを示した。

M-decomposable である分布のうち、尖度（４次）以上の高次モーメントが小さいものが多い。そして、高次モーメントと低次モーメントがある条件を満たせばその元の分布は M-decomposable であることがわかった。その結果をより厳密に拡張すれば M-decomposability の十分条件を見つけることによって、クラスター解析や学習法にも役立つと思われる。

１変量分布の場合、標準偏差をバラツキの尺度として使用されることが普通だが、それは確率分布の L2 ノルム空間に相当する定義である。本年度は、バラツキをより一般的に Lp ノルムに拡張していても、M-decomposability の結果がそのまま適用できることを証明した。この結果は、M-decomposability はバラツキの定義に関して頑健性があることを示している。

さらに、多変量分布は M-decomposable であるかどうかを判定する時、その多変量分布の各々の変量周辺分布のうち、一つでも M-decomposable なものが存在すれば十分条件が満たされていることを示した。その結果は、変量数がデータ数を上回る場合の分析にも利用できることが期待される。

非対称単峰分布について、特殊な例外を除けばほとんどの場合は M-undecomposable であることが判明された。それにより、M-undecomposable な分布の集合が対称なものだけではなくてより一般的な単峰分布に適用でき、応用の範囲がより広くなる。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

現在、論文執筆中

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。

研究打ち合わせ（２人）は行ったが、研究会は開催していない。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
謝 剛強	野村證券株式会社

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1027	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	超大規模グラフ最適化問題に対する高速計算システムの構築と評価			
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
超大規模グラフ最適化問題に対し，本研究所のスーパーコンピュータによるアルゴリズムの開発と実装を行うことを目的とする．　藤澤がスーパーコンピュータの性能評価のベンチマークへの参加を検討する．メールや計算機へのログインを通じて検討をおこなう．
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）
ベンチマークへの参加を検討中．現在のところ，特に記載することはない．
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。
該当せず．

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
伊藤 聡	統計数理研究所
藤澤 克樹	中央大学

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1028	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 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			

研究目的と成果（経過）の概要

(i) 一対比較モデルを対数線形モデルの枠組みで定式化する方法について検討した．これは Bradley-Terry モデルを対数線形モデルで定式化した Fienberg & Larntz (1976, Biometrika) の一般化と位置づけられる．

(ii) 栗木 (1993，応用統計学) では，一対比較における 3 すくみの多重検定を，歪対称ランダム行列の最大特異値の分布を用いて構成した．欠測がある場合は，歪対称行列の対応する成分を 0 とおいた行列の最大特異値の分布がわかればよい．2 つの行列のアダマール積の最大特異値に関する R. Matias (1997) の不等式を用いて，最大特異値分布を上から抑える方法について検討した．

(iii) 対比較データは辺に値をもつグラフとして表現できる．ここで全個体が 2 つのグループに分けられ，対比較は異なるグループに属する個体間同士のみで行われる状況を考える．そのときグラフは 2 部グラフとなる．2 部グラフは，次数 3 の完全部分グラフを部分グラフとしてもたないため，Jiang, Lim & Yao の意味での局所的な 3 すくみが存在しない．Jiang, Lim & Yao の分解は 2 元配置における主効果，交互作用の分解，という古典的なものに帰着する．しかしながら，このモデルにおいては 4 すくみは意味のある量であり，また局所的な 4 すくみと大域的な 4 すくみの両方を考えることができる．この両者を自然な方法で分解する方法を検討している．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

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．

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1029	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	神経スパイク発火パターンの特徴解析と機能的役割に関する研究			
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

神経細胞のスパイク発火は、細胞毎・機能毎にさまざまなパターンを示し、その神経生理学的な意味と役割の解明が望まれる。本研究では、情報理論的・数理統計学的な観点から、スパイク発火パターンの特徴を解析し、その機能的な役割を研究した。より具体的には、シャノンエントロピーやフィッシャー情報量に基づく情報量解析を行い、スパイクパターンとの関連を明らかにした。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

論文

S. Koyama and L. Kostal. The effect of interspike interval statistics on the information gain under the rate coding hypothesis. Mathematical Biosciences and Engineering, to appear.

学会発表

S. Koyama. On the information capacity of spike trains and detectability of rate fluctuations. Computational and System Neuroscience（COSYNE） 2013, Salt Lake City, Utah, USA, March 2, 2013.

小山慎介．スパイク間隔分布のスケール族に対するフィッシャー情報量とニューラルコーティングへの関連について．日本物理学会第６８回年次大会，２０１２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。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
ピーター ランスキー	Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Czech Republic

ルボミア コスタル	Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Czech Republic

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-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	2
研究課題名	ボーズアインシュタイン凝縮ネットワークの解析			
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
本研究では、量子多体系に特有な現象である「ボース・アインシュタイン凝縮（ＢＥＣ）」を利用した量子計算の研究を行った。特に最適化問題に対して解の探索を高速化する方法を検討し、ニューラルネットワークとの類似性を議論した。
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）
Ｔ．Ｂｙｒｎｅｓ，Ｓ．Ｋｏｙａｍａ，Ｋ．Ｙａｎ　ａｎｄ　Ｙ．Ｙａｍａｍｏｔｏ．　Ｎｅｕｒａｌ　Ｎｅｔｗｏｒｋｓ　ｕｓｉｎｇ　ｔｗｏ－ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ　Ｂｏｓｅ－Ｅｉｎｓｔｅｉｎ　ｃｏｎｄｅｎｓａｔｅｓ．　ｐｒｅｐｒｉｎｔ．
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
ティム バーンズ	国立情報学研究所

平成 24（2012）年度　一般研究１実施報告書

課題番号	24-共研-1031	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	状態空間モデルを用いたブレイン・マシン・インターフェースアルゴリズムの開発と実装			
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
状態空間法を用いてブレイン・マシン・インターフェース（ＢＭＩ）アルゴリズムを提案し、簡単な数値シミュレーションにより、その有効性を確認した。
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）
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
メル ベリステ	University of Pittsburgh

一　般　研　究　２

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	29 千円	研究参加者数	9 人

研究目的と成果（経過）の概要

研究目的：

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て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ことを目的とする。

成果（経過）の概要：

自発的呼吸神経活動と関連する同期神経活動を保持する脳スライス（リズミックスライス）標本を用いて、リズムジェネレータである preBotzinger complex (preBotC)の二光子カルシウムイメージングを行った。さらに、興奮性ニューロンと抑制性ニューロンからなる Hodgkin-Huxley（H-H）タイプの preBotC ネットワークモデルを構築した。実験とシミュレーションの対比により、抑制性ニューロンが特異的なトポロジーで興奮性ニューロンと神経回路を構成することにより、強固な同期神経活動を形成していることが解明されつつある。

また、カルシウムイメージングデータからニューロン、グリア細胞を分別するための事前処理法の開発を行った。イメージングデータの背景には染色色素の脱色に起因するトレンド、生体組織の振動に起因するトレンドなどが重畳しており、これらの背景トレンドの除去、補正法の検討、解析に用いる時間区間の設定方法の検討を行った。さらに、イメージングデータではピクセル間にタイムラグがあり、そのまま解析すると本来は存在しない神経賦活の伝搬現象と見誤ってしまう可能性があるので、タイムラグを数値的に補正する方法を開発した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

論文発表

1. Okada Y, Sasaki T, Oku Y, Takahashi N, Seki M, Ujita S, Tanaka KF, Matsuki N, Ikegaya Y. Preinspiratory calcium rise in putative pre-Botzinger complex astrocytes. J Physiol 590: 4933-44, 2012

2. 三分一 史和, 越久　仁敬, 岡田 泰昌, 川合 成治, 田村 義保, 石黒 真木夫, 単一試行生体イメージングデータ解析のための AR 型モデルに基づく時空間フィルタリング法 統計数理 60-1: 149-157, 2012

3. 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, in press

学会発表

1. 越久仁敬　呼吸ニューロンネットワークの in silico 再構築、第 90 回日本生理学会大会、東京、2013 年 3 月 27 日

2. 越久仁敬　呼吸器系の機能イメージング - 現状と未来への展望、第 52 回日本呼吸器学会学術講演会、神戸、2012 年 4 月 20 日

3. 三分一 史和　イノベーションアプローチによる脳活動部位の検出、統計数理研究所共同研究集会、東京、2012 年 9 月 13 日

4. 三分一 史和(統計数理研究所)、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法、第 17 回認知神経科学会学術集会、東京、2012 年 9 月 30 日

5. Fujiki Y, Okada Y, Oku Y, Yokota S, Tamura Y, Ishiguro M, Miwakeichi F. Spatial averaging of dynamic voltage imaging data by standardizing the shape, size and internal structure of multiple samples, The 35th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Nagoya, Japan、2012 年 9 月 12 日

6. Miwakeichi F, Oku Y, Okada Y, Kawai S, Tamura Y, Ishiguro M. An innovation approach to detect spatio-temporal neural activation patterns in brain imaging data,The 2nd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, Tsukuba, Japan, 2012 年 7 月 2 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。

研究集会 1　今後の研究の進め方について　H24.4.17　統計数理研究所　7 名参加

研究集会 2　二光子顕微鏡セットアップの進捗状況報告　H24.6.25　統計数理研究所　6 名参加

研究集会 3　興奮性・抑制性ニューロンからなるニューロンネットワークの結合性推定 H24.7.31 統計数理研究所　6 名参加

研究集会 4　二光子イメージングデータ取得の際のタイムラグ補正　H24.12.10　兵庫医科大学 6 名参加

研究集会 5　カルシウムイメージングデータの時空間解析について、今年度の総括　H25.2.19　統計数理研究所　7 名参加

研究参加者一覧	
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
三分一 史和	統計数理研究所
ラル アミット	Peking University

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	精神疾患における治療前後の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	10 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

平成 24 年は、予定数を大幅に上回る精神疾患を持つ患者６４名を対象として NIRS 検査を行った。これはマスコミで先進医療「光トポグラフィーを用いたうつ状態の鑑別診断補助」が紹介され、問い合わせと検査希望者が大変増加したためである。検査希望が大変多かったため、本研究は先進医療検査と併用して行われた。対象からは検査の意義、利点、などを説明し書面による同意を得て行った。まずはうつ状態の指標としてハミルトンうつ病評価尺度(HAM-D17)を行った。次に NIRS 検査を施行した。

通常先進医療のための検査に用いる認知課題は「語流暢課題」(VFT)である。先進医療における語流暢課題は通常の研究で行われるブロックデザインではない。この検査は、対照課題 30 秒、刺激課題 60 秒、対照課題 70 秒の組合せで構成されている。まず、30 秒間「あ・い・う・え・お」をくりかえしゆっくり発音する。次に 20 秒を 3 セット、計 60 秒間、語頭提示による語流暢課題を施行する。たとえば検査開始 0 秒で「す」、開始 20 秒で「ま」、開始 40 秒で「え」とひらがな一文字を音声にて提示する。被検者はそのひらがなで始まる単語をできるだけ多く発声する。最後に「あ・い・う・え・お」をくりかえしゆっくり発音して終了する。60 秒間の課題中に変動した酸化ヘモグロビン波形の積分値を脳活動量の指標とする。

私たちは VFT と比較対照するため、「後だし負けじゃんけん課題」(drRPS)も併せて検査デザインを似せて施行した。リハーサルで被検者のもっとも短い提示間隔を測定してから検査を行う。すなわち drRPS では最初の対照課題 30 秒はコンピューターの提示した「勝ち」次の刺激課題 60 秒は「負け」最後の対照課題 70 秒は「勝ち」である。

問診と VFT と drRPS を行うことにより各被験者から得られた変数は、

(1)HAM-D17　大きいほどうつが重い

(2)VFT 中の前頭部関心領域の酸化ヘモグロビン波形積分値(VFT 前頭部積分値)　大きいほど活動が大きい

(3)VFT 中の左 Broca 野酸化ヘモグロビン波形積分値(VFT 左 Broca 野積分値)　大きいほど活動が大きい

(4)VFT 中の右 Broca 野酸化ヘモグロビン波形積分値(VFT 右 Broca 野積分値)　大きいほど活動が大きい

(5)drRPS 中の前頭部関心領域の酸化ヘモグロビン波形積分値(drRPS 前頭部積分値)　大きいほど活動が大きい
(6)drRPS 中の左 Broca 野酸化ヘモグロビン波形積分値(drRPS 左 Broca 野積分値)　大きいほど活動が大きい
(7)drRPS 中の右 Broca 野酸化ヘモグロビン波形積分値(drRPS 右 Broca 野積分値)　大きいほど活動が大きい
(8)VFT 生成単語数　大きいほど成績がよい
(9)drRPS 提示時間間隔　大きいほど成績が悪い
である。64 例に NIRS 検査を行ったが 3 名は HAM-D17 を取り損ねたので HAM-D17 を含んだ検討は 61 例である。
これらの相関係数を求めた。相関係数は Cohen. Psychological Bulletin, 1992 にならい、0.1 以上を弱い相関、0.3 を以上を中程度の相関、0.5 以上を強い相関とした。
その結果
HAM-D17 と VFT 前頭部積分値の相関係数は-0.179
HAM-D17 と drRPS 前頭部積分値の相関係数は-0.192
VFT 生成単語数と VFT 左 Broca 野積分値の相関係数は 0.070
VFT 生成単語数と VFT 右 Broca 野積分値の相関係数は 0.104
drRPS 提示時間間隔と drRPS 左 Broca 野積分値の相関係数は-0.236
drRPS 提示時間間隔と drRPS 右 Broca 野積分値の相関係数は-0.244
HAM-D17 と VFT 左 Broca 野積分値の相関係数は-0.073
HAM-D17 と VFT 右 Broca 野積分値の相関係数は-0.118
HAM-D17 と drRPS 左 Broca 野積分値の相関係数は-0.128
HAM-D17 と drRPS 右 Broca 野積分値の相関係数は-0.344 であった。
これによると HAM-D17 と drRPS 右 Broca 野積分値の相関係数が唯一中程度の負の相関を示した。つまり、うつの症状が重いほど drRPS の右 Broca 野の活動が低下する傾向が中程度に認められたことになる。
本研究から drRPS 中の右 Broca 野の活動に注目することがうつ症状の変化を見ることに有用ではないかという可能性が示唆された。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

現在は外部には発表は行っていない。医局内の集談会で発表した。平成 25 年度に学会で発表する予定後国際氏に論文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。

平成 25 年 2 月 12 日自治医科大学附属病院精神科集談会で、自治医科大学精神医学教室における先進医療「光トポグラフィー検査を用いたうつ症状の鑑別診断補助」の取り組みという題名で発表した。参加者は 40 名ほどであった。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
石黒 真木夫	統計数理研究所
松本 健二	自治医科大学

三分一 史和	統計数理研究所
山内 芳樹	自治医科大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	推論課題遂行時の異なる振動数帯域にまたがる脳波位相固定ダイナミクス				
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	40 千円	研究参加者数　2 人

研究目的と成果（経過）の概要

記憶、思考、推論、そして学習など高次脳機能の発現のためには、脳内に広く分散する神経活動が長距離にわたって時々刻々選択され、統合され、再編されなければならない。このような長距離にわたる動的リンキングを実現する機構の候補として、振動的神経活動間の振動数および位相の同期(synchronization)現象が実験知見に基づき提案されている。結合振動子系が持つ本来的な特質である同期ダイナミクスが、脳内で表現されている情報の統合、崩壊、再構成の遷移を実現しているとする仮説である。

Varela ら[1]は、このような位相固定が脳における情報統合の実体であるとの仮定に基づき、脳波信号から位相と振幅とを分離し、位相固定を検出するとともに、このような脳の位相固定の特徴として過渡的な性質に注目した。一連の認知過程において、生成した位相同期ネットワークは、新たな別の同期ネットワークに向けて、一旦崩壊する。Varela らは、いくつかの実験の知見に基づいて、この崩壊過程への能動的な位相脱同期(phase scattering)の関与を示唆した。

このような過渡的な位相固定が生成する機構として、ヒトでの視覚刺激提示時の頭皮ＥＥＧで観察されるシータ波とガンマ波との入れ子時間構造の出現、サルを用いた弁別を伴う視覚運動課題遂行時の位相固定が生じる振動数帯域のダイナミックな変動など、異なる振動数帯域にまたがる位相固定のダイナミクスの重要性を提案している。低振動数と高振動数の振動の入れ子時間構造が脳の情報統合の柔軟性の発現に寄与しているとする仮説である。

以上のような先行研究に基づき、本研究では、暗算課題を用いて、単一電極から導出される脳波を計測し、異なる振動数帯域にまたがる位相同期の有無を明らかにすることを目的とした。暗算課題遂行時に発生するシータリズム[2]によって大域的な領野間のリンキングが起こっていることが示されている[3]が、異なる振動数帯域間での位相固定の有無については明らかにされていない。

実験では、課題および測定について説明を行い、同意を得た被験者のみを対象とした。１チャネルの携帯型脳波計(Sleepwell 社製)を用い、１０分間の安静閉眼状態、それに続く１０分間の閉眼での暗算中の脳波信号をＳＤカードに記録した。電極は、額の正中線上に装着した。サンプリング速度は１２８Ｈｚである。暗算課題として、１０００から７を引き、その解からさらに７を引き、この操作を繰り返すよう脳波計測前に口頭で説明を行った。

暗算課題遂行中の被験者５名から得られた脳波では、デルタ波（２Ｈｚ）とアルファ波（１０Ｈ

ｚ）の成分が間欠的に現れていた。ウェーブレット変換によって、振動数ごとに脳波信号から瞬時振幅および瞬時位相を分離し、２Ｈｚの成分の瞬時位相を５倍した値から１０Ｈｚの成分の瞬時位相の差をとり、その位相差が一定となる１：５位相固定状態の検出を行った。このようにして間欠的に発生しているデルタ波とアルファ波との位相固定状態が１秒以上持続する時間帯について、位相差の分布の異方性の有無を Rayleigh test によって調べた結果、安静閉眼状態で検出された位相固定状態の位相差の分布は等方的であるのに対して、暗算遂行時に検出される位相固定状態では、位相差の分布が有意な異方性を有していることが明らかとなった。

本研究により、暗算課題遂行時にデルタ波とアルファ波との間で位相固定が間欠的に生じていること、またその位相固定における位相差の分布は有意な異方性を有していることが明らかとなった。今後は、任意の２つの電極から導出される脳波の位相固定を検出することにより、脳の領野間の動的リンキングにおける異なる振動数帯域にまたがる位相固定の機能的役割を考察するための知見を得る予定である。

参考文献

[1]F.Valera, J.Lachaux, E.Rodriguez and J.Martinerie Naure Reviews 2(2001)229.

[2]F.Miwakeichi,E.MartinezMontes, P.A.Valdes-Sosa, N.Nishiyama, H.Mizuhara and Y.Yamaguchi, NeuroImage 22(2004)1035.

[3]H.Mizuhara, L.Wang, K.Kobayashi, Y.Yamaguchi, NeuroReport 15(2004)1233.

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

日本教育工学会第２８回全国大会　口頭発表

「暗算遂行中における異なる振動数帯域にまたがる脳波位相固定」

西山宣昭和、三分一史和、山田政寛

２０１２年９月１５日（会場：長崎大学）

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。

研究会は開催していない。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
三分一 史和	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	マルコフ連鎖モンテカルロ法の生態学データ解析への応用			
フリガナ 代表者氏名	クボ タクヤ 久保 拓弥	ローマ字	kubo takuya	
所属機関	北海道大学			
所属部局	大学院地球環境科学研究院			
職　　名	助教			

配分経費	研究費	40 千円	旅　費	74 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，外来侵入生物であるアルゼンチンアリの広島県廿日市市内における分布拡大に関して，2000-2011 年の 12 年間にわたって蓄積された観測データを説明できる時系列・空間統計構造のあるベイズモデルを構築し，都市内スケイルでのアルゼンチンアリの分布拡大を定量的に予測するものである．アルゼンチンアリは南米原産の小型のアリで，世界各地でその分布域を拡大している著名な侵略種である．日本では広島県廿日市市周辺で遅くとも 1993 年ごろから定着が報告されている．外来種であるアルゼンチンアリは，日本では高い増殖能力をもち，人間の生活空間を混乱させる不快生物として，また在来の昆虫群集にインパクトを与える侵入種として，その動態把握が必要とされている．

上記のような構想にもとづいて設計した統計モデルを長期観測データにあてはめて得られる解析によって，外来侵入種であるアルゼンチンアリは在来アリ群集の主要構成種すべての集団サイズを縮小させる効果があることがわかった．また在来アリ種と比較した場合，アルゼンチンアリの局所密度は高くなる性質をもつという結果も得られた．これらはアリ研究者たちが経験的に認知していたアリ群集の性質と一致するものであり，今回の研究によってデータにもとづいて定量的にそれが支持された．今後のアルゼンチンアリ防除施策に貢献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）

アルゼンチンアリ研究会議（2013 年 2 月）

http://hosho.ees.hokudai.ac.jp/~kubo/log/2013/img02/aa20130218.txt

で国立環境研・地方自治体のアルゼンチンアリ担当者・大学の

アルゼンチンアリ研究者に対して研究成果を発表した．

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。

研究会は開催していない．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
伊庭 幸人	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	連続的環境勾配における個体群統計パラメータ変異のモデリング				
フリガナ 代表者氏名	タナカ ケンタ 田中 健太		ローマ字	TANAKA KENTA	
所属機関	筑波大学				
所属部局	菅平高原実験センター				
職　　名	助教				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	115 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

シロイヌナズナ属野生種の一つ、ミヤマハタザオ（Arabidopsis kamchatica ssp. kamchatica）は、同一緯度帯の標高 30 から 3000m まで分布する。生物界を見渡しても、これほど広い標高分布は稀であり、その適応進化の機構が興味深い。野外集団を対象にしたこれまでの研究で、季節死亡率や繁殖量などの様々な個体群統計パラメータが標高に沿って変化することが分かってきた。このデータを活用して、連続した環境勾配に沿って個体群統計パラメータが変化する様子を明示的に表現できるモデリング手法を開発すれば、環境による自然淘汰の影響を、自然集団について分子レベルで理解することができる。このようなモデル開発のために、生活史パラメータと標高との関係については詳細に記述した。また研究打ち合わせを行い、従来型の行列モデルの課題、近年の行列モデルによって新たに扱えるようになった範囲、生活史パラメータを一つの変数（標高）の関数とする場合の課題について整理・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）

田中健太・恩田義彦・平尾章・山田歩・永野惇・山口正樹・工藤洋・小林元 2012「標高万能植物ミヤマハタザオの適応機構：生態・生理・遺伝子」，日本地球惑星科学連合 2012 年度連合大会，千葉市幕張.2012/5/23

田中健太・平尾 章・恩田義彦・山田 歩・永野 惇・瀬々 潤・清水理恵・清水健太郎・岡村 悠・村上正志・澤田有司・平井優美 (2012)「標高万能植物ミヤマハタザオの適応機構：デモグラフィー・形質・遺伝子」第 44 回種生物学シンポジウム, 12 月，高島市 2012/12/8

田中健太 (2013) 標高による遺伝的分化の特性を考える．第 60 回日本生態学会シンポジウム「標高傾度の中にある、隠れた遺伝的多様性」，2013 年 3 月 7 日，静岡県コンベンションアーツセンター（静岡県静岡市）.

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。

研究会は開催しなかった。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
恩田 義彦	筑波大学
島谷 健一郎	統計数理研究所
平尾 章	筑波大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	生物群集の種多様性に関する統一中立理論の新しい展開				
フリガナ 代表者氏名	ミヤシタ タダシ 宮下 直		ローマ字	Miyashita Tadashi	
所属機関	東京大学				
所属部局	大学院農学生命科学研究科				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	244 千円	研究参加者数	14 人

研究目的と成果（経過）の概要

自然界にこれほど多くの生物が共存できる共存機構の解明は長年にわたり群集生態学の中心的な課題のひとつである。それぞれの生物が独自の得意とする環境（生態学的ニッチ）を有するというニッチ理論が古くから信じられてきた。しかし、この理論ではそれぞれの生物の特性を考えるため、考えるべきパラメーターが非常に多い。近年になって、ニッチを仮定しなくても分散制限だけでも共存が可能になるという中立理論が提唱された。集団遺伝学において木村の中立理論がその基盤となっているように、生物群集の共存機構においても、中立理論はその出発点である。

本研究では、生態学の実証研究、理論研究、および統計数理を専門とする三側面の研究者で組織し、

1. 関連文献の集中的読み込みによる中立理論の近年の発展と課題の整理
2. 各自進行中の研究の紹介ならびに異なる側面からの意見・助言
3. 両者を踏まえた検討を行なう

ことで、中立理論における理論と実証の融合および統計学的サンプリング理論をひとつの軸に置く新しい理論の展開を目指した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

現在、当研究集会の情報源について公開していない。

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。

2012 年 12 月頃まで、メールなどで最近の研究の動向や自身の取り組みなどについて議論を交わし、2 月に研究会を実施することにした。当日は以下のような研究会となった。

2 月 18 日

1. 論文紹介：Canard et al. (2012), Emergence of structural patterns in neutral trophic networks.
　　長田穣（東京大学）
2. 論文紹介：Kondoh (2008), Building trophic modules into a persistent food web.
　　立木佑弥（九州大学）

2 月 19 日

3. 論文紹介：Peng et al. (2012) Dispersal and recruitment limitation contribute differently to community assembly.

井上太樹（北海道大学）

4. 研究発表：「中立理論における群集構造の時間変化」

鈴木崇規（東北大学）

5. 研究発表：「移動分散の進化モデル」

入谷亮介（九州大学）

6. 研究発表：「フィールド生態学におけるモデリングの意義　及び　approximate kernel Bayesian algorithm というパラメータ推定法について」

島谷健一郎（統計数理研究所）

7. 研究発表：「観察誤差を考慮した群集動態モデル」

深谷肇一（北海道大学）

研究参加者一覧

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
長田 穣	東京大学大学院
近藤 倫生	龍谷大学
塩野 貴之	琉球大学
島谷 健一郎	統計数理研究所
鈴木 崇規	東北大学
立木 佑弥	九州大学
辰巳 晋一	東京大学大学院
深谷 肇一	北海道大学
藤井 新次郎	琉球大学
真栄城 亮	琉球大学
三好 麻依	琉球大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	バイオロギング手法データに基づく猛禽類行動モデリング				
フリガナ 代表者氏名	エノモト ヒロユキ 榎本 浩之		ローマ字	Enomoto Hiroyuki	
所属機関	国立極地研究所				
所属部局	研究教育系気水圏研究グループ				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	82 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

近年、装着型の発信機や記録機によって野外で活動する動物の位置や行動を調べる手法（バイオロギング）の技術が急速に発展し、動物行動研究で扱えるデータの幅が格段に広がった。特に加速度を１秒以下の微細な時間スケールで計測する技術は、これまで困難であった海洋動物や鳥類の歩行・飛翔・着水・飛び立ち等の行動内容を膨大な時系列情報から抽出する事を可能にした。この技術をこれまで追跡が困難であった陸鳥類、特に大型の体サイズを有する猛禽類に応用することで、身近な野外フィールドでも行動研究が可能になると期待される。野外で活動するする大型猛禽類に発信機や記録機を装着する場合には捕獲が必要であるが、これまで効率よく捕獲する技術が未開発であった。

本研究では大型猛禽類の行動判別技術の開発を目的とし、行動データを取得するための装着型記録機の開発と野外に生息する猛禽類の捕獲システムの製作を実施した。

加速度センサーとＧＰＳを搭載し、鳥の体から自動で落下して回収できる装着回収ユニットを開発して野外に生息する猛禽類に装着した。本ユニットは設定時間後に落下し、電波を発信して位置を知らせる。試験地は積雪の多い山岳森林地帯であったが、発信された電波をたどることで本ユニットは林内の雪中から回収され、電話通信エリア外におけるデジタルデータ回収手法としての有効性を確認した。さらに、従来の大型網を用いた捕獲方法に比べて、軽量・小型で可搬性に優れ、さらにマイナス 20℃以下の寒冷条件でも遠隔操作で脚を固定して捕獲できるシステムを試作した。野外に設置して観察した結果、従来利用されるネット捕獲法に比べて誘引率が高かったため、鳥の警戒を低減できる捕獲法として本研究以外でも利用が期待される。今後は先日取得に成功した鳥個体の加速度、位置データをもとにして、猛禽類の行動を統計モデリングによって判別する手法の開発を予定する。

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）

K. Matsumoto, K. Tateyama, S. Takahashi, H. Enomoto, K. Ono, and K. Shimatani (2012) Distribution of Stellers sea-eagles and white-tailed eagles in relation to sea-ice distribution along the coast of Shiretoko Peninsula. Proceedings of the 27th international symposium on Okhotsk sea and sea ice: 98-100.

K. Matsumoto, N. Oka, D. Ochi, F. Muto, T. P. Satoh, and Y. Watanuki (2012) Foraging behavior and diet of Streaked Shearwaters (Calonectris leucomelas) rearing chicks at Mikura I. Ornithological Science 11: 9-19.

松本経（2012）知床半島沿岸域におけるオオワシ・オジロワシ分布と海氷分布の関係.「知床研究報告書」北見工業大学.

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。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
島谷 健一郎	統計数理研究所
松本 経	北見工業大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		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	41 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、放射線帯とよばれる高エネルギーの粒子捕捉帯が存在する。高エネルギー粒子の時間変動を記述するために、従来、輸送拡散と消失からなる Fokker-Planck 方程式を用いたシミュレーションが行われてきた。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応じて異なったふるまいをしている可能性も指摘されている。

本研究では、1) 観測ベクトルに組み込む電子のエネルギーを従来の単一のものから複数エネルギーへと拡張した。また、粒子拡散以外の加速過程を表現するために、2)新たな項 S の関数形の検討を行った

1)の観測ベクトルの拡張においては、1 エネルギーのデータを使うのに比べて、2 エネルギーに拡張することで、両方のエネルギーについて同化計算の改善が見られた。一方で、アンサンブルメンバーの退化の問題が顕在化しており、粒子数を増やす必要があることが指摘された。2)については、関数形を構築し、データ同化計算に組み込んだ初期的な計算を開始した。これらの結果については、地球電磁気・地球惑星圏学会(2012 年 10 月)、宇宙環境シンポジウム（2012 年 11 月)、研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」(2013 年 2 月)で発表されるとともに、国際学会 International Symposium on Space Technology and Science(2013 夏）でも発表予定である。

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）

本研究課題について、以下の発表を行った。

外山 晴途、三好 由純、上野 玄太、越石 英樹、松本 晴久、塩川 和夫
2 チャンネル電子データを用いた放射線帯モデルパラメータ推定に関するデータ同化研究
地球電磁気・地球惑星圏学会　第 132 回総会及び講演会
2012 年 10 月 20 日-2012 年 10 月 23 日

外山 晴途、三好 由純、上野 玄太、越石 英樹、松本 晴久、塩川 和夫
データ同化に基づく放射線帯モデルパラメータの推定
第 9 回宇宙環境シンポジウム

2012 年 11 月 5 日-11 月 6 日 外山 晴途, 三好 由純, 塩川 和夫,上野 玄太, 越石 英樹, 松本 晴久 粒子フィルタを用いた放射線帯モデルのパラメータ推定 電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化 2013 年 2 月 4 日-5 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。

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	地球電離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	51 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

電離圏は，電離した気体が中性の気体と共存する地上高度 80km から 1000km 程度の領域である．電離圏の状態は太陽活動や下層大気の影響により，日々刻一刻と変化している．こうした電離圏の変動は電波通信等に大きな影響を与える可能性があるため，電離圏の状態の把握，予測は重要な課題となっている．

現在，電離圏の状態を常時把握できるようにするために，イオノゾンデ観測や，大気光観測，GPS 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，日本上空や米国上空などにおいては局所的ではあるものの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．しかし現状では，このような様々な観測データを電離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予測手法の開発が希求されている．

本研究では，将来的に電離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の精度よい状態推定手法の開発を試みる．モデリングの際には，高い時間・空間分解能で電離圏の情報を得ることができる GPS 全電子数データを主として用いる．GPS 全電子数データとは，GPS 衛星の電波が地上受信機に到達するまでに電離圏を通過することで起こる伝播遅延から，伝播経路上の電子数を算出したものである．

今年度は，統計数理研究所で 1 回，京都大学で 1 回の打ち合わせを行い，GPS 衛星等のデータから電離圏電子密度を推定する際に問題となる幾つかの問題のうち，主として，プラズマ圏と呼ばれる電離圏よりも高い領域に分布する電子の寄与の問題について取り組んだ．また，GRACE 衛星の電波遅延データを活用し，既存のプラズマ圏物理モデルと組み合わせてプラズマ圏の経度方向の構造を推定す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）

学会発表等:

S. Nakano, M.-C. Fok, P. C. Brandt, and T. Higuchi, "Two-dimensional structure of the plasmasphere estimated by the ensemble transform Kalman filter", 第 132 回 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 札幌, 2012 年 10 月. (ポスター発表)

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
五井 紫	京都大学
齊藤 昭則	京都大学
津川 卓也	独立行政法人 情報通信研究機構
穂積 裕太	京都大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	40 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

地球のまわり、電離層の外側には、プラズマ圏と呼ばれる領域が広がっている。この領域は、地球磁力線に沿って電離層から流れ出したプラズマによって満たされている。このプラズマ圏の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て、両データの特性を生かしたトモグラフィー的手法によってプラズマ圏プラズマ密度 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て来ている。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 n1、第 2 点の密度を n2 として、「n1 は主として f 項が、n2 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 n3 が f 項に与える影響は n1 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。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

KAWANO, Hideaki, SAITA, Satoko, UENO, Genta, HIGUCHI, Tomoyuki, NAKANO, Shin'ya, and YUMOTO, Kiyohumi, Toward estimating the plasmaspheric density using data of ground magnetometers and GPS TEC, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会、幕張メッセ国際会議場、2012 年 5 月 20～25 日。（英語発表）

河野英昭、コメント、統計数理研究所共同研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」、統計数理研究所、2013 年 2 月 4～5 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。）

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	74 千円	研究参加者数	4 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る撮像観測装置（ISS-IMAP）によるデータを用いて電離圏・中間圏の構造をトモグラフィーにより推定する事を目的とする。

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)は２０１２年１０月より定常観測を開始した。この観測は、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、平成２3 年度までに開発を行った、地上観測データを用いた電離圏・プラズマ圏電子密度トモグラフィーのアルゴリズムを元に、ISS-IMAP/VISI の大気光観測データを用いるトモグラフィー・アルゴリズムの開発を進めた。

ISS-IMAP/VISI のデータの特徴は、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であり、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 度を向く事である。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。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）

A. Saito, 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

A. Saito, H. Eto, T. Tsugawa, M.Nishioka and G. Ueno, Ionospheric Tomography using GPS Total Electron Content data with Constrained Least-squares Method, Committee on Space Research (COSPAR), 2010. Sakanoi, 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, IEEJFMS-A, 131, 12, 983-988, 2011.
研究会を開催した場合は、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。

研究参加者一覧	
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

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	5
研究課題名	土木構造物の耐震設計に用いる数値解析モデルの不確定性定量化と妥当性保障に関する研究			
フリガナ 代表者氏名	ニシオ マユコ 西尾 真由子	ローマ字	Nishio Mayuko	
所属機関	横浜国立大学			
所属部局	都市イノベーション研究院			
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	1 人

研究目的と成果（経過）の概要
共同研究としての成果はなし。
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
共同研究としてはなし。
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。
開催はなかった。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
伏木 忠義	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		7
研究課題名	金融商品高頻度データによる日内季節変動の分析				
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	千葉商科大学				
所属部局	大学院				
職　　名	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

1.研究の目的

金融商品の取引所は、単に流動性を提供するだけではなく、価格の発見機能を通じて、効率的な資源配分に寄与するとともに、金融センターの中心となる社会的インフラでもあり、国全体の競争力向上にとっても重要な存在である。そのなかで、市場の利用者である投資家からの要求は、取引システムの安定性、高速性、取引時間の延長から、決済制度の改善まで多岐に亘っている。このような背景で、東京商品取引所（当時は東京工業品取引所）は、2009 年 5 月から新取引システムを稼働させ、立会時間の延長や、処理速度の向上を実施し、大阪証券取引所では、デリバティブ市場において 2011 年 7 月から早朝 3 時までのナイトセッションを開設するなど、積極的な利便性の向上が実施されている。

従来、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、特に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。東京証券取引所の株式現物市場においては、昼休みの廃止も議論されているが、短縮が実施されたのみで、現時点で昼休みは存在している。しかし、東京工業品取引所（当時）においては、以前は 11 時から 12 時 30 までの昼休みが存在したが、2009 年 5 月 7 日から廃止されている。また、夜間の立会については大阪証券取引所のデリバティブ市場は、午前 3 時までで、東京商品取引所では、午前 4 時までとなっている。夜間の立会の対応は東京商品取引所の方が大阪証券取引所よりも早く、データの蓄積も十分であるため、日内季節性の変動分析にとって、意義のある研究が可能である。

一方で学術的には、高頻度データによる分析が進展しており、特に Realized　Volatility の推計に代表される理論と実証は多くの研究が発表され、リスク管理などの分野でも大きな貢献が期待されている。さらに、昼休みによる取引の中断の影響を考慮した Realized　Volatility の調整方法も提案されている。しかしながら、前述の取引システム改善効果の学術的な検証は必ずしも十分ではない。また、国内のこれまでの研究の分析対象は株式の現物、株価指数先物、為替レートなどに限定されているが、現実の投資対象は、オルタナティブ投資として、商品（コモディティー）の重要性が見直されており、伝統的な株式などの資産との比較検証、あるいは、ポートフォリオに組み込んだときの効果の分析が課題となっている。

このような背景の下、本研究は、東京商品取引所のティックデータを用いて、立会時間の延長が日中の価格変動性や取引数量に与えた影響を検証し、新制度の導入が市場の流動性に与えた影響を、評価することを目的とする。
分析対象は、商品先物の中で、最も流動性が高く、またグローバルな銘柄で、各地の取引所を利用することにより、24 時間の取引が可能でもあり、さらに ETF（上場投資信託）の形での取引も多いことで証券市場との関連も高い金先物とする。さらに東京商品取引所では、金先物が 6 限月あるが、そのなかで最も取引量の多い先限を対象とする。
季節的変動パターンモデルの構築にあたっては、既存研究ではスプライン関数を使用したモデルが多いが、周期性が残存している可能性があり、TIMSAC84 の EPTREN を用いて条件付き強度関数によるモデリングを行ない比較する。

2.研究の成果
分析の対象期間は、2006 年 10 月 2 日から 2011 年 4 月 28 日までとし、これを立会時間の違いにより 4 分割し、期間 A : 2006 年 10 月 2 日から 2008 年 1 月 4 日まで（立会時間は 9:00-11:00 と 12:30-15:30）、期間 B: 2008 年 1 月 7 日から 2009 年 5 月 1 日まで（立会時間は 9:00-11:00 と 12:30-17:30）、期間 C : 2009 年 5 月 7 日から 2010 年 9 月 17 日まで（立会時間は 9:00-15:30 と 17:00-23:00）、期間 D: 2010 年 9 月 21 日から 2011 年 4 月 28 日まで（立会時間は 9:00-15:30 と 17:00-翌日 4:00）とする。
期間 A と期間 B の違いを EPTREN による推計結果を用いて比較すると、前場の寄り付きが最も強度の高い時間帯となり、次いで後場の引けとなっている。そして多くの先行研究で指摘されているように、昼休みの前後でも強度が高くなり、強度のグラフは W 字型になっている。後場の推移をより詳細に見ると、期間 A では 15 時前後が日中で最も強度の弱い時間帯となってから急速に強度が引けまで上昇するが、期間 B では強度の最も低くなる時間帯はやや早まり、引けにかけて緩やかに上昇するパターンとなっている。
期間 C では、それ以前と比べて昼休みがなくなるという大きな制度変更がなされているが、その結果、正午前後と夜間の 20 時前後に強度が低い時間帯が現れ、それまでと比べて、横長の W 字型となっている。そして、日中立会の寄り付きが最も強度が高い時間帯となることは変わらず、その次に強度が高くなる時間帯が日中の引けである点も同様であり、夜間立会は、全般的に日中立会よりも強度が低いので、W 字型よりも、Vv 型という表現がより正確である。
最後に期間 D の推定結果を見ると、強度が最大となる点が 15:30 の日中立会の引けの時刻となる点が、それ以前の A から C の全期間と大きく異なる点である。夜間立会に関しては、20 時前後の強度が最も低くなる点は期間 C と同様で、その後 23 時頃まで強度が上昇する点も同様であるが、それ以降は 4 時にかけて徐々に強度が低くなる点も、それまで引けにかけては強度が上昇していたことと比べて大きな違いがある。
以上のように、日内季節変動のパターンは、特に期間 D において大きく変動したことがわかった。
さらに、本研究では Realized Volatility の日内季節変動のパターンに関して、1 分間隔のデータを用いてプリミティブな算出を行ったが、海外市場の影響を大きく受ける夜間に Realized Volatility が大きくなっている可能性を示唆する結果となった。

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）
日時：2013 年 3 月 19 日 （火曜） 18:30 - 21:00 場所：早稲田大学日本橋キャンパス、早稲田大学ファイナンス研究科　 教室 11 主催　早稲田大学大学院　ファイナンス総合センター「リアルオプション研究プロジェクト」 共催　千葉商大経済研究所プロジェクト「金融危機以降のわが国資産運用の在り方について」、日本リアルオプション学会 テーマ 資産クラスとしての金、金デリバティブ市場の分析 において、「金先物の高頻度データによる統計解析」と題して発表を行った。
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
川崎 能典	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2014	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	1 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

モデル選択法と検定法の統合を目指して、現代における統計的解析手法の適用対象と解析者たちの問題意識の所在を把握し、典型的な事例でデータが入手可能なものを選び出すことを行った。

[収集資料]

はじめての統計学

Seeing Through Statistics

The basic practice of statistics

Statistics in Action:Understanding a World of Data

The power of statistical thinking

Statistical Thinking for Non-statisticians in drug regulation

統計学入門（上、下）

健康・スポーツ科学のためのデータ解析入門

統計概論

知の統計学(1)(2)(3)

数字で立証する　裁判と統計

あやしい統計　フィールドガイド　ニュースのウソの見抜き方

新統計概論

Time Series Modeling of Neuroscience Data

[調査票]

統計的解析課題と方法に関する調査票（改訂版）

Q0 課題の出典

Q1 解析の目的

Q2 データ

Q3 方法

Q4 結論

Q5 利用された事前情報
Q6 想定される意思決定場面
Q7 モデリング＋情報量規準による解析の可能性
Q8 メモ

[研究会]
４回開催。2012.5.29；2012.9.25；2012.12.4；2013.2.5
場所はいずれも統計数理研究所　立川研究棟　セミナー室６（Ａ５０８）

[研究経過]
統計的課題の事例を含む多種の資料からなるべく均質の情報を抽出するための調査票を設計することを研究の端緒とした。適当な形の調査票の設計は「資料」なるもののモデリングともいえる創造的な面を多分に含むものであった。

この過程で判明してきたことを整理すると、特に医療分野において

(1) 期待が高い手法として
　生存率解析
　Logistic 解析(と CATDAP)
　因果関係
など

(2) 一般的な認識不足が感じられる事項として
　母集団
　標本の代表性
　「非統計的有意」の解釈.
　「推定無罪」と「推定有罪」
　「１% vs ５%」vs「t 分布 vs 正規近似」

(3) 統計サイドでもっと力を入れるべきテーマ
　　全数調査からのりサンプリング
データ過多の問題
　　モデル選択に終わらせずに「区間推定」まで.
　　サンプル数
　(誤差２乗和と最適パラメータ数の関係 --> 文献)

など。

この研究の延長線上に統計的課題主導型の統計教科書の執筆という目標が浮かび上がってきた。

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）
種村正美「かたち創造の百科事典」分担執筆 （岩田修一　総監修：　丸善出版：　2012 年 10 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。

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2015	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	生物の信号処理における数理的および解剖学的研究				
フリガナ 代表者氏名	タキザワ ユミ 瀧澤 由美		ローマ字	Takizawa Yumi	
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	5 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

情報化社会においては、データ量の爆発的な増大、データ内容の複雑性、時空間的な不均一性のため、大量データの伝送、蓄積、高速処理によって必要な情報を抽出する方向に進んでいる。　一方、人間を含め生物は時空間的にランダムに起こる事象をリアルタイムで処理し、生命維持のために必要とする情報を得ている。

本研究では生物の信号処理に目を向け、従来とは全く異なる技術体系を創出し、優れた信号処理システムを実現することを目的とする。

本研究では以下の研究を行った。

（１）神経系の能動性の基礎的研究

神経の能動性に着目して生物のオペレーションのしくみに関する基礎的研究を行った。
神経の増幅、パルス発振の電気物理的モデルを提示した。さらに神経が群として同期を実現するしくみについて研究をおこなった。

（２）音響信号を用いた時空間知覚の研究

生物における音響知覚のしくみを明らかにするため、上記（１）で提示した同期システムにより音響源位置検出のモデルを示した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

[1] Takizawa Y., Fukasawa A., "Signal processing by a neural system and its application to location of multiple events," International Journal of Applied Mathematics and Informatics, Issue 3, Volume 6, pp.126-133, 2012.

[2] Takizawa Y., Fukasawa A., "Formulation of a Neural System and Analysis of Topographical Mapping in Brain", International Journal of Biology and Biomedical Engineering, No.16-656, Issue 2, Volume 7, pp.157-164, 2012.

[3] Fukasawa A., Takizawa Y., "Activity of a Neuron and Formulation of a Neural Group for Synchronized Neural Systems," to be published in International Journal of Biology and Biomedical Engineering, No.16-655, Issue 2, Volume 7, pp.149-156, 2012.

[4] Fukasawa A., Takizawa Y., "Activity of a Neuron and Formulation of a Neural Group Based on Mutual Injection in Keeping with System Synchronization," Proceedings of the 3rd

International Conference on Circuits, Systems, Control, Signals, pp. 53-58, Barcelona, Spain Oct. 17-19, 2012.
[5] Takizawa Y., Fukasawa A., "Formulation of a Neural System and Modeling of Topographical Mapping in Brain," Proceedings of the 3rd International Conference on Circuits, Systems, Control, Signals, pp. 59-64, Barcelona, Spain Oct. 17-19, 2012.
[6] Fukasawa A., Takizawa Y., "A Activity of a Neuron and Formulation of a Neural Group for Synchronization and Signal Processing," The Best Paper of NEUROLOGY'12, Proceedings of the 3rd International Conference on Neurology (NEUROLOGY '12), pp. 242-247, Kos Island, Greece, July 14-17, 2012.
[7] Takizawa Y., Fukasawa A., "Formulation of a Neural System and Application to Topographical Mapping," Proceedings of the 3rd International Conference on Neurology (NEUROLOGY '12), pp. 248-253, Kos Island, Greece, July 14-17, 2012.
[8] Fukasawa A., Y. Takizawa, Masaji Abe, "Estimation Method of Lower Frequency Spectrum in Short Time Window," Proceedings of the 11th International Conference on Signal Processing, pp.153-156, Saint Malo, France, April 2-4, 2012.
[9] Takizawa Y., Fukasawa A., "Multiple Sound Source Location on 2D Plane with a Neural System," Proceedings of the 11th International Conference on Signal Processing (SIP '12), pp. 106-109, Saint Malo, France, April 2-4, 2012.
[10] Takizawa Y., Fukasawa A., "Multiple Sound Source Location in 3D Space with a Synchronized Neural System," Proceedings of the 11th International Conference on Signal Processing (SIP '12), pp. 110-114, Saint Malo, France, April 2-4, 2012.
[11] Takizawa Y., Fukasawa A., "Formulation of a Neural System and Modelling of Topographical Mapping in Brain," Proceedings of the International Conference on Circuits, Systems, Control, Signals (CSCS '12), pp. 59-64, Oct. 17, 2012.
[12] Fukasawa A., Takizawa Y., "Activity of a Neuron and Formulation of a Neural Group based on Mutual Injection in keeping with System Synchronization," Proceedings of the International Conference on Circuits, Systems, Control, Signals (CSCS '12), pp. 53-58, Oct. 17, 2012.
[13] Takizawa Y., Fukasawa A., "Formulation of Topographical Mapping in Brain with a Synchronous Neural System," Proceedings of the International Conference on Mathematical Methods, Computational Techniques, and Intelligent Systems, pp. 60-65, Mar., 21, 2013.
[14] Fukasawa A., Takizawa Y., "Activity of a Neuron and Formulation of a Synchronous Neural System," Proceedings of the International Conference on Mathematical Methods, Computational Techniques, and Intelligent Systems, pp. 66-73, Mar., 21, 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"Evolutionary and Behavioral Neuroscience", 2012 年, 7 月 9 日,総研大葉山キャンパス, 25 名

研究参加者一覧	
氏名	所属機関

椿 広計	統計数理研究所
松下 敦子	総合研究大学院大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2016	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	神経スパイク列パターンの生成ダイナミクスの推定				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	49 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

早川，伊庭，青柳はノンパラメトリックベイズ法およびカーネルベイズ法を用いたスパイク解析の可能性について議論したが，実装には至らなかった。早川は特別共同利用研究員として統計数理研究所に長期滞在した。また，太田，青柳，伊庭は位相振動子のネットワークの結合を欠測のあるデータから推定する手法および神経スパイク列への応用について討論を行った（会合は京都大学で行ったため，このテーマでは旅費は使用せず)。太田は，統計数理研究所で行われた研究会「神経科学と統計科学の対話３」に出席した。

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）

縮約力学系としての位相振動子ネットワークを時系列データから統計的に推定する手法,
太田絵一郎, 青柳富誌生.日本物理学会 第 68 回年次大会 (2013/3/26-2013/3/29), 広島大学 東広島キャンパス, 2013 年 3 月 27 日

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会等は開催せず。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
青柳 富誌生	京都大学
太田 絵一郎	京都大学
早川 隆	京都大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		5
研究課題名	パーティクルフィルタによるマルチメディア信号における逐次的情報抽出				
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	382 千円	研究参加者数	22 人

研究目的と成果（経過）の概要

画像（静止画，動画像）や音響信号，各種センサからの信号など多様な信号を総合して扱うマルチメディア信号処理において，逐次的な情報抽出手法としてが有望視されているパーティクルフィルタをベースとして用い，各種の工学的な情報抽出課題に効果的に用いることを主眼とした多様な工学分野の応用課題を研究した．

応用課題の分野としては，動画像のオンライン処理，自律移動ロボットの外界知覚および制御，センサ融合による高次情報の把握，自動車運転環境における状況把握と安全運転支援など，多様な課題を設定し，研究を進めた．また，パーティクルフィルタの高速リアルタイム計算に必要なアルゴリズムや計算マシンの開発も行った．

各応用課題ごとの成果の概要は，以下の通りである．

（１）　動画像のオンライン処理

・顔のパーツ（目など）や肌色などを美化するアミューズメント応用を，USB カメラで撮影した動画像に対してリアルタイムで行う方法を提案し，様々な被験者に対してこれを実時間で行うシステムとして実装した．

・海底生物を撮影した画像において，パーティクルフィルタの頑健なアルゴリズムを活かして，海底生物の位置と姿勢を正確に追跡する方法を提案した．

・海洋レーダを画像化した信号に対して，地形情報の推定と移動する船舶等の追跡を行う方法を提案した．

（２）　自律移動ロボットの外界知覚および制御

・状態フィードバック制御においてパーティクルフィルタをオブザーバとして利用する場合の問題点や課題を明らかにし，制御を行う際に，安全側の判断を行い，滑らかな操作量を与える方法を提案した．

・図書館内を走行しながら撮影した全方位動画像データに基づき，画像の一致度に着目した尤度を

評価基準として，自身（ロボットや図書館利用者の携帯端末など）が新規に撮影する動画像から自己位置を頑健に推定する方法を提案した．

（３） センサ融合による高次情報の把握

マルチモーダルな複数センサ信号の融合として，全方位カメラ画像と広角度範囲のレーザ距離計を扱い，それら２種のセンサの回転角度の軸を一致させて水平な地面上に固定し，複数の歩行者の動きを追跡する方法を提案し，リアルタイムシステムとして実装した．

（４） 自動車運転環境における状況把握と安全運転支援

運転者の顔姿勢（６自由度中の３自由度）と，ステアリングを操作する両手の挙動（握り位置と腕の方向）をリアルタイムで推定する方法を提案し，ドライビングシミュレータ環境にて提案法を実装し，様々な被験者に対して実時間で上記挙動を推定できるシステムを完成させた．

（５） アルゴリズムと計算マシンの開発

・グリッド法によるパーティクルフィルタのラオ・ブラックウェル化を提案し，特定のモデル下にてより正確な推定を行うアルゴリズムを開発した．

・GPGPU におけるパーティクルフィルタによる動画像追跡の並列実装として，ピクセル比率を尤度とする場合に関して，実装法の提案を行い，実時間性能について評価を行った．

（６）その他

・電力システムの安定性の指標が時間的に変化する場合において，それら時変指標をパーティクルフィルタにより推定する方法を試みた．

・音響信号の主観評価に関する研究を進め，状態推定手法の今後の適用可能性について検討した．

・集合の束構造に基づく形式概念分析の方法を研究し，その応用課題として，動画像や Web ニュースの推薦と，マイクロアレイデータの対話的な分析方法を提案した．

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）

【学術論文】

[1] 川本一彦, "粒子フィルタによる対象追跡の動向", 信学技報, vol. 112, no.465, SIS2012-65, pp. 109-114, 2013.

[2] Takeshi Nishida, Tetsuzo Sakamoto, "Adaptive PSO for Online Identification of Time-Varying Systems", Electronics and Communications in Japan, Vol.95, No.7, pp.10-18, 2012.

[3] 西田 健, "時変関数に適応するための ABC アルゴリズムの修正", 電気学会論文誌 C, Vol.132, No. 4, pp. 584-591, 2012.

[4] Nicola Ivan Giannoccaro, Takeshi Nishida, Tetsuzo Sakamoto, "Decentralized Control Performances of an Experimental Web Handling System", International Journal of Advanced Robotic Systems, Vol.9, 141:2012, 2012.

[5] 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.

[6] 西田健, "パーティクルフィルタを用いる状態フィードバッ ク制御", 電気学会論文誌 C, Vol. 133. No. 7, 2013.（掲載決定）

[7] 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. 9, 2013（掲載決定）

[8] 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, (in press).

[9] Takeshi Nishida, "Modification of ABC Algorithm for Adaptation to Time-Varying Functions", Electronics and Communications in Japan, (in press).

[10] S.Hayashi, T.Nishiyama, T.Fujishiro, N.Kanzaki, N.Shibanuma, S.Kobashi and M.Kurosaka, "Automated pelvic anatomical coordinate system is reproducible for determination of anterior pelvic plane", Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, to appear, 2013. (online first)

[11] K.Sawase and H.Nobuhara, "The transformation method between tree and lattice for file management system", Evolving Systems, 1007/s12530-012-9071-4
(2013)

[12] 北村 祐太郎, 澤勢 一史, 延原 肇, "形式概念分析を用いた推薦理由を明示する動画推薦手法", 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 25, No. 1, pp. 624-635, (2013)

[13] 豊田 哲也, 延原 肇, "カテゴリ写像に基づく追加学習に対応可能な自己組織化と Web ニュース群の動的クラスタリングへの応用", 電気学会論文誌 C, Vol.132, No. 8, pp. 1347-1355 (2012)

[14] T.Tanabata, F.Hirose, H.Hashikami, and H.Nobuhara, "Interactive Data Mining Tool for Microarray Data Analysis Using Formal Concept Analysis", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol. 16, No. 3, pp. 273-281 (2012)

【国際会議等】

[1] Norikazu Ikoma and Takashi Ito, "GPGPU implementation of visual tracking by particle filter with pixel ratio likelihood", 2012 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII) Dec.17, Fukuoka, JAPAN, pp.889-894, 2012.

[2] Norikazu Ikoma, "Real-Time Motion Estimation of Car Driver's Hands and Arm's Direction in Vision under Possible Mutual Occlusion by Particle Filter", 6th Int'l Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and 13th Int'l Sympo. on advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2012), Nov.20-24, Kobe, JAPAN, pp.701-704, 2012.

[3] Norikazu Ikoma, "Multiple pedestrians tracking with composite sensor of laser range finder and omni-directional camera by SMC implementation of PHD filter", 6th Int'l Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and
13th Int'l Sympo. on advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2012), Nov.20-24, Kobe, JAPAN, pp.705-710, 2012.

[4] Norikazu Ikoma and Gefan Zhang, "Real-time Face Decorations in Video based on Face Posture Estimationby Particle Filter", Proc. of 5th International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications, Paper No.49, 2012. This paper has received the Best Paper Award of ISCIIA2012.

[5] Osea Zebua, Norikazu Ikoma, and Hiroshi Maeda, "Dynamic Voltage Stability Estimation using Particle Filter", World Academy of Science, Engineering and Technology, Issue 65 (May), pp.887-891, 2012.

[6] Kazuhiko Kawamoto, Tatsuya Yonekawa, Kazushi Okamoto, "Visual vehicle tracking based on an appearance generative model", Proc. Joint 6th Int. Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and 13th Int. Symp. on Advanced Intelligent Systems, CD-ROM Proceedings W3-44-6, 2012.

[7] Kazuhiko Kawamoto, "Grid-based Rao-Blackwellisation of Particle Filtering for Switching Observation Models", Proc, 15th Int. Conf. on Information Fusion, pp.143-148, 2012.

[8] W.Huang, S.Kurogi, and T.Nishida, "Robust Controller for Flexible Specifications Using Difference Signals and Competitive Associative Nets", Proc. of ICONIP 2012, Part V, LNCS 7667, pp. 50-58. Springer, Heidelberg, 2012.

[9] K.Ono, S.Kurogi, T.Tsukazaki, and T.Nishida, "Moments of Predictive Deviations as Ensemble Diversity Measures to Estimate the Performance of Time Series Prediction", Proc. of ICONIP 2012, ICONIP 2012, Part V, LNCS 7667, pp. 59-66. Springer, Heidelberg, 2012.

[10] Y.Mizobe, S.Kurogi, T.Tsukazaki, and T.Nishida, "Multistep Speaker Identification Using Gibbs-Distribution-Based Extended Bayesian Inference for Rejecting Unregistered Speaker", Proc. of ICONIP 2012, Part V, LNCS 7667, pp. 247-255. Springer, Heidelberg, 2012.

[11] H.Mita, S.Kobashi, K.Nagasawa, K.Nishiyama, H.Maeno, K.Kuramoto and Y.Hata, "A fusion method for marine rader images using EM algorithm", Proc. of 2012 World Automation Cong., 2012. (online)

[12] A.Hashioka, S.Kobashi, K.Kuramoto, Y.Wakata, K.Ando, R.Ishikura, T.Ishikawa, S.Hirano and Y.Hata, "Shape and appearance knowledge based brain segmentation for neonatal MR images", Proc. of 2012 World Automation Cong., 2012. (online)

[13] M.Mizumachi, "Relationship between subjective and objective evaluation of noise-reduced speech based on temporal fluctuation of speech distortion", Proc. Inter-noise, CD-ROM (Paper ID: 808), August 2012.

[14] M.Mizumachi, K.Ohga, M.Fujii, and T.Horiuchi, "Restoration of intermittent speech with composite gap-filling schemes relying on human auditory capability", Proc. 19th International Congress on Sound and Vibration (ICSV19), CD-ROM (Paper ID: 208), July 2012.

[15] M.Mizumachi, "Analysis of discrepancy between subjective and objective evaluation of noise-reduced speech", Proc. ACOUSTICS 2012, CD-ROM (Paper ID: 1aSCb7), May 2012.

[16] Y.Kawamura, B.Veenendaal, A.M.Dewan, M.Hayashi, I.Kitahara, H.Nobuhara, and K.ishii, "Emergency Management with ZigBee and GIS", Fifth International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications(ISCIIA2012), 20th-23rd August 2012, Sapporo, Japan, Round Table Discussion 24th-26th August (2012)

[17] M.Haris, K.Sawase, T.Sawada, K.Kamijima, M.R.Widyanto, and H.Nobuhara, "Parameter Optimization of Fast Curvature Based Interpolation Using Genetic Algorithm", Fifth International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications(ISCIIA2012), 20th-23rd August 2012, Sapporo, Japan, Round Table Discussion 24th-26th August (2012)

[18] S.Yasunobu, H.Nobuhara, and Y.Kawamura, "Efficient Construction of Wireless Personal Area Networks for Disaster Control", Fifth International Symposium on Computational Intelligence and Industrial Applications(ISCIIA2012), 20th-23rd August 2012, Sapporo, Japan, Round Table Discussion 24th-26th August (2012)

【国内口頭発表等】

[1] 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 2012 年秋季大会学術講演会前刷集，　Vol.95-12, pp.21-26, 2012.

[2] 川本一彦, "グリッド法を用いた粒子フィルタのラオ・ブラックウェル化", 情報処理学会研究報

告, Vol.2013-CVIM-185, No.36, pp1-8, 2013.

[3] 田代祐志,川本一彦,岡本一志, "複数人物の移動軌跡データからの環境モデルパラメータの逐次ベイズ推定", 情報処理学会研究報告, Vol.2012-CVIM-184, pp1-8, 2012.

[4] 風間光, 川本一彦, 岡本一志, "画像検索を用いた図書館内での自己位置推定", 情報処理学会研究報告, Vol.2012-CVIM-182, No.27, pp1-8, 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。

国際ワークショップの共同開催を，下記の通り行った.

統計数理研究所「データ同化研究開発センター」主催
International Workshop on Particle Filters for Data Assimilation
共催：パーティクルフィルタ研究会
併催：統計数理研究所共同利用研究 一般研究２（24-共研-2017）
「パーティクルフィルタによるマルチメディア信号における逐次的情報抽出」

【日時】 平成２５年２月７日（木）１３時～１８時半過ぎ頃
【場所】 統計数理研究所，セミナー室５
【内容】
（１） 特別講演（英語）
Brad Weir, Oregon State University （オレゴン州立大学）
http://people.oregonstate.edu/~weirb/
"Implicit Sampling: Theory and Implementation"

（２） 一般講演１（英語）
Shin'ya Nakano, ISM（中野慎也、統数研）
"Two ways of representation of the probability density function for ensemble-based data assimilation"

Masaya M. Saito, ISM（斎藤正也、統数研）
"Influenza epidemic simulation in an urban area"

Hiromichi Nagao, ISM（長尾大道、統数研）
"Time-series modeling of tide gauge records using the particle filter for monitoring crustal activities related to oceanic trench earthquakes near Japan"

（３） 一般講演２（日本語）
生駒哲一（九州工業大学）
「ピクセル比率を尤度とするパーティクルフィルタ動画像追跡の GPGPU への並列実装」
"Parallel implementation of visual tracking by particle filter with pixel ratio likelihood to

GPGPU", Norikazu Ikoma (Kyushu Institute of Technology, Japan)

宮田太郎（九州工業大学大学院）
「疎に配置された複数カメラ動画像からの広域シーン中の移動対象追跡」
"On a moving target tracking in board scene from video images of sparsely located multiple cameras", Taro Miyata (Kyushu Institute of Technology, Japan)

○椎名雄飛、池永剛（早稲田大学）
「交差後予測に基づくパーティクルフィルタを用いた外観類似物体同士の交差に頑健な物体追跡」
"Robust Object Tracking for Intersections of Objects with Similar Pattern using Prediction After Intersection based Particle Filter", *Yuhi Shiina, Takeshi Ikenaga (Waseda University, Japan)

○小橋昌司，三田北斗，中川和也，西山浩二，前野 仁，倉本 圭，畑 豊（兵庫県立大学）
「反復画像再構成法による複数海洋レーダ画像合成」
"Iterative image reconstruction method for multiple radar image systems", Hokuto Mita, *Syoji Kobashi, Kazuya Nakagawa, Kohji Nishiyama, Hitoshi Maeno, Kei Kuramoto, Yutaka Hata (Univ. of Hyogo, Japan)

寺田大介（水産総合研究センター 水産工学研究所）
「一般状態空間モデル解析による方向波スペクトルの逆推定」
"Inverse estimation for directional wave spectra based on the general state space modeling procedure", Daisuke Terada (National Research Institute of Fisheries Engineering, Japan)

田代祐志，○川本一彦（千葉大学）
「確率的セルオートマトン型群集モデルに対するデータ同化」
"Data assimilation of probabilistic cell automaton for crowd modeling",Yuji Tashiro, *Kazuhiko Kawamoto (Chiba University, Japan)

参加者数は２５名程であった.

講演会の終了後に，懇親会も開催し，参加者相互の親睦を深めた（実費）.

研究参加者一覧

氏名	所属機関
石井 佑樹	九州工業大学大学院
石黒 真木夫	統計数理研究所
オセア ゼブア	九州工業大学大学院
折居 英章	九州工業大学大学院
河野 英昭	九州工業大学

川本 一彦	千葉大学
北島 一樹	九州工業大学大学院
小橋 昌司	兵庫県立大学
小林 篤司	九州工業大学大学院
田村 義保	統計数理研究所
張 ハク	九州工業大学大学院
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
橋岡 亜弥	兵庫県立大学大学院
樋口 知之	統計数理研究所
水町 光徳	九州工業大学
三田 北斗	兵庫県立大学大学院
宮田 太郎	九州工業大学
姚 強興	九州工業大学大学院
林 成春	九州工業大学大学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2018	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	精密なデータベースに基づく身長分布の統計的検討			
フリガナ 代表者氏名	ヤマザキ ヨシヒロ 山崎 義弘	ローマ字	Yamazaki Yoshihiro	
所属機関	早稲田大学			
所属部局	理工学術院			
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

人間の身長が従う分布の、詳細な経年変化を求めることが本研究の目的である。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、実際のところ、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）を始めとする國仲を中心とした一連の研究では、文部科学省によって長年行われている学校保健統計調査にある身長データに対し、年齢ごとに正規分布および対数正規分布の当てはまり具合を比較した結果、成長期にかけて対数正規分布から正規分布への移行が見られることを示した。

本研究課題では、K2009 の結果の再検討を試みた。K2009 で行われていたような、正規分布および対数正規分布とデータとのフィッティングにおける誤差を比較するのではなく、歪度に着目したところ、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も分かった。このことから、K2009 が見出した「対数正規分布から正規分布への移行」は、実データに基づく分布の歪度が正から負へと変化することと対応していると見ることができる。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モデル比較すれば、正規分布が選ばれることになるのは当然の帰結と言えるが、これはあくまで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」と考える方が尤もらしく、K2009 の結果には問題があると言うべきである。

ここで、注目すべきは、K2009 が解析において使用した学校保健統計調査では、年齢階級幅を 1 年としたデータのみが提供されている点である。これは、例えば、10 歳になったばかりの児童と 11 歳になる直前の児童とが同一グループに分類されたデータを扱わざるを得ないことを意味する。しかし、子供の身長は経時変化（成長）すると考えるべきであり、両者の分布は大きく異なる筈である。つまり、このデータから得られる身長分布は、一種の混合分布となる。

これを踏まえると、歪度が正から負へと移行する理由として、以下の仮説が考えられる。先ず、実データにおける身長のばらつき具合（標準偏差）を調べたところ、幼年期から成長期前半にかけては、年と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、そして既に指摘した通り、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。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、その混合の結果、歪度が正となる分布を得る。それと全く逆のことが成長期後半には起き、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結果、歪度が負となる分布が生じる。このような分布の混合が、歪度の増減を引き起こす点を考慮しなかった点が、K2009 における問題の主要因と考えられる。

以上の仮説を確かめるために、以下のような解析を行った。成長期の身長変化のみに着目し、ある年齢 t における身長が、f(t)=A+Btanh[(t-t0)/s0]と表されると仮定する。ここで、モデルパラメータ A, B, t0, s0 は正規分布に従うとし、それらの平均・標準偏差を実データより推定する。解析に用いたデータは、学校保健統計調査よりも精度ある身長データを提供する、（社団法人）人間生活工学研究センターによる「日本人の人体計測データ: 1992-1994」の 10 歳から 18.5 歳までの男性 4822 人、および女性 3838 人分である。推定は、最尤法に基づいて行った。そして、その推定結果として得られた各パラメータの平均・標準偏差を元に、パラメータのリサンプリングを行うことで、実データをよく説明するような f(t)の分布を生成した。こうして得られた f(t)の分布に基づき、t の値に幅を持たせずに歪度を計算した場合と、混合分布に対応するように、t の値に 1 年の幅を取ってその間の f(t)の値をまとめた上で歪度を計算した場合との、2 つの場合について比較した。その結果、仮説で提唱したような、混合分布の歪度の成長期前半における増加および、成長期後半における減少を再現することが出来、仮説の妥当性を示すことが出来た。

この成果は、学術誌 J. Phys. Soc. Jpn.へ投稿し、査読を１度経て、その査読コメントに従って改訂したものが再査読されている段階である。

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）

学会発表

(1)

國仲寛人(三重大学)，松下貢(中央大学)

Statistical properties of weight and height of schoolchildren

日本物理学会２０１２年秋季大会（横浜国立大学）２０１２年９月２１日

(2)

國仲寛人(三重大学)，松下貢(中央大学)

児童の身長・体重分布にみられる統計的性質

第 4 回横幹連合総合シンポジウム（日本大学）２０１２年１１月２日

(3)

國仲寛人(三重大学)

児童の身長に見られる統計分布と乗算成長モデル

平成 24 年度 統計数理研究所共同研究集会「社会物理学の展望」(東京電機大学)２０１３年３月１３日

(4)

國仲寛人(三重大学)，松下貢(中央大学)

児童の身長に見られる統計分布と乗算成長モデル 日本物理学会 第６８回年次大会（広島大学） ２０１３年3月２６日 (5) Hiroto Kuninaka (Faculty of Education, Mie Univ., Japan) Statistical properties of height and weight of schoolchildren Dynamic Days Asia Pacific (DDAP7) (Academia Sinica, Taipei, Taiwan) Aug 7, 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。
研究会の開催：なし

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
岩田 貴樹	統計数理研究所
國仲 寛人	三重大学
椿 広計	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	46 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）に対応する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。

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、脳卒中対策を含めた社会環境全体の変化など「時代の影響（時代効果）」と、人々が異なる時代背景を歩むことで形成された「世代の違い（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。そしてこれらの性質を利用し、過去の時代効果や世代効果パタンの特徴や、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を示した。これらは各都道府県において、集団戦略を強化する必要性やアプローチが必要な世代の検討に役立つ指標になり得ると考えられた。

そこで、地域の実情に即した集団戦略や高リスク戦略の「内容」の検討に発展させるために、平成 23 年度より 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ている。平成 24 年度は、自殺に焦点をあてて検討を行った。その結果、世代要因でみると男女とも最近の世代で自殺特性は低くなっていたが、年齢 x 時代の交互作用要因の観点でみると、男性は働き盛りの中年層に、女性は子育て層・高年層において、それぞれ自殺が増えている様子がみられた。今後、これらの層をターゲットに、ライフステージと生活環境（職場・子育て・老後環境）の現状を分析し、メンタルヘルス対策を強化していく必要性のあることが明らかとなった。

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）

平成 24 年度は，1)の学会発表 を行った。

1）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.

平成 23 年度以前の情報源：

2）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.

3）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.

4）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.

5）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.

6）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.

7）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.

8）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.

9）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.

10）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.

11）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).

12）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.

13）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.

14）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.

15）三輪のり子・成瀬優知（2004). 出生コホート分析を用いた脳卒中罹患率の検討---富山県脳卒中情報システムより---，厚生の指標, 51, 11, 10-16.

16）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。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
三輪 のり子	千里金蘭大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	167 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．2012 年度は，引き続き新データを加えた分析をおこない，論文化をおこなっている．

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）
○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。
開催はありませんでした.

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	国民の健康に関わる生活習慣データのコウホート分析				
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]

喫煙を筆頭に日常生活の中で繰り返される好ましくない生活習慣を改善する動きは，国民の健康行動が話題になるたびに，重要な課題として挙がっていたにもかかわらず，これまで長い間遅々として進まなかった。21 世紀になって，「健康日本 21」が平成 12 年に掲げられ，また，「健康増進法」が平成 15 年に施行されて以来，最近では，全国津々浦々の公共施設において受動喫煙対策が確実に実施されていることなどに見られるように，ずいぶん国民の生活習慣の様相が変わってきたように見える。

本研究では，その健康政策目標「健康日本 21」において示された，わが国の国民が改善すべき生活習慣項目のうち，(1)喫煙習慣，(2)飲酒習慣，(3)身体活動・運動習慣をテーマに取り上げ，国民健康・栄養調査資料を中心に関連するデータをコウホート分析することを研究目的とした。

[研究成果]

１．国民健康･栄養調査における，飲酒習慣，喫煙習慣，運動習慣について，昭和 61 年から平成 22 年調査までの性・年齢（階級）別の継続的調査資料を収集した。

２．上記の資料を整理して，データベース化し，性別コウホート表を作成した。

３．コウホート表から，年齢（階級）x 調査時点の等計量線図を作成し，生活習慣病関連物質の使用動向を俯瞰的に検討した。

４．『ベイズ型コウホート分析』を，それぞれのコウホート表に適用し，時代・年齢・コウホートの３効果を分離，検討した。

５．結果

飲酒習慣者率は，男性では，平成 14 年以前は，40-50 歳台で 60%を超えていたが平成 15 年以降は 50%を割るなど，男性全体で飲酒者率の低下が見られた。特に，20 歳台では，10 数%である。女性では，30-40 歳台で平成 8 年以降 10～15%と高めである。喫煙者率は，男性では平成 12 年ごろまでは，20-40 歳台で 60%を越える超える年齢があったが，最近ではどの年齢もせいぜい約 50%程度である。女性の喫煙者率は，平成 10 年前後に 20%を超えたときがあったが，最近は 10%台前半に落ち着いてきている。運動習慣者率は，平成 12 年ごろまでは増加していたが，最近

では若い年齢層でやや減少気味である。

コウホート分析の結果から，飲酒習慣と喫煙率の時代効果は，男女とも平成 15 年ごろから低下し続けている。年齢効果は，喫煙は男性 30 歳台，女性 40 歳台で最も高く，飲酒は男性 50 歳台，女性 40 歳台で最も高い。その後喫煙，飲酒者率とも加齢とともに急激に低下する。コウホート効果は，男・女性の喫煙，女性の飲酒の 3 者は，昭和ひと桁生れ世代で最も低く，昭和 50 年生れで最も高くなった後，より若い世代での低下が認められている。男性の飲酒は，昭和 15-30 年生れで高く，その後の世代で一貫して低下している。

以上より，昭和 50 年生れ世代の女性は，その前後の世代に比べて飲酒習慣，喫煙率が高く，同世代の男性の喫煙率と共に，これらの生活習慣に関連する健康阻害が懸念される。一方，男性の昭和 35 年生れ以降では飲酒習慣率が低下していて，一見好ましいことのようだが，同時に調べた男女の運動習慣低下世代と連動している可能性があるので，必ずしも，健康を指向したための結果ではない可能性があり，さらに検討が必要である。

本報告の結果は，日本公衆衛生学会（三重，2013）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, 渡邉 寿子, 中村 隆, 堀内 俊孝 (2003). 日本人習慣飲酒のコウホート分析---国民栄養調査による---, 厚生の指標, 50(2), 1-8.

・那須 郁夫, 中村 隆, 森本 基 (1996). 永久歯現在歯のコウホート分析，歯科疾患実態調査資料を用いて，老年歯科医学, 11(2), 88-99.

・那須 郁夫, 中村 隆, 森本 基 (1996). 歯科疾患実態調査資料による歯磨き回数のコウホート分析，口腔衛生学会雑誌, 46(3), 306-317.

・那須 郁夫, 森本 基, 中村 隆 (1984). 下顎第１大臼歯齲蝕経験のコウホート分析---歯科疾患実態調査報告資料による---，口腔衛生学会雑誌, 34(3), 240-247.

[学会等発表]

・那須 郁夫, 中村 隆, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子，砂治國隆 (2011). ベイズ型コウホート分析による日本人の飲酒習慣と喫煙習慣の比較検討，日本公衆衛生雑誌，58(10)，218.（日本公衆衛生学会，秋田市：アトリオン, 2011/10/20）

・那須 郁夫, 中村 隆, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子, 砂治 國隆 (2010). コウホート分析による日本人の生活習慣，特に飲酒，喫煙，運動について，日本公衆衛生雑誌，57(10), 279.（日本公衆衛生学会，千代田区:東京フォーラム, 2010/10/29）

・那須 郁夫（2010）．コウホート分析による日本人の生活習慣，とくに飲酒，喫煙，運動について．（統計数理研究所平成 21 年度研究報告会，立川市：統計数理研究所，2010/3/18）

・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子, 砂治 國隆 (2009). 国民健康・栄養調査による日本人運動習慣のコウホート分析, 日本公衆衛生雑誌, 56(10), 413. (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（2009）．典型的なコウホート現象としての日本人の齲蝕，（統計数理研究所平成 20 年度研究報告会，港区：統計数理研究所，2009/3/18）

・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子 (2008). 国民健康・栄養調査による日本人飲酒習慣のコウホート分析, 公衆衛生学会雑誌, 55(10),311. （日本公衆衛生学会, 福岡市: 福岡国際会議場, 2008/11/07）

・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 宮崎 至洋, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子 (2008). 歯科疾患実態調査による日本人歯種別現在歯数のコウホート分析, 平成 17 年調査資料を加えて, 口腔衛生学会雑誌,58(4), 327. (第 55 回日本口腔衛生学会総会, 大宮市:大宮ソニックシティ, 2008/10/03)

・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 宮崎 至洋, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子 (2007). 歯科疾患実態調査による日本人歯種別ＤＭＦ歯数のコウホート分析, 平成 17 年調査資料を加えて, 口腔衛生学会雑誌, 57(4), 439. (第 54 回日本口腔衛生学会総会, 江戸川区:タワーホール船堀, 2007/10/04)

・那須 郁夫, 中村 隆, 堀内 俊孝, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子 (2007). 国民健康・栄養調査による日本人喫煙習慣のコウホート分析, 公衆衛生学会雑誌, 54(10), 242. （日本公衆衛生学会, 松山市: 愛媛県民文化会館, 2007/10/25）

・那須 郁夫, 中村　隆, 堀内 俊孝, 宮崎 至洋, 生田 明敏, 新保 秀樹, 渡邉 寿子（2005）．若い世代の齲蝕減少の要因としての歯の萌出遅延，ＤＭＦ指数と現在歯数のコウホート分析による検討，第 54 回日本口腔衛生学会総会，品川区：きゅりあん.

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。

開催はありませんでした。

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		6
研究課題名	小学生の英語学習に対する動機づけの縦断調査				
フリガナ 代表者氏名	カレイラマツザキ ジュンコ カレイラ松崎 順子		ローマ字	Junko Matsuzakzi Carreira	
所属機関	東京経済大学				
所属部局	現代法学部				
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

本研究では小学生の英語学習に対する動機づけの発達的傾向をより明確にとらえるために、Deci& Ryan が提唱した自己決定理論にもとづき作成した質問紙を小学３年生に４年間行い、縦断的調査を行った。

反復測定一元配置分散分析により検討した結果，内発的動機づけは小学 3 年生から小学 4 年生，小学 5 年生から小学 6 年生において有意に減少していた。横断的に日本の児童の英語学習に対する動機づけを調べた Carreira(2006, 2011) においても学年があがるについて内発的動機づけが下がる傾向にあることを明らかにしているが，縦断的調査によっても同様のことが示されたことになる。 同一・取り入れ調整は，特に，有意に減少している学年は見られなかったが，小学 3 年生から小学 6 年生の 4 年間の間に有意に減少していた。また，外的調整においても小学 3 年生から小学 6 年生の間に有意に減少しており，特に，小学 3 年生から小学 4 年生の間に減少が著しかった。これらのことから動機づけは種類にかかわらず，減少していくことが明らかになった。

一方，心理的三欲求に関しては，自律性と有能性の欲求は 4 年間で有意な変化は見られず，関係性の欲求に関しては小学 4 年生で有意に一時上昇したが，小学 5 年生で有意に減少していた。

さらに，動機づけ尺度と心理的三欲求の尺度の関係を調べてみると，内発的動機づけに関しては，どの学年でも概して自律性の欲求，有能性の欲求，関係性の欲求と正の関係が見られることから，心理的三欲求が満たされると内発的に動機づけられるという Deci & Ryan（1985, 2002）の主張は本研究によっても裏付けられた。ところで，小学 5 年生において自律性，有能性，関係性が一時的に上昇しており，内発的動機づけと同一・取り入れ調整も一時的に上昇している。これらは有意な上昇でないため，本研究で詳しく議論するのは避けたが，もし，心理的三欲求を満たすような活動を意識的に取り入れ，これらの三欲求が満たされるようになるなら，学年が上がるにしたがって内発的動機づけが高まる可能性もあるであろう。今後はそのような可能性について検討していきたいと考えている。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

1 年目のデータは System において審査中である。

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。
2013 年 3 月 28 日に統計数理研究所において行われた「言語研究と統計 2013」において口頭発表を行った。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		6
研究課題名	科学技術コーパスの特徴表現分析と教育への応用				
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	130 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. 重要語句抽出の基本となるコーパスの見直しと、2. 科学技術分野の重要語句抽出の教育的応用であるが、2. はさらに 1) 科学技術英語力を推定する CAT の開発と 2) 科学技術英文作成支援システムの改善 に分けられる。

1. コーパスの見直し

高校の英語と専門英語の間の橋渡しとして、英米の高等学校の教科書の内容を前年度からコーパス化しているが、昨年の Physics に引き続いて 2012-13 年は Biology の教科書をデジタル化しテキスト抽出した。今後は，科学技術英文作成支援システムに既に実装されている科学技術論文のコーパスにこれら英語圏の高校教科書のコーパスを加え，引き続きシステムの改善と評価測定を行っていく予定である。（藤枝）

2. 1）科学技術英語 CAT の開発

まず工学の 4 分野（応用物理、生物工学、機械工学、電気工学）のコーパス約 200 万語を対象とした分析結果を用いて重要語句のアイテム作成を行った。語彙 の項目は以上の 4 分野に「構造工学」を加えた約 260 万語を分析した結果を用いた。いずれも全ての分野に出現する語（語句）を頻度順に高いものから選び、それらの語（語句）を用いた文章を作成して問題とした。語句については今回は連続した語から成るものだけを対象としたため、n-gram の抽出によって対象を 限定した。さらに項目の難易度を推定するアルゴリズムとしては LRT(Latent Rank Theory) を使用し、このレベル分けによって CAT の出題項目が決定された。しかし、今回のパイロット実施の結果では、受検時間、受検項目数等において、CAT のメ リットが明らかに示されたわけではなく、中には受検項目数が設定された「最大」の数になった受検者もいた。識別力の低い項目の吟味、シミュレーションの十分な実施等、より精確に科学技術英語力を測定するための今後の課題が明らかとなった。（小山）

また受検者の CAT 受検後の反応から CAT 受検によって英語の能力に自信喪失することが解り、別の CAT システムを用いて目標正答確率を通常の CAT の 50%から 70%に引き上げて出題するようにアルゴリズムの見直しを行った。この場合、出題数は数題増えるが終了条件も結果の精度も 50%の場合と殆ど変らず、70%の場合の方が英語 テストに対する不安感が軽減することが分かっ

た。（木村）

2. 2）科学技術英文作成支援システムの改善

本年は H23 年度までに開発していた本システムの評価をまず行った。14 人の被験者に学術論文から抜粋した 4 つの日本語の文章を英語に訳してもらい、その 後、システムを使ってその英文を書きなおし、pre- と post- の英文をそれぞれ採点した。さらにこのシステムに関する質問紙調査も同時に行った。システムを使った英文と使わないで書いた英文の得点間には 有意差は無かった。また、質問紙ではシステムの利用が難しく、慣れるまでに時間がかかることが指摘された。（小山、藤枝、宮崎）

以上の結果を受けて、本システムに「パターン検索機能」を追加する改良が加えられた。この機能改良により、より速やかにパターンが示されるようになったが、従来の類 似文検索とのツールとしての融合が未完成である。利用者履歴の応用など、この新機能の付加されたシステムについても今後さらに改良の必要があることが明らかになった。（宮崎）

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

[論文]

統計数理研究所共同研究リポート 295「科学技術コーパスの特徴表現分析と教育への応用」 2013 年 3 月、統計数理研究所

藤枝　美穂

「放射線科学分野の英語特徴語彙：大学専門基礎教科書の場合」1-18

中野 智文

「ESP における語彙頻度の平滑化と未知語率推定に関する考察」19-27

小山　由紀江

「科学技術コーパスの分析に基づくアイテム・バンクの構築と潜在ランク理論によるコンピュータ・アダプティブ・テストの試行」29-49

木村　哲夫

「コンピュータ適応型テストの心理学的側面：受験印象を改善するために目標正答確率を調整するシステムの実装」51-70

山本　昇平・宮崎　佳典

「技術文献コーパスを用いた英文書作成支援ツールの開発 -類似文検索機能とパターン検索機能-」71-95

[学会]

1. Yukie Koyama, Yoshinori Miyazaki, Shosaku Tanaka, Miho Fujieda,
Development of Corpus-assisted Research Paper Writing System for Science and Technology Students, 5th Independent Learning Association Conference 2012, Aug.30-September2, 2012, University of Victoria, Wellington

2. 小山由紀江、宮崎佳典、藤枝美穂、田中省作、
科学技術コーパスに基づいた 英語論文ライティング支援システムの構築とその評価、第 28 回日本教育工学会全国大会、2012 年 9 月 15-17 日、長崎大学

3. 小山由紀江
コーパスと ESP -科学技術英語のテキスト分析諸相-、北海道大学メディア・コミュニケーション研究院研究会「計量的言語研究の諸相」、2012 年 9 月 19 日、北海道大学

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。

テーマ：「言語研究と統計 2013」（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 27 日 11 時-28 日 17 時 10 分
場所：統計数理研究所
参加者数：54
http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html

本グループのメンバーの各発表タイトルは以下の通り
小山由紀江
科学技術コーパスの分析に基づくアイテム・バンクの構築と潜在ランク理論によるコンピュータ・アダプティブ・テストの試行
木村哲夫
コンピュータ適応型テストの心理学的側面：受験印象を改善するために目標正答確率を調整するシステムの実装
藤枝美穂
専門英語教育のための特徴語彙の抽出—放射線科学における専門教科書と研究論文
中野智文
ESP における語彙頻度の平滑化と未知語率推定に関する考察

研究参加者一覧

氏名	所属機関
木村 哲夫	新潟青陵大学
中野 智文	ＮＴＴ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
宮崎 佳典	静岡大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		6
研究課題名	計量的言語データ処理法研究				
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	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	124 千円	研究参加者数	9 人

研究目的と成果（経過）の概要

（概要）

コーパス言語学において得られる計量データの扱いについては，統計的な処理手法が必ずしも確立されていないのが実情である。本研究では，英語・日本語・ドイツ語・韓国語などのコーパス研究において，統計的手法を活用する具体的な方法論を検討し，その可能性と問題について基礎的な整理を行うことを目指す。

（目的）

プロジェクトメンバーが，それぞれのデータや関心に基づいて，計量的なコーパス研究を進め，それらを共通の視点で評価・比較することにより，手法の標準化と，手法に内在する問題点の解明を行うことが本研究プロジェクトの主たる目的である。

（成果）

平成 24 年 9 月 20 日　第 1 回研究発表会（於：北海道大学）

平成 25 年 3 月 27～28 日　合同研究発表会「言語と統計 2013」（於：統計数理研究所）

平成 25 年 3 月 27 日　共同研究レポート#290 刊行（初出論文 7 本を所収）

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

●合同研究発表会関係

http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2013

●共同研究レポート#290 内容

陳　曄

アメリカ英語における法補助詞 can の意味機能の解明―ジャンルに着目して―

松下　英利香
前置詞学習に対する高校生の意識調査

井上　聡
高校生の英語学習への動機づけを高める要因とは―因子分析に基づく指導方針の吟味

李　楓
中国人日本語学習者に対する音訓漢字指導―「養」を例として―

今道　晴彦
ドイツ語属格語尾の分類規則とその有用性：決定木による分析の試み

中尾　桂子
文系学術文の論述表現：研究者・日本人学生・留学生の比較

石川　慎一郎
語彙難度・語彙多様性・文構成度：母語話者と学習者の区分基準は何か―決定木を用いた学習者コーパス分析―

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

●行事名：「言語と統計 2013」
●日時：2013 年 3 月 27 日(水)～28 日(木)
●会場：統計数理研究所（東京都立川市緑町 10-3）
●オーガナイザー　高見敏子（北海道大学）
●発表：22 件
●参加者：約 110 名（延べ）
●URL
http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2013

研究参加者一覧

氏名	所属機関
李 允昊	関西外国語大学
井上 聡	神戸大学
今道 晴彦	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
松下 英利香	神戸大学
李 楓	神戸大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	人の言語行動を規定する社会的要因の研究				
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	44 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

テキストの文体特徴は、話し手の特性、発話の目的や状況、対象とする聞き手の特性などによって変化する。話し手は、トピック、書き言葉・話し言葉などのコミュニケーション媒体、場のフォーマリティに加えて、性別、年齢、職業、能力や社会的地位といった聞き手の属性によっても、意識的無意識的に適切な文体を選択している。本研究では、「要求」や「拒絶」など特定の発話行為に注目し、多様な属性を持つ話し手が、一定の制約の中で選択したテキストを対象に、それぞれどのような言語特徴を有しているのかを調査し、話し手および聞き手の属性と、テキストに表れた言語特徴との関係を、統計的指標を用いて明らかにすることを目的とする。

具体的には、特定の語彙やコロケーションの頻度など、テクストに内在する言語特徴を手掛かりとし、話し手の属性と聞き手の属性、コミュニケーションの場の構成要素を統計的手法を用いて分析する。なお、ここでは、語彙やコロケーションの使用頻度に加えて、音韻変化などの音韻論的特徴も分析対象とする。また、専門用語や隠語など、固有のテクスト・ジャンルのみに出現する言語特徴に焦点をあてるのではなく、むしろ、高頻度使用語または語群を調査の対象とし、表記上のゆらぎも対象にふくめる。分析の結果を踏まえて、人の言語行動に影響を与えている社会的要因を決定する手法を明らかにすることを最終的な目標とする。

本研究によって、話し手・聞き手の属性が特定の発話行為におけるテキストの言語学的特徴に及ぼす影響が客観的指標によって明らかにされた場合、得られた指標はテキスト研究・コーパス研究・コミュニケーション研究・社会言語学の研究分野は言うまでもなく、言語教育の分野においても応用的に活用が可能な指標となり得る。たとえば、会話指導の分野では、教師は指標をもとに客観的に教材選定を行うことができる。また、話し手と聞き手の属性を意識し、状況に応じた社会言語学的能力の育成を行うことも可能となる。ライティング学習においては、特定の場面の言語特徴の提示により、学習者が、テキスト特性への意識化を促進することができるので、より効果的な活動が期待できる。リーディングなど、理解能力の育成においては、書き手属性や、発話目的、テキスト内の言語特徴に注意を向けさせることによって、学習者がより的確なメッセージの解読方法を学ぶ機会が高まる。さらには、それぞれのデータにおいて、話し手・聞き手属性など、コミュニケーションの場に関与する要因を取り出し、それらを手掛かりに、テキストの言語特性を統計的に分析する手法を示すことで、学習者が自らテキスト分析を行うことも可能となり、特定の場で表れや

すい、特定の言語特性を認識することも可能となる。

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 24 年度統計数理研究所共同利用研究（研究課題番号 24　共研　2025）統計数理研究所共同研究リポート 297「言語テキストの統計的分析」において、
「チームスポーツに関わる言語使用における熟達の探索」（浅井　淳）、
「語構成条件による阻害音有声化の確率資料」（浅井　淳）、
「語連鎖分析による学習者グループ特性の探索―学習者の習熟度と言語的文化的要因の交差―」（石川有香）

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

セミナーシリーズ「言語研究と統計 2013」を、2013 年 3 月 27-28 日に、共同で、東京都立川市の統計数理研究所で開催。

石川有香：書き手の特性を表す 3 語連鎖と 4 語連鎖
浅井淳：なでしこ心理（２）
を発表

研究参加者一覧

氏名	所属機関
浅井 淳	大同大学
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	イギリスの巨大コーパスにおける新聞サブコーパスの統計学的言語比較研究				
フリガナ 代表者氏名	タカミ サトコ 高見 敏子		ローマ字	TAKAMI SATOKO	
所属機関	北海道大学				
所属部局	大学院メディア・コミュニケーション研究院				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	48 千円	研究参加者数	1 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究の目的は、イギリスの巨大英語コーパスである Bank of English（BoE）や British National Corpus（BNC）に含まれる複数の英国全国紙サブコーパスから得た語彙頻度データの分析を深めることにあった。

年度の前半は、高見(2003）の方法に若干の変更を加え、高級紙 3 紙と大衆紙 2 紙の間で対数尤度比で一定の値以上を示す機能語について調べた。定冠詞 the は高級紙に多く、不定冠詞 a と an は、a は大衆紙に多く、an は高級紙に多いが、a と an を合計した場合は特定の傾向は見られなかった。また前置詞でもっとも頻度の高い of は高級紙に多く用いられ、one of, out of の用法が上位を占めるほか、所属地を表す用法や形容詞（例：capable of）・動詞（例：accused of)・成句（例：instead of）など、語形による頻度で見た場合は「名詞+of+名詞」とは異なる用法が多く見られた。また、代名詞については、themselves と oneself を除いたほとんどの人称代名詞は大衆紙で多く用いられていた。一方、代名詞 it については、its と itself と併せて高級紙で多く用いられていた。こうした代名詞に関する結果は Takami(2004)で得た「大衆紙は人物についての、高級紙は事物についての形容詞が多い」という知見と類似性があると言える。

年度の後半は、Lijffijt らによる 2012 年の ICAME 第 33 回大会での発表資料"Chi-square test considered harmful: Better methods for testing the significance of word frequencies"で提案された Bootstrap test 法を用いて、対数尤度比を用いた方法による高級紙語と大衆紙語の検出結果の比較を行った。この Bootstrap test は、語の分布情報を考慮しているので、ごく一部のテクストによる過剰な影響を低減できる点が優れている。ただし、この Bootstrap test を適用するには、2 つの群に分かれる複数のテクストの語彙頻度データが必要であるため、BoE のデータには適用できず、BNC の大衆紙（Daily Mirror と Today）のファイルについては収録されているファイル単位で、高級紙（The Daily Telegraph, The Guardian, The Independent）については各ファイルに記載されている刊行日毎に、それぞれ語彙頻度データをまとめて各新聞のデータ数やサイズの均衡を図った。比較の結果、例として、Bootstrap test 法・対数尤度比検定でそれぞれ有意水準 0.01 に対応する基準値で判定した場合、副詞のタグがついている語に関しては、Bootstrap test 法によって検出された特徴語は 184 語、対数尤度比で検出された語は 373 語で、前者はすべて後者に含まれており、矛盾した結果は見られなかった。すべての品詞について同様であるかどうかはまだ確

認ができていないが、副詞についての結果からは複数のテクストからなる２群間の特徴語を探索する際、語の分布情報を考慮したり、あるいは該当数を絞りたい場合は Bootstrap test を採用する利点があると言えそうである。今後は Bootstrap test 法で得られた結果について、引き続き分析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）

[論文]

高見敏子 (2012) 『Bank of English と British National Corpus における英国全国紙の POS タグ分布』, The Northern Review, 38, 41-69.
[http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/49455]

[口頭発表]

高見敏子「機能語の語彙頻度から探るイギリスの高級紙と大衆紙の違い」（研究発表・講演会「計量的言語研究の諸相」、2012 年 9 月 19 日、北海道大学）[http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~p16537/event/20120919.html に概要]

高見敏子「特徴語検出の２方法による結果の比較―対数尤度比を用いる方法と Bootstrap 法」（統計数理研究所言語系共同利用研究グループ合同発表会「言語研究と統計 2013」、2013 年 3 月 28 日、統計数理研究所）[http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html に概要]

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

(1)2012 年 9 月 20 日に北海道大学（札幌市）にて 2012 年度の言語系共同利用研究５グループで中間発表会を行った。参加者数は十数名。

(2)「言語研究と統計 2013」と題して、2013 年 3 月 27・28 日に、立川市の統計数理研究所にて、2012 年度の言語系共同利用研究７グループによる年度末の合同研究発表会を行った。出席者数は発表者と聴講者を併せて両日とも 50 数名。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	日本人英語学習者の概念構造の解明に向けた統計的研究				
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	93 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究課題は，平成 23 年度の研究課題からの継続課題で，

平成 23 年度より開始した研究課題において，日本人英語学習者，中国人英語学習者，英語母語話者の 3 つのグループの前置詞表現に見られる概念構造について統計手法を用いて比較したところ，同じ英語学習者でも，母語が異なると概念構造が異なること，さらにその違いが学習者の母語の影響であることを示した。平成 23 年度の研究課題では，さらに英語の構文の意味構造に研究対象を広げ，英語の受動文について日本人英語学習者と英語母語話者の意味構造の違いを検証し，日本人英語学習者と英語母語話者が持つ英語受動文の意味構造が，どのような点において異なっているのかについて示した。平成 24 年度は，さらに英語の受動文（担当者：川瀬義清）および二重目的語構文（担当者：長 加奈子）において調査を行った。

英語の受動文においては，特に日本人英語学習者の英語受動文の産出という観点から分析を行った結果，日本人英語学習者と英語母語話者の英語受動文の比較から，次の 3 点が明らかになった。まず第 1 点目に，日本人英語学習者の受動文使用頻度は，英語母語話者に比べると低かった。さらに，日本人英語学習者の受動文は，英語母語話者に比べ，人間を主語にする頻度が高かった。また，日本人英語学習者の受動文に by フレーズが現れる場合，英語母語話者に比べ，人間が行為者になっている頻度が高いという結果になった。

また，日本人英語学習者の産出する英語受動文には，次のような特徴が見られた。まず，本来であれば，受動文になった場合，主語位置に移動するはずの目的語が，動詞の後に残った受動文があった。また，文法的に受動文を取らない自動詞を用いた受動文が観察された。さらに，形式主語 it が受動文の主語になった受動文が多く見られた。これらの特徴は，いずれも母語である日本語の特徴が現れており，目的語の残留および自動詞の受動文化は日本語の間接受け身の影響を受けていることが考えられる。また形式主語を it が多く出てくる点は，日本語が言語類型的に「コト」中心の表現を好む影響を受けている可能性が高いことを示した。

次に二重目的語構文においては，書き換え問題等で意味的に等価であるとされる，与格構文との対比を行い，英語母語話者と日本人英語学習者の二重目的語構文の使用頻度および動詞の直後に出現する名詞の性質について調査を行った。その結果，二重目的語構文として使用できる基本動詞の

うち，動詞 show のみ英語母語話者の使用頻度が高いこと，また，英語母語話者，日本人英語学習者間で同じ程度に出現している動詞 give については，英語母語話者において二重目的語構文としての使用頻度が高いことが明らかになった。さらに動詞の直後に現れる目的語の特徴について，二重目的語構文の間接目的語と与格構文を含む第三文型の目的語について調査した結果，二重目的語構文においては間接目的語として代名詞の現れる頻度が高く，第三文型の目的語は不定名詞が現れる頻度が高いこと，さらに，二重目的語構文および第三文型における名詞タイプの現れやすさについては，英語母語話者，日本人英語学習者間に有意な差はなかった。以上のことから，一定頻度以上出現した動詞 give において，英語母語話者が二重目的語構文を使用する事態把握を好んで行っている一方，日本人英語学習者は与格構文を含む第三文型を使用する事態把握を好んで行っていることが分かった。

本研究課題の結果から，外国語教育の現場に，学習者の母語である日本語の事態把握と対象言語である英語の事態把握の違いを明らかにし，指導していく必要性が明らかとなった。外国語の習得において，辞書に列挙されている語彙や文法書に記載されているような文法知識の習得と同様に，対象言語で好まれ

る事態把握の習得も重要である。しかしむしろ，語彙や文法にも事態把握が大きく関わっていることを考えると，外国語を習得すると言うことは，その外国語の事態把握を習得することであると言えるだろう。英語を対象言語とする第二言語習得において，語彙や構文のレベルにおける偏りや母語話者との違いに関する事実は，コーパス言語学の分野においていろいろと指摘されている。しかしその背後にある事態把握という観点からの分析は，まだ始まったばかりである。今後さらなる解明が進み，指導法だけでなく学習教材への応用が望まれるところである。

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）

＜論文＞

1. 長 加奈子「中学校英文法における文法項目の位置づけ：二重目的語構文と受動文に焦点を当てて」,『統計数理研究所共同研究レポート 289 日本人英語学習者の概念構造の解明に向けた研究：学習者コーパスから見えてくるもの』, pp. 1-13, 統計数理研究所, 2013 年 3 月.

2.
長 加奈子「日本人英語学習者と英語母語話者の英語二重目的語構文の使用について」,『統計数理研究所共同研究レポート 289 日本人英語学習者の概念構造の解明に向けた研究：学習者コーパスから見えてくるもの』, pp. 27-44, 統計数理研究所, 2013 年 3 月.

3. 川瀬義清「日本人英語学習者の受動文の使用に見られる母語の影響」,『統計数理研究所共同研究レポート 289 日本英語学習者の概念構造の解明に向けた研究：学習者コーパスから見えてくるもの』, pp. 15-26.

＜シンポジウム＞

1. 長 加奈子・川瀬義清「応用認知言語学―教育現場への応用に向けた展望とその課題」, 大学英語教育学会第 51 回国際大会, 愛知県立大学, 2012 年 9 月.

＜研究発表＞

1. 長 加奈子「日本人英語学習者の二重目的語構文の使用について」, 言語研究と統計 2013, 統計数理研究所, 2013 年 3 月.

2. 川瀬義清「学習者コーパスに基づく日本人英語学習者と英語母語話者の受動文の比較」, 言語研究と統計 2013, 統計数理研究所, 2013 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。
テーマ：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2013 統計」 日時：2013 年 3 月 27 日（水）～28 日（木） 場所：統計数理研究所 参加者数： 60 約名

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
川瀬 義清	西南学院大学
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	統計学的マイニング技術を応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	362 千円	研究参加者数	11 人

研究目的と成果（経過）の概要

本共同研究では，統計学的マイニングの手法を人文学の諸問題のうち，とくにテクスト研究，著者推定研究，比較言語学，文学作品研究，文献学などに応用し，従来型の紙媒体や手作業による分類整理，言語直観や内省だけでは観察分析が困難な現象の解析を試みた。当プロジェクトの研究対象としては，語彙，コロケーション，意味構造などのレベルにおける言語使用の実態研究，文書間類似度を計量するための手法の考察，文学作品の言語特徴の抽出や，作家の執筆年代による言語変異や作家間の文体差の問題などの考察を挙げることができる。特に，ランダムフォレスト，決定木，対応分析，主成分分析，判別分析等のツールを用いたテクストの特徴抽出のための方法論を比較検討し，デジタル時代の人文学研究の方向性を模索した萌芽的側面ならびに実験的側面を備えた研究であったといえる。

本年度の研究計画では，フランス詩の脚韻（岩根），新約聖書福音書の写本比較（三宅），各種コーパスとの多次元比較による学習者コーパスの位置づけの検討（今尾），芥川龍之介と太宰治の文体比較，日英対訳コロケーション抽出法の研究（後藤），特徴語抽出法のメタ分析（田畑），日本語複合動詞の分布と構文研究（木山），痛みを表す語句の体系的研究（八野）という個々に具体的な研究テーマを設定した。多様な研究テーマではあるが，全研究課題に通底するのは，機械学習の手法や伝統的多変量解析を用いた統計学的マイニング手法により，文字列の生起頻度表を分析するという共通の手法である。

各自の研究課題を進める過程で統計数理研究所，データ科学研究系，前田忠彦准教授に統計解析法およびデータ分析法の要点，個別の課題それぞれについて改善すべき問題点等に関する指導と助言を受けたほか，平成 24 年 9 月 19 日に北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院で開催された「計量的言語研究の諸相」にて田畑が研究発表を行った他，9 月 20 日には同じく北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院にて中間報告会を開催し，三宅，今尾，木山がそれぞれ研究中間報告を行った。また，平成 25 年 3 月 27，28 日に統計数理研究所にて開催した公開報告会・セミナー「英語研究と統計 2013」において，前田准教授および他の参加者との質疑応答，討議で研究方法論の精緻化へ向けた情報交換や指導・助言を受けたことは極めて有益なことであった。これらの助言をもとに個別研究課題の修正，発展を行い，統計数理研究所共同研究リポート 298『統計学的マイニング技術を応用したテクスト研究』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）

統計数理研究所共同研究リポート 298『統計学的マイニング技術を応用したテクスト研究』

目次

田畑 智司
「はじめに」 1
小林 雄一郎
「教師あり学習と教師なし学習を用いた芥川龍之介と太宰治の計量文体分析」
. 3
木山 直毅
「日本語複合動詞「V 直す」,「V 返す」,「V 戻す」の特徴: 語レベルの構文研究」
. 15
三宅 真紀
「トークン・文字単位距離に基づく文書間の類似度計算法の考察」
. 29
後藤 一章
「パラレルコーパスを用いた日英対訳コロケーション抽出の試み」
. 37
岩根 久
「脚韻判定法の評価—フランスのソネの押韻構成を用いて—」
. 49

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 2013」

http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2013

●日時：2013 年 3 月 27 日(水)～28 日(木)

●会場：統計数理研究所

●プログラム（当研究に関するもののみ）

3 月 27 日（水）

Session 2（司会：小山由紀江）

13:30--14:00 田畑智司

Too many suspects, too much burstiness: A meta-analysis of key-word-detection statistics for stylometry

（概要）

コーパスの語彙的特徴を特定するポピュラーな手順として，カイ 2 乗検定や対数尤度比検定に基づく特徴語（key-words）抽出の手法がよく用いられる。しかし，この手法は重大な問題点二つを孕んでいる。一つは Tabata (2012) で指摘したように，生起箇所・生起テクストに大きな偏り (burstiness) のある項目が往々にして key-words と見做されてしまうことである。もう一つはコーパスサイズが大きくなると帰無仮説が事実上無意味になり，ほとんどの語が擬陽性 key-words になってしまうことである (Kilgariff, 2001, 2005; Lijffijt et al. (2012)。そこで，本研究では特徴

語抽出法のメタ分析を行い，上記のような問題点に対処しつつ，作家の文体を物語る項目に絞り込むにはどのようなアプローチが効果的か検討する。

14:00--14:20 岩根久
フランス詩の脚韻
（概要）
16 世紀の定型詩（例えばソネ）の脚韻形式調査のため、脚韻の自動ラベル付与についての技術の開発を行っているが、今回の発表では綴り字の音素コード化を用いた場合、どれくらいの効率化が図れるか、また付随する問題点について報告する。

14:20--14:40 小林雄一郎
芥川龍之介と太宰治の計量文体分析ー著者推定と経年変化
（概要）
本研究の目的は，芥川龍之介（1982～1927 年）と太宰治（1909～1948 年）のテクストにおける文体的差異を明らかにすることである。具体的には，教師あり学習と教師なし学習を用いて，両者のテクストを自動分類し，テクスト間の関係，変数間の関係，さらにはテクストと変数との関係を視覚化する。また，文体の経年変化についての言及する。

Session 3（司会：石川有香）
15:00--15:20 今尾康裕
英語学習者コーパスの語彙使用傾向を探る試み―コレスポンデンス分析を利用して―
（概要）
近年、ICNALE や NICE など、様々な学習者コーパスが作られて公開されている。本発表では、これらのコーパスを利用し、英語学習者の書き言葉コーパスにおける語彙使用の傾向を分析した結果を報告する。指標には、単語だけでなく単語連鎖（lexical bundles）なども使い、多変量解析、特にコレスポンデンス分析を利用して、様々なジャンルの英語コーパスと比較してどのような傾向を示すのかを分析する。

15:20--15:40 三宅真紀
トークン・文字単位距離に基づく文書間の類似度計算法の考察
（概要）
本研究は，近代ギリシャ語新約聖書校訂本の比較研究の一環として，文構造・使用語彙が類似している文書間の異同を適切に測るために適した類似度手法について検討する.
情報理論分野で提案された数種類の計算手法に対して，文字列の近さを測る単位に注目しながら，文字・トークン単位による類似度の違いについて考察する.

15:40--16:00 木山直毅
日本語複合動詞の構文的研究
（概要）
近年、認知言語学の中でも構文文法の枠組みにおける研究が非常に盛んになっている。本発表で

は、これまでは理論上は「構文」という扱いを受けていたが、実際には構文として研究があまりされて来なかった日本語の複合動詞を分析する。そこで、本発表では「V 返す」「V 直す」「V 戻す」の 3 つを扱い、コロケーションやジャンルの観点から分析する。

16:00--16:20 後藤一章
日英コロケーションの対応性と非対応性
（概要）
日英パラレルコーパスから英日対訳コロケーションの自動抽出を行うと、正しく抽出されない項目が少なからず生じる。こうした不正解項目は、日本語と英語の表現方法の非対応性が影響していると考えられる。そこで本研究は、正しく抽出が行われない項目を精査し、その原因と対策について検討する。

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。

1. 研究発表・講演会「計量的言語研究の諸相」
日時：2012 年 9 月 19 日（水）
場所：北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院
参加者数：約 40 名

2. 統計数理研究所共同利用研究連携研究班合同中間報告会
日時：2012 年 9 月 20 日（木）
場所：北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院
参加者数：約 15 名

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 2013」
http://language.sakura.ne.jp/s/stat.html#stat2013
●日時：2013 年 3 月 27 日(水)～28 日(木)
●会場：統計数理研究所
参加者数：約 50 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
今尾 康裕	大阪大学
岩根 久	大阪大学
木山 直毅	大阪大学
小林 雄一郎	大阪大学
後藤 一章	摂南大学
澁谷 竜昇	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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	日米中三国比較にみるいじめと家族の絆問題				
フリガナ 代表者氏名	ウエキ タケシ 植木 武		ローマ字	Ueki Takeshi	
所属機関	共立女子短期大学				
所属部局	生活科学科				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	0 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

研究目的

日本では、いじめが高じると自殺者が出る。マスコミが中学生の自殺を報じると、連鎖反応的に次々と自殺者が出現する。風聞によれば、いじめはどこの国にでもあると聞く。でも、自殺者が出るとは聞かない。なぜ、日本では自殺者が出るほどのいじめがあるのか。他の国のいじめと、日本のいじめと、同じなのか、相違があるのか。テレビの番組で、アメリカやイギリスのいじめを見たが、日本のいじめと質的にどう違うのか、等を考えた。

そこで今回の第 2 次調査では、日本、米国、中国の 3 ヵ国を取り上げ、いじめの実態調査を行うことにした。米国のいじめに関しては、1 次調査からだいたいの予想はつくのだが、中国のいじめに関して驚く情報を得た。ある中国人が言うには、いじめは中国に無いそうである。驚いたわれわれは、すぐ他の中国人研究者に聞くと、ある、ないという返答ではなく、「いじめが無いのは、先生方の権威が強すぎて、いじめが起こらないのだろう」という返事であった。われわれは、更に驚いて、中国の小学校や中学校ではいじめが無いのだ、という確信を持つに到った。そして、3 年前から 3 ヵ国の第 2 次調査の準備に取り掛かった。

今回は 3 ヵ国のいじめの実態調査であり、被験者は 3 か国それぞれの大学生である。小・中・高校時代に、いじめられた経験があるか、いじめをした経験があるか、どんないじめをされたか、どんないじめをしたか、なぜいじめられたか、なぜいじめをしたか。その後、相手と自分の人間関係はどうなったか、自分の精神状態はどうなったか等を、大学生に質問した。

家族の絆問題では、第 1 次調査から判明した米国の家族の絆の方が、日本の家族の絆より強いという結果が出たが、これが文化の特質に起因する「たてまえ」を強く前面に押す文化と、強く押さない文化との相違から出た結果なのかどうか、という疑問が沸き、それならば、「ほんね」を推定できる「行動」を調べてみようということで、質問項目を追加した。

成果

アンケート回収が未完であるゆえに、成果も未完である。日本の 5 大学からの回収は済み、データベース化は終了している。中国の 6 大学からの回収は済み、データベース化は終了した。問題はアメリカの大学で、4 大学のうち、ひとつの大学からの回収は済み、データベース他も作成し

たが、あと 3 大学が残っている。そのうちひとつの大学は、共同研究者がこちらからのメールに返答してくれず、回収は不可と判断している。残りのふたつは、共同研究者が配布・回収をやると返答してくれているので、時々メールを送り、要請を続けているところである。

そこで、昨年の 10 月に中国の寧波大学へ行き、協力してくれている張教授に会い、主としていじめ問題に関して、大学生・院生を面接した。私立中学校へ行き、教員と生徒たちを面接した。これは、アンケート調査をやる場合は、必ず面接調査も並行するという、私自身の基本的方針から実行したわけである。

中国から回収したアンケート用紙のデータベース化は完了したが、その分析はまだである。しかし、データベース作成中にも気づいたし、また、上記の面接調査でも気づいたが、中国の小・中・高校にも、いじめはある。やはり、あったか、というのが私の現在の理解である。無いと聞いていたので、かなり失望したのだが、しかし、量的・質的相違は明白に出そうな感じを受けたので、やはり文化相違は存在しており、コントラストの違いは打ち出せると考えている。

家族の絆に関しては、まだまだ明確に言える段階ではない。ウェート付けの問題も残っており、結果が見える前に、ウェートを決定しなければならないと考えている。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

出版物

植木武・山森芳郎・石橋義永他

2008 「共立女子大学・コーネル大学共同研究プロジェクト 日米国際比較にみる家族の絆」共立女子大学総合文化研究所報告第 14 号. p. 12.

2009 「共立女子大学・コーネル大学共同研究プロジェクト 日米国際比較にみる家族の絆」共立女子大学総合文化研究所報告第 15 号. pp. 29, 30.

植木武・吉野諒三

2009 「日米学生比較」統計数理研究所共同利用実施報告書平成 20 年度. pp. 107-109.

植木武・山森芳郎・石橋義永・E. Wethington・Q. Wang・R. Edmondson

2009 「家族の絆といじめ問題—日米比較調査」第 82 回日本社会学会大会報告要旨集. p. 122.

植木武・山森芳郎・石橋義永他

2010 「日米国際比較にみる家族の絆—大学生からみた家族への思い」共立女子大学総合文化研究所報告第 16 号. pp. 33,34.

植木武・山森芳郎・石橋義永・吉野諒三・R. Edmondson・E. Wethington・Q. Wang・小西將文

2010 『シンポジウム 日米国際比較による家族の絆といじめ問題』日文・英文両語. 全 68 頁. 共立女子大学総合文化研究所.

植木武・吉野諒三

2010 「日米学生比較: 家族の絆」統計数理研究所共同利用実施報告書平成 21 年度. pp. 129-131.

植木武・山森芳郎・石橋義永・吉野諒三・E. Wethington・Q. Wang・R. Edmondson.
2011 「日米国際比較にみる家族の絆―大学生からみた家族への思い」共立女子大学総合文化研究所報告書 17 号. 27-29 頁.

植木武・山森芳郎・石橋義永・吉野諒三・E. Wethington・Q. Wang・R. Edmondson.
2011 「日米国際比較にみる家族への絆―大学生から見た家族の思い」共立女子大学総合文化研究所紀要第 17 号. 101-140 頁.

植木武
2011 「日米国際比較にみるいじめの問題」統計数理研究所共同利用実施報告書平成 22 年度. pp. 133,134.

植木武
2012 「日米中国際比較にみるいじめ問題」統計数理研究所共同利用実施報告書平成 23 年度. 143-147 頁.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

2007/4/28～5/1
第１次調査開始にあたり打ち合わせ。米国コーネル大学ヒューマンエコロジー学部
副学長 F. M. Firebough, 学部長 A. D. Mathios, Prof. E. Wethington,
Assoc. Prof. Q. wang, 植木武
2007/5/2
第１次調査開始にあたり打ち合わせ。米国ハワイ州立大学・ホノルルコミュニティーカレッジ
Assoc. Prof. R. Edmondson, 植木武
2008/9/11~13
第１次調査アンケート用紙の作成。米国コーネル大学ヒューマンエコロジー学部
Prof. E. Wethington, Assoc. Prof. Q. Wang, 植木武
2008/9/14
第１次調査アンケート用紙の作成。米国ウェブスター大学（セントルイス市・ミズーリー州）
Prof. R. Tamashiro, 植木武
2008/9/16
第１次調査アンケート用紙の作成。米国ネブラスカ大学（リンカーン市・ネブラスカ州）
Prof. S. Swearer, Assoc. Prof. J. Torquati, 植木武
2009/7/24
「シンポジウム 日米国際比較による家族の絆といじめ問題」共立女子大学（東京）
植木武, 山森芳郎, 石橋義永, Assoc. Prof. R. Edmondson, 小西將文
2010/○/○
第２次調査開始にあたり打ち合わせ。共立女子大学（東京）
張正軍（寧波大学）, 植木武
2010/9/7
第２次調査開始にあたり打ち合わせ。米国ハワイ州立大学・ホノルルコミュニティーカレッジ

Assoc. Prof. R. Edmondson,　Prof. J. Higa,　Assis. Prof. F. Takagi,

Assist. Prof. J. Allen,　植木武

2011/10/13

第２次調査開始にあたりアンケート用紙の作成。米国ハワイ州立大学・ホノルルコミュニティーカレッジ

Assoc. Prof. R. Edmondson，植木武

2011/10/14~16

第２次調査開始にあたりアンケート用紙の作成。米国ネブラスカ大学（リンカーン市・ネブラスカ州）

Assoc. Prof. J. Torquati,　植木武

2012/10/18~22

中国アンケートの件で分析する前に話合い。中国の寧波大学(浙江省寧波市)

張正軍教授，植木武

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	調査データベース公有化における個人データ保護と疑似個票データの作成				
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	298 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(1)～(5)であった。

(1)これまで母集団寸法指標の推定に用いるための様々な超母集団モデル（確率分割モデルとも呼ばれる）が提案されてきたが，それらの性質を体系的にまとめるとともに，実用性の観点から，さらに利用価値の高いモデルを構築する。
(2)種々のサンプリング方法で得られた個票データのリスク評価に，多重寸法指標が有用，あるいは不可欠であることがこれまでの研究で分かってきており，この点について引き続き研究を進める。
(3)個票データの秘匿方法，秘匿された個票データの有用性に関する研究について，様々な方法や指標の組み合わせに対する検討を行う。
(4)官庁統計の二次利用の環境は格段に進歩したが，探索的な分析を行ったり，大学院生に対する教育用に使用することは簡単でないため，元の個票データとほぼ同じ情報量を保ちながら，プライバシー侵害の観点から見て完全な匿名性が保証されている疑似個票データを作成するための手法の提案と理論構築を行う。
(5)これまで官庁統計データの公開のために蓄積された理論を，空間統計，PPDM，医学統計などの他分野へ応用する方法について研究する。

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。
(2)については，佐井によって，キー変数，キー変数以外の変数によって事後層化された単純無作為標本に対するリスク評価の研究が体系的にまとめられた。キー変数以外によって事後層化された場合には多重寸法指標が利用されているが，その効果は限定的である。また渋谷によって，多重寸法指標に適用可能な多次元ピットマンモデルについて引き続き研究が行われている。
(3)については，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

析についての引き続き検討が進められているところである。
(4)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（教育用擬似ミクロデータ）の提供が行われており，今年度はサブサンプルデータの提供なども行われている。またこれとは独立に，小林も疑似個票データの作成方法の研究を行い，その研究に基づいて疑似個票データを作成した。
(5)については，がん登録データの公開における問題について，佐井らによって，これまで蓄積された研究成果を基に解決が図られた。これは，あるデータベースに重複して登録されているレコード数を推定する問題で，別のデータベースと寸法指標を比較することによってその値を推定するものである。また生物統計の問題についても，渋谷を中心に海外のエキスパートとともに問題解決を図っているところである。

これらの研究成果については，2012 年 9 月に北海道大学で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，研究集会などでも報告，討論を行った。特に，2012 年 10 月 26 日，27 日には，統計数理研究所において，科学研究費補助金グループ（基盤研究 (B)（研究代表者：佐井至道））との合同研究集会を開催し，本研究グループ以外の研究者や官庁統計の実務者との意見交換も行った。
このような研究活動の結果，官庁統計の公開に関する基礎理論が更に蓄積されたと考える。

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）

本研究に関するホームページアドレスは以下の通りである。
http://www.osu.ac.jp/~sai/index.html

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）は次の通りである。

事後層化による個票データのリスク評価の改善, 佐井至道, 岡山商大論叢, 第 48 巻, 第 1 号, 1-25, 2012.
若年の就業状況に与える家計の資産所得の影響, 伊藤伸介, 出島敬久, 一橋大学経済研究所 Discussion Paper Series A, No.571, 1-23, 2012.
教育用疑似ミクロデータの開発とその利用～平成 16 年全国消費実態調査を例として～, 秋山裕美, 山口幸三, 伊藤伸介, 星野なおみ, 後藤武彦, 製表技術参考資料, No.16, 1-43, 2012.
ミンサー型賃金関数による賃金の期待値と実現値の比較とその応用 - 『賃金センサス』と『就業構造基本調査』をもとにして - , 伊藤伸介, 出島敬久, 小林良行, 一橋大学経済研究所 Discussion Paper Series A, No.576, 1-45, 2012.
社会生活行動の積極性と世帯属性から見た若年者の就業と生活活動, 伊藤伸介, 勝浦正樹, 総務省統計研修所『リサーチペーパー』, 第 31 号, 1-91, 2012.
Madeiraarkov bases for typical block effect models of two-way contingency tables, Ogawa, M. and Takemura, A., Journal of Multivariate Analysis, Vol.112, 219-229, 2012.
Approximations and asymptotics of upper hedging prices in multinomial models, Nakajima, R., Kumon, M., Takemura, A. and Takeuchi, K., Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics, Vol.25, NO.1, 1-21, 2012.
Stochastic Processes and their Applications, Vol.122, No.1, 1-30, 2012.

Markov chain Monte Carlo test of toric homogeneous Markov chains, Takemura, A. and Hara, H., Statistical Methodology, Vol.9, 392-406, 2012.

Hierarchical subspace models for contingency tables, Hara, H., Sei, T. and Takemura, A., Journal of Multivariate Analysis, Vol.103, 19-34, 2012.

Generalized extreme value distribution with time-dependence using the AR and MA models in state space form, Nakajima, J., Kunihama, T., Omori, Y. and Fruhwirth-Schnatter, S., Computational Statistics and Data Analysis, Vol.56, No.11, 3241-3259, 2012.

Efficient Bayesian estimation of a multivariate stochastic volatility model with cross leverage and heavy-tailed errors, Ishihara,T. and Omori, Y., Computational Statistics and Data Analysis, Vol.56, No.11, 3674-3689, 2012.

Stochastic volatility model with leverage and asymmetrically heavy-tailed error using GH skew Student's t-distribution, Nakajima, J. and Omori, Y., Computational Statistics and Data Analysis, Vol.56, No.11, 3690-3704, 2012.

Bayesian analysis of time-varying quantiles using a smoothing spline, Kurose, Y. and Omori, Y., Journal of the Japan Statistical Society, Vol.42, No.1, 23-46, 2012.

Random partitioning over a sparse contingency table, Hoshino, N., Annals of the Institute of Statistical Mathematics, Vol.64, 457-474, 2012.

Production technology and agglomeration for Japanese prefectures during 1991-2000, Kakamu, K., Polasek, W. and Wago, H., Papers in Regional Science, Vol.91, No.1, 29-41, 2012.

Asymptotic distribution of number of distinct observations among a sample from mixture of Dirichlet processes, Yamato, H., Bulletin of Informatics and Cybernetics, Vol.44, 41-47, 2012.

他 10 編

今年度，学会などにおける報告は次の通りである。

小川光紀, 竹村彰通, 二元分割表のブロック効果モデルに対するマルコフ基底, 応用統計学会 2012 年度年会, 2012 年 5 月 24 日, 統計数理研究所（東京都）.

Omori, Y., A class of multivariate stochastic volatility models with leverage, ISBA2012, 2012 年 6 月 28 日, Kyoto TERRSA（京都府）.

Hoshino, N., Invitation to mathematical statistical disclosure control, imsAPRM2012, 2012 年 7 月 3 日, Tsukuba International Congress Center（茨城県）.

Sai, S., Nonparametric estimation for population size indices, imsAPRM2012, 2012 年 7 月 3 日, Tsukuba International Congress Center（茨城県）.

Sibuya, M., Random partition of number and multi-index, imsAPRM2012, 2012 年 7 月 3 日, Tsukuba International Congress Center（茨城県）.

Yamato, H., Random partitions of integers based on mixtures of Dirichlet processes, imsAPRM2012, 2012 年 7 月 3 日, Tsukuba International Congress Center（茨城県）.

佐井至道, 寸法指標のノンパラメトリック推定に対する種々の改善, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

小川光紀, 竹村彰通, 二元分割表の副表和モデルに対するマルコフ基底, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

原尚幸, 赤坂拓哉, 竹村彰通, Toric homogeneous Markov chain モデルのマルコフ基底と格子基底, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

黒瀬雄大, 大森裕浩, Dynamic Equicorrelation Stochastic Volatility, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

大森裕浩, 渡部敏明, Realized Stochastic Volatility モデル-日次リターンと Realized Volatility の同時モデル化, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

星野伸明, エビデンスに基づいた匿名化, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

渋谷政昭, Pitman 確率分割とミクロデータ公開リスク管理, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

小林良行, 教育用疑似個別データの開発 - 一橋大学での経験をもとに, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 10 日, 北海道大学（北海道）.

本多淳也, 竹村彰通, 多腕バンディット問題におけるモーメント制約付きダイバージェンス最小化について, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 11 日, 北海道大学（北海道）.

大和元, Ewens sampling formula の分割数のエッジワース展開, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 11 日, 北海道大学（北海道）.

伊藤伸介, 出島敬久, 小林良行, 就業構造基本調査と賃金センサスを用いた賃金分布の比較とその応用, 2012 年度統計関連学会連合大会, 2012 年 9 月 12 日, 北海道大学（北海道）.

Ito, S. and Hoshino, N., The Potential of Data Swapping as a Disclosure Limitation Method for Official Microdata in Japan: An Empirical Study to Assess Data Utility and Disclosure Risk for Census Microdata, PSD2012, Privacy in Statistical Databases 2012, 2012 年 9 月 27 日, Palermo, Sicily, Italy.

伊藤伸介, 世帯属性が若年の就業と生活行動に与える影響 - 社会生活基本調査のミクロデータを用いて -, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 26 日, 統計数理研究所（東京都）.

小林良行, 統計教育に利用可能な疑似個別データの開発, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 26 日, 統計数理研究所（東京都）.

佐井至道, 寸法指標のノンパラメトリック推定における改善の試み, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 26 日, 統計数理研究所（東京都）.

稲葉由之, ミクロデータ利用者へのメタデータの提供について, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 27 日, 統計数理研究所（東京都）.

星野伸明, 匿名化の定量評価, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 27 日, 統計数理研究所（東京都）.

丸山祐造, 回帰分析のいくつかの統計量を変えない線形変換について, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 27 日, 統計数理研究所（東京都）.

渋谷政昭, 数の分割からのサンプリングと、その逆過程, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 27 日, 統計数理研究所（東京都）.

大和元, Ewens sampling formula の分割数のエッジワース展開, 研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用」, 2012 年 10 月 27 日, 統計数理研究所（東京都）.
佐井至道, 擬似ミクロデータの教育・研究での利用について, 公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会, 2012 年 11 月 16 日, 統計数理研究所（東京都）.
丸山祐造, 許容性に関するいくつかの話題, 研究集会「数理統計学の沃野」, 2012 年 11 月 23 日, 慶應義塾大学矢上キャンパス（神奈川県）.
星野伸明, 確率分割の周辺分布, 研究集会「数理統計学の沃野」, 2012 年 11 月 23 日, 慶應義塾大学矢上キャンパス（神奈川県）.
佐井至道, 事後層化による個票データのリスク評価の改善について, 研究集会「数理統計学の沃野」, 2012 年 11 月 23 日, 慶應義塾大学矢上キャンパス（神奈川県）.

他 6 件

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

2012 年 10 月 26 日，27 日の 2 日間，統計数理研究所において科学研究費補助金の研究グループ（代表者：佐井至道）と合同で研究集会を開催した。総務省統計局など官庁側の実務者を含め 33 名が参加し，本研究グループの 8 名を含め 16 名が報告を行った。また本研究グループ主催の研究会を今年度 1 回行っている。

研究集会と研究会の詳細は次の通りである。

研究集会
テーマ： 官庁統計データの公開における諸問題の研究と他分野への応用
日時： 2012 年 10 月 26 日（金）10:00～17:00，27 日（土）10:00～16:00
場所： 統計数理研究所・セミナー室 5
参加者数： 33 名
報告者数： 16 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： 2012 年 7 月 28 日（土）10:00～15:50
場所： 統計数理研究所・サテライトオフィス
参加者数： 8 名
報告者数： 3 名

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	120 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

スギ資源のサプライチェーンマネージメントシステムの構築に向けて以下の研究を行った。

（１）森林資源の量的・質的情報収集方法の検討

木材加工事業者が求める森林資源情報は、単に林地に存在する蓄積量ではなく、実際に伐採・搬出される原木の材積である。さらに、一般製材の加工事業者にとってはそれらの径級別、品質（曲り、内部欠点等）別の情報も非常に有益である。一方、このような要望に答えるためには既存の森林簿ベースの情報では不十分である。これらの要望に完全に応えるためには個々の林分において毎木調査を実施することが求められるが、現実的には全林分を対象とした毎木調査は実行不可能であり、それに代わる方法で情報を収集する必要がある。

標準地調査は対象林分内に設置した 100m2 について立木状態での胸高直径、樹高、生存本数等を調査する手法で、木材加工事業者が求める最小限の情報を提供することが可能である。しかしながら、実際の調査を実施する際の 100m2 の設定の仕方によってはデータの精度に多大な影響を及ぼすことが予想される。そこで、100m2 の設定の違いによってどの程度データ精度が損なわれるのかを検証した。

能代市内の同一樹齢のスギ人工林において斜面方向に長い 10mx50m の調査区を２カ所（調査区１、調査区２）設定して調査区内の毎木調査を実施した。調査区１と調査区２は約 30m 離れて設定した。両調査区はそれぞれ、斜面方向には 5m 毎に分割するとともに斜面垂直方向には 4m と 6m に分割して、調査区内に複数の 10mx10m 調査区と 4mx25m 調査区を設定した。

調査区１において、立木本数は 64 本、平均胸高直径は 26.9cm、平均樹高は 14.1m であった。調査区２では、立木本数は 85 本、平均胸高直径は 22.1cm、平均樹高は 17.9m であった。調査区１と２は立木本数も大きく異なり、胸高直径及び樹高には統計的に有意な差異が認められた。

調査区１において、10mx10m 調査区では斜面上部の調査区ほど胸高直径が小さく、樹高が低いなる傾向が大きくなった。特に樹高に関しては、斜面最下部の調査区（20.1m）と斜面最上部の調査区（15.5m）との差が大きく、材積計算上、問題となることが予想された。一方、4mx25m 調査区においても斜面上部の調査区ほど胸高直径が小さく、樹高が低いなる傾向が認められたが、その差は 10mx10m 調査区に比べて小さかった。例えば、樹高では斜面最下部の調査区（19.8m）と斜面最上部の調査区（16.3m）との差は 3m で 10mx10m 調査区での差（4.6m）の 65%程度とな

った。このような傾向は調査区２においても同様であった。

これらの調査結果から 100m2 の標準調査区の設定については以下の点を注意すべきである。

１． 同一林分においても明らかに立木本数が異なるサイトが存在する場合、複数の調査区を設定して調査データの精度を保つ必要がある。複数の調査区を設定する必要性は、対象林分が数 ha の広さを持つ場合は特に大きくなる。

２． 斜面に調査区を設定する場合、斜面に沿って 4mx25m 調査区を設定することは調査データの精度を保つために役立つ。

３． 斜面に 10mx10m 調査区を設定する場合、斜面下部や斜面上部にのみ調査区を設定することは避け、可能なら斜面に沿って複数の調査区を設定することで調査データの精度を保つことができる。

（２）原木供給可能量、生産可能量及び将来需要量の推定モデルの開発

秋田県能代市周辺地域の人工林に関して樹齢、蓄積量及び施業履歴、秋田県能代市周辺地域及び秋田市の木材加工事業体のスギ原木の利用形態及び利用量、及び秋田県能代市周辺地域の素材生産事業体の伐採実績について基礎データの収集した。現在、これらの収集データを用いて原木供給可能量、生産可能量及び将来需要量の推定モデルの開発中である。

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）

当該研究に関して、現在、論文作成中である。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催実績はない。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
川鍋 亜衣子	秋田県立大学
小林 慧	秋田県立大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	現代日本人の政治意識・行動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	20 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

内外の先行研究から、日本における政治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。平成 22 年度からの継続研究課題であり、本年度はその３年目の最終年度である。

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。これらの調査における「国の政治は信頼できますか」という設問の否定的回答である「弱不信者」と「強不信者」、さらにその合計である「弱+強不審者」の割合を、男女別に分析を行った。

分析結果の概要としては、以下のことが掲げられる。政治不信の時代効果は政治事件・スキャンダル、支持率の低い政権期に高い。年齢効果は 50 歳台半ばを境にして低くなる。コウホート効果は 1945 年前後生まれを境として効果は高くなる。弱不信者では時代効果は小さく相対的にコウホート効果、年齢効果が大きい。強不信者は時代効果が大きく、相対的にコウホート効果、年齢効果が小さい。データの期間内における弱不信者と強不審者の割合は変化しており、弱不信者は 40—50%へ、強不信者は 10—30%へと増加している。よって、コウホート効果の強い出生コウホートが社会の中心に移動していることを鑑みると、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と考えられる。

ただし、時代効果には、その時点での内閣支持率が大きく寄与している可能性があることが判明した。よって、1976 年から 2007 年までの時事通信社の内閣支持率データをモデルに組み込み、分析を進めている。

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）

本研究は、2012 年度日本人口学会東日本地域部会（2013 年 3 月 23 日、中央大学後楽園キャン

パス）で報告した。 本研究の概要は、中央大学のホームページにある中央 online で公開されている。 http://www.yomiuri.co.jp/adv/chuo/research/20121122.html（日本語） http://www.yomiuri.co.jp/adv/chuo/dy/research/20121206.htm(英語)
研究会を開催した場合は、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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
中村 隆	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	青年期・成人期双生児データの行動遺伝学的解析				
フリガナ 代表者氏名	ヤマガタ シンジ 山形 伸二		ローマ字	Yamagata Shinji	
所属機関	大学入試センター				
所属部局	入学者選抜研究機構				
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

本研究は，青年期および成人期の双生児とその両親を対象に得られたデータを行動遺伝学の手法を用いて分析する事により，青年期の教育的，社会的形質の個人差に与える環境の影響を遺伝の効果を統制したうえで評価し，また遺伝と環境の交互作用の有り方について調べることを目的とする。平成 24 年度は，青年期と幼児期の双生児を対象とした以下の研究を行った。

1) 中高生の学力と勉強時間の個人差にみられる遺伝・環境交互作用

中高生の双生児(N=1062)について得られた学力(母親評定)，勉強時間(自己評定)のデータに単変量遺伝分析の結果，数学・英語に関しては大きい遺伝の影響が見られ(a2 = .65，.68)，共有環境の効果は見られなかった(いずれも c2 = .00)。一方，家庭外での勉強時間に関しては，遺伝(a2 = .43)，共有環境(c2 = .22)の両方の影響が見られた。しかし，遺伝・環境交互作用分析の結果，学校の競争的風土の強さが，この遺伝と環境による影響の強さを調整することが明らかになった。学校の競争的風土が弱い(-1SD)場合，数学，英語，勉強時間には強い遺伝の影響が見られた一方で(それぞれ a2 = .65, .68, .76; c2 = .06, .08, .06)，学校の競争的風土が強い(+1SD)場合には，相対的に強い共有環境の影響が見られた(それぞれ a2 = .34, .38, .46; c2 = .41, .49, .50)。これらの結果から，学校における競争的風土は，出身家庭の環境の影響を拡大させることを通じて機会の不平等を助長する一方，非競争的風土は，遺伝的個人差の役割をより大きくする可能性が示唆された。

2) 中高生の政治的社会化

双生児(N=1066)，母親(N=553)，父親(N=459)から，自民党，民主党，および当時の両党の党首麻生太郎，小沢一郎に対する好感度について，感情温度計により評定されたデータを分析対象とした。双生児からはまた，両親の同項目について知覚された態度についても評定を得た。全項目の合計点を統制した残差得点に対し因子分析を適用した結果，いずれの回答についても自民・麻生支持対民主・小沢支持という一因子解が得られた。この自民党支持度の配偶者，母子，父子，一卵性きょうだい，二卵性きょうだい間の表現型相関は，それぞれ r = .46, .39, .25, .56, .37 だった。両親本人および双生児きょうだいの評定を用いた多変量遺伝分析においては，社会的・表現型同類婚モデルのいずれにおいても，非相加的遺伝要因を仮定しないモデルの方が優れており，両同類婚モデ

ルの比較においては，前者(AIC = 14838.8)の方が後者(AIC = 14841.8)よりもよいあてはまりを示した。パラメータ推定値は a2 = .09. cT2 = .17, cR2 = .25, e2 = .50,であった(図 1; cT2:文化伝達, cR2: 双生児特異共有環境)。

双生児本人(N=1066)，および双生児に知覚された父母の態度についての三変量コレスキー分解を行った結果，いずれについても遺伝と共有環境の影響がみられた(双生児，父，母についてそれぞれ a2 = .28, .22, .22, and c2 = .24, .32, .40)。また，双生児本人の態度の表現型分散の 16%は，本人，および知覚された父母の態度に共通の共有環境の影響によって説明された(図 2)。これらの結果から，現代の日本の中高生の政治的社会化おいて，両親の持つ政治的態度が一定の影響を与えることが示唆された。

3)この他，幼児期の双生児データの分析をもとに，3 編の査読付論文を発表した。

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）

Yamagata, S., Takahashi, Y., Ozaki, K., Fujisawa, K. K., Nonaka, K., & Ando, J. (2013). Bidirectional influences between maternal parenting and children's peer problems: A longitudinal monozygotic twin difference study. Developmental Science, 16, 249-259.

Fujisawa, K. K., Yamagata, S., Ozaki, K., & Ando, J. (2012). Hyperactivity/inattention problems moderate environmental but not genetic mediation between negative parenting and conduct problems.
Journal of Abnormal Child Psychology, 40, 189-200.

Fujisawa, K. K., Ozaki, K., Suzuki, K., Yamagata, S., Kawahashi, I., & Ando, J. (2012). The genetic and environmental relationships between head circumference growth in the first year of life and sociocognitive development in the second year: A longitudinal twin study. Developmental Science, 15, 99-112.

Yamagata, S., Shikishima, C., & Ando, J. Genetic and cultural transmission of political attitude: A study of Japanese adolescent twins and their parents. 42nd Annual Meeting of the Behavior Genetics Association, Edinburgh, U.K., June 21-24, 2012.

Yamagata, S., Shikishima, C., Murayama, K., & Ando, J. Gene-environment interactions in development of merits among Japanese middle-school students. 2012 Annual Meeting of the American Sociological Association, Denver, U.S.A., August 17-20, 2012.

山形伸二　中高生のメリット形成における遺伝・環境交互作用：行動遺伝学と社会学の協働可能性 日本社会学会第 85 回大会，札幌学院大学 11,3-4, 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。

本研究については非該当。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	92 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、方法論的展開を進めていく。

1)多義的に用いられている「風評」の概念を論理的に検討した上で、その科学的意味づけを行う。

2)風評発生過程を調査することで、その形成条件と発生のメカニズムを分析的に検討する。

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を特定する。

かつて起きた風評事例を基に、風評発生の予測モデルを構築し、風評による被害の防止策を理論的に示すことに挑戦する。

本研究では、風評の形成・拡散のメカニズムを確率的に解明することで、その発生を予測するための統計モデルを構築し、可能な防止対策の検討に有益な情報を提供することを念頭に、全体的に以下の研究活動を重点的に展開してきた。

1)「風評」の科学的術語としての語意を明確化した上で、風評に伴う各種の不確実性を論理的に評価し、風評の発生メカニズムの定式化方法を模索した。

2)実験的な風評意識調査を行うことで、風評予測モデルのパラメータを同定する仕組みを考案した。

3)予測モデルの精度を評価した上で、風評の発生を未然に防ぐための可能な対策を計量的に評価する方法を検討した。

初年度は、代表的な風評事例及びその情報伝達手段を中心に調べることで、「風評」の明確な科学的定義を検討した上で、風評発生のメカニズムの解明に関する理論仮説及び作業仮説を重点的に検討した。

1)「風評」や「風評被害」に関する新聞報道記事及び先行研究をサーベイすることによって「風評」という言葉の利用実態を精査した上で、「風評」のアカデミックな概念化の論理的検討を繰り返して科学的な定義を行うための知見を集積した。

2)国内外の研究協力者を招聘したり、現地調査を行ったりすることによって、過去の風評被害事例を調査分析した上で、研究集会開催による意見交換を通して風評発生のメカニズム及びその不確実性を中心に、本研究課題の核心問題を整理した。

3)異なる特徴の風評を類型化し、それぞれの影響要因の働きを分析することで、実際の計測尺度を慎重に確立すると同時に、風評発生の確率予測モデルの定式化を行った。
4)風評被害が発生した地域におけるデータ収集方法を検討し、具体的な実施案を考えた。

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)鄭躍軍編著(2012):「東アジアの文化・生活・環境に関する意識調査･･･日韓中調査(2010～2011)･･･」, 同志社大学東アジア総合研究センター研究リポート No.1, 同志社大学,460pp.
2)Zheng Y.(2012): Comparative analysis on cultural changes in East Asian values based on survey data, Proc. of Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioural and Social Sciences, 1-4.(http://www.jcs-cladag12.tk/).
3)Yamaoka K., Tango T. (2012): Effects of Lifestyle Modification on Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. BMC Medicine 2012.
4)Yoshino, R. (2012): Reconstruction of trust on a cultural manifold: sense of trust in longitudinal and cross-national surveys of national character. In M. Sasaki & R.M.Marsh (ed.), Trust-comparative perspectives-, pp. 297-346, Brill: Leiden, Boston.
5)鄭躍軍(2012):主観的幸福度の国際比較—調査データからみた東アジアの実態—, 第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 377-380.
6)鄭躍軍(2012):調査データからみた東アジアの環境協力可能性—一般市民の環境意識国際比較を中心に—,第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 245-248.
7)若井理恵・鄭躍軍(2012):東アジアの家族・家庭における人間関係の国際比較, 第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 381-384.
8)西倉実季・大田 靖・鄭躍軍(2012):日中韓の環境配慮行動—環境保全意識につながるのは「エコ志向」か「節約志向」か—, 第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 253-254.
9)藤木美江・鄭躍軍(2012):日韓中における環境意識と環境配慮行動の実態についての分析とその考察, 第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 249-252.
10)朴堯星・鄭躍軍(2012):国際比較の文脈からみた環境配慮行動における規範活性化理論の拡張, 第 40 回日本行動計量学会大会発表論文抄録集: 255-258.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

特になし。

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	家計金融資産選択行動の日米比較～ベイズ型コウホート分析の適用～				
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	29 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､ベイズ型コウホート分析法を用いて、日本の金融資産選択行動に変化を与える時代要因、世帯主の年齢要因､世代要因という三つの要因の影響を統計的に分離し､マクロでみた市場の高齢化や世代の交替が金融資産選択にどのような影響を与えるのかを比較検討することを目的とした。当初は日米比較を行うことにしていたが、米国の Survey of Consumer Finance のデータ更新が年度内に間に合わず、日本の金融資産選択行動の分析のみとなった。
この分析結果とこれまでの研究成果をまとめ、山下・中村(2013)を発表した。

1970 年から 2010 年までの 40 年間の家計の金融商品保有金額について株式などのリスク性資産は、時代効果とともに世代効果が大きいことが示された。また、金融資産選択行動と消費者マインドについての実証分析より、暮らし向きが悪くなり収入が低下したと感じられる状況下では、不確実性に対処するために安全資産が積み増され、逆に株式のようなリスク性資産は、雇用状況が好調だという具体的な景気判断がなされると増加するという傾向があるという結果が得られた。さらに住宅・土地などの実物資産と金融資産選択との関係についても分析したところ、土地・住宅取得のための負債について世代効果が拡大していることが明らかにされた。

家計の資産効率の効用を最大化するにはどのようなポートフォリオが必要なのか、年齢や世代に応じた金融教育のあり方を含めて、今後も研究を続けていく予定である。

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）

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.

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

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。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
中村 隆	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	生態系サービス評価に関わる土地利用管理最適化システムの構築				
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	0 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

近年，森林資源の持つ多面的な機能（生態系サービス）に対する認識の高まりとともに，森林資源の利用に関する意思決定は非常に複雑化している．管理が各機能の供給に及ぼす影響を定量化し，各機能間のトレードオフを可視化することは，複雑な意思決定をサポートする上で有効な情報提供に繋がる．特に，森林エコツーリズムや森林におけるレクリエーションへの関心は，年々高まっており，見晴らし台等の適切な配置や森林散策のルート設計がツーリズム収入へ多大な影響を及ぼすことを踏まえると，森林景観に対する視覚的な「質」の評価と，そのような景観に対する個人の選好の把握は，森林の美的景観を維持し，その機能を効果的に発揮できる景観管理計画の策定に欠かせない．

このように，森林の美的景観および景観に対する選好の研究への関心は高まりつつあるが，実際に森林景観管理計画および，管理の意思決定に応用できる研究はまだ発展途上である．特に，様々な森林管理の空間配置が美的景観に及ぼす影響を予測し，かつ，望ましい美的景観を達成するために必要な管理方法を明らかにできるようなモデルはまだない．本研究では，美的景観に関するアンケート調査や，リモートセンシング技術などを活用した森林の美的景観評価モデルとオペレーションズリサーチの分野で以前から取り組まれてきた組み合わせ最適化問題を結合させ，最適なレクリエーションパスの探索やそれに向けた管理について評価分析のできるシステムの構築を行った．具体的には，全ての都市を総移動コストが最小になるように巡回するルートの探索問題である，巡回セールスマン問題を応用して，限られた時間内に景観美指標の高い林地を訪問できる最適ルートの探索モデルを開発した．このようなモデルは，美的景観が高い地域を効率的に巡回できるルート開拓に対して有効な情報を提供できるものであると考えられる．さらに，上記の最適ルート探索モデルを土地管理利用の景観美への影響を考慮に入れたモデルへの拡張を行った．

ここで開発した美的景観評価モデルは，森林の美的景観の質と管理により制御される森林の属性（種構成等）を関連付けるもので，巡回ルート最適化モデルと結合することで，様々な政策あるいは景観管理シナリオが美的景観の質へ及ぼす影響を定量的に評価できる．

本研究で検討するモデルは，伐採・間伐などの森林管理処方の適用の結果として生じる美的景観を予測するだけでなく，目標とすべき美的景観への森林管理シナリオの作成にも役立てられる．更に，ここで提案したモデルが構築されれば，従来の木材生産と美的景観のトレードオフの定量化を

含め，レクリエーションあるいは，ツーリズムの提供も視野に入れた多目的森林管理計画の策定に対して，有効な情報提供が可能となる．
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）
Yoshimoto A, Surovy; P, Konoshima M, Surova D, Optimal Touristic Management Considering Forest Visual Impression (International Symposium on A New Era of Forest Management for Ecosystem Services, Seoul, South Korea) Yoshimoto A, Surovy P, Surova D, Optimal Landuse Management for Ecotourism Considering Forest Visual Impression (Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World, IIlan, Taiwan)
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
なし

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
加茂 憲一	札幌医科大学
木島 真志	琉球大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	離島における第一次産業振興と環境維持を考慮した地域政策モデルの構築				
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	85 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

今年度は，昨年度行った透視度測定法を用いた赤土流出の定量評価（底質中懸濁物質含有量：SPSS）と周辺の土地利用のメッシュデータ，傾斜のデータをもとに，SPSS を従属変数とし，土地利用形態・地形を独立変数とする多変量解析を行った．

具体的には，まず，GIS を用いて，サンゴ礁の被度の高い地域，低い地域の海岸と河口付近を調査地として選出した．そして，GPS を用いて，調査地に行き，海岸の底質を採取し，透視度計により，透視度を測り，それを基に SPSS を算出した．土地利用形態および地形については，GIS を用いてサンプル採取箇所の半径 1km, 3km, 5km のバッファをそれぞれ発生させ，それぞれのバッファ内の土地利用形態および地形のデータを抽出した．尚，土地利用形態については，国土数値情報の土地利用細分メッシュデータを，地形については国土地理院の数値地図 50m メッシュを用いた．

解析結果は，SPSS については，1km メッシュにおいては，「荒地」「建物用地」「その他（運動競技場，空港，野球場，人口造成地の空き地など)」の影響が強いことが示唆された．また，そのときの「荒地」「その他」の符号は正となり，SPSS 値を高めることに強く影響していることが示された．3km メッシュにおいても同様に「荒地」の影響が強いことが示唆された．5km に範囲を広げると，「水田」「借農用地」「森林」「荒地」の影響が強いことが示唆された．このように，いずれのバッファサイズにおいても「荒地」が SPSS 値を高めることに強い影響力を及ぼしていることが示された．

また，沖縄の離島において重要な産業になっている自然観光に関して，沖縄島北部大宜味村のター滝においてレクリエーション価値の経済評価を行った．これら沖縄島北部には"ヤンバルの森"をはじめ，豊かな自然が多く残されているが，近年過度な開発や来訪者の増加に伴い環境悪化が懸念されている．そのため，適切な維持管理の必要性が高まっており，自然資源の持つ価値を客観的に評価することが大きな課題となっている．ここで研究の対象としたター滝も現在は，無料で遊べるレクリーエーションの場として多くの来訪者を集めている．しかし，環境悪化もの問題は深刻であるため，今回，トラベルコスト法により，レクリエーションの価値の経済評価を行った．本研究ではゾーントラベルコスト法を採用し，アンケート調査により居住地，交通手段，等の情報を集め，来訪者の往復の移動費用を算出した．アンケート調査は，8 月から 9 月にかけて，ター滝において

行った．その結果，総数 376 件のアンケートの回答があった（有効回答数は 261）．尚，来訪者には，米国人（軍関係者）も多く含まれるため，アンケート用紙は英語版も作成した． アンケート調査の結果をとりまとめ，トラベルコスト法によりタ一滝の経済価値を評価したところ，年間 1900 万円程度の価値があることが示唆された．これは，入場料や施設利用料の徴収により管理運営されている近隣の自然観光地における年間管理額（1000 万-1300 万円程度）を上回る額であった．
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）
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

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
吉本 敦	統計数理研究所
ロッキー フランキー ローリング	鹿児島大学大学院 連合農学研究科 生物生産学専攻

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	事業所・企業統計の匿名化ミ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	青森公立大学				
所属部局	経営経済学部				
職　　名	客員教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	525 千円	研究参加者数	16 人

研究目的と成果（経過）の概要

研究目的としては、先行研究である科学研究費補助金基盤研究（A）「法人企業統計調査と事業所・企業統計調査のミクロデータの統合新統計の編成と解析研究」（研究代表者：松田芳郎、平成17—20 年度）において、統計法の目的外使用の許可を得たミクロ統計データに基づいて構築した「事業所・企業統合データベース」を拡充し、経済産業省所管の主要な諸調査をリンクし、主要産業に関する企業概念による内部利用の統計データベースを編成し、全産業に拡大した産業統計体系のあり方に関する研究をまず行う。次に公開情報である有価証券報告書データからこの統合データベースに侵入できるかを検討し、匿名化データとしての秘匿方法を開発する。さらに、統計諸調査をリンクしたデータベースを活用して、匿名化データの有用性の検討を行い、さらに過去に亘る企業･事業所統合産業統計の遡及推計を行い、公開可能な匿名標本データベースの構築を目指す。

本申請課題の成果（経過）の概要については、平成２３年度共同利用研究に係る研究成果としては、研究集会を 6 月と 10 月に統計数理研究所八重洲連絡所で 2 度開催し、研究計画の確認と進捗状況の報告を行った。また、2011 年度統計関連学会連合大会では、編成した企業統合データベースを用いた経済産業省企業活動基本調査と事業所・企業統計の完全照合による集計結果について古隅・松田が報告を行ない、年度末に共同研究リポート 282『多国籍企業統計作成の意義と試み　―事業所・企業統計の匿名化ミ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―（中間報告)』を発行した。

平成２４年度共同利用研究に係る研究成果については、７月、１１月、２月の計３回の研究集会を八重洲と立川で開催した。

７月の研究集会では専門家ヒヤリングを実施し、産業統計にかかる最新動向について講演していただいた：「法人企業統計の標本設計の変更と金融・保険業の調査について」竹村伊津子（財務省財務総合政策研究所)、「平成 19 年第 12 回改定の産業分類の設計について」舟岡史雄（信州大学名誉教授)、「経済センサス:活動調査の設計と実施状況」佐々木健一（経済産業省)。

１１月の研究集会では関連研究や進捗状況について報告を行った：「２００９年経済センサス基礎調査結果精度に関して」山田茂（国士舘大学)、「Coping with Stratum Jumpers」西郷浩（早稲田大学)、「税務統計に見た新規開業企業数」松本和幸（立教大学)、「標準産業分類における本社

と持ち株会社をめぐって」作間逸雄・佐藤勢津子（専修大学)、「設備投資パターンの集計」古隅弘樹・松田芳郎（兵庫県立大学)。

２月の研究集会ではミクロデータの匿名化と利用方法をテーマとし、年度内の研究成果を公表するための共同利用研究リポートの構成、統計調査の個票情報の利用申請にかかる集計表様式、アジア諸国の匿名化統計ミクロデータの利用と分析、進捗と今後の研究計画について報告・議論を行った。

３月には年度の研究成果として共同研究リポート 303『複雑な企業構造と産業分類の多様性による計算機による企業名特定化の問題』を発行した。

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）

統計数理研究所　共同研究リポート 303
『複雑な企業構造と産業分類の多様性による計算機による企業名特定化の問題』
2013 年 3 月発行

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

＞＞＞第 1 回研究会　2012 年 7 月 22 日～23 日＜＜＜

7 月 22 日　於：統計数理研究所（八重洲分室会議室）
11:00　開場
13:00-14:00　第 1 部：座長：馬場康維
研究会開催の趣旨（松田芳郎・古隅弘樹）
14:00-15:00　平成 19 年第 12 回改定の産業分類の設計について
日本統計協会専務理事：舟岡史雄、信州大学名誉教授
15:00-16:00　経済センサス:活動調査の設計と実施状況
経済産業省：佐々木健一
16:00-14:20　コーヒーブレイク
14:20-18:00　第 2 部:座長:松田芳郎
14:20-18:00：22 日のみの参加者の各自の研究計画の紹介と集計表に関する希望
18:00　閉会

7 月 23 日　於：統計数理研究所会議室（立川）
10：30　開始
座長：松田芳郎
11:00-11:30　昨日の総括
11:30-12:30　参加者の研究計画の紹介
12:30-13:00　昼食
13:00-14:30　今後の作表計画の紹介
14:30　閉会

＞＞＞第 2 回研究会　2012 年 11 月 15 日（木）＜＜＜
於：統計数理研究所（立川）　セミナー室＃５

第１部：座長：馬場康維　統計数理研究所

１０：００—１１：００

２００９年経済センサス基礎調査結果精度に関して　山田茂　国士舘大学

１１：００—１２：００

Coping with Stratum Jumpers　西郷浩　早稲田大学

昼食　【１２：００—１３：３０】

第２部：座長：松田芳郎　青森公立大

１３：３０—１４：３０

税務統計に見た新規開業企業数　松本和幸　立教大学

１４：３０—１５：３０

標準産業分類における「本社」と「持ち株会社」をめぐって

作間逸雄・佐藤勢津子　専修大学

コーヒーブレイク【１５：３０—１６：００】

第３部：座長：栗山規矩　東北大学

１６：００—１７：００

企業の産業格付けと複数事業の兼業産業の分布　古隅弘樹　兵庫県立大学

＞＞＞第３回研究会　２月１３日（水）～２月１４日（木）＜＜＜

平成２４年度　統計数理研究所　共同利用研究（一般研究２）

研究課題「事業所・企業統計の匿名化ミ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」(24-共研-2038)　研究代表者：松田芳郎

機構長裁量経費　「総務省匿名化データ事業のアジア統計への発展」

（馬場康維、統計情報研究開発センター）

合同による　「ミクロデータの匿名化と利用法の研究打ち合わせ」

【開催日程】

２月１３日（水）１１時～１６時 於：統計数理研究所（八重洲オフィス）

２月１４日（木）１０時～１７時　於：統計数理研究所（立川）会議室３　Ａ２０７

【議題】

（１）共同研究リポートの発行にかかる編集について

統計数理研究所共同研究リポート３０３（２０１３年３月発行予定）

和文タイトル『複雑な企業構造と産業分類の多様性による計算機による企業名特定化の問題』

英文タイトル "Computational Identification Problem due to Complex Patterns of Firm Structure and the Difficulties of Industrial Classification Code Assigning"

（２）統計調査の個票情報の利用申請にかかる集計表様式について

法人企業統計（財務省）、企活・特サビ・商業・工業（経産省）

（3）アジア諸国の匿名化統計ミクロデータの利用と分析について

（4）進捗および今後の研究計画について

【備考】

共同研究リポートの構成案について

1．事業所・企業の匿名化データの作成のための産業格付けの問題

1）問題の所在：松田・古隅

2）複数産業格付けの問題：松田・古隅

3）規模移動の問題：西郷（今回は省略）

4）日本のビジネスレジスターの現状：松田

（1）複数調査の異業種格付けの確定

（2）登記簿情報の導入と住所・住居表示の乖離

5）多国籍企業の会計処理の問題点の研究状況の展望：松本（2/13 詳細報告・検討）

2．日本標準産業分類の問題点

1）問題の所在：松田

2）日本標準産業分類の改定の経緯と将来展望：舟岡（要 PPT スライドから文章化）

3）本社機能の格付けに関して：作間・佐藤（提出済み）

3．産業別設備投資の動向解析の基礎データ（2/14 詳細報告・検討）

1）新規取得と古物資産の取得：古隅・松田

（1）建設仮勘定からの振り替えを無視した場合

（2）建設仮勘定からの振り替え増を考慮した場合

（3）ケースデータから計数データに変換の場合の問題（馬場）

研究参加者一覧	
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	石巻専修大学
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	新領域融合研究センター
山本 俊	ノースアジア大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	被災地域の子どもにおける身体活動量，健康関連 QoL，免疫機能の変化に関する追跡研究				
フリガナ 代表者氏名	スズキ コウヤ 鈴木 宏哉		ローマ字	Koya Suzuki	
所属機関	東北学院大学				
所属部局	教養学部人間科学科				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	22 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

（背景及び目的）

沿岸部被災地域に住む子どもの身体活動環境は劇的に悪化した．習慣的身体活動が心身の健康（健康関連 QoL，免疫機能）に対してポジティブな影響を及ぼしていることはあらゆる年齢を対象とした研究において明らかである．我々は宮城県牡鹿郡女川町教育委員会の協力により震災発生から半年後に宮城県女川町の全小中学校の子どもの身体活動，健康関連 QoL，生理的ストレス，免疫機能，身体活動に関する周辺環境について調査を実施し，その実態を明らかにした．更に，2012 年 3 月に同じ調査項目を用いて第 2 回目の調査を実施した．

これまでの震災関連の報告，阪神大震災や中越沖地震後などの研究成果において子どもの身体活動量に関する研究は見あたらない．更に海外の論文データベース（PubMed）を検索しても災害における子どもの身体活動量に関する研究はない．以上のことから本研究では，沿岸部被災地域の子どもにおける身体活動量と健康関連 QoL の経時変化（東日本大震災発生から半年後と一年後）の実態を明らかにすることを目的とした．

（方法）

宮城県女川町の小学 4 年生から中学 3 年生の全児童生徒 420 名を対象とした．対象者のうち被災により住居移転を余儀なくされた子どもは 53.7%であった．調査は，2011 年 9 月と 2012 年 3 月に行われた．調査項目は，１）身体活動量：腰部装着式子供版活動量計（OMRON, HJA-350IT：平日・祝日，放課後とそれ以外に分けて量と強度を測定）と質問紙法により WHO/Health Behaviour in School-aged Children (HBSC)の身体活動項目（活動・不活動分類），1 週間の総運動時間，1 日の平均座位時間を調査．２）健康関連 QOL：子供用健康関連 QOL 尺度（日本語版 PedsQL：身体的機能，感情の機能，社会的機能，学校，計 23 項目）を用いて調査．３）免疫機能：唾液採取により免疫指標の代表である免疫グロブリン A（SIgA）及び唾液重量の測定．４）生理的ストレス：免疫機能と他の変数との関連を検討するためには，生理的なストレスを交絡要因として測定しておく必要がある．そのためストレス指標の代表であるコルチゾールを唾液採取によって測定，５）基本的属性：性，学年，身長，体重，住環境，であった．ただし，今回の分析に用いたデータは 1 週間の総運動時間と健康関連 QoL であった．

（結果）

1 週間の総運動時間は正規分布しないことが知られているため，60 分未満とそれ以外の 2 カテゴリーに変換して分析を行った．その結果，60 分未満の子どもは半年後（一年後）で小学男子 12.2%（16.2%），小学女子 45.4%（51.6%），中学男子 16.7%（14.7%），中学女子 42.6%（48.8%）であった．60 分未満の子どもの割合は半年後と一年後でほとんど変化していないことが分かった． 60 分未満者の割合は一年後の割合がやや高値を示しているが，有意差は認められず，調査時点が冬季であったことによる季節変動の範囲内と解釈できる．ただし，同年代の 1 週間の総運動時間と比較すると，半年後と一年後のいずれの時点でも 60 分未満者の割合は全国値よりも高い値を示した．震災発生半年後と一年後の環境の変化を考えると，学校施設の変化は殆どなく，教育活動も震災後早期に復旧したため，体育的活動については半年間での変化が殆どない．学外の環境についてもがれき撤去が進んだだけで生活場所も変わらず，身体活動に関わるような周辺環境に大きな変化はなかった．そのことが習慣的な身体活動量の変化のなかった要因と考えられる．個人内の変化に着目しても同様であり，ほとんどの者が半年後に 60 分未満だった者，60 分以上だった者は一年後も同様であり，運動時間が増加した者と減少した者は 2 割程度にとどまった．

健康関連 QoL について，総合得点は半年後（一年後）で小学生 81.9+/-13.4 点（84.4+/-11.3 点），中学生 79.8+/-13.2 点（78.9+/-14.8 点）であり有意差は認められなかった．男女別に検討した場合も同様で，性（男・女）と時間（半年後・一年後）を要因とする分散分析を行った結果では，交互作用と時間要因は有意にならず，中学生における性要因のみに有意差が認められた．すなわち，男女とも変化の仕方は同様で，変化は認められず，中学生ではいずれの時点でも女子の値が有意に低いという結果が得られた．

（結論）

沿岸部被災地域の子どもの身体活動量と健康関連 QoL における半年ごと一年後の変化は認められず，先行研究の標準値と比べ低い傾向にある．

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）鈴木宏哉，岡崎勘造，佐々木桂二，坂本譲：東日本大震災による宮城県沿岸部被災地域の中学生における身体活動量と健康関連 QoL．発育発達研究 58：43-51.

2）鈴木宏哉，岡崎勘造，坂本譲，植木章三：沿岸部被災地域の子どもにおける身体活動量と健康関連 QoL の経時変化：Onagawa Growth and Health Longitudinal Study．体力科学 61（6）：706.

3）鈴木宏哉：被災地域の子どもにおける身体活動量と健康関連 QoL．子どもと発育発達 11（1）：印刷中.

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。

開催せず.

研究参加者一覧

氏名	所属機関
尾崎 幸謙	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2040	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	66 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，数値データを有効活用するための統計手法・データマニング手法の開発が重要性を増しているだけでなく，実社会の膨大かつ多次元の言語情報や画像情報の処理，人間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．特に人を介した意思決定の際には，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関数化手法が必要不可欠となる．

この関数化・数値化手法として，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から個人特性を抽出したり，個人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した数値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，感性の関数化・数値化を行っている．

メンバシップ関数を利用した場合は，数値・関数化の際の制約が緩やかなため，個々に合わせて関数を変化させることで，柔軟に対応できるとされている．その一方で，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．またアンケートやグラフの直接表現による数値化は，個人に大きな負担をかけることとなり，実施時における心理状態の変化等も考慮しなければ，妥当性は保証されないものと考えられる．

そこで平成 24 年度の共同利用研究において，メンバシップ関数構築法の基礎概念と既存手法の洗い直しにより，ベイズ確率における主観確率の構成法と類似性の考察を行ってきた．そこでは主観確率とメンバシップ関数とは構成法の類似点は多いものの，非なる部分も多く確認できた．そこで，両概念の懸け橋となれる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．これにより，必要最低限の個人感性情報から，妥当と考えられるメンバシップ関数が構築可能で一手法が開発された．

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

件の一部を満たさないことがわかってきた．そこで本研究を平成 25 年度まで継続し，情報エントロピーの概念をメンバシップ関数が満たすべき条件下，および客観性を有する数値データで表現できる期待値や分散，その他統計的に意味のある条件下で拡張し，そこから得られる数理的に保証されたメンバシップ関数により，意思決定問題へ適用し，新たな非数値情報処理，統計解析手法の開拓を目指す．
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）
[1] T. Hasuike, H. Katagiri, H. Tsubaki, H. Tsuda, "Constructing Membership Function Based on Fuzzy Shannon Entropy and Human's Interval Estimation", Proceedings of WCCI2012(FUZZ-IEEE2012), pp. 975-980, 2012. [2] 蓮池隆, 片桐英樹, 椿広計, "不確定性表現の基盤としてのファジィ推論 未来へ目を向けるソフトコンピューティング", オペレーションズ・リサーチ　経営の科学, 57(10), pp. 551-556, 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。
平成 24 年度は研究会を開催しておりません．

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2041	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	マウス超音波発声のデータを用いた関数データ解析				
フリガナ 代表者氏名	ドウ シャオリン ドウ シャオリン		ローマ字	Dou Xiaoling	
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	特任研究員				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	59 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 マウスの超音波発声データのノイズを除去し、発声の波形を関数化し、関数データとして考え、分類を行うことです。

ノイズを除去する段階では，移動平均の方法を用いる．ノイズを除去したあとは，関数データのクラスタリング法を用いて超音波の波形を分類する．超音波の波形は必ずしも滑らかな関数ではなく，マウスの血統によってハーモニックの波形や不連続のパターンの波形もしばしば観察されるため，B-spline 関数で曲線をあてはめることにした．波形の不連続な部分では節点を重ねておくことで不連続の曲線を作ることができた．また，ハーモニックの波形は曲線に変換する際に，不連続点の数が多いことで分類できる．

また，ノイズを除去する際に，問題として声の大きさを決める必要があったが，私たちはノイズの大きさの最大値以上の値はマウス発声した超音波とした．また，波形と波形の間の区間，及び最短曲線の長さは超音波曲線の総数が安定になるようにデータ駆動型の推定方法を考えた.さらに，データを関数化する際に,声の大きさを重みとし，声の大きさを考慮に入れた関数化の方法も考えた．また，B-spline 基底関数の次元数や節点の場所や数を曲線の特徴によって決められるので，連続的な曲線と不連続な曲線を別々に決めることにした．

これらの成果を国際会議 ERCIM2012 及び大分統計談話会第 47 回大会で発表した．

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）

Joint2011

http://joint2011.stat.sinica.edu.tw/pdf/18b6-3.pdf

Workshop Mouse Ultrasonic Communication

http://www.ura2182.cnrs-bellevue.fr/workshop_usv/docs/abstracts_workshop_2012.pdf

ERCIM2012

http://www.cfe-csda.org/ercim12/sessions.php?ShowERCIM=Show+ERCIM+programme%20%3EProgramme

E682: X. Dou, S. Shirahata, H. Sugimoto, T. Koide

Functional clustering of mouse ultrasonic vocalization data 大分統計談話会・第４７回大会 マウス超音波発声データの関数クラスタリング
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
研究会は開催していません。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
栗木 哲	統計数理研究所
小出 剛	国立遺伝学研究所
白旗 慎吾	大阪大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2042	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	SDA に基づく放射線医療に関する研究				
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	281 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

シンボリックデータ解析（SDA)では、多様なデータの型を扱うことができる。区間値データ、ヒストグラムデータ、階層的データ、尺度混在データ、分布値データなどが代表的なデータの型である。特に、分布値データは、統計学者にとって扱いやすいものであるとともに、記述能力が高い。

放射線治療法は、腫瘍に対する代表的な治療法をして広く採用されている。近年では、照射の精度が格段に向上したこともあり、外科手術に匹敵する治療成果が得られている。本研究では、放射線治療における線量を分布値データとみなし、治療効果の評価に関する数理モデルの構築と改良を実施した。特に、放射線を照射したときの、腫瘍への影響と正常組織への影響の関係を表現する図的表現法を研究した。また、３次元照射計画に関する理論の検討を実施した。

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）

Masahiro Mizuta, Seishin Takao, Hiroyuki Date, Naoki Kishimoto, Kenneth L. Sutherland, Rikiya Onimaru, and Hiroki Shirato (2012) A Mathematical Study to Select Fractionation Regimen based on Physical Dose Distribution and the Linear-Quadratic Model, International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics, Vol.84, No.3, pp.829-833, 2012, doi:10.1016/j.ijrobp.2012.01.004

Masahiro Mizuta(2012) Optimization of Dose Fractionation based on 3D dose distribution and LQ mode. The 31st Sapporo International Cancer Symposium 2012
- Advanced Radiation Therapy and Cancer Research Up-to -Date, July 23-24, 2012, The alumni Hall "Frate", Hokkaido University, Invited Lecture

水田正弘、高尾聖心、伊達 広行、白土 博樹(2012)腫瘍の放射線治療における数理モデルについて, 2012 年度統計関連学会連合大会講演報告集, 45, 北海道大学

Mizuta Masahiro(2012) Study on Radiation Therapy with Distribution Valued Data. 3rd Workshop in Symbolic Data Analysis, Madrid, 7-9 Nov. 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。
統計数理研究所および北海道大学において複数回、研究打ち合わせ・共同研究を実施した。

研究参加者一覧	
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
馬場 朋哉	北海道大学大学院
松井 佑介	北海道大学大学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2043	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	社会物理学の展望				
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	科学技術振興機構				
所属部局	FIRST 合原最先端数理モデルプロジェクト				
職　　名	研究員				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	168 千円	研究参加者数	17 人

研究目的と成果（経過）の概要

［研究目的］

「社会物理学」は，物理学的な視点や手法（特に統計物理的な手法）を用いて，さまざまな社会現象の理解を目指す学問領域である．その研究対象は，階級構造の発生，都市の発達とその形状，意見形成，暴動，情報の流布など多岐に渡っているが，それらの研究の多くは個別に行われ，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，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，統計データからの検証可能性を議論する．

［研究成果］

本年度は，2013 年 3 月 13 日に研究集会「社会物理学の展望」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，講演を広く募集した．取り扱う現象や方法論による分類に基づいて「社会の構造」,「意見の集約」,「情報・感染症の拡散」,「社会の計量と統計検定」の 4 つのセッションで構成し，以下のように講演（計 14 件）が行われた．

１．社会の構造：「人口の成長と移動を考慮したモデルによる市町村人口分布についての考察」（高村健司，山崎義弘：早大),「児童の身長に見られる統計分布と乗算成長モデル」（國仲寛人：三重大),「クラス分けされた社会におけるプルトノミーの自己組織化」（外舘悠仁，小田垣孝：東京電機大),「しっぺ返しに勝つ戦略：どこまで先を読むべきか？」　（田中美栄子，糸井良太：鳥取大）

２．意見の集約：「民主主義とくり込み群　-意見集約の方法-」（鈴木増雄：理研，橋爪洋一郎：東京理科大),「オッズのある 2 択の選択と Max-Min 戦略：ヒトはオッズにどう反応するのか？」（守真太郎：北里大),「社会的影響と分割選択」（入江洋介：北里大),「情報の鮮度を考慮した合意形成モデル」（藤江遼，合原一幸，増田直紀：東大）

３．情報・感染症の拡散：「スカート男性教授報道の伝わり方に関する社会実験」（夏目雄平：千葉大，信州大),「東日本大震災時のツイッター上におけるうわさの伝播」（佐野幸恵：日大，高安美

佐子：東工大，高安秀樹：ソニーCSL，明大，山田健太：早大，渡邊隼史：ホットリンク，三浦航，佐藤和也：東工大)，「社会ネットワークで拡がる感染症流行の変化」（前野義晴：NEC）

４．社会の計量と統計検定：「乱数度計測器としての RMT テストの応用」（楊欣，田中美栄子：鳥取大)，「企業活動におけるスケーリング則とゆらぎ」（渡邊隼史：東工大，高安秀樹：ソニーCSL，明大，高安美佐子：東工大)，「東日本大震災の東北太平洋沿岸地域ホテル産業への影響：ホテル利用可能性の時空間依存性」（佐藤彰洋：京大）

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から，社会物理学の目指す方向性や位置づけ，他の関連分野との関係，データからの検証可能性など，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] R. Fujie, K. Aihara, and N. Masuda: "A model of competition among more than two languages", J. Stat. Phys. 151, 289 (2013).

[2] 小田垣孝："太陽エネルギー循環社会を目指そう"，物性研究・電子版 1, 011801 (2012).

[3] 小田垣孝："科学者の責任　-新しい科学パラダイムのために-"，科学 82, 0557(2012).

[4] 小田垣孝："99%の悲劇　-プルトノミー社会は何故生まれるのか-"，パリティ 27, 27 (2012).

[5] 田中美栄子，糸井良太，楊欣："ランダム行列理論を用いた乱数度評価法の提案"，情報処理学会論文誌　数理モデル化と応用 5 巻 1 号, pp.1-8 (2012).

[6] Xin Yang, Ryota Itoi, and Mieko Tanaka-Yamawaki: "Testing Randomness by Means of Random Matrix Theory", Prog. Theor. Phys. Suppl. No.194, pp.73-83 (2012).

[7] 糸井良太，田中美栄子："ノイズ付き進化型繰り返し囚人のジレンマにおける長寿戦略の探求"，情報処理学会論文誌　数理モデル化と応用 6 巻 1 号, pp.31-37 (2013).

[8] 三賀森悠大，楊欣，糸井良太，田中美栄子："RMT テストの性能検証—NIST 乱数検定との比較"，情報処理学会論文誌　数理モデル化と応用 6 巻 1 号, pp.57-63 (2013).

[9] A. Ishikawa, S. Fujimoto, T. Watanabe, and T. Mizuno: "The emergence of different tail exponents in the distributions of firm size variables", Physica A 392, 2014- 2113 (2013).

[10] T. Mizuno, A. Ishikawa, S. Fujimoto, and T. Watanabe: "Power Laws in Firm Productivity", Prog. Theor. Phys. Suppl. No. 194, 122-134 (2012).

[11] 石川温："企業の成長を支配するジブラ則と非ジブラ則"，パリティ 2012 年 6 月号 特集 "経済物理学"

[12] 石崎龍二："複数の為替レート時系列のパターン・エントロピーによる分析"，統計数理研究所協同研究リポート「経済物理とその周辺(9)」，第 292 巻, 125 (2013).

[13] Aki-Hiro Sato: "Impact of the Great East Japan Earthquake on Hotel Industry in Pacific Tohoku Prefectures: From spatio-temporal dependence of hotel availability", Prog. Theor. Phys. Suppl. 194, 165-172 (2012).

[14] Minoru Noda and Aki-Hiro Sato: "An Analysis of Japanese Hotel Plan Availability", Prog. Theor. Phys. Suppl. 194 173-180 (2012).

[15] Aki-Hiro Sato: "Patterns of Regional Travel Behavior: An Analysis of Japanese Hotel Reservation Data", International Review of Financial Analysis 23 55-65 (2012).

[16] 國仲寛人："複雑系と対数正規分布"，パリティ 27, 29 (2012).

[17] H. Kuninaka and M. Matsushita: "Statistical Properties of Complex Systems -Lognormal and Related Distributions-", "Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics", AIP Conf. Proc. 1468, 241 (2012).
[18] Y. Maeno: "Transient fluctuation of the prosperity of firms in a network economy", in press, Physica A, DOI:10.1016/j.physa.2013.03.046 (2013).
[19] M. Hisakado and S. Mori: "Two kinds of Phase transitions in a Voting model", J. Phys. A, Math. Theor. 45, 345002-345016 (2012).
[20] S. Mori, M. Hisakado, and T. Takahashi: "Phase transition to two-peaks phase in an information cascade voting experiment", Phys. Rev. E 86, 026109-026118 (2012).
[21] Hayafumi Watanabe, Hideki Takayasu, and Misako Takayasu: "Biased diffusion on the Japanese inter-firm trading network: estimation of sales from the network structure", New J. Phys. 14, 043034 (2012).
[22] Hayafumi Watanabe, Hideki Takayasu, and Misako Takayasu: "Relations between allometric scalings and fluctuations in complex systems: The case of Japanese firms", Physica A 392(4), 741-756 (2013).

【学会発表】

[1] R. Fujie, K. Aihara, and N. Masuda: "Conditions for stable coexistence of multiple species in consensus dynamics", The 2nd International Symposium on Innovative Mathematical Modelling, Tokyo, Japan, May 15-18, 2012.
[2] 藤江遼，合原一幸，増田直紀："社会におけるコンセンサスの数理"，第 4 回横幹連合総合シンポジウム，日本大学，2012 年 11 月 1-2 日.
[3] 藤江遼："コンセンサス問題における多種共存のための条件"，異分野交流ワークショップ - 「人」と「社会」のダイナミクス解明にむけて ～文系・理系研究者の取り組みを紹介する～，東京大学，2012 年 4 月 23 日.
[4] 外舘悠仁，小田垣孝："プルトノミー的社会の自己組織化"，日本物理学会第 68 回年次大会，広島大学，2013 年 3 月 26-29 日.
[5] T. Odagaki, Y. Todate, and R. Fujie: "Self-organization of plutonomy in competitive societies", American Physical Society (APS) March Meeting 2013, Baltimore, USA, March 18-22, 2013.
[6] 小田垣孝，外舘悠仁，藤江遼："社会物理学の課題-プルトノミーの自己組織化-"，第 4 回横幹連合総合シンポジウム，日本大学，2012 年 11 月 1-2 日.
[7] Mieko Tanaka-Yamawaki, Xin Yang, and Ryota Itoi: "Moment Approach for Quantitative Evaluation of Randomness based on RMT Formula", 4th International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT2012), Gifu, Japan, May 23-25, 2012.
[8] Mieko Tanaka-Yamawaki, and Ryota Itoi: "Characteristic Features of the Sustainable Strategies in the Evolvable Iterated Prisoners' Dilemma", European Conference on Complex Systems 2012-Satellite Symposium, September 5-6, 2012.
[9] Mieko Tanaka-Yamawaki, Takemasa Kido, and Atsushi Yamamoto: "Extracting Quarterly Trends of Tokyo Stock Market by Means of RMT-PCA", KES2012 (16th International

Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems), San Sebastian, Spain, September 10-12, 2012.
[10] 田中美栄子："戦略の自動進化を取り入れた価格予測モデルの構築", 第 4 回横幹連合総合シンポジウム，日本大学，2012 年 11 月 1-2 日.
[11] 田中美栄子、糸井良太："しっぺ返しに勝つ戦略：どこまで先を読むべきか？"，日本物理学会第 68 回年次大会，広島大学，2013 年 3 月 26-29 日.
[12] A. Ishikawa, S. Fujimoto, T. Mizuno, and T. Watanabe: "Estimation of total factor productivity by using the Cobb-Douglas production function induced from inversion symmetry and Gibrat's law", 進化経済学会第 17 回大会，中央大学，平成 25 年 3 月 16-17 日.
[13] 藤本祥二，石川温，水野貴之，渡辺努："Cobb-Douglas 型生産関数と全要素生産性の評価", 平成 24 年度第 2 回 「経済物理とその周辺」研究会，統計数理研究所，平成 25 年 3 月 14-15 日.
[14] 石崎龍二，井上政義："複数為替レートの変動の統計的性質とパターン・エントロピー"，日本物理学会 2012 年秋季大会，横浜国立大，2012 年 9 月 20 日.
[15] 石崎龍二，井上政義："複数為替レートの変動におけるパターン・エントロピーのパラメータ依存性"，日本物理学会第 68 回年次大会，広島大学，2013 年 3 月 29 日.
[16] Aki-Hiro Sato: "Detecting demand-supply situations from Japanese hotel opportunity data", 2nd International Conference on Complex Sciences: Theory and Applications (COMPLEX2012), Santa Fe, NM, USA, December 5-7, 2012.
[17] Hiroto Kuninaka: "Statistical properties of height and weight of schoolchildren", Dynamic Days Asia Pacific 7 (DDAP7) (Academia Sinica, Taipei, Taiwan) Aug 7, 2013.
[18] 國仲寛人，松下貢："Statistical properties of weight and height of schoolchildren"，日本物理学会 2012 年秋季大会，横浜国立大学，2012 年 9 月 18-21 日.
[19] 國仲寛人，松下貢："児童の身長・体重分布にみられる統計的性質"，第 4 回横幹連合総合シンポジウム，日本大学，2012 年 11 月 2 日.
[20] 國仲寛人，松下貢："児童の身長に見られる統計分布と乗算成長モデル"，日本物理学会第 68 回年次大会，広島大学，2013 年 3 月 26-29 日.
[21] 前野義晴："ゆらぎから検知するインフルエンザの流行変化", 平成 24 年度 文部科学省 数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ「複雑系ゆらぎデータの分析と制御 II：超多自由度非定常系へのアプローチ」，2012 年 12 月.
[22] 守真太郎，久門正人，高橋泰城："情報カスケード転移の検証"，日本物理学会秋季大会，横浜国大，2012 年 9 月 20-23 日.
[23] 守真太郎，久門正人，高橋泰城："二択クイズの情報カスケード実験とゲーム論的最適戦略"，日本物理学会第 68 回年次大会，広島大学，2013 年 3 月 26-29 日.
[24] 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："ソーシャルメディアからみる人間行動の数理"，第 4 回横幹連合総合シンポジウム，日本大学，2012 年 11 月 1-2 日.
[25] 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："ネット上での 311 に関連したうわさの伝播"，平成 24 年度 文部科学省 数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ「複雑系ゆらぎデータの分析と制御 II」，明治大学，2012 年 12 月 7 日.
[26] Hayafumi Watanabe, Misako Takayasasu and Hideki Takayasu: The CASSIA 2nd

workshop onData-mining and agent-modelling approach to social simulations, Tokyo, Japan, February 14th, 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。

平成 24 年度　統計数理研究所共同研究集会「社会物理学の展望」

内容：社会物理学とは，物理学の視点・手法を用いて人の社会行動や社会現象の理解を目指した研究領域である．本研究集会では，社会現象を扱う研究者による講演と討論を行い，社会物理学の方向性や解決すべき問題についても議論する．

日時：2013 年 3 月 13 日（水）10:00-17:40

場所：東京電機大学（千住キャンパス）2 号館 6 階 2602 室

参加者数：31 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
飯沼 邦彦	ＵＢＳ証券（株）
石川 温	金沢学院大学
石崎 龍二	福岡県立大学
小田垣 孝	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	ＮＥＣ
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	東京工業大学大学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2044	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	シンボリックデータの解析に関する研究				
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	458 千円	研究参加者数	16 人

研究目的と成果（経過）の概要

情報機器の発達，調査・実験・観測技術の向上により，データベースで扱えるデータ量やデータ型が飛躍的に増加し，これらデータを総称した 「大規模データ (Big Data: Huge Data; massive Data)」,「複雑データ (Complex Data)」というキーワードが 表れるようになった．それに伴い，解析者の興味の対象が多様化し，また，従来のデータ解析法では対応しきれない場合が増えてきたため，大規模データ，複雑 データに対する解析法の需要が高まっている．Ｄｉｄａｙ（１９８８）によって提案されたシンボリックデータ解析は，これらのデータをターゲットにしたデータ解析法の１つである．

シンボリックデータ解析の特徴は２点あり，解析対象がコンセプトとよばれる（従来のデータ解析では解析対象であった）個体の集まりで あること，もう１つは，シンボリックデータとよばれる集合や分布でコンセプトを記述すること，があげられる．大規模データを解析する場合，個体をコ ンセプトに集約することでデータサイズを扱いやすい大きさにし，そのコンセプトをシンボリックデータで記述することで個体がもつ情報の損失を抑えて解析が できると考えられている．また，複雑データを解析する場合，その構造をシンボリックデータで記述することで，従来のデータ解析法では考慮できなかった情報 を考慮した解析ができると考えられている．シンボリックデータ解析は大規模データ・複雑データに対する解析法として有用であると期待されている．

本研究においては，特に大量データの分析法としてのシンボリックデータ解析に関する研究を行い，研究会を通してその成果を共有した．

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] Tamura, K., Hatano, K. and Yadohisa, H. (2012): A Retrieval method based on language model considering neighboring contents, Journal of Digital Information Management, 10(1), p1-p9.

[2] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Effect of data standardization on the result of k-means clustering,Challenges at the interface of Data Analysis, ComputerScience, and Optimization (W, Gaul et al. eds), Springer, Heidelbarg, p59-p67.

[3] Saito, Y. and Yadohisa, H. (2012): Visualization of asymmetric clustering result with digraph and dendrogram,Challenges at the interface of Data Analysis, ComputerScience, and

Optimization (W, Gaul et al. eds), Springer, Heidelbarg, p151-p159.
[4] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Three-way asymmetric hierarchical clustering based on regularized similarity model, COMPSTAT 2012: Proceedings in Computational Statistics, Limassol, Cyprus. p789-p800
[5] Mitsuhiro, M., Ota, Y. and Yadohisa, H. (2012): New mathematical approach for an inverse problem in financial markets, COMPSTAT 2012: Proceedings in Computational Statistics, Limassol, Cyprus, p585-p594.
[6] Kitano, M. and Yadohisa, H. (2012): An overlapping clustering method for signed graphs, COMPSTAT 2012: Proceedings in Computational Statistics, Limassol, Cyprus, p391-p402, (Best Paper Award: ERS IASC Young Researchers Award).
[7] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Subspace hierarchical clustering for three-way three-mode data using quadratic regularization, Procedia Computer Science, 12, Washington, USA, p248-p253
[8] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Subspace hierarchical clustering for three-way three-mode data using quadratic regularization, to appear in CAS2012,Washington D.C., USA.
[9] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Three-way subspace hierarchical clustering based on entropy regularization method, to appear in GfKl2012, Hildesheim, German.
[10] Tanioka, K. and Yadohisa, H. (2012): Three-mode subspace clustering for considering effects under noise variables and occasions, The 4th Japanese-German Symposium on Classification, Kyoto, Japan.
[11] Terada, Y. and Yadohisa, H. (2012): Asymmetric multidimensional scaling with generalized hyperellipse model, The 4th Japanese-German Symposium on Classification, Kyoto, Japan.
[12] Yamashita, Y. and Yadohisa, H.(2012) : Similarity Measures Between Series of Candlesticks, The 2d Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, Tsukuba, Japan.
[13] Yamashita, Y. and Yadohisa, H.(2012) : Similarity Measure and Clustering Algorithm for Candlestick Valued Data, Joint meeting of Japanese and Italian Classification Societies, Capli, Italy.
[14] Terada Y. and Yadohisa H. (2012): Multidimensional scaling with non-concentric hypersphere and hyperbox models for percentile-valued dissimilarity data, Third Workshop in Symbolic Data Analysis, Madrid, Spain.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

＜研究会＞
テーマ：シンボリックデータ解析とその応用
日　時：２０１２年3月１４日（木）１４時～１８時
参加者数：２０名

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
足立浩平	大阪大学

石井 涼	同志社大学
大森 崇	同志社大学
北野道春	同志社大学
小池啓介	同志社大学
酒折 文武	中央大学
高木 育史	同志社大学
田村 義保	統計数理研究所
寺田 吉壱	大阪大学
西田 豊	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
南 弘征	北海道大学
山下 陽司	同志社大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		3
研究課題名	予後因子探索と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	京都大学				
所属部局	医学部附属病院				
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	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、難治性疾患の予後因子の探索、予測指標の構築の方法論を、実際のアウトカムリサーチから得られたデータを用いて研究することである。

平成 24 年度は、アルツハイマー病（文献 1-3)、加齢黄斑変性（文献 4)、高血圧症（文献 5-6)、生体肝移植（文献 7）に関する臨床研究の予後因子解析の結果が公表された。使用した統計解析手法は標準的な Cox 回帰分析であるが、アルツハイマー病患者のリスク分類においては、ブートストラップ確率に基づく回帰樹解析という手法を適用した。現在、腎細胞癌（根治手術例：914 例、遠隔転移例：127 例、再発・遠隔転移例：119 例）の予後因子解析（京大病院泌尿器科との共同研究）が終了し、間質性肺炎合併肺癌（約 2000 例）に関する予後調査（日本呼吸器外科学会、京大病院呼吸器外科との共同研究）の術後急性増悪、再発、死亡に関連する予後因子解析、予測指標の構築を実施中である。

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）

1. Zhou B, Nakatani E, Teramukai S, Nagai Y, Fukushima M. Risk classification in mild cognitive impairment patients for developing Alzheimer's disease. Journal of Alzheimer's Disease 2012;30:367-375.

2. 中谷英仁、周ビン、手良向聡. 回帰樹木における構造推定の信頼性を考慮したアルツハイマー発症リスク分類. 2012 年度日本計量生物学会年会講演予稿集　2012:57-62.

3. Nakatani E, Zhou B, Teramukai S. New risk classification approach using bootstrap estimate of regression tree structure. The XXVIth International Biometrics Conference (P-4-4), 2012.8.30, Kobe, Japan.

4. 吉村長久、湯澤美都子、石橋達朗、松山琴音、宇野恵美子、中谷英仁、手良向聡. 加齢黄斑変性の診断・治療・予後の実態調査の中間データ解析. 第 66 回日本臨床眼科学会, 2012.10-25-27, 京都.

5. 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.

6. 手良向聡、奥田恭行、河盛隆造、宮崎滋、平松且稔、寺本民生. 日本人の高血圧患者を対象とした脳卒中発症予測モデルの構築. Journal of Epidemiology 2013;23(Suppl. 1): 130 (P2-029).

7. Ueda Y, Kaido T, Ogura Y, Ogawa K, Yoshizawa A, Hata K, Fujimoto Y, Miyagawa-Hayashino A, Haga H, Marusawa H, Teramukai S, Uemoto S, Chiba T. Pretransplant serum HCV RNA level is a predictor for virological response of antiviral treatment after living donor liver transplantation. PLOS ONE, in press.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
松井 茂之	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		3
研究課題名	大規模な保健衛生データの統計解析				
フリガナ 代表者氏名	トミタ マコト 冨田 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	194 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

ある領域における疾病の発生率などのように、市区町村や都道府県などの行政区域などのメッシュデータでない領域ごとに得られるデータに対して、空間的な地域集積性(有意に高いまたは低い値を示す地域) を同定し検出することは、疾病の発生原因探索のために大変有効であることは明らかであろう。疾病に限らず、たとえば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しまっているが、これに対しても、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。公衆衛生や疾病ではメッシュデータではなく行政区域のような歪な領域で収集されることが多く、かつ大規模な領域のデータでは解析方法に万能なものが少ない。空間集積性を同定する手法は多くはないが、有用な Flex scan や Echelon scan を用いて、有用な集積地域を検出し、困難な現状を少しでも解決へと導きたい。時空間解析での結果は第 1 ホットスポットは北関東・北陸地域・飛騨周辺を中心に領域が増減し，第 2 ホットスポットは東北地方となり，正に時間的な流れで把握することができた．さらに期間ごとの増減について、結果をまとめた。期間ごとの増減率を利用した空間解析での結果は，男性は特に急増した第 3～5 期に大都市圏に近い領域が集積地域として検出され，また，女性は第 4～6 期に大都市圏に近い領域が検出された。以上のように男性・女性ともに，首都圏または近畿圏などの大都市圏を中心とした領域が集積地域として検出され，それぞれ異なる推移・傾向を示した。しかし，時空間解析を用いた先行研究 14)では，集積地域として大都市圏は全く検出されていない。特に自殺者数が多い男性に注目すると，自殺者数が大きく増加した後と思われる第 5～6 期においては，期間ごとの増減率を利用した空間解析での結果でも，大都市圏は集積地域としては同定されていない。これに対し，我々は年間の自殺者数が 3 万人を超えた第 5 期以降(1998 年以降)の超高水準期に移る前の大都市圏での変化が，現在の自殺者数増加という状況に影響を与えていないか，という点に着目した。自殺死亡率の純粋な時空間データから求められた集積エリアにおいて，その他の高いエリアによってマスクされて検出されなかった大都市圏を，増減率を用いることによって検出できたと考えられる。

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）

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, 久保田 貴文, 藤野 友和, 冨田 誠, 石岡 文生, 藤田 利治, 統計数理, accepted at 2012/12/25.

日本人自殺者数とその増減による空間集積性の評価, 冨田 誠, 石岡 文生, 久保田 貴文, 藤田 利治, 厚生の指標, 60(6)に掲載予定, accepted at 2013/03/13.

Cluster analysis of age-grouped suicide data in Japan with spatio-temporal structure, Takafumi KUBOTA, Makoto TOMITA, Fumio ISHIOKA and Toshiharu FUJITA, Programme and Abstracts, 20th International Conference on Computational Statistics (COMPSTAT2012), p. 15, Limassol, Cyprus, (2012, 8)

Spatio-temporal Clustering of Age Grouped Suicide Data in Japan, Takafumi KUBOTA, Makoto TOMITA, Fumio ISHIOKA and Toshiharu FUJITA, Book of Abstracts, Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioural and Social Sciences (JCS-CLADAG2012), p. 49, Anacapri, Italy, (2012, 9)

朝日新聞 be リポートにて「自殺者が増える意外な要因」の記事が掲載された。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

第 2 回 自殺リスクに関する研究会, 2012 年 10 月 17 日, 統計数理研究所, 50 名。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
石岡 文生	岡山大学大学院
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	327 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 月に発生した福島の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く．

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リビューする．
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，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幾つかのプロジェクトグループを立ち上げ，近年の論文をレビューした．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，国際計量生物学会の大会，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，疫学分野や臨床統計分野の著名な研究者をオブザーバーとして迎え，来年度における研究の方向性について活発な議論を行った．さらに，雑誌の特集号を企画し，編集委員会において企画案が採択された．

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）

査読付論文

1. Noma, H. and Matsui, S. (2012). The optimal discovery procedure in multiple significance testing: an empirical Bayes approach, Statistics in Medicine, 31, 165-176.

2. Matsui, S., Simon, R., Qu, P., Shaughnessy, J., Barlogie, B. and Crowley, J. (2012). Developing and validating continuous genomic signatures in randomized clinical trials for predictive medicine, Clinical Cancer Research, (In Press).

3. Kuroki, M.(2012). Discussion on "Experimental designs for identifying causal mechanisms", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, in press.

4. Fujii, Y., Henmi, M. and Fujita, T. (2012). Evaluating the interaction between the therapy and the treatment in clinical trials by the propensity score weighting method, Statistics in Medicine, 31, 235-252.

5. Hattori, S. and Henmi, M. (2012). Estimation of treatment effects based on possibly misspecified Cox regression, Lifetime Data Analysis, 18(4), 408-433.

6. Taguri M, Chiba Y. (2012). Instruments and bounds for causal effects under the monotonic selection assumption. International Journal of Biostatistics, 8(1) 24: 1-21.

7. Taguri M, Matsuyama Y, Ohashi Y, Harada A, Ueshima H. (2012). Doubly robust estimation of the generalized impact fraction. Biostatistics, 13(3): 455-467.

8. Noma, H. and Matsui, S. (2013). Empirical Bayes ranking and selection methods via semiparametric hierarchical mixture models in microarray studies. Statistics in Medicine, In Press.

9. Noma, H. and Matsui, S. (2013). An efficient semiparametric empirical Bayes method for the optimal discovery procedure in multiple significance testing. Computational and Mathematical Methods in Medicine, In Press.

10. 和泉志津恵，藤井良宜・田中佐智子．(2012)．コホート内ケース・コントロール研究におけるデザインと方法．計量生物学, 32(2): 97-118.

11. 野間久史，田中司朗．(2012)．Multiple Imputation 法による 2 段階ケースコントロール研究の解析．応用統計学, 41: 79-95.

12. 野間久史，田中司朗，田中佐智子，和泉志津恵．(2013)．Multiple Imputation 法によるネステッドケースコントロール研究，ケースコホート研究の解析．計量生物学，33: 101-124.

13. 佐野 夏樹, 黒木 学 (2012), カーネル MT 法とその応用, 品質, , 42, 127-138.

14. 水関 裕人, 黒木 学 (2012), ロジスティック回帰モデルにおける弱併合可能性について, 品質, 42, 139-147.

15. 黒木学,小林史明(2012) , 構造的因果モデルについて, 計量生物学,32,119-144.

16. 水関裕人,黒木学 (2012) , 誤差相関のない確認的直交二因子モデルの探索可能性について, 応用統計学, 採択.

研究会を開催した場合は、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１」

テーマ：共同研究のトピックの提案，プロジェクトグループの立ち上げ

日時：2012 年 5 月 23 日（水） 12:55～17:10

場所：統計数理研究所，3F セミナー室（D312-A）
参加人数：15 名

２．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２」
テーマ： 共同プロジェクトの進捗状況，グループ討論
日時：2012 年 12 月 10 日（月） 12:35～18:00
場所：京都大学，医学部 G 棟 3F 演習室
参加人数：15 名

研究参加者一覧	
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	国立保健医療科学院
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	統計数理研究所
松山 耕大	大分大学
薬師寺 亨介	大分大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		3
研究課題名	分子マーカーを用いたがん臨床試験のデザインとその応用に関する研究				
フリガナ 代表者氏名	ヨシムラ ケンイチ 吉村 健一		ローマ字	YOSHIMURA KENICHI	
所属機関	京都大学医学部附属病院				
所属部局	探索医療センター				
職　　名	助教				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	104 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

多くの癌種では、その分子的多様性から、治療効果は全患者に一様さ研究概要・目的にではなく、一部の患者に限ってみられる。特定の分子経路を標的とする分子標的治療薬ではこの傾向がより顕著である。分子情報測定技術の発展により、治療効果や毒性の有無を分子マーカーによっ て予測し、患者単位で治療を最適化する医療(以下、個別化医療）の実現が望まれている。個別化医療の実現にあたって評価すべきものは治療と交互作用をもつ予測因子となる分子マーカーである。これまでも幾つか開発された分子マーカーが存在するものの、必ずしも系統的・ 効率的な開発モデルの下で得られていない。個別化医療が強く望ま れている現状を踏まえると、より効率的な試験デザイン法、及び統 計手法に対する需要は極めて大きいと考える。本研究では、平成 22 年度および平成 23 年度に引き続いて、個別化医 療の臨床開発に関する先行研究・適用事例等を整理すると共に比較検討を行い、また先行して提案されているデザインに関する拡張、 及び対応する統計手法の新規開発を行った。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
松井 茂之	統計数理研究所
山中 竹春	九州がんセンター

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	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	イケオ カズホ 池尾 一穂		ローマ字	Ikeo Kazuho	
所属機関	情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所				
所属部局	生命情報・ＤＤＢＪ研究センター				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	20 千円	研究参加者数	3 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．連鎖解析は家系内で疾患の伝達をみるために，（現在の水準からは）疎なマーカーを設定し，マーカーと疾患表現型の伝達の関連を検定することでマッピングを行う．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発展により，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．この方向性を追求するのが本研究の目的であった．本年度は，次世代シーケンサ，とくにエクソームのデータについて検討した．まず，隠れマルコフモデルを用いて解析したところ，従来のマーカーベースの手法と比較して，組み換え点が飛躍的に明確に推定できることが明らかになったので，論文を準備中である．また，次世代シーケンサのデータ解析において一般的なフィルタリングアプローチと呼ばれる手法について，これまでやってみると候補の変異がこれだけの数あった，というものが一般的であったが，本研究では，帰無仮説の下でどの程度の数があるべきかの計算手法を開発した．結果的に，分割表の数え上げ問題に帰着することが明らかになった．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

Nishino J, Mano S. 2013. The number of candidate variants in exome sequencing for Mendelian disease under no genetic heterogeneity. To appear in Computational and Mathematical Methods in Medicine.

Nishino, Mano, Ikeo, Iwata, 2012. 情報システム研究機構シンポジウム「生命科学のビッグデータ革命」にて発表.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会の開催なし

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
西野 穣	国立遺伝学研究所
間野 修平	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	水質管理におけるシミュレーションモデルおよび評価手法の開発				
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	0 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

ある特定の水域に関して、生活環境の向上や生態系の保全を考えたとき、その時々の水質を正しく評価し、また今後の水質変化の行方やリスク要因とそのリスクにおけるダメージを出来るだけ正当に予測していくことが必要である。現在の水質調査では、ある特定の測定ポイントでの化学物質濃度や、その他水質に関する指標となる物質、状態について個々のデータは取られているが、それを統合し大きな水質管理に置ける統計的な評価種表を確立するべく研究が行われている。これまで、東京湾の水質（DO 濃度）のデータを基に、生態（マコガレイ）との関連性において、統計的な解析をし、その評価手法を確立すべく研究が進められている。一方で、それぞれの水域には特徴的な物理現象、例えば、水流、潮流、化学物質の濃度変動、気候変動による水温変化、などがある。これらの現象は、流体力学における数値シミュレーションによりある程度予測可能である。このような水域の物理現象としての流体運動と水質調査などで得られる、水質指標となる化学物質の変動は、密接に関係していると考えられる。具体的には、水域の流体運動である、移流現象や拡散現象により、水質指標となる化学物質の拡散、移流、濃縮などが起こり、さらに、流体運動を介した温度の輸送現象や化学物質の輸送現象などにより、化学変化を起こしながら、水質環境が変化していくと考えられる。そのため、水質調査によって統計的に評価された水質データと、流体運動の予測を組み合わせることにより、より有効な水質評価や水質のシミュレーションが可能となると考えられる。

本研究では、これまでの東京湾の水質データと生態の関係性の統計的解析の研究から、東京湾での３次元流体シミュレーションを行い、水質変動が生活環境や生態系に及ぼす影響を評価するためのシミュレーションモデルおよび評価手法の開発を行った。東京湾の性質として、閉鎖的水域であり外部との海水の交換が少なく、その特性は東京湾の水域内部で完結しているものが多い。また、東京湾ではその大きさのスケールに対して、比較的詳細な３次元の地形データがすでに取られ、海図などとして利用されている。さらに、港湾局などが 24 時間 365 日、水質や温度、さらには潮流、風向風力などのデータを監視しており、公開されている。これらのことから、東京湾の３次元形状モデルを作成し、水質、温度、潮流、風向風力などのデータを用いることで、３次元の流体シミュレーションを行うことが出来る。これまでの多くの研究では、このようなシミュレーションでは「２次元」的であった。水域の表層の形状を用いることでシミュレーションを行ったり、深さ方

向には簡易的なモデルにより評価されていた。本研究では、深さ方向にも流体運動のシミュレーションを行うことで、より詳細な流体運動の特性と化学物質の変動を評価することを目標とした。この深さ方向の評価は、これまでの研究対象である、生態、マコガレイの生活史を考慮したときに、重要であると考えられた。マコガレイの生活史を見ていくと、産卵ののち孵化した稚魚は浮遊し、徐々に低生生活に移り、さらに沖合に生活領域を移していく。この過程を考慮したとき、深さ方向の流体運動および化学物質の変動をシミュレーションすることは、生態の生活史を考慮した水質の評価をするうえで重要なのは明らかである。

本研究でははじめに、東京湾の深度データを基に東京湾の形状データを作成し、３次元の流体シミュレーションを行うこととした。深さ方向のシミュレーションをより妥当なものにするために、海底の形状を出来るだけ妥当に再現することに努めた。また、河川から東京湾への流入や、マコガレイの海岸線付近での活動が見られることから、出来るだけ海岸線の形状も再現するように努めた。実際には、海岸には埋め立て地や浅瀬、砂浜など複雑な形状があるが、これらを細かく再現することは不可能であったため、計算結果が妥当なものであることを念頭に形状データを作成した。また、潮位変動もおこるが、東京湾の水深に対して数%程度の変化であると考え、簡単のため水深は固定し、シミュレーションを行うこととした。水質、潮流、風向風力のデータは適宜固定された条件として、シミュレーション組み込み、再現するようにした。

本研究での、水質管理におけるシミュレーションモデルおよび評価手法が開発されれば、汚染物質がどのように拡散し、どのような場所に影響を及ぼすか、あるいは、１年を通してのシミュレーションにより、生活史に対する影響を評価し、対象となる生態の漁獲高の推定や、特定の水域の変化の特性を評価することにより、水質環境の保護に対する対策が講じやすくなる。あるいは、リスク要因を取り入れたシミュレーションを行うことにより、そのリスクによる損害を事前に把握することができ、その対策を推進していくことが出来ると考えられる。

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）

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

研究参加者一覧

氏名	所属機関
赤石 亮	なし
石川 仁	東京理科大学
金藤 浩司	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		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	30 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係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]

数理モデルとデータはすでに入手しているが，この研究のきっかけを頂いた研究者（海岸工学）と，「経験と勘」のモデリングを行うため研究打合せを行った．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．ハイパーパラメータを含めた統合モデルのパラメータ推定法の検討をしている．

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）

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, 2013.2, (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。

開催していない．

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		5
研究課題名	サービス科学と次世代情報基盤による地域情報基盤、統計情報基盤、医療情報基盤に関する研究				
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	65 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

センサーから収集する各種測定データ、例えば温度センサーによる温度の測定データ（一次データ）は、そのままでは統計情報として利用するのには適していない。そのデータの物理量としての次元とスケールが必要である。センサーから得られた一次データをセンサーから得た後で物理量としての単位をつけて送るのが簡便であるが、センサー単位または、センサーにつながったノードごとに処理を行うのは、いくつかの問題がある。物理単位などがつけられ、変換されたデータは扱い安い反面で、データ量が一次データよりも大きくなる。また変換に問題があった場合、一次データが残っていないと正しいデータを復元することができなくなる。これらのことから、一次データは残しておきながら、データ処理をするときに、適切な物理データに変換することが望ましいと考える。この考えに基づいてシステムやそれを支える基盤を検討した。提案手法では、一次データに、どのセンサーでどのような条件でいつ、どこで測定されたかを示す簡単な情報をリンクさせたものを保存する。リンクされるデータはデータそのものである必要はなくデータと一対一対応するタグでもかまわない。

そのデータに、測定時刻、単位（温度であれば、℃、度など）、データの発信元の情報（センサーの ID など）が付与されて始めて情報として利用可能となる。本提案の統計処理サービスでは、生のデータを利用可能な情報に加工・調整する機能が第１段階の処理となる。

提案手法では、このタグ付けと情報の転送を、メッセージングルーティングとメッセージフィルタリングという手法によって実現する。この二つの機能は、構造化オーバレイネットワークを仮想的に構築することで実現することができる。仮想ネットワークを用いることで、既存のインターネットそのものには手を加えることなく構築が可能になる。さらに、同一の物理ネットワーク上に複数の相異なる仮想化ネットワークを構築することが可能である。これによって、同一の物理ネットワークを用いながら、種々の目的ごとに、個人情報や機密情報をセキュアに保護することが可能となる。

本年度は、この提案手法に、以下の２点の追加することを検討した。

・ 提案手法で用いるセンサー、センサーデータ、関連情報、関連サービスを動的かつ有機的に結びつけるために、グラフデータベースを利用した管理、可視化システムとそのアーキテクチャの検

討

・ センサーデータについてその誤差の情報が、後段の統計処理を含めたデータ処理で適切に利用できるための枠組みの検討

一つ目のグラフデータベースは、1970 年代半ばに検討が始まったもので、Entity-Reality モデルに基づいたリレーショナルデータベースでは表現が困難な様々なデータやデータ属性間の関係を柔軟に表現できるものである。さらにグラフデータベースが扱う関係は動的に変更可能である。グラフデータベースは、数年前まで、計算機の性能(演算性能、メモリ量など)の制約や適当な実装がなかったため、そのアーキテクチャへの高い評価にも関わらず、利用範囲が限定されていた。会津大学では、開学当初(1993 年開学)から、グラフデータベースを利用していたことから、積極的にグラフデータベースを活用することにした。本課題においては、センサーデータと、各種の情報（センサーの機種、ファームウェアやソフトウェアの種類とバージョン、設置場所、設置環境、測定時間）などや、統計処理結果などセンサーデータを処理した結果と、そのデータ処理に用いたセンサーやソフトウェアなどを関連づけるものである。本年度は、当該システムとそれを支える情報基盤についての概念設計と基本部の試作を行った。

二つ目の誤差情報は、センサーの機種、設置環境、設定ごとに、異なる可能性がある。誤差範囲が異なるデータを単純に、同一の統計処理をするのは好ましくないと考える。そのため、統計処理などのデータ処理を行うにあたり必要な誤差情報をどのように集計、保存、利用するのが望ましいのかを検討することとした。データ処理結果も他のデータ処理で用いられる可能性があることを考えると、データ処理によって生じうる誤差（アルゴリズムそのものに起因する誤差、数値誤差など）も保存し利用できるようにすべきである。従来のシステムの多くは、このような誤差情報の保存や、誤差の伝搬をどのように取り扱うべきかを考慮していない。我々は、ネットワーク上で、複数の情報を動的に組み合わせることのできるメッセージング・ネットワーク（前述のメッセージルーティングとメッセージフィルタリングをその主な機能とする仮想ネットワーク）を用いることを前提とした枠組みの検討を開始した。本年度は、その概念設計を中心に行った。

これらの二つの研究内容については、計測制御学会の年会(SICE 2013)に投稿した（現在査読審査中）

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

1. Takafumi Hayashi, Hideyuki Fukuhara, Jiro Yamazaki, Yodai Watanabe, Junya Terazono, Taro Suzuki, Toshiaki Miyazaki, Masayuki Hisada, Tetsu Saburi, Hajime Tokura, Atsushi Kara, and Jiro Iwase, "A Network-Centric Approach to Low-Power Consumption Sensor-network with Related Service Integration," SICE 2012, 2012

2. Takafumi Hayashi, Atsusi Kara, Hideyuki Fukuhara, Hideyuki, Tetsu Saburi, Masayuki Hisada, Toshiaki Miyazaki, and Jiro Iwase, "Coping with the Complexity of SOA Systems with Message Forensics," Proc. of the 26th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2012, pp. 732-737, 2012, IEEE

3. 寺薗淳也, 山崎治郎, 久田雅之, 戸倉一, 鈴木太郎, 渡辺曜大, 矢口勇一, 成瀬継太郎, 宮崎敏明, 福原英之, 岩瀬次郎, 林隆史, "グラフデータベースを用いたサービス疎結合支援基盤," 第一回社会情報学会研究大会, 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。

研究会は開催しませんでした。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
大野ゆう子	大阪大学
甘泉 瑞応	会津大学
田中 秀幸	東京大学
椿 広計	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		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				
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	50 千円	研究参加者数	1 人

研究目的と成果（経過）の概要

１．　中小企業や個人事業主に貸出している地方銀行がどのようにスモールローンの融資先を決定しているか、財務データと共に、企業情報を加えて bivariate probit model を用いて分析した。

２．　ＣＲＤ中小企業データの 2010 年度食品業界をサンプルデータとして、ＭＡＲと仮定した場合の完全データと多重代入法を使ったデータを用いて、信用リスクを計算した。多重代入法は SAS の MI と R の Amelia を用いた。それらのデータで default を被説明変数としたロジスティック回帰分析を行った結果、有意となる変数に違いが出た。また多重代入法を用いた方は完全データよりもほぼ倍近いデータを分析に利用できた。

３．　地方銀行のデータを用いて、完全データ、多重代入法、多重代入法＋BoxCox 変換を行ったデータベースを作成し、default を被説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。多重代入法と多重代入法＋BoxCox 変換を行ったデータベースは有意となる変数が同じであったが、完全データとは大きく異なった。

４．　今後、前期と後期の平均で埋める mean imputation を用いた代入法と多重代入法の違いについて検討する。

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）

１．宮本道子、逸見昌之、安藤雅和、山下智志、高橋淳一「中小企業大規模データベースに基づく欠測を考慮した信用リスク評価について」2012 年度　統計関連学会連合大会 2012 年 9 月 10 日於北海道大学

２．M. Miyamoto, Small Business Lending by a Small Bank; An Empirical Study in Japan, 2013 International Symposium on Business and Management, Kitakyushu, April 2013, forthcoming.

３．M. Miyamoto,Analyzing Effects of Missing Data in Credit Risk Assessment of a Small Bank, International Conference on Business and Social Sciences 2013, Seoul, Korea, June, 2013,投稿中。

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
山下 智志	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	7	
研究課題名	信用リスクに関する統計的アプローチ				
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	0 千円	研究参加者数	11 人

研究目的と成果（経過）の概要

信用リスクの重要性が社会的に認知されるに従い、ファイナンスの研究者や実務家が統計数理研究所の知見を必要とする機会が増えてきている。また、研究所に所属する研究者や総合研究大学院大学学生のなかにも信用リスクをテーマとしている者も多くなってきた。

現在すでに統計数理研究所は信用リスク研究のネットワーク構築に貢献しているが、それを共同研究に登録することにより、より明示的・具体的な活動が可能であると考えている。実際の活動として以下のことを実施した。

課題１　倒産確率・信用格付の推計モデルの高度化

既に複数のモデルを開発していたが、実データのハンドリング（課題３）の経過にともないさらに高度なモデル作成を行った。具体的には、標準的な２項ロジットモデル・最尤推計法を超える統計モデルの構築した。具体的には Nested Logit などの条件付きロジットモデルや、AUC 最適化などパラメータ推計の目的関数をより高度化した。

これらの成果は以下の活動の結果である。

１．　共通の研究課題をもっている研究者の意見交換の機会提供

２．　ミニ集会を通しての面識・人的ネットワークの構築

３．　共同信用データベース（ＣＲＤ協会等）の借用と利用

課題２　債権回収率の推計モデルの構築

既に複数のモデルを開発しているが、さらに良好なデータを採取できるため、モデルの高度化を行った。

これらの成果は以下の活動の結果である。

１．共通の研究課題をもっている研究者の意見交換の機会提供

２．ミニ集会を通しての面識・人的ネットワークの構築

３．学会誌特集号への投稿など、成果の公表

４．地方銀行から回収率データベースの供与を受ける（２４年度より滋賀銀行、群馬銀行がコンソーシアムに参加した）

課題３　信用リスクデータベースの標準化

現在、信用リスクデータベースの供与を受け、基本統計量などのデータ概略を整理した。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検討した。

これらの成果は以下の活動の結果である。

１．　共通の研究課題をもっている研究者の意見交換の機会提供

２．　共同信用データベース（ＣＲＤ協会等）の借用と利用

３．　財務データ補間方法論の確率

４．　研究者用分析データベースの作成と公開

課題４　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。本研究は、米国における分析結果を得ている。

これらの成果は以下の活動の結果である。

１．共通の研究課題をもっている研究者の意見交換の機会提供

２．ミニ集会を通しての面識・人的ネットワークの構築

３．学会誌特集号への投稿など、成果の公表

また、２４年度は国際研究集会 JAFEE-Columbia-ISM シンポジウムを統数研にて開催した。本研究の成果の一部はこのシンポジウムにて発表した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

川田章広, 山下智志 (2013) 回収実績データに基づく LGD の要因分析と多段階モデルによる LGD および EL 推計, FSA リサーチレビュー, vol.7

Yamashita, S. and Yoshiba, Y. (2013) A collateralized loan's loss under a quadratic Gaussian default intensity process, Quantitative Finance,vol.13-5

Yamashita, S. and Yoshiba, Y. (2013) Analytical solutions for variance of loss with an additional loan, Research Memorandum, 1171.

宮本道子, 山下智志, 安藤雅和, 逸見昌之, 高橋淳一 (2012) 中小企業大規模データベースに基づく欠測を考慮した信用リスク評価について, 統計関連学会連合大会(一般講演).

山下智志, 高橋淳一 (2013) 信用リスクデータベース（CRD）の決算書データに対する KNN 法による欠損値補完, JAFEE 冬季大会(一般講演).

山下智志 (2012) デフォルトを起こした企業の返済可能性, 金融庁ワークショップ２０１２(招待講演).

M. Miyamoto, Small Business Lending by a Small Bank; An Empirical Study in Japan, 2013 International Symposium on Business and Management, Kitakyushu, April 2013,

M. Miyamoto,Analyzing Effects of Missing Data in Credit Risk Assessment of a Small Bank, International Conference on Business and Social Sciences 2013, Seoul, Korea, June, 2013

Fujii, T. and Nishiyama, Y. (2012) Some problems in nonparametric inference for the stress release process related to the local time, Annals of the Institute of Statistical Mathematics, 64,

991-1007.

Negri, I. and Nishiyama, Y. (2012) Asymptotically distribution free test for parameter change in a diffusion process model, Annals of the Institute of Statistical Mathematics, 64, 911-918.

西山陽一 (2012) ノンパラメトリック変化点問題に対する順位統計量について, 統計数理, 60, 215-218.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics, Engineering, and Statistics, 2013.3.18-19, 統計数理研究所, 85 名

研究参加者一覧

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
高橋 淳一	一般社団法人 CRD 協会
津田 博司	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
宮本 道子	秋田県立大学
吉羽 要直	日本銀行

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	7	
研究課題名	「日本語観国際センサス」に関する日本観・日本人観・日本語観の相関分析				
フリガナ 代表者氏名	ヨネダ マサト 米田 正人		ローマ字	Yoneda Masato	
所属機関	国立国語研究所				
所属部局	国立国語研究所				
職　　名	名誉所員				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	59 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究課題では，「日本語観国際センサス」のデータについて，多変量解析等の統計学的手法を用いて調査項目間ならびに国や地域間における相関関係を分担者 3 名の共同研究として明らかにし，考察・分析の結果を踏まえて，経年的調査の萌芽を目論むものである。

今年度は調査項目間の相関，調査項目と社会言語学的属性項目との相関等について分析を行い，米田・水野両名で数回にわたる検討並びに将来計画に関する相談を行った（そのうち一回は米田が京都工芸繊維大学へ赴き実施）。しかし、当初計画の完遂には至らず，さらに研究を継続する必要があるところであるが，両名とも国語研と統数研が共同して行った「第 4 次鶴岡調査」の整理・分析に従事しているため，平成 25 年度は研究続行を断念し、改めて課題申請を行うこととした。

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）

・新プロ「日本語」総括版・研究班１，『日本語観国際センサス単純集計表（暫定速報　版）』，1999 年 3 月

・国立国語研究所ホームページ> 過去の研究成果> 「国際社会における日本語についての総合的研究」：日本語観国際センサス> 調査の概要

・『日本語観国際センサス』，（特別セッション)国際比較調査の方法と分析、日本行動計量学会第 40 回大会（於新潟県立大学）抄録集

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
水野 義道	京都工芸繊維大学
吉野 諒三	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	ソフトウェア産業における国際技術戦略設計のための動的構造モデリング			
フリガナ 代表者氏名	カドノ ヤスオ 角埜 恭央	ローマ字	Kadono Yasuo	
所属機関	東京工科大学			
所属部局	メディア学部			
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

日本のソフトウェアのユーザ企業は、IT ベンダの成果物の価格・品質・納期等に必ずしも満足している状況ではない。一方、IT ベンダは技術革新、中国・インド等の新規参入との競争・協調を視野に入れた将来の競争力強化が不可避である。しかし、我国ソフトウェア技術戦略を構想するための実証研究は限られている[元橋、西村、クスマノ等]。そこで、申請者らは、経済産業省/情報処理推進機構（METI/IPA)の支援により、2005-07 年度に SE 度調査（以下、基礎調査）を実施し、日本の IT ベンダのソフトウェア構築能力（以下、SE 度：資源ベース論（RBV） [Barney]と因子分析等に基づき、アウトプット力、プロジェクト管理力、品質管理力、プロセス改善力、開発技術力、人材育成力、顧客接点力の 7 因子から構成）を測定した。

本研究では、上記成果を競争環境と SE 度・経営力の経年構造の実証の観点から発展させ、ソフトウェア産業の国際技術戦略設計の指針を示す。すなわち、動的共分散構造モデリングを用いて、IT ベンダが短期的収益性のみならず、成長性・安定性を含む中長期的経営力をあげるメカニズムを実証する。そのため、基礎調査への回答企業 151 社の競争環境・SE 度のデータ（05-07 年度）に長期財務データを統合して分析用 DB を構成し、パネル分析等を用いた動的共分散構造モデリング(longitudinal modeling)により、IT ベンダの中長期技術戦略の優劣を検証した。

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）

Yasuo Kadono, Hiroe Tsubaki, Seishiro Tsuruho. STRUCTURAL RELATIONSHIPS AMONG SOFTWARE ENGINEERING CAPABILITIES IN JAPAN（査読有）International Journal of Innovation and Learning. Vol. 12(No. 2),pp.217-227

角埜恭央.　社会調査へのサービス科学と設計科学の適用：IT 経営に関する考察.「経営システム」(経営工学会).

Yasuo Kadono.　SOCIAL RESEACH ON IT MANAGEMENT INNOVATION TOWARDS SERVICE SCIENCE AND SCIENCE FOR SOCIETY. International Journal of Innovation and Learning (in press)（査読有）

Yasuo Kadono, Hiroe Tsubaki . A STUDY ON THE RELATIONSHIPS BETWEEN SOFTWARE ENGINEERING CAPABILITIES AND BUSINESS PERFORMANCE OF JAPANESE IT FIRMS THROUGH LONGITUDINAL MODELING（査読有） Proceedings of THE 16TH PACIFIC ASIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (PACIS2012). Ho Chi Minh, Vietnam. 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。
研究会の開催はありません。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		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				
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	895 千円	研究参加者数	47 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）などの汚染対策を的確に実行するためには、汚染経路の解明と汚染原の究明が必須である。また、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についても、汚染実態の把握が急がれている。

そこで、本研究では環境汚染物質の発生源及び環境データの収集と共有化を図ると共に、統計学的手法を用いた信頼できる発生源解析法を開発することにより、迅速で正確な環境汚染対策に貢献することを目指す。また、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を目指して研究を行った。

発生源解析のための情報の精細化の試みの一つとして、従来の分析法では分離不能だった PCB などの光学異性体を分離・分析することで環境試料・生体試料中の POP s キラル、PCB のキラル異性体である atropisomer のについて、生体試料中の PCB-183 の(-)と(+)を同定し、EF（Enantiomeric Fraction）値を示した。また、PCB の enantioselective な毒性評価に使用できる体制が構築されたことを示した。

また、分析機器の進化により、測定から得られるデータは膨大なものになることが多くなっている。これまで測定ができなかったもの、見ることができなかった現象等を明らかにすることができるようになってきているが、一方で、得られたデータをどのように解釈するかも大きな課題となっている。今回、抗菌剤の環境中での検出と、その耐性菌の発現について調査を行った。抗菌剤濃度を説明変数に耐性の獲得を一般線形混合モデルでモデル化したところ、一部の抗菌剤濃度と耐性菌の出現の間には弱い正の相関が見られた。

ダイオキシン以外の対象物質の拡大では、国際的に優先してリスク評価が取り組まれている環状及び鎖状の揮発性メチルシロキサンについて、パージトラップ抽出を応用した水試料の分析法を検討した。確立した分析法を用いて東京湾流入河川の調査を行い、国内初の水環境中揮発性メチルシロキサン濃度を明らかにした。今後、本データを環境リスク評価の統計解析に利用する予定である。

また、名古屋市の工業地帯と都市部における塩素化多環芳香族類（ClPAHs）の大気動態を検討

した。大気粒子中の ClPAHs 濃度は年間を通じて約 1.5 倍工業地帯の方が高濃度であった。また、ClPAHs 組成は季節によって大きく変動し、とくに冬季では高塩素化体の比率が増加する傾向を示した。以上のことから、工業地帯には季節的かつ特異的な ClPAHs の発生源が存在することが示唆された。

新たなダイオキシン類汚染源の解析法として、多変量の２次元表記法である星座グラフ法を検討した。農薬、燃焼、漂白など代表的な９種のダイオキシン類汚染源データについて、様々な変数の条件で星座法による表記を試したところ、いくつかの条件を組み合わせることですべての汚染源データを区別することができ、解析法としての可能性が示唆された。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

1. Wang, S-J. Chen, M. Tian, X. Zheng, L. Gonzales, T. Ohura, B. Mai, S. Simonich(2012) Inhalation cancer risk associated with exposure to complex polycyclic aromatic hydrocarbon mixtures in an electronic waste and urban area in South China. Environ. Sci. Technol., 46, 9745-9752

2. Mitsunobu Toda, Chisato Matsumura, Masahiro Tsurukawa, Toshihiro Okuno, Takeshi Nakano, Yoshihisa Inoue, Tadashi Mori(2012) Absolute configuration of atropisomeric polychlorinated biphenyl 183 enantiomerically enriched in human samples.The Journal of Physical Chemistry A, 116(37), 9340-9346

3. Sakiyama, T, Weber, R, Behnisch, P, Nakano, T(2012) Formation of the pyridine-analogue of 2,3,7,8-TCDD by thermal treatment of chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl and their major degradation product 3,5,6-trichloro-2-pyridinol Organohalogen Compounds, 74, 1441-1444

4. Takasuga, T, Nakano, T, Shibata, Y(2012) Unintentional POPs (PCBs, PCBz, PCNs) contamination in articles containing chlorinated paraffins and related impacted chlorinated paraffin products Organohalogen Compounds, 74, 1437-1440

5. Anezaki, K, Takahashi, G, Tawara, K, Nakano, T(2012) Concentrations and congener profiles of polychlorinated biphenyls, pentachlorobenzene, and hexachlorobenzene in commercial pigments Organohalogen Compounds, 74, 1433-1436

6. Kawano S, Nakano T, Miyawaki K, Kato E, Kida T, Akashi M(2012) Removal of polychlorobiphenyls in oils by dimethyl-b-cyclodextrin polymers Organohalogen Compounds, 74, 1194-1197

7. Sakiyama, T, Fujimine, Y, Nakano, T(2012) Environmental levels of Dechlorane Plus in Japan: how to control the accuracy of analysis Organohalogen Compounds, 74, 1194-1197

8. Yamamoto, K, Takemine, S, Matsumura, C, Fujimori, K, Nakano, T, Tsurukawa, M, Haga, Y(2012) Perfluorinated carboxylic acids and sulfonic acids in waste samples Organohalogen Compounds, 74, 106-109

9. Sato, N, Yonekubo, J, Ezaki, T, Suzuki, M, Matsumura, C, Haga, Y, Nakano, T(2012) Measurement of accumulation of Hydroxylated Polychlorinated Biphenyl (OH-PCBs) in human urine and blood Organohalogen Compounds, 74, 76-79

10. Kakimoto K. Nagayoshi H. Yoshida J. Akutsu K. Konishi Y.(2012) Detection of Dechlorane Plus and brominated flame retardants in marketed fish in Japan. Chemosphere, 89, 416-8211;419

11. Fumie Adachi, Atsushi Yamamoto, Koh-Ichi Takakura, Ryuji Kawahara (2012) Occurrence of fluoroquinolones and fluoroquinolone-resistance genes in the aquatic environment. Sci. Total Environ., 444, 2013, 508-514.

12. Atsushi Yamamoot, Hirotaka Hisatomi, Daisuke Ono, Shusuke Takemine, Mikiya Kitagawa, Hideya Kawasaki, Ryuichi Arakawa (2012) Identification of Biodegradation Products of High-Molecular-Weight Perfluorinated Compounds Using Two-Dimensional Liquid Chromatography/High-Resolution Mass Spectrometry. 19th International Mass Spectrometry Conference, Kyoto, Japan.

13. Y. Horii, K. Minomo, M. Motegi, K. Nojiri (2012) SETAC North America 33rd Annual Meeting, 2012 Analysis of cyclic and linear volatile methylsiloxanes in water environment

14. Horii Y., Kanamaru T., Takemura T., Furukawa K., Ohtuska N., Minomo K., Nojiri K.(2012) Distribution and characteristics of dioxins in depositional process of kaolinitic clay sesiment. Organohalogen Compounds, 74, 1425-1428.

15. 山本敦史(1012) 精密質量分析と Emerging contaminants フッ素系界面活性剤での例、第140回質量分析関西談話会

16. 堀井勇一・野尻喜好・大塚宜寿・大浦 健・三宅祐一(2012) 飛行時間型 GC/MS を用いる焼却排ガス中ハロゲン化芳香族群の検索、第21回環境化学討論会

17. 三輪　良、大浦　健(2012)塩素化芳香族類の光反応挙動．日本分析化学会第 61 年会、金沢、2012年9月

18. 大浦　健・松尾　光樹・神谷　優太・三輪　良(2012)イオントラップ GC/MS による加熱食品中の塩素化多環芳香族類の分析．日本分析化学会第61年会

19. 神谷　優太・池盛　文数・大浦　健(2012)名古屋市大気中におけるハロゲン化芳香族類濃度の年間変動．日本分析化学会第61年会

20. 神谷　優太・大浦　健(2012)名古屋市の大気浮遊粒子中における塩素化芳香族類の年間変動および粒径分布．都市大気の PM2.5 研究会

21. 中野 武，姉崎克典，高橋玄太，俵健二（2012）有機顔料製造過程での PCBs 生成 PCB 光学異性体分離とその同定，第21回環境化学討論会, 2D-01

22. 中野 武，松村千里，鶴川正寛，奥野俊博（2012）ヒト生体試料中の PCB のキラル分離分析と同定，第21回環境化学討論会, 2A-10

23. 堀井勇一，蓑毛康太郎，野尻喜好：第 47 回日本水環境学会年会（2013）「東京湾流入河川における揮発性メチルシロキサンの濃度分布：分析法検討を中心に」

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

統計数理研究所共同研究「統計学的手法を用いた環境及び生体化学調査の高度化に関する研究」研究報告会

日時：平成24年12月13日（木）13：30～17：30、14日（金） 9：30～12：00

場所：統計数理研究所

参加人数：23人

研究参加者一覧

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	新潟県保健環境科学研究所
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 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
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
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	統計情報資源ナビゲーション・システムの現代化				
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	231 千円	研究参加者数	8 人

研究目的と成果（経過）の概要

統計情報資源の収集・公開について種々の観点から議論を深める目的で、2013 年 3 月 28 日に会合を開き、３つの講演と自由討論を行なった。３つの講演の要旨は以下の通りであった。

研究集会等の情報公開を支援するシステムの試み
丸山 直昌(統計数理研究所)

統計学関連の研究集会の情報は統計情報資源として重要であるが、適切に公開されずに散逸する事例が多く見られる。これに対する対策として開発中のコンピュータシステムの事例を紹介し、開発上の問題点を論じた。

統計科学における大規模研究集会のためのメタデータ処理
南 弘征 (北海道大学)

統計科学における大規模研究集会の運営やプログラム編成に際して必要となるメタデータの実践的な処理方法について，内部処理におけるサブデータやリレーションのありかたなどを中心に，具体的なアウトプットに沿って紹介し，現時点での長短所ならびに今後の課題や将来の展望について報告した。

統計情報資源整理のためのシステムと処理手法について
　森　裕一（岡山理科大学）

解析ストーリーのデータベースサイトや提案された新しい統計手法を紹介するサイトの事例を紹介する中で、さまざまなＷｅｂ上の統計情報資源を１か所に集約したＷｅｂシステムの可能性について述べるとともに、それらの資源を大規模データととらえたときに、データを処理する際のデータの可視化や処理の効率化について、顔グラフと加速化手法を例に言及した。

また自由討論においては、大学入学者に対する英語のリスニング調査などの事例を交えながら、統計調査のあり方について幅広く意見交換を行なった。
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）
http://hyperws1.ism.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。
2013 年 3 月 28 日 11:00-16:30 セミナー室 3 (D312A) 11:00-12:00 研究集会等の情報公開を支援するシステムの試み 丸山 直昌(統計数理研究所) 13:30-14:30 統計科学における大規模研究集会のためのメタデータ処理 南 弘征 (北海道大学) 14:30-15:30 統計情報資源整理のためのシステムと処理手法について 森　裕一（岡山理科大学） 15:30-16:15 自由討論 参加者：　８人

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
大隅 昇	統計数理研究所
清水 信夫	統計数理研究所
垂水 共之	岡山大学
林 篤裕	九州大学
水田 正弘	北海道大学
南 弘征	北海道大学
森 裕一	岡山理科大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	人工鼻による匂い識別を高感度化・適正化するアルゴリズムの開発				
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

研究目的：

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、異なるサンプル間の判別アルゴリズムを開発、医療応用や食品産業での品質管理・評価へ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、疾病の早期発見に応用可能な匂い評価法の開発、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、センサーから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。

申請者らは、FF-2A を使用した匂い比較研究に実績があり、培養液中の微生物を 90 分以内に 100 個から発見できること(Fujioka et al., PLoS One, 2009)、冷凍食品の匂いから解凍後の匂い予測(藤岡ら、日本味と匂い学会誌、2010)、及び花の香りとヒトが感じる香りの主成分が同様の匂いパターンを示すこと(Shirasu, Fujioka et al. Biosci Biotech Biochem, 2011)を報告してきた。

しかしながら、この装置は環境や食品領域に使用されているが、デフォルトで９種類の悪臭標準ガス（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。

そこで本研究では、FF-2A の適用範囲を広げ、悪臭以外の匂いの記録と比較を試験する。今回は、５０種類の異なる匂い成分を測定し、電気抵抗値から計算される匂い類似性とヒトが感じる匂い分類との比較を行なった。

結果：

ソムリエ学習用に用いられている化学物質及び、植物の匂いに関連する化学物質など、約 50 種類を FF-2A で測定した。これらの値をクラスター解析したところ、タールやオークなどのこもった匂いと比較して、多くのフルーツ類の匂いが近い位置に配置されおり、主成分分析だけでも、ある程度のクラスター化が可能であり、分類においては、ヒトの感覚に近いものが多いことがわかった。しかし一方で、マスカットやオレンジの匂いが、こもった匂い群に近く配置されるなど、修正を必要とするものも見られた。

今後、成分の化学構造とヒトが感じる匂い情報を基に、分類に有用な半導体を絞り込み、重み付けをすることでサンプルの分類に役立てる必要があると考えられた。
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）
現在までに未発表。
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
研究会を開催していない。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
清水 信夫	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	集約的シンボリックデータ可視化ソフトウエアの開発				
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	230 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，グループを表す集約的シンボリックデータの特徴を把握することを目的とした対話的な統計グラフィックスを開発することである．特に，適切な集約的シンボリックデータを生成できるような対話的操作についての検討と開発を行う．

本年度の成果として，集約的シンボリックデータの特徴を視覚的に把握するための対話的な統計グラフィックスを開発した．集約的シンボリックデータとして自然に考えられるのは，グループ内の変数の平均，分散(あるいは標準偏差)，および変数間の相関係数を用いることである．今までに作成した，集約的シンボリックデータを表示するグラフィックスの問題は，変数の数が多いとその 2 乗のオーダーで相関係数の数が増加することである．このため，グラフィックスが複雑になる．

ここで，シンボリックデータを構成するグループは，ある程度類似のものが多いということに注目する．すなわち多くのグループにおいて変数間の相関係数は近いことが多い．そのような場合，全体のデータから得られる主成分構造が，各グループの主成分構造に近いことが期待できる．そこで，全体の主成分分析の結果を，各グループに適用して，それらの主要な主成分を集約的シンボリックデータの情報として用いることを考える．そのような情報を表示するグラフィックスとして平行座標プロットを利用した．

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）

・ 山本由和, 中野純司, 藤原丈史, 尾皇彦. 可視化とネットワーク分析による閲覧・購買行動の解析. 日本計算機統計学会第 26 回大会講演論文集, pp.35-38, 高松

・ 山本由和, 中野純司. 主成分分析のための平行座標プロットとその集約的シンボリックデータへの拡張. 2012 年度統計関連学会連合大会, p.317, 北海道大学

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。

グループ内での研究打ち合わせは行ったが、研究会としては開催していない.

研究参加者一覧

氏名	所属機関
礒本 征希	徳島文理大学
尾﨑 皇彦	徳島文理大学

中野 純司	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	2	
研究課題名	統計解析システムにおけるライブラリの共有化				
フリガナ 代表者氏名	フジワラ タケシ 藤原 丈史	ローマ字	FUJIWARA TAKESHI		
所属機関	東京情報大学				
所属部局	総合情報学部 環境情報学科				
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	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究の目的は，統計解析システム間におけるライブラリの共有化を実現することにより，統計ソフトウェア分野において資源の効率化を図ることである．現在の統計解析システムではライブラリはそれぞれのシステムごとに独立に実装されており，異なるシステムのライブラリを利用することは非常に困難である．まったく同じ統計解析手法のアルゴリズムが，それぞれ異なる実装として存在するのはコンピュータ資源，そして利用者の観点からも無駄である．したがって，ライブラリを共有化することでシステム間の利用における垣根を下げることは，統計学の発展においても特に有用である．

統計解析システムのライブラリの実装方法については大きく分けて 3 つのレベルがある．統計解析システムでの一般的な解析指示などのプログラムで利用する統計解析言語で書かれたライブラリ，他のアプリケーションからも利用できるような外部インタフェースをもつ形で実装された共有ライブラリ（Dynamic Link Library または Shared Library），そして統計解析システム自体の実装に組み込まれたネイティブライブラリである．

これらライブラリのレベルごとに本研究は共有化の設計，実装を行った．これまでには，統計解析言語ライブラリについてはトランスレータの開発によって実現し，共有ライブラリについてはシステム間のインタフェースとしてラッパー関数を実装し共有化を行った．ネイティブライブラリの共有化についてはもっとも実現が困難であり，かつ，前提条件としてソースコードが公開されている統計解析システムに限られる．今回の研究では，本研究代表者が開発メンバとして参加している汎用統計解析システム Jasp と統計解析環境である XploRe について実装を行った．結果としては，自動化することは難しく，手作業でトランスレートを行うことが必要であったが共有化の方向性としては実現可能である．今後は自動化による共有化を実現することにより，さらなるシステム間へ適用範囲を拡大することが望ましいといえる．

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）

（１） Kobayashi, I., Fujiwara, T., Nakano, J., Yamamoto, Y. (2003), Extensibilities of a Java-based statistical system, Journal of the Japanese Society of Computational Statistics, Vol.15, No.2, 183-192.

（２） Nakano, J., Fujiwara, T., Yamamoto, Y. and Kobayashi, I. (2000), A statistical package

based on pnuts, COMPSTAT2000 Proceedings in Computational Statistics, 361-366, Physica-Verlag.

（３） Nakano, J., Yamamoto, Y. and Honda, K. (2008), Programming statistical data visualization in the Java language, In Chen, C-H., Hardle, W. and Unwin, A. (eds.), Handbook of Data Visualization, 726-756, Heidelberg: Springer.

（４） 藤原丈史, 山本由和, 中野純司 (2008), 統計解析システム Jasp における既存ライブラリの利用, 日本計算機統計学会第 22 回シンポジウム論文集, 139-142.

（５） Yoshikazu Yamamoto, Junji Nakano, Takeshi Fujiwara (Accepted), Parallel computing in the statistical system Jasp, Computational Statistics, Springer.

（６） 藤原丈史, 山本由和, 中野純司 (2010), 統計ライブラリのシステム間での利用とその実装, 日本計算機統計学会第 24 回シンポジウム論文集, 167-170.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

（グループ内での研究打ち合わせは行ったが，研究会としては開催していない）

研究参加者一覧

氏名	所属機関
中野 純司	統計数理研究所
南 弘征	北海道大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		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	159 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

解析対象となるデータの多変量高次元化に対し，「コンセプト」等を用いて
集約した形で解析を行うシンボリックデータ解析が提唱され、近年盛んに研究が
行われているが，既報研究は、データを区間やヒストグラム、あるいは分布として
集約したものが大半である。
申請者らは、シンボリックデータ解析法を、単なる統計科学の枠組みを超え、
情報学などの学際領域における基幹的な解析法のひとつとして考え、
他領域の知見を積極的に取り込む形で、拡張する必要があると考え，
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，データの領域をを下限集合と上限集合で表し、
これらの集合の演算を通じて解析を行う概念であるラフ集合の導入を通じ，
background knowledge としてあいまいに定式化されている、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とした。

研究の遂行において，シンボリックデータテーブルにおける「ルール」記載への導入について，理論的な整理を行っていたところ，近年 Buzz Word となった「ビッグデータ」に関する研究との関連性を強く意識するところとなり，従前との研究とそれらとの関係について整理の必要性を痛感したため，シンボリックデータ解析に関する国際ワークショップにおいて，それぞれの位置づけならびに研究成果の報告を行った。

残念ながら日程や予算の関係から，大学院生の来所や研究会などの主催はできなかったものの，関連テーマで開催された研究会には出席し，意見交換を通じて，本研究の推進に役立てた。

本研究そのものは現時点で充分な成果に至っていないと考えざるを得ないが，ビッグデータ解析との関連性もにらみあわせ，引き続き，継続して研究を進める予定である（平成 25 年度継続採択）。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
Minami & Mizuta(2012): SDA framework is the tool for Big Data Analysis? Book of Abstracts, 3rd Workshop in Symbolic Data Analysis, Arroyo, Mate, Brito, Noiehomme-Fraitune (Eds.), 21.
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
(概要記載の通り，研究会は開催しなかった)

研究参加者一覧	
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
妹尾 いづみ	北海道大学
藤崎 稔晃	北海道大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	2	
研究課題名	携帯端末上の統計グラフィックスに関する研究				
フリガナ 代表者氏名	フジノ　トモカズ 藤野 友和		ローマ字	Fujino Tomokazu	
所属機関	福岡女子大学				
所属部局	国際文理学部				
職　　名	講師				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	118 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・目的

統計グラフィックスは、マウス操作による個体の選択（brushing）、強調表示（highlighting）、複数のグラフ間のリンク（linking）などの対話的機能を持った統計グラフである。これはもちろん計算機上に実現されるものであるが、一方で、スマートフォンやタブレット端末などの各種携帯端末の利用が近年、急速に拡大している。このような環境において統計グラフィックスを実現することは、特にデータを扱う現場における生産性向上に寄与できると考えられる。一般の計算機環境と携帯端末の環境で大きく異なるのは、画面の大きさ、ストレージ容量と、タッチ操作の有無である。従って、計算機上で実現された統計グラフィックスをそのままの形で携帯端末上に実現することは難しく、携帯端末における利用に最適化された形のものを新たに開発する必要がある。

本研究では、携帯端末における統計グラフィックスについて、

(1) 開発環境・方法やデータベースとの連携についての検討

(2) 対話的機能（タッチ操作や画面サイズによる制限など）についての検討

(3) 携帯端末の特性を生かした新たな統計グラフィックスの考案

(4) プロトタイプの開発

を行う。

○研究経過

平成 24 年度は、(1)と(4)について、重点的に研究開発を進めた。本研究では、サーバー側で統計データを配信・分析できるシステムを前提とし、その中で提供する統計グラフィックスをどのように提供するかについて検討を行う。まず、ユーザーインターフェイスについては、携帯端末と一般のデスクトップ PC の両方で快適に利用できるよう、jquery-mobile を採用した。サーバー側の統計エンジンおよび、データベースとの連携についてはRを利用した。この環境で、人口動態データに関するコロプレス図や、独自に開発した順位比較プロットなどのインタラクティブグラフィックスを携帯端末上で実現するプロトタイプを開発した。表示や拡大表示については、実用上十分な成果が得られたが、対話的操作については、意図しない動作をすることがあるなどの課題もみられた。今後は、このような点を解決しながら、より実用性のあるものに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）
Fujino.T and Yamamoto.Y, "Statistical Graphics for Spatial Clustering based on Inter-temporal Variation", Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioural and Social Sciences (JSC-CLADAG12), Anacapri, Italy 藤野友和（2012）「R による人口動態・健康指標分析システムの構築」2012 年度統計数理研究所共同研究集会 「データ解析環境 R の整備と利用」 藤野友和（2012）「福岡県における自殺死亡データの分析と可視化」第 2 回 自殺リスクに関する研究会
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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
飯塚 誠也	岡山大学大学院
中野 純司	統計数理研究所
山本 義郎	東海大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2064	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	3 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

ＣＴで撮影された嚢胞、腫瘍および炎症といった疾患をＣＴ値や面積を中心に鑑別できるか判別分析を応用して検討した。症例全部を使用して分析すると、種類が多く、判別できない可能性が大きいので、例えば、歯の歯冠に関係する疾患、歯の根尖に関係する疾患、また上顎または下顎の骨体に限って発生する疾患のように細分化して、分析を施行した。

パラメーターにはＣＴ値や面積を、時に発生部位を正中からの距離で現した数値、また埋伏歯の歯冠に付着している場合、その付着位置を歯の歯頸部からの距離（歯根長で表現）等を用いて判別分析を施行した。

その結果、歯根嚢胞と歯根肉芽腫との鑑別、含歯性嚢胞とエナメル上皮腫や角化嚢胞性歯原性腫瘍との鑑別、上顎骨における鼻口蓋管嚢胞、原始性嚢胞、角化嚢胞性歯原性腫瘍および術後性上顎嚢胞間の鑑別、下顎骨におけるエナメル上皮腫、角化嚢胞性歯原性腫瘍および原始性嚢胞間の鑑別、さらに、従来のエックス線フィルムでは鑑別が困難であった骨形成線維腫、骨性異形成症および腐骨間の鑑別が可能となった。

特に、鼻口蓋管嚢胞（正判別率 100%）、術後性上顎嚢胞（正判別率 72.2%）、含歯性嚢胞（正判別率 80.8%）、骨形成線維腫（正判別率 83.3%）、骨性異形成症（正判別率 71.4%）といった疾患が高確率で鑑別可能であった。

また、正判別率の低い疾患として、角化嚢胞性歯原性腫瘍（正判別率上顎 28.6%と下顎 29.4%）、原始性嚢胞（正判別率 6.7%）、腐骨（正判別率 29.4%）等が挙げられる。

この結果を、今後臨床において数値による鑑別に応用して行きたいと考える。また正判別率の低い疾患も続けて検討して行く方針である。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

発表論文

1. 池島　厚，西野郁夫，山崎英隆，尾澤光久，山本浩嗣：含歯性嚢胞と含歯性のエナメル上皮腫との鑑別点について．歯科放射線 24(4)：371-380，1984

2. 池島　厚，松崎伸一，尾澤光久，山本浩嗣，鈴木　勇：歯根嚢胞と歯根肉芽腫との鑑別点．歯科放射線 26(1)：7-15，1986

3. A. Ikeshima : Metrical Differential Diagnosis based on Location. J. Nihon Univ. Sch. Dent.

37(1)：8-17，1995

4. A. Ikeshima，Y. Tamura：Differential Diagnosis between Dentigerous Cyst and Benign Tumor with embedded Tooth．J. Oral Science 44(1)：13-17，2002

学会発表

1. 池島　厚：歯根嚢胞と歯根肉芽腫との鑑別点（第４報）；ＣＴ値および面積値による分析．日本歯科放射線学会第 15 回臨床画像大会（鹿児島），2010 年 9 月

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について；ＣＴ値，面積値および埋伏歯付着位置による分析．日本歯科放射線学会第 17 回臨床画像大会（大阪），2012 年 10 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。

なし

研究参加者一覧

氏名	所属機関
田村 義保	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2065	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	90 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

Prechtl ら(1993）は、乳児の全身の動きを general movements(以下 GMs)と名づけ、GMs の症例研究を重ねるなかで、GMs には正常なパターンと異常なパターンがあることを示した。われわれは定性的に定義されるハイリスク乳児の GMs の特徴を、定量的に捉えることを目標にしている。GMs は、出産予定日後 6～8 週時点で、その特徴を変化させるといわれており、ハイリスク乳児における予定日前後の writhing general movements(以下 writhing GMs)、および修正 2 ヵ月時点の fidgety general movements(以下 fidgety GMs)、それぞれでの GMs 評価の発達予後予測の信頼性について調べている。

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。しかし 6 歳時健診のデータと注意欠陥多動性障害や広汎性発達障害については、診断は 6 歳以降でなければ確定せず、疑いとして扱われた。また 2 回の GMs の撮影が可能であったデータ数はまだ少ないものの、fidgety GMs がより発達予後予測診断には重要である可能性を指摘してきた。

今年度は、これまで蓄積してきた GMs のビデオとその軌跡処理を行ったデータに関して、いくつかの指標（速度、転がり、ジャギーなどを示す統計量）を計算し、それらの 3 歳児診断との関係を明らかにした論文をまとめることができた。また、同様の指標を使って 6 歳以降に確定する注意欠陥多動性障害や広汎性発達障害などとの関係も検討した。

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）

木原秀樹、中村友彦、極低出生体重児の発達予後から見た新生児・乳児期の発達の経過、
第 47 回理学療法学術大会（兵庫県・神戸市、2012/5/27）

Kanemaru, N., Watanabe, H., Kihara, H., Nakano, H., Takaya, R., Nakamura, T., Nakano, J., Taga, G., Konishi, Y. (in press) Spontaneous movements in preterm infants at term age are associated with developmental delays at 3 years of age. Developmental Medicine & Child Neurology.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
GMs について、2012 年 9 月 22 日（土）10:00-17:00 、統数研サテライトオフィス（八重洲ダイビル)、5 人 GMs について、2012 年 10 月 20 日（土）10:00-17:00 、統数研サテライトオフィス（八重洲ダイビル)、7 人 GMs について、2013 年 3 月 14 日（木）10:00-17:00 、統数研サテライトオフィス（八重洲ダイビル)、8 人

研究参加者一覧	
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

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2066	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	シミュレーション科学と統計科学の対話				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	219 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要

2013 年 3 月 18 日に下記の研究会を開催した。シミュレーション科学と統計科学，最適化手法の関連について有意義な討論を行うことができ，将来の研究のためのヒントが得られた。

11:00-12:20 (80 分)
鼎 信次郎（東工大・情報理工学）ウェブサイト
確率台風モデルの将来台風リスク評価への適用
昼休み(70 分)

13:30-14:50 (80 分)
大山 聖（JAXA，総研大）ウェブサイト
多目的設計探査による設計知見の抽出
休憩(10 分)

15:00-16:00 (60 分)
近藤 寛子（理研 QBiC）
エンハンスドサンプリング手法を用いたタンパク質の構造サンプリング
休憩(20 分)

16:20-17:40 (80 分)
山下 博史（総研大）
医薬品のデータ駆動型分子設計
フラグメントフリップ法による化学構造の Pre-image 問題へのアプローチ

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

ウェブサイト
http://www.ism.ac.jp/~iba/ken2013Mar.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。
シミュレーション科学と統計科学の間，2013 年 3 月 18 日，16 人

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
近藤 寛子	独立行政法人 理化学研究所
白井 伸宙	大阪大学大学院
末谷 大道	鹿児島大学
泰地 真弘人	理化学研究所
福島 孝治	東京大学
鷲尾 隆	大阪大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2067	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	複雑系時系列の基礎研究				
フリガナ 代表者氏名	テイ タクウ 鄭 澤宇		ローマ字	zheng zeyu	
所属機関	東京情報大学				
所属部局	環境情報学科				
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	3 人

研究目的と成果（経過）の概要
欧州排出取引の実態を調べ、研究を行いました。さらに、システムリスクの研究も行いました。論文の発表も行いました。
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
Z. Zheng K. Yamasaki, J. Tenenbaum, and H. E. Stanley, Carbon dioxide emissions trading and hierarchical structure in worldwide finance and commodities markets, Physical Review E 87, 012814 (2013). Z. Zheng, B. Podobnik, L. Feng, and B. Li, Changes in Cross-Correlations as an Indicator for Systemic Risk, Nature Scientific Reports, 888 (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。
統数研　二人　２０１３年２月

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
高石 哲弥	広島経済大学
田村 義保	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	一般化された Wishart 分布モデルにおける統計的推測理論の研究				
フリガナ 代表者氏名	コンノ ヨシヒコ 今野 良彦		ローマ字	Konno Yoshihiko	
所属機関	日本女子大学				
所属部局	理学部数物科学科				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	54 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

等質錐（群が線型かつ推移的に作用する開凸錐）上の Wishart 分布の母数に関する検定問題についての一般的理論の枠組みを構成することに成功した.

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）

得られた成果は

Ishi, H., Konno, Y., Kuriki, S.: Testing hypotheses for generalized Wishart distributions on homogeneous cones

として準備中である.

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。

研究会は開催しなかった.

研究参加者一覧

氏名	所属機関
伊師 英之	名古屋大学
栗木 哲	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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	確率過程の統計推測と学習理論の綜合的研究および計算法の研究				
フリガナ 代表者氏名	ヨシダ ナカヒロ 吉田 朋広		ローマ字	Yoshida Nakahiro	
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	187 千円	研究参加者数	10 人

研究目的と成果（経過）の概要

確率過程の理論統計，極限定理と漸近展開，レビ過程とその汎関数の極限定理，ジャンプ型確率過程の統計推測理論，確率数値解析，ファイナンスへの応用，統計的学習理論に関して研究した．
具体的には以下のようなテーマを扱った：
エルゴード的拡散過程の高頻度データに基づく推定における適合型推定量の構成，normal inverse Gaussian Levy process に対する局所漸近正規性，非同期共分散推定量の応用，離散的観測される確率過程に対する self-normalized residuals の汎関数の漸近挙動，混合正規極限を持つマルチンゲールの漸近展開および p-変動への応用，統計的確率場の非退化性とボラティリティの疑似尤度解析，ガウス性に基づく multiple kernel learning，統計的学習理論と漸近展開，YUIMA と裾確率近似，一般 small diffusion 汎関数に対するハイブリッド法，ガンマ変換と漸近展開，BSDE とアメリカンオプションのモンテカルロ．

当該研究に関する情報源（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】

Uchida, M. and Yoshida, N. (2012)
Adaptive estimation of an ergodic diffusion process based on sampled data. Stochastic Processes and their Applications, 122, no. 8, 2885-2924

Hino, H., Reyhani. N. and Murata, N. (2012)
Multiple Kernel Learning with Gaussianity Measure, Neural Computation, 24(7):1853-1881

Fujimoto, Y. and Murata, N.(2012)
A generalisation of independence in statistical models for categorical distribution, International Journal of Data Mining, Modelling and Management, 4(2):172-187

Kawai, R. and Masuda, H. (2013)
Local asymptotic normality for normal inverse Gaussian Levy processes with high-frequency

sampling, ESAIM: Probability and Statistics, 17, 13-32

Masuda, H.
Asymptotics for functionals of self-normalized residuals of discretely observed stochastic processes, To appear in Stochastic Processes and their Applications

Yoshida, N.
Martingale expansion in mixed normal limit, Stochastic Processes and their Applications, 123, 3 (2013) 887-933

Yoshida, N.
Statistical inference for volatility and related limit theorems, In
F. Abergel, J-P Bouchaud, T. Foucault, C-A Lehalle, M. Rosenbaum (eds) Market
Microstructure, Chap. 4, (2012) 87-114, Wiley

Uchida, M. and Yoshida, N.
Quasi likelihood analysis of volatility and nondegeneracy of statistical random field, Stochastic Processes and their Applications, to appear

Kunitomo, N. and Sato, S.
Separating Information Maximum Likelihood Estimation of the Integrated Volatility and Covariance with Micro-Market Noise, North American Journal
of Economics and Finance, doi:10.1016/j.najef. (2013)

Fujii, M., Sato, S. and Takahashi, A.
A BSDE Approach and a new Monte Carlo scheme for American-style Options, CARF Discussion paper. (2012)

【学会発表】

内田 雅之
金融モデルに対する適応型統計推測理論および高頻度データへの適用 (企画セッション講演), 2012年度統計関連学会連合大会, 北海道大学, 2012.9.11

内田 雅之
確率微分方程式の適応型推定とその実装, SART2012 Statistical Analysis and Related Topics, 東京大学, 2012.12.21

鎌谷 研吾
Order of degeneracy of several MCMCs, ASC2013 Asymptotic Statistics and
Computations, 東京大学, 2013.3.28

鎌谷 研吾

Contiguous proposal for Metropolis-Hastings algorithms, SART2012 Statistical Analysis and Related Topics, 東京大学, 2012.12.21

国友直人, 佐藤整尚, 三崎広海

A Robust Estimation of Integrated Volatility, Covariance and Hedging Coefficients under Non-linear Adjustments, Micro-market Noises and Random Sampling, 統計関連学会連合大会

深澤 正彰

確率積分の離散データによる近似について, 統計関連学会連合大会, 北海道大学, 2012.9.10

増田 弘毅

On self-normalized residuals of stochastic processes, 応用統計学会, 統計数理研究所, 2012.5.24

Hiroki Masuda

Local-stable contrast function, Dynstoch meeting 2012, Institut Henri Poincare (Paris), 2012.6.9

Hiroki Masuda

Non-Gaussian quasi likelihood in estimating jump SDE, The 2nd Institute of Mathematical Statistics Asian Pacific Rim Meeting, エポカルつくば, 2012.7.3

Hiroki Masuda

Non-Gaussian quasi-likelihoods for estimating jump SDE, 8th World Congress in Probability and Statistics, Istanbul, 2012.7.13

増田 弘毅

On asymptotic behavior of self-normalized residual sequence, 日本統計関連連合大会 2012, 北海道大学, 2012.9.10

増田 弘毅

On self-normalized residual sequence of SDE, 日本数学会秋季総合分科会 2012, 九州大学, 2012.9.20

増田 弘毅

On simulation of Levy processes and stochastic differential equation models, SART2012 Statistical Analysis and Related Topics, 東京大学, 2012.12.20

増田 弘毅
Toward numerical computation of conditional expectations involving Levy integrals, ASC2013 Asymptotic Statistics and Computations, 東京大学, 2013.3.27

増田 弘毅
On estimating stable Ornstein-Uhlenbeck processes, ASC2013 Asymptotic Statistics and Computations, 東京大学, 2013.3.28

Nakahiro Yoshida
Asymptotic methods applied to finance and implementation with YUIMA II, DYNSTOCH 2012, Paris, 2012.6.18

吉田 朋広
Limit theorems and estimation for diffusions, The 2nd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, エポカルつくば, 2012.7.4

Nakahiro Yoshida
Estimation of diffusions and limit theorems, 8th World Congress in Probability and Statistics, Istanbul, Turkey, 2012.7.13

吉田 朋広
確率過程の疑似尤度解析, 2012 年度統計関連学会連合大会, 北海道大学, 2012.9.10

吉田 朋広
ファイナンス統計学における漸近的方法とその実装, 2012 年度統計関連学会連合大会, 北海道大学, 2012.9.11

Nakahiro Yoshida
Limit theorems in statistics for volatility, AMS Sectional Meeting, Tucson, U.S.A., 2012.10.28

吉田 朋広
Martingale expansion and applications to realized volatility and power variation, SART2012 Statistical Analysis and Related Topics, 東京大学, 2012.12.20

Nakahiro Yoshida
Nondegeneracy of statistical random field and statistics for stochastic processes, S.A.P.S. IX (Statistique Asymptotique des Processus Stochastiques IX), University du Maine (Le Mans), 2013.3.11

Masayuki Uchida

Discriminant analysis for discretely observed ergodic diffusion processes, S.A.P.S. IX (Statistique Asymptotique des Processus Stochastiques IX), University du Maine (Le Mans), 2013.3.13

Nakahiro Yoshida
YUIMA II: an R package for statistical analysis and simulation for stochastic differential equations, Statistics for Stochastic Processes II: Inference, Limit Theorems, Finance and Data Analysis, University of Paris 6 (Paris), 2013.3.19

吉田 朋広
ミキシング確率ボラティリティの構造推定と高次極限定理, 非エルゴード統計と漸近展開：マルチンゲール展開とボラティリティの疑似尤度解析, ASC2013 Asymptotic Statistics and Computations, 東京大学, 2013.3.27

深澤 正彰
確率積分の離散データによる近似について, 統計関連学会連合大会, 北海道大学,
2012.9.10

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究会名：SART2012 Statistical Analysis and Related Topics: Theory, Methodology and Data Analysis
日時：2012 年 12 月 20 日（木）13 時より　12 月 22 日（土）16 時 10 分まで
場所：東京大学大学院数理科学研究科（駒場キャンパス）数理科学研究科棟 002 号室および 123 号室
参加数：約１５名

研究会名：Statistics for Stochastic Processes II: Inference, Limit Theorems, Finance and Data Analysis
日時：2013 年 3 月 19 日（火）9 時より　15 時 30 分まで
場所：University of Paris 6 (Paris)
参加数：約２０名

研究会名：ASC2013 Asymptotic Statistics and Computations
日時：2013 年 3 月 27 日（水）13 時より　3 月 28 日（木）16 時 50 分まで
場所：東京大学大学院数理科学研究科（駒場キャンパス）数理科学研究科棟 123 号室
参加数：約１０名

研究参加者一覧

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
佐藤 整尚	統計数理研究所
清水 泰隆	大阪大学
椿 広計	統計数理研究所
深澤 正彰	大阪大学
増田 弘毅	九州大学
村田 昇	早稲田大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		1
研究課題名	一般化レーマン対立仮説モデルの下での推測理論				
フリガナ 代表者氏名	ミウラ リョウゾウ 三浦 良造		ローマ字	Miura Ryozo	
所属機関	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				
所属部局	統計思考院外来研究員				
職　　名	名誉教授				
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

まず、一般化レーマン対立仮説モデルのパラメターのノンパラメトリック推定の漸近正規性が、観測列が弱い依存性を持つ場合に拡張されることを確認した。

次に、この一般化レーマン対立仮説モデルを単純線形回帰モデルの偶然誤差項の表現に適用し、偶然誤差項が独立で同一分布に従う場合に、回帰母数のノンパラメトリック推定と偶然誤差項の二つのパラメターの同時推定が可能であることと、それらの推定量の漸近正規性が示せることのめどを付けた。数学的証明をきちんと記述することは次の課題である。弱い依存性がある場合には、まだ数学的証明ができていない。

上記のノンパラメトリック推定量とは、順位統計量から導かれる推定量のことを指す。

この研究は、栗木教授と阿部助教との共同研究として申請したが、阿部助教は、２０１２年４月から統計数理研究所を離れたので、４月以降は共同研究を行う時間が採れなかった、栗木教授とは、コピュラ関数の推定に関する議論と意見交換を行うことができたが、それを成果としてまとめるところまでは進まなかった。

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）

統計数理研究所共同研究リポート３０２（２０１３年３月発行）に研究成果の解説を詳しく述べた。

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。

研究集会は開催しなかった。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
阿部 俊弘	東京理科大学
栗木 哲	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-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		1
研究課題名	正値スプライン関数に基づく統計推測				
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	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

Kato & Kuriki (2013, JMVA) では，回帰曲線が正多項式であるというモデル制約をおいたもとでの統計的検定や信頼区間の構成の方法を論じた．本課題は当初は，多項式の代わりに B スプラインで上述論文と同種のことを行うことを意図していた．ところで，本年度統数研外国人客員教授に Henry Wynn 氏が着任され，本課題について共に議論する機会が得られた．その議論を通して，いわゆるフーリエ回帰と多項式回帰の関係が明らかになり，またさらにチューブ体積を最小にするような実験計画についての「予想」が得られた．現在，その予想の証明に向けて研究を行っているところである．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

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．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
加藤 直広	統計数理研究所
土谷 隆	政策研究大学院大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2072	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	順序統計量に基づく多次元コピュラ関数の研究				
フリガナ 代表者氏名	ドウ シャオリン ドウ シャオリン		ローマ字	Dou Xiaoling	
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	特任研究員				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	60 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

周辺分布が与えられたときに、EM algorithm を用いて Bernstain Copula を推定する方法を提案した。周辺分布を推定したときの一致性と漸近正規性を示した。提案手法は二次元連続分布だけではなく、離散的な場合にも適用できる。また、これらの方法を二つの実データセットに適用した。

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

http://arxiv.org/abs/1301.2677

学会発表

http://www.cfe-csda.org/ercim12/sessions.php?ShowERCIM=Show+ERCIM+programme%20%3EProgramme

S. Kuriki, X. Dou, G. Lin

EM algorithms for estimating the Bernstein copula

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

該当なし。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
栗木 哲	統計数理研究所
白旗 慎吾	大阪大学
林 國棟	中央研究院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2073	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	90 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し，その手法の正当性を統計学的に評価することである．心内辞書の違いの検証は，第二外国語話者の言語学習における障害の一つと考えられるため，その違いの有無や具体的な差異を明確化することは，その学習効率を高めるためにも重要である．

本年度は，まず開発した単語仕分けプログラムの信頼性を確認し，このプログラムにより可能になった，より多数の被験者を用いたデータの解析を行った．解析結果については学会，学術誌等で発表を行った．また測地距離を用いたデンドログラムデータの解析手法について学会発表を行った．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

折田充，小林景，母語の心内辞書と第二言語の心内辞書--日本人英語学習者における日英語間で訳語関係にある語彙項目群の構造, KASELE Bulletin, No. 40, 1-10, 2012.

折田充，小林景，母語話者と第二言語話者の心内辞--語類の混在する単語群における意味的クラスタリング構造，『熊本大学社会文化研究』, 10, 17-31, 2012.

折田充，小林景，母語の心内辞書と第二言語の心内辞書（３）--日英語間で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，『第 38 回全国英語教育学会愛知研究大会発表予稿集』, 8-9, 2012.

小林景，折田充，英語心内辞書の木構造データ解析新手法，『行動計量学会第 40 回大会抄録集』, 101-104, 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。

開催なし.

研究参加者一覧

氏名	所属機関

折田 充	熊本大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2074	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	エルゴード理論，情報理論，計算機科学とその周辺				
フリガナ 代表者氏名	タカハシ ハヤト 高橋 勇人		ローマ字	Takahashi Hayato	
所属機関	九州先端科学技術研究所				
所属部局	情報セキュリティ研究室				
職　　名	特別研究員				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	100 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

エルゴード理論，情報理論，統計科学はその研究対象が重複する部分が多い．また近年それらの分野に計算機科学の手法を応用した研究が盛んである．そのような状況にも拘わらずそれぞれの分野の研究者が交流する機会は少ない．本研究はこれらの問題を考えるためにエルゴード理論，情報理論，統計，確率論，計算機科学などの異なる分野の研究者を招いて議論し意見交換する．

今年度は関西の確率の研究者を中心として乱数をテーマとした研究集会を大阪大学理学部数学教室で開催した．
高橋は blind randomness の概念を導入し Lambalgen の定理の一般化について話した．藤原教授は乱数とゲーム論的確率論，幾何学との関係について話した．杉田教授は RWS とモンテカルロ積分について解説した．釜江教授は記号列の頻度を元にした乱数列の性質について話した．瀬戸口氏は log_10 7 の discrepancy について話した．
佐藤教授はノイズを含む力学系について話した．セミナーは大変有意義なものとなった．

上記で述べたように高橋は Blind randomness を用いた Lambalgen の定理の一般化について成功した．
概要を国際会議 CCR 2013 (Moscow) に投稿した．また乱数の部分列に関する問題を CCR 2012 (Cambridge)
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）

H. Takahashi, Redundancy of universal coding, Kolmogorov complexity, and Hausdorff dimension,
IEEE Trans. IT, Vol. 50, No. 11, pp. 2727-2736, 2004.

T. Kamae and H. Takahashi, Statistical problems related to irrational rotations,
Ann. Inst. Statist. Math., Vol. 58, No. 3, pp. 573–593, 2006

H. Takahashi, On a definition of random sequences with respect to conditional probability, Inform. Comput., Vol. 206, No. 12, pp. 1375—1382, 2008.

H. Takahashi, Algorithmic randomness and monotone complexity on product space, Inform. Compt., Vol. 209, pp. 183-197, 2011.

H. Takahashi, Computational limits to nonparametric estimation for ergodic processes, IEEE Trans. IT, Vol. 57, No. 11, pp 6995-6999, 2011.

H. Takahashi, Alogrithmic analogies to Kamae-Weiss theorem on normal numbers, To Appear in LNAI.

H. Takahashi, Algorithmic randomness and stochastic selection function, 7th conference on computability, complexity and randomness (CCR 2012), Cambridge, July 2012.

研究集会のプログラムは以下を参照.
http://mid.ism.ac.jp/stats/msg01313.html
http://mid.ism.ac.jp/stats/msg01569.html
http://mid.ism.ac.jp/stats/msg01867.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。

乱数をテーマとした研究集会を以下の要領で開催した.
研究集会「エルゴード理論，情報理論，計算機科学とその周辺」
日時：３月１４，１５，１６日
場所：大阪大学理学部セミナー室 D505/506
参加者数：１２人

研究参加者一覧

氏名	所属機関
伊藤 聡	統計数理研究所
釜江 哲朗	大阪市立大学
川端 勉	電気通信大学
瀬戸口貴義	(有)瀬戸口瓦工場
土谷 隆	政策研究大学院大学
藤崎 礼志	金沢大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2075	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	グラフ上の推論アルゴリズムのホモロジー代数的研究（２）				
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	90 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，統計的な推論アルゴリズムに現れる位相幾何的な対象に関して，ホモロジー代数などの代数的方法を用いたアプローチを考察し，データ解析とアルゴリズムの新たな数理的基盤を構築することを目的としている．

今年度の共同研究においては，統計的なデータ解析に対する代数的位相幾何の新しい方法として，persistent homology に注目し，データクラウドがランダムに与えられた際に，persistent homology がどのようなランダムネスを持つかといった問題に関して基礎的な考察を行った．また，遺伝情報処理への応用として，さまざまな遺伝子から作られる系統樹の分布，特にクラスタ数を persistent homology を用いて安定的に求める方法に関して基礎的な検討を行った．

本年度の基礎的な考察に基づいて，来年度以降は具体的な検討を深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）

本年度は基礎的な検討であったため，本共同研究に基づく論文発表や学会発表等はない．

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．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
平岡 裕章	九州大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2076	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	28 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]

上記研究課題(1)については，前述のソーティング過程を一般に拡張し，欠番がある場合の離散確率分布（Eulerian 分布）について考察した．具体的には，1 から n までの数字が書かれた n 枚のカードのうち 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の数が i (1≦i≦n) に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および論文において報告した．(2)については現在検討中である．

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）

(1)「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（土屋高宏，中村永友)」（第 17 回情

報・統計科学シンポジウム，2012 年 12 月 7 日，九州大学)
(2) 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.

研究参加者一覧	
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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2077	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	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

(i) スキャン統計量の多重性調整 p 値計算のための C プログラムを，汎用なデータ形式に対応できるものに書き換えた．現在 MPI を使った並列処理が可能かどうかを試している段階である．

(ii) 実データ解析として，東京都と神奈川県における，平成２３年の乳児死亡，新生児死亡数の解析を行った．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

学会発表：

栗木哲（統計数理研究所），高橋邦彦（国立保健医療科学院），原尚幸（新潟大学）

「地理情報のマルコフ化による空間疫学スキャン統計量の p 値の正確計算」，2012 年度統計関連学会連合大会，北海道大学，　2012 年 9 月 12 日（水）

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

該当なし．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
高橋 邦彦	国立保健医療科学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2078	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	共分散構造モデルのロバスト統計とその拡張				
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				
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
共分散構造モデルにおけるロバスト統計についてはべきエントロピーに基づく方法論を提案してその理論的整合性と実際のデータ解析への有用性を追求した.
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）
以下の発表を行った. 野津 昭文, 江口 真透, Detection of heterogeneous structure on gaussian copula model using projective power cross entropy, 統計関連学会連合大会, 札幌, 2012 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。
今年度は公開の研究会は行わなかった.

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
柳原 宏和	広島大学 大学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2079	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	機械学習と統計学の共通基盤の強化 II				
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				
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
機械学習と統計学の共通基盤の強化を促進するために統計学の役割について検討した.
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）
以下の論文が発表された. An extension of the Receiver Operating Characteristic curve and AUC-optimal classification. T. Takenouchi, O. Komori and S. Eguchi. Neural Computation, 24, 10 (2012) 2789-2824.
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
今年度は公開の研究会は開催しなかった.

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
金森 敬文	名古屋大学
竹之内 高志	奈良先端科学技術大学院
村田 昇	早稲田大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2080	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	幾何学的アプローチによる推定関数と Tsallis 統計の研究				
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	33 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

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や世界中の研究者に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。１つは、黒瀬・松添による「捩れを許す統計多様体」に関する仕事である。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、(データとパラメータの関数である）推定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。本研究の目的の１つは、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対する、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。特に、「捩れを許す統計多様体」の構造は、推定関数が（パラメータに関して）可積分でないときに現れるが、例えば、一般化線型モデルにおける疑似スコア関数が疑似尤度を持たない場合が、その典型例である。そのような場合の統計的問題の１つとして、推定関数が多重根を持つときに、どれを推定量として選択するかという問題があるが、この問題との関連も考察する。また、「捩れを許す統計多様体」の（数学としての）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。

一方、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。これに関しても、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、Tsallis エントロピーに基づく「Tsallis 統計」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、「Tsallis 統計」では幾何学的に自然

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 統計」に関する研究は統計物理学を動機としたものが多く、統計学的な研究は不十分である。そこで、本研究では、幾何学的な議論との関連を踏まえながら、「Tsallis 統計」の議論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今１つの目的とする。

本年度は、推定関数(損れを許す統計多様体)の幾何学と Tsallis 統計の幾何学に関して、次項に示すような成果が得られている。

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）

[論文発表]

1. S. Amari, A. Ohara, H. Matsuzoe (2012)
Geometry of Deformed Exponential Families: Invariant, Dually-Flat and
Conformal Geometry, Physica A. 391, 4308-4319.

2. A. Ohara, H. Matsuzoe, S. Amari (2012)
Conformal geometry of escort probability and its applications,
Modern Physics Letters B, 26 Issue 10 No. 1250063.

3. H. Matsuzoe (2012)
Construction of geometric divergence on q-exponential family,
Mathematics of Distances and Applications, 96-100.

[研究集会等での発表]

1. 2012 年度日本数学会秋季総合分科会　2012 年 9 月　九州大学
「疑似統計多様体とアファイン分布の幾何学」（松添・黒瀬・逸見）

2. 研究集会・確率論と幾何学　2012 年 10 月
大学コンソーシアムやまがたゆうキャンパス・ステーション
「Statistical manifolds admitting torsion and pre-contrast functions」（松添）

3. 平成 24 年度数理解析研究所研究集会
量子論における統計的推論の理論と応用 2012 年 10 月　京都大学
「損れを許す統計多様体とアファイン分布の幾何学」（松添・黒瀬）

4. The 8th World Congress in Probability and Statistics, July 2012,
Istanbul (Turkey)
「Statistical Manifolds admitting torsion and pre-contrast functions」

(Matsuzoe and Henmi)

5. Conference on Pure and Applied Differential Geometry, August 2012,
Katholieke Universiteit Leuven, Belgium
「Quasi-statistical manifolds and geometry of affine distributions」
(Matsuzoe)

研究会を開催した場合は、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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
松添 博	名古屋工業大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2081	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	カーネル法によるベイズ推論とその自然言語処理への応用				
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	5 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，トピックモデルなど応用を目指して，カーネル法によるベイズ推論の方法を研究することを目的としている．

研究を進める過程において，ノンパラメトリック推論であるカーネル法に，パラメトリックモデルで精度よく記述できる部分があるような，融合型の推論法の構築が重要であるとの認識に至り，明確に確率モデルが与えられる部分をパーティクルフィルタ法で，簡単なモデルが想定しづらい部分をカーネル法で推論する，融合型の効果的なアルゴリズムを開発した．ビデオカメラ画像からのロボットの位置推定の問題に応用した結果，従来法を超える推定精度を得られることが確認できた．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

学会発表：

金川，西山，Gretton，福水．「カーネル法によるパーティクルフィルタ」

第 15 回情報論的学習理論ワークショップ(IBIS2012)　ポスター発表

研究会を開催した場合は、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．

研究参加者一覧

氏名	所属機関
金川 元信	奈良先端科学技術大学院大学
松本 裕治	奈良先端科学技術大学院大学
持橋 大地	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2082	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	南極観測隊の健康診断データベースの構築とその統計的解析(継続)				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	1 千円	研究参加者数	5 人

研究目的と成果（経過）の概要

過去５０年分の南極観測隊員の健診データの整備統合に向けて，着実に作業が進んでいる．また健診データ以外にも国立極地研究所に
蓄積されているデータの整備を進め，あらなた研究，データ利用の可能性が見えてきた．ただデータが持つ個人情報の取り扱いの観点
より，データの収集管理においてかなり慎重な手順が必要となってきている．
昨年度国立極地研究所内に健診データ取り扱いのための倫理委員会が発足し，実際のデータの取り扱いについての議論の場が正式に設
けられた．これによりこれまで手付かずであった過去５０年分の観測隊員の健診データの活用の正式な道が開け，観測隊員の健康状態
を科学的な視点から分析することが可能となってきた．また実際に新たに発足した健康判定委員会の許可により１観測隊分のデータの
取りまとめの作業を実際に行った．今年度はその有用性の検討を行い，すべての観測隊のデータ整備と解析に着手できる予定である．
また今回の健診データの整備解析のプロジェクトを進める上で，国立極地研究所に蓄積されている他のデータの解析にも着手しはじめ
ることもできた．毎年国立極地研究所から観測隊員が南極に観測にでかけ，気象データ，植生データ，生態データ等，膨大な観測デー
タが毎年蓄積され管理されている．ただ時間的な制約，適切な解析法の知識の不足より，これらのデータが適切かつ有効に活用されて
いるとは言えない．今回はそのデータの一つであるゾンデデータ（気象データ）に関するデータ整備・解析を実際に開始した．南極観
測隊員の健診データとともに，これらのデータ解析も今後さらに進める予定である．

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）

研究途上のため，成果発表等は行っていない．

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。

研究会の開催等は行っていない．

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
伊村 智	国立極地研究所
江口 真透	統計数理研究所
大野 義一朗	1）東京勤労者医療会 東葛病院 2）国立極地研究所
奥田 将己	株式会社 EBP 政策基礎研究所
渡邉 研太郎	国立極地研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2083	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	セミパラメトリック推測理論に基づく不完全データ解析手法の開発とその応用				
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	60 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

医学研究に現れる生存時間データ、繰り返し測定データなどは、打ち切りや脱落を伴うことが一般的である。そのような不完全データに対しては回帰モデルなどの統計モデルの特定は非常に困難となり、より仮定の少ないセミパラメトリック推測法が、これらの分野ではよく発達してきた。モデルの特徴を生かした簡明な推測法の提案が数多くなされ、それらの中には十分に実用的なものも多く存在する。生存時間解析における加速モデル、加法ハザードモデルの推測法が例として挙げられる。一方で、セミパラメトリック推測法の
一般論に基づく統一的な視点による解析手法の提案も最近になってなされてきている。例えば、Lu and Tsiatis (2008) は、無作為化臨床試験における共変量情報を取り込んで、 通常用いられるログランク検定よりも検出力の高い方法を、セミパラメトリック推測の一般論に基づいて構成している。本研究では、昨年度に引き続き、医学データに動機付けられるさまざまな問題に対し、最近の一般論を有効に活用した統計的方法の開発をめざす。本研究ではこれまで生存時間解析に関する研究を 2 件行い、論文を投稿中であるが、現在は因果推論や欠測データ解析において近年注目されている、二重頑健推定量に関する研究が 2 件、進行中である。本年度はまずこれらの研究を仕上げ、そして、これまで重要な課題として掲げてきた、(不完全データ問題における)セミパラメトリックモデルのモデル選択や感度解析法などについての研究を行う。

本年度の主な成果は、昨年度より行ってきた因果推論における二重頑健推定量についての研究を仕上げ、論文にまとめて投稿を行ったことである。現在、論文の改訂作業を行っているところであるが、平均的因果効果に対する従来の二重頑健推定量の欠点を補うためのアイディアが高い評価を得ている。また、二重頑健推定量は、欠測データ解析の場面では MAR(Missing At Random)、因果推論の場面では SITA(Strongly Ingnorable Treatment Assignment)と呼ばれる、観測データからは直接検証不能な仮定に基づいているので、その仮定からのずれの影響を評価するために何らかの感度解析を行うことが重要であるが、これまで提案されてきたものよりもさらに一般的な観点からそれを行うための手がかりが得られつつある。今後も引き続き、共同研究を行っていく予定である。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
[論文発表] Hattori, S. and Henmi, M.(2012). Estimation of treatment effects based on possibly misspecified Cox regression. Lifetime Data Analysis 18, 408-433. [研究集会等での発表] 1. 2nd IMS-APRM July 2012, Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan Satoshi Hattori* and Masayuki Henmi 「Stratified Doubly Robust Estimators for the Average Causal Effect」 2. XXVIth International Biometric Conference August 2012, Kobe International Conference Center, Kobe, Japan Satoshi Hattori 「Stratified Doubly Robust Estimators for an Average Causal Effect」 3. 2012 年度統計関連学会連合大会 2012 年 9 月 北海道大学高等教育推進機構 「平均因果効果に対する層別二重頑健推定量」(服部聡*・逸見昌之) 4. ISI-ISM-ISSAS Joint Conference 2013 January 2013, Institute of Statistical Science, Academia Sinica, Taipei, Taiwan Satoshi Hattori and Masayuki Henmi* 「Stratified doubly robust estimators for the average causal effect」 (poster presentation)
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
研究集会等は開催していない。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
服部 聡	久留米大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2084	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	物理計測とベイズ的方法				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	50 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

本共同研究では物理計測技術に対するベイズ統計的方法の可能性を考え，応用を実現することによって物理計測技術の改良を目的とする．

本研究所において研究会を開き，本共同研究参加者を含む 7 名の講演を行った．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

研究会についての案内はホームページを通じて行い，複数のメーリングリストに案内を送った．

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

テーマ：物理計測によって得られたデータには，大規模，大きな雑音，不良設定，といった特徴を持つものが多く存在している．これらにはベイズ統計や機械学習に類した手法が効果的に働くものと思われるが，必ずしもそういった手法が使われていない．ここでは，物理計測とベイズ統計や機械学習の手法が結びついた例を示し，今後の研究のきっかけを与えることを目的とした．

日時: 2013 年 1 月 16 日 9:00 から 17:35

場所: 統計数理研究所 3F セミナー室 5(D313)

参加人数：30 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
植村 誠	広島大学
岡田 真人	東京大学
河野 秀俊	日本原子力研究開発機構
中野 慎也	統計数理研究所
春野 雅彦	情報通信研究機構

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2085	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	1	
研究課題名	確率測度の最適化と通信路容量				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	184 千円	研究参加者数	8 人

研究目的と成果（経過）の概要

本共同利用では，情報理論の基本的な問題である通信路容量について，確率測度の最適化の観点から理論的研究を行い，ベイズ統計，計算論的神経科学といった分野との関連を考え，今後の研究の方向性を探る．平成 24 年度は 3 月に研究会を行った．

特に本共同利用の中から，渡辺一帆と池田との共同研究が学会論文として発表され，学術誌への投稿も行っている．

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）

研究会についてはホームページで内容を告知した．論文については，国際ワークショップ WTSMI，また，国内の SITA で発表を行った．

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

テーマ：情報理論の基本的な問題である通信路容量について，確率測度の最適化の観点から理論的研究を行い，ベイズ統計，計算論的神経科学といった分野との関連を考え，今後の研究の方向性を探る．

日時: 2013 年 3 月 21 日 14:00 から 17:30, 22 日 10:00 から 15:00

場所: 統計数理研究所 3F セミナー室 2(D304)

参加人数：10 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
伊藤 聡	統計数理研究所
金森 敬文	名古屋大学
駒木 文保	東京大学
竹内 純一	九州大学
田中 利幸	京都大学
坪 泰宏	理化学研究所
渡辺 一帆	奈良先端科学技術大学院大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2086	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。

これらの目標を達成するために、今年度は以下の３点について成果を得た。

(i)ＥＥＧにおける聴覚情報処理と１次聴覚野内での神経活動の関係性

ｆＭＲＩやＥＥＧでは、非侵襲的に１次聴覚野での脳活動を計測することが可能である。しかし、空間解像度やサンプリング周波数が低いことに加え、ボリュームコンダクションの影響などによりＳ／Ｎ比が低い。そのため、頭皮で計測されているＥＥＧ信号は、層構造を持つ大脳皮質の神経細胞群のどのような神経活動を反映しているのか特定することが非常に困難である。特に、耳鳴患者の聴覚野における聴覚情報処理の際の脳活動は、健常者と比べて過剰に活動ことが過去の研究から知られている。そこで、ラットの１次聴覚野の各層における聴覚情報処理の際の神経活動と局所電位が、聴覚刺激の音圧および振幅変調周波数によってどのように変化するのか調査した。その結果、５０Ｈｚの振幅変調波を聴覚刺激に用いると聴性定常反応がすべての層（ＳＧ層・Ｇ層・ＩＧ層）において確認された。また、局所電位の広範囲のガンマ帯域（４０—２５０Ｈｚ）の持続的神経活動がすべての層において見られ、これらと神経発火が高い時間的相関を持つことがわかった。これらのことから、聴覚情報処理の過程において、脳波で計測されるガンマ帯域の局所電位の振幅の増加は、神経発火の増加を促すことから、耳鳴においても同様の現象が起きることが考えられる。

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、以下の研究成果を国際会議においてポスター発表した。

Ogawa T, Jerbi K, Bertrand O, Riera J, Kawashima R, "Exploring the laminar origin of induced auditory gamma-band responses with 3D microelectrode arrays", 18th International Conference on the Biomagnetism, Paris, France, Aug 2012 (Poster).
研究会を開催した場合は、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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2087	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	不完全情報下における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	299 千円	研究参加者数	18 人

研究目的と成果（経過）の概要

自動制御系の設計にあたっては、構築するモデルの種類や精度により、適用可能な制御手法の種類や達成できる性能が規定される．この二十年近く、制御科学の分野でその問題に対して多くの関心が集まり、さまざまな研究成果が得られた．中でも H 無限大制御に代表されるロバスト制御理論の成果は、モデル誤差と制御系の安定性や制御性能との関係を厳密に規定した点で、制御科学の発展に多大の貢献をしたが、同時に制御系設計を考慮したモデリング手法の開発という新たな課題ももたらした．またバックステッピングやフォワーディングなどの手法は、厳密な線形化に代わる非線形制御または適応制御の新たな手法として広く適用できることが明らかになりつつあるが、それと同時に、これまで以上の精度での非線形構造の同定という問題も生み出した．制御におけるモデリングとは、それ自身が問題の終端ではなく、それをもとに構成された制御系の総合性能を規定する一要素としての意味合いを持つ．それに由来して、制御とモデリングを含めた統合化設計(逐次設計、ウィンドサーファ・アルゴリズム、同時設計)が数多く提唱されているが、制御に必要なモデリングとそれに含まれる誤差の厳密な解析という問題が未解決のため、大きな成果は得られていない．

このような制御科学の新たな局面を見据えながら、これまで以上に緊密な関係にあるモデリングと制御系設計の問題に対して、統計科学と制御科学の分野で得られた成果をもとに、制御系の新たな統合化設計理論を構築するのが本共同研究の目的である。ロバスト制御を考慮したロバスト同定、モデリングと制御系設計を逐次的に行うウィンドサーファ･アルゴリズム、非線形構造を積極的に取り入れたバックステッピングやフォワーディングに基づく非線形適応制御、逆最適制御理論と非線形素子を併用した知能化適応制御、統計的学習理論を応用したシステム同定と確率的適応制御などの問題に対して、これまでの研究では無かった制御科学と融合した統計科学の視点を含めることにより、当該問題の解決のための新たなブレイクスルーを追求していく．

今年度は公益社団法人・計測自動制御学会・制御部門・「適応・学習アプローチで挑むシステム制御調査研究会」（主催）と連携して以下の講義会を開催した。

適応・学習アプローチで挑むシステム制御調査研究会（公益社団法人・計測自動制御学会）主催
第１回講義会「学習」と「システム・制御」の複合領域における新地平

日時：12 月 19 日（水） 13:00～17:15

会場：統計数理研究所 セミナー室２ D304 号室

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

開催した研究会に関する情報は以下に記載されている。

http://www.ism.ac.jp/events/2012/meeting1219.html

統計数理研究所ホームページ ISM イベント案内一覧

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

適応・学習アプローチで挑むシステム制御調査研究会（公益社団法人・計測自動制御学会）主催

第１回講義会「学習」と「システム・制御」の複合領域における新地平

日時：12 月 19 日（水） 13:00～17:15

会場：統計数理研究所 セミナー室２ D304 号室

プログラム：

13:00～15:00 講演１

新田 徹 氏（産業技術総合研究所）

題目「高次元ニューロコンピューティング」

15:15～17:15 講演２

池田 思朗 氏（統計数理研究所）

題目「疎表現に基づく情報処理」

講演の概要

講演１

「高次元ニューロコンピューティング」

新田 徹 氏（産業技術総合研究所）

講演概要：

複素ニューラルネットワークも含めた高次元ニューラルネットワークのモデルと諸特性，応用例について話題提供を行う．高次元ニューラルネットワークは，学習パラメータを複素数などの高次元の数に拡張したであり、その利点や実ニューラルネットワークとの相違点などについて説明する．

講演２

「疎表現に基づく情報処理」

池田 思朗 氏（統計数理研究所）

講演概要：

近年，多次元の情報源が疎である，すなわち０が多いということを積極的に用いる情報処理の方法が広く注目されている．LASSO や圧縮センシングといった方法はその代表格であるが，疎性はより広い概念である．この講演ではこれまで行ってきた疎性に基づく方法について説明を行う．ひとつは回折画像の解析法である位相復元の問題，もうひとつは脳科学で長年研究されている腕の制御の問題である．

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
足立 修一	慶應義塾大学
荒川 俊也	富士重工業（株）
池田 建司	徳島大学
伊藤 聡	統計数理研究所
大久保 重範	山形大学
小原 敦美	福井大学
北森 俊行	東京大学名誉教授
佐藤 和也	佐賀大学
佐藤 孝雄	兵庫県立大学
新 誠一	電気通信大学
瀬部 昇	九州工業大学
津村 幸治	東京大学
中野 和司	電気通信大学
延山 英沢	九州工業大学
半場 滋	琉球大学
矢納 陽	岡山大学
和田 清	九州大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2088	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	60 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

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，液膜を形成する現象を本申請者等が見い出した．この現象を利用してコンパクトで消費動力が少なく手軽に噴霧特性(粒径の大きさ，粒径分布，流量など)を調節できる新しい微粒化機構の開発に取り組んでいる．円すい外表面の液膜には，遠心力が流体を表面から引き離し表面から飛散させる向きに作用するように考えられる．このため、遠心力は液膜を円すいの外表面に沿って上昇させ剥離せずに液膜流を形成させる要因とは考え難いなど，上昇液膜流生成のメカニズムについての詳細は明らかではない．本研究では数値解析と実験により回転円すい体の外表面を上昇する液膜流の生成メカニズムと微粒化過程および微粒化した後の液滴の噴霧特性を明らかにし，得られたデータの統計数理解析を行うことで，回転円すい体の回転数や頂角等と微粒化現象との相関関係を明らかにすることが目的である．

今年度の本研究では，膜厚を測定することにより，回転速度，浸水位置と液膜厚との関係を調べ，液膜流の微粒化特性を明らかにすることに取り組んだ．すなわち，液膜流の流量は水位によって判明しているので，特定の位置での平均速度は，膜厚が既知であれば流量で割ることによって得ることが出来る．その平均流速から，圧力勾配等を算出することを目指した．今回実験に使用した円すいは，先端角 30 度，円すい下部の最大半径 r=40[mm]である．材質はアクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）樹脂であり，表面粗さ Ra=1.6[マイクロ m]であり，円すいの表面に特別な処置は与えられていない．液膜は高速回転している円すいの外表面に沿って上昇する．そのため，膜圧を測定するためには非接触式のセンサーを使用する必要がある．そこで我々は，超音波センサを用いて膜厚の測定を行った．センサーの分解は 0.003[mm]である．円すいの回転速度は 1100 から 2400[rpm]で，供給流量は Q=1 [l/min] で測定を行った．これより，回転速度が上昇するに従って膜厚が減少することがわかった．このことから，本実験では供給流量が一定なので，平均流速が増加したことがわかる．これは，回転速度の増加により液膜に作用する遠心力が大きくなり，円すいの稜線に沿った力が増大したことにより，液膜上昇の効果が増大したためと考えられる．

今後は，円すいの回転による振動を抑え，超音波センサーによる測定精度を向上させることと，

様々な実験条件(回転数，円すいの頂角，供給流量など)の下で測定を行うことが課題である．
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
1) 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 2) 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(2013) 印刷中
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。
特にありません。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
宮里 義彦	統計数理研究所
竜 優介	秋田大学大学院

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2089	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	2 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。

本年度は，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配信を継続するとともに，新しい指標および新しい計算法の開発を進めた。 また，解説論文の執筆，大学見本市への出展，一般向けの講演を行った。

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）

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
2012 年 7 月
http://jglobal.jst.go.jp/detail.php?JGLOBAL_ID=201202247504572474

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ー優勝、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/index.html
http://www.ism.ac.jp/kouenkai/ppt_ito.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。

研究会は開催していない。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
大場 信之介	一般社団法人 共同通信社

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2090	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	3	
研究課題名	人類の生理・代謝および疾患に関するゲノム多様性と移動				
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	2 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

ヒトのゲノム多様性は進化の産物である。本研究では人類地域集団の移動と集団の特徴を示す生理・代謝あ
るいは疾患などをゲノム情報から理解することを目的とする。

本研究の目的達成には、新たな統計数理モデルが必要となる。すなわち重点テーマの内容と深く関係する内
容を含み、共同研究の必要が生じた。そこで、本研究は以下の行程で進めた。

１）ヒト集団の DNA 試料の収集をおこなった
２）TaqMan などによる common な SNP のタイピングをおこなった
３）特定の形質（形態、生理・代謝、疾患）と密接に結びつく多型の検出を試みた
４）重点テーマにより開発された新たな統計数理モデルによりこれらのゲノムデータを解析した
５）得られた結果を人類の進化と移動の観点から考察した

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）

査読有

T. Jinam, N. Nishida, M. Hirai, S. Kawamura, H. Oota, K. Umetsu, R. Kimura, J. Ohashi, A. Tajima, T. Yamamoto, H. Tanabe, S. Mano, Y. Suto, T. Kaname, K. Naritomi, K.Yanagi, N. Niikawa, K. Omoto* and N. Saitou*

The history of human populations in the Japanese Archipelago inferred from Genomewide SNP data with a special reference to the Ainu and the Ryukyuan Populations.
Journal of Human Genetics (2012)

J-H. Park, T. Yamaguchi, C. Watanabe, A. Kawaguchi, K. Haneji, M. Takeda, Y-I. Kim, Y. Tomoyasu, M. Watanabe, H. Oota, T. Hanihara, H. Ishida, K. Maki, S-B. Park, R. Kimura*

Effects of an Asian-specific nonsynonymous EDAR variant on multiple dental traits.

Journal of Human Genetics 57(8): 508-14 (2012) doi: 10.1038/jhg.2012.60.

K. Koganebuchi#, T. Katsumura#, S. Nakagome, H. Ishida, S. Kawamura, H. Oota* The Asian Archival DNA Repository Consortium

Autosomal and Y-chromosomal STR markers reveal a close relationship between Hokkaido Ainu and Ryukyu islanders.
Anthropological Science (2012) DOI: 10.1537/ase.120322 [Advance Publication] Released: June 26, 2012

S. Nakagome, S. Mano, L. Kozlowski, J. M. Bujnicki, H. Shibata, Y. Fukumaki, J. R. Kidd, K. K. Kidd, S. Kawamura, H. Oota*

Crohn's Disease Risk Alleles on the NOD2 Locus Have Been Maintained by Natural Selection on Standing Variation
Molecular Biology and Evolution 29:1569-85 (2012) doi:10.1093/molbev/mss006

査読無

H. Oota*, K.K. Kidd

Duplicated Gene Evolution of the Primate Alcohol Dehydrogenase Family. pp 149 - 161. Primatology Monographs (Series Editors: T. Matsuzawa & J. Yamagiwa) Post-Genome Biology of Primates, edited by H. Hirai, H. Imai, Y. Go (2012) Springer (Tokyo, Dordrecht, Heidelberg, London, New York) ISBN 978-4-431-54010-6. DOI 10.1007/978-4-431-54011-3

S. Nakagome, H. Oota*

Evolutionary Insights into the "Population-Specificity" of the Genetic Factors Associated with Inflammatory Bowel Diseases. Ulcerative Colitis 2, edited by Prof. Mustafa M.Shennak (2012) InTech (Rijeka, Croatia) ISBN 979-953-307-555-5.

太田博樹
古代人類ゲノム塩基配列決定ラッシュ～現代人の免疫機構に影響を与えた過去の混血
実験医学 News & Hot Paper Digest　2012 年 10 月（羊土社）

太田博樹
古 DNA 分析：クオリティー検査法と考古学への応用
月刊 考古学ジャーナル　特集　古人骨の考古科学 2012 年 7 月 30 日（ニューサイエンス社）

中込滋樹、太田博樹
アボリジニーの全ゲノム配列から探る現生人類の「出アフリカ」拡散
生物の科学　遺伝　7月号　トピックス　2012年7月　（NTS）

学会発表

H. S. Said, S. Wataru, N. Shigeki, H. Oota, H. Chinen, H. Morita, M. Hattori
Title: Comparative Analysis of Salivary Microbiota of IBD Patients and Healthy Individuals using Barcoded Pyrosequencing
International Human Microbiome Congress (Mar. 19-21, 2012, Paris, France)

H. S. Said, S. Wataru, N. Shigeki, H.Oota, H. Chinen, H. Morita, M. Hattori
Title: Comparative Analysis of Salivary Microbiota of IBD Patients and Healthy Individuals using Barcoded Pyrosequencing
International Human Microbiome Congress (Mar. 19-21, 2012, Paris, France)

T. Katsumura, S. Oda, H. Mitani, S. Kawamura, H. Oota
Title: Medaka (Oryzias latipes) as a population model for studying functional differences between the alleles of human polymorphisms (Poster)
The Society for Molecular Biology and Evolution, Annual Meeting (Jun. 23 - 26, 2012 Dublin, Ireland)

Y. Matsushita, H. Oota, B. Welker, M. Pavelka, S. Kawamura
Title: Color vision variation of trichromacy by L/M hybrid genes in wild populations of New World howler monkeys (Poster)
The Society for Molecular Biology and Evolution, Annual Meeting (Jun. 23 - 26, 2012 Dublin, Ireland)

Y. Matsushita, H. Oota, B. Welker, M. Pavelka, S. Kawamura
Title: Possible anomalous trichromacy of color vision by hybrid L/M opsin genes in wild howler monkeys, Alouatta
International Primatological Society XXIV Congress (Aug. 12 - 17, 2012, Cabcun, Mexico)

S. Kawamura, K. Sakurai, M. Bergstrom, M. Shirasu, Y. Matsushita, A. Melin, H. Imai, K. Touhara, H. Oota, F. Aureli, L. Fedigan
Title: Assessment of bitter taste receptor gene variation and dietary fruit odorants in natural populations of color-vision polymorphic New World Monkeys

International Primatological Society XXIV Congress (Aug. 12 - 17, 2012, Cabcun, Mexico)

○米田穣、太田博樹、日下宗一郎、覚張隆史、小山荘太郎
Title: 保美貝塚出土人骨・獣骨の分析
日本考古学協会、第 78 回総会研究発表プログラム、大正大学大崎キャンパス、東京、2012 年 5 月 27 日.（口頭）

○河村正二、櫻井児太摩、白須未香、松下裕香、Amanda MELIN、Mackenzie BERGSTROM、今井啓雄、東原和成、太田博樹、Filippo AURELI、Linda FEDIGAN
Title: 新世界ザル野生集団における苦味受容体遺伝子群の多様性と採食果実の香気成分分析
第 28 回日本霊長類学会、椙山女学園大学、名古屋、2012 年 7 月 6-8 日.（口頭）

○河村正二、櫻井児太摩、白須未香、松下裕香、Amanda MELIN、Mackenzie BERGSTROM、今井啓雄、東原和成、太田博樹、Filippo AURELI、Linda FEDIGAN
Title: 新世界ザル野生集団における苦味受容体遺伝子群の種内変異と採食果実の香気成分分析
第 14 回日本進化学会、首都大学東京南大沢キャンパス、2012 年 8 月 21-24 日.（口頭）

○佐藤丈寛、川口亮、石田肇、山口徹太郎、山本健、河村正二、中込滋樹、間野修平、埴原恒彦、太田博樹、渡辺千晶、山口今日子、木村亮介

Title:ゲノムワイド SPN データに基づく琉球列島の人々の集団構造
第 66 回日本人類学会大会（東京）2012 年 11 月 2-4 日

○中込滋樹、知念寛、竹山康章、Said H. S.、須田亙、木村亮介、石田肇、埴原恒彦、Kidd J. R.、Kidd K. K.、河村正二、森田英利、服部正平、間野修平、太田博樹
Title：琉球諸島と北部九州におけるクローン病の遺伝と環境の相互作用に関する人類学的考察
第 66 回日本人類学会大会（東京）2012 年 11 月 2-4 日

○西村貴孝、本井碧、星良和、近藤隆一郎、太田博樹、綿貫茂喜
Title：現代日本人の寒冷適応能とミトコンドリアハプログループの係について
第 66 回日本人類学会大会（東京）2012 年 11 月 2-4 日

○勝村啓史、尾田正二、三谷啓志、埴原恒彦、河村正二、太田博樹
Title: ヒトとメダカ共通に観察された地域集団間の性的二型の程度の違いに関与する遺伝的多型
第 66 回日本人類学会大会（東京）2012 年 11 月 2-4 日

ホームページ等
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。
代表者本人が開催した研究会はありません 来所日数に関して： 分担者の間野との研究打ち合わせのために、複数の共同研究者がいる琉大に 1 回、本予算にて来所した

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
中込 滋樹	統計数理研究所
間野 修平	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2091	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		3
研究課題名	転移因子とホストゲノム進化との関係				
フリガナ 代表者氏名	ナカジマ ユミコ 中島 裕美子		ローマ字	Nakajima Yumiko	
所属機関	琉球大学				
所属部局	熱帯生物圏研究センター・分子生命科学研究施設				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	50 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

本共同研究では、ゲノム・表現型・生態という生物学的階層を通じて、転移因子とホストの相互作用について、現在も転移能を維持している転移因子が生じる種間・種内レベルの多様性のダイナミクスを実験（中島）と数理（間野）の両面から解析することにより実証することを目的とした。実験モデルとしては中島が十分な経験を有していているカイコ、クワコのゲノムを用いた。カイコ（Bommbyx mori）は、現在野生に生息しているクワコ（Bombyx madanrina)と、2 種の共通祖先から約数百万年前にに分岐し、その後ヒトによって家畜化され現在に至っていると考えられている。現在 2 種は交配可能であり、クワコは東アジア各地に生息している。そこで、ゲノムの解読がほぼ終了したカイコゲノム情報と各地のクワコ集団内および集団間の多型を利用して特定の座位に挿入された転移因子の挿入時期を推定する試みを行った。DNA 型トランスポゾン　mariner-like element (MLE)はカイコゲノムでは 6 タイプ(Bmmar1-Bmmar6)が報告されている。その中の Bmmar2 に分類されるタイプで、しかも Cecropia 蚕 MLE の末端逆位繰り返し配列(Inverted Terminal Repeat)をプライマーとしてピックアップされた MLE である CIM(Cecropia-Inverted-Mariner) はカイコゲノム中に 19 コピー存在する。今回は、MLE に他の転移因子が挿入された 6 番染色体と、MLE が単独で挿入されている 9 番と 11 番染色体に挿入された CIM とその周辺のホストの配列を用いて、コアレセントモデルに基づくベイズ推定により次のことを明らかにした。1) 転移因子とホストゲノムの置換速度はほぼ同じで、転移因子をイベントの時刻の推定に使える。2) 3 つの CIM はクワコの共通祖先より前に独立に転入した。3) クワコ、カイコの分岐は 700 万年前（既報に合致）。4) 6 番染色体に挿入された MLE に挿入されたレトロトランスポゾン L1Bm の挿入後、カイコの系統のみで更にレトロトランスポゾン BMC1 が挿入された。そして、一部のクワコ集団でのみ、DNA 型トランスポゾン BmamaT1 が挿入され、またその中で更に一部の集団で BmamaT1 が脱落した。5)クワコの多様性は有効集団サイズにして 500 万-1000 万年前に共通祖先で確立された。5)カイコの多様性は有効集団サイズにして 15 万-30 万年前に共通祖先で確立され家畜化されたのはクワコのごく一部だが数匹ではない。

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）
※　国際学会での発表 1) Yumiko Nakajima, Shigeki Nakagome, Shuhei Mano: Ancient mariner transposon inserted by some other transposable elements at different period in the genome of domesticated Bombyx mori and the most related species B. mandarina BIT's 3rd World DNA and Genome Day-2012, Qujiang International Conference Center, Xi'an, China, 2014 年 4 月 2) Yumiko Nakajima, Shigeki Nakagome, Shuhei Mano: Evolution and biogeography of Bombyx mandarina compared with the domesticated mori revealed by Bayesian inference of DNA sequences data from some transposons including mariner-like elements (MLEs) XXIV International Congress of Entomology, Daegu Exhibition & Convention Center, Daegu, Korea, 2012 年 8 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。
今年度は研究会の開催はなかった。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
間野　修平	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2092	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	3
研究課題名	森林資源管理に関する汎用性のある成長管理モデルの構築			
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	0 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

現在，森林の利用に関して，バイオマスエネルギーや炭素固定などの役割が期待されている．また，高度成長期に植林された林分では管理放棄などが見られ，管理が行き届かない状況などがある．これらの役割を実現し管理放棄された林分を再生するためには，森林を適切に管理する指標が必要である．適切な管理にあたっては，森林の成長ダイナミクスを理解し再現する成長モデルが必要であるが，同時に管理者が負担するコストや，経営によって得られる収益などの概算も重要となる．また，自然環境を理解する上で成長ダイナミクスが視覚的に表されるこのとも重要である．これらの見地から，林分所有者に関わらず，管理者や施行者など実際に業務を行う人たちへの業務的指針や，森林の成長を通じて自然環境を学ぼうとする人たちへの教育目的として，より汎用性のあるモデルを構築する必要がある．

本研究では，森林資源の有効利用に向けて，我が国の様々な樹種について森林成長量の予測と管理が成長に及ぼす影響を定量的に把握し，かつ視覚的に表現できる森林成長モデルの構築を念頭にデータ収集と３D 可視化プロトタイプモデルの構築，及び既存成長モデルのパラメータ再推定手法の構築を行った．３D 可視化プロトタイプモデルの構築では，樹木 1 本という単木レベルのモデルの開発を試みるため，根系構造から，樹冠の発達，それらの相関について詳細にモデル化する必要がある．このようなモデル化のため磁場生成による３D 位置測定装置による運動解析システムを用いた．

まず，３D 可視化プロトタイプモデルの構築に対し，東北地方（秋田），九州地方（沖縄）において実際に上記運動解析システムを導入し，測定を行った．そして，ここで得られた情報をもとにデータベースを構築し， 3D 可視化モデルを構築した．秋田県では，9 本のスギの 3D データを収集し， 根曲がりスギの 3D 構造再現手法に，高さ毎の年輪解析結果を合わせることによる時系列に沿った樹木成長モデルの解析を行った．また，沖縄では，沖縄島本部町備瀬のフクギ(Garcinia subelliptica)屋敷林において，防風，防砂などのために屋敷林として歴史的に活用されてきたフクギ(Garcinia subelliptica)について，屋敷林の構造と位置や環境的な要因による樹木の形状の違いを明らかにするため，113 本のフクギの立木位置を測量し，そのうち 47 本について 3 次元データの収集を行い，3D モデルを構築した．ここでは，各樹木の位置情報をもとに，屋敷林におけるフクギ景観を３D モデルにより再現した．そして，形状の違いを評価するため，樹木の断面の非対

称性を定量的に評価するツールを開発した．さらに，沖縄島"ヤンバルの森"においては，沖縄県における代表的な常緑広葉樹であるイタジイ(Castanopsis sieboldii)の 3D データを 8 本について収集した．また，沖縄県名護市大浦湾のマングローブ林においては，空間的な環境の違いによる樹木成長および構造の違いを評価することを目的とし，マングローブ樹木の樹木構造の 3D 化を行った．環境要因により本数，形状が異なることを想定し，立木密度が低く，直径の大きな樹木が散在する箇所（プロット１）とその近隣でより立木密度が高く，直径の小さな樹木のある箇所（プロット 2）の 2 箇所を選定し，それぞれ 20mx20mの調査区を設置した．それぞれのプロットにおいて 10 本の樹木に対して，3D データの収集を行った．更に，マングローブ林の水辺の林縁にある樹高の低い，メヒルギ，オヒルギ，それぞれ 1 個体について，詳細な 3D データの収集を行った．既存成長モデルのパラメータ再推定手法の構築では，一般化最小自乗法の応用により，システムダイナミックス的なモデルのパラメータ推定を行い､その有効性について確認ができた．

今回の研究では，森林成長モデル構築の基礎となる樹木のデータを様々な地域，様々な樹種について収集した．各地域において異なる環境条件が樹木の成長に及ぼす影響を評価するために必要なデータの収集と評価ツールの開発は今後の成長モデル構築に役立てられるであろう．また，本研究では，測量により取得した立木の位置情報に基づいて，樹木の空間的な配置の 3D 化が可能になった．さらに，松の成長モデルのプロトタイプを GroIMP モデリング環境において開発した．これは構造モデルの 1 種で，様々なルール（ブランチングルール，枯死ルール，競合ルール等）に基づいて，樹木の成長を予測する．今後は，このモデルの精度の評価と修正を行うとともに，異なった樹種についても同様のモデル開発を予定している．これらの個々の３D モデルと既存の成長モデルの連結により，今後はこれまでの２D 的な成長の描写から３D への可視化に向けたモデル構築を行う予定である．

我が国の森林分野におけるこのような 3D 位置測定装置による運動解析システムの導入例はまだ少なく，ここでの動作環境のテストおよび導入により得られた様々な知見は，今後，このような最新のシステムの導入により，実際にデータの収集・解析そしてモデル化を行う上で非常に有効な情報源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）

学会発表：

Kobayashi, K., P. Surovy, A.Yoshimoto, K. Takata, 2013, Analysis of Standing tree Using A Motion Capture System: Three-Dimensional Stem Model for The Basal Bending of Japanese Cedar (Cryptomeria japonica), FORMATH FUKUSHIMA 2013, March 14, Iwaki Meisei Univ.

Surovy, P., M.Konoshima, A.Yoshimoto, 2013, Nondestructive 3dimensional data acquisition of stem surface: case studies from Okinawa, FORMATH FUKUSHIMA 2013, March 14, Iwaki Meisei Univ.

Surovy P, Toward 3D technology for forest biometrics ISM, Mathematical Modeling for Issues on Ecosystem Services - Theory & Applications - Institute of Statistical Mathematics, Tokyo

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

なし

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
赤石 亮	なし
加茂 憲一	札幌医科大学
木島 真志	琉球大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2093	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	5	
研究課題名	自然撹乱現象に関する流体工学的計量を用いたリスク評価手法の研究				
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	0 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

自然撹乱現象に関する流体工学的計量を用いたリスク評価手法の研究

近年，地球環境および急速な社会経済状況の変化に伴う自然攪乱（台風，山火事，津波等）の規模・頻度の拡大に対する懸念が高まっており，これら自然攪乱による被害リスクの効果的な軽減対策は早急に検討されるべき課題である．例えば，東日本大震災では，津波の被害により，改めて海岸林管理のあり方が注目されることとなった．海岸林の主な役割は津波が林地を通過する際に徐々にエネルギーを吸収し，居住地区への到達を遅らせるバリアとしての役割がある．東日本大震災においても海岸林があった地域となかった地域で津波が内陸部に押し寄せる時間を比べると，海岸への津波到着後 6 分間で 200m 程度の差がついたということが報告されている．こうした中で，海岸林の防災林としての造成，維持・管理は重要かつ急務であり，津波に対する抵抗力を高める樹種の組み合わせや構造を明らかにすることが必要である．

津波に対する抵抗力は，樹種により異なることが知られており，特に樹種の形状構造が抵抗力の大きさに影響を及ぼすことが様々なフィールド調査やシミュレーションモデリングにより報告されている．また，冠雪害でも，樹木の形状により被害リスクに違いがあることが知られており，これら自然攪乱によるリスクの軽減については，樹木の形状構造の違いを評価することが重要であると考えられる．そこで本研究では，最適化のフレームワークを用いて単林木の形状を詳細に再現可能な 3 次元可視化モデルの構築を行った．具体的には，調査フィールドに 3 次元位置測定装置による運動解析システムを導入し，付属のポインターにより一定の間隔で樹木の形状の 3 次元座標データを獲得し，最適化モデルにより，ポイントの位置関係からこれらを繋ぐ樹木の表面の形状を再現した．フィールドでの三次元データの収集では，樹木の周囲を一定の高さごとポインターでなぞりながら，3 次元座標上のデータを習得していくため，1 本の樹木に対して，樹木の周囲を囲むポイントが何層も出来ることになる．各層におけるポイントの数は，データを取得する高さ（つまり何番目の層か）により樹木の直径が異なるため，一定ではない．これら異なる層に所属するポイントを繋いでいくことで，樹木の表面が再現される．本研究では，これらのポイントを繋ぐ三角形をいくつも生成し，これら三角形の集まりにより再現される表面の面積が最小になるような三角形の組み合わせを探索した．このような最適化モデルの導入により，樹木の形状の再現がより効果的・効率

的に行えるようになり，樹木形状による災害に対する耐久性と言ったリスクシミュレーションが可能となった． 樹木の詳細な 3 次元データの収集および，それをもとにした形状構造の再現は，近年，3 次元データ収集装置とコンピュータ性能の急速な発達により，注目されつつある手法である．今回の研究により最適化モデルを応用することで，詳細な 3 次元データをもとに，より実物に近く詳細な形状の再現が可能となることが分かった．今後は，このようなデータを様々な自然環境下で生育する樹木について収集し，形状を再現し，その過程で習得される定量的なデータをもとに，リスク軽減機能に寄与する樹木の形状構造を明らかにすることが必要である．
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
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

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
赤石 亮	なし
石川 仁	東京理科大学
木島 真志	琉球大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2094	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@スクールサイトのシステム改変と教育利用促進				
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	119 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@スクールサイトのシステムおよびインターフェイスの改良を行った。

具体的には、センサスで提供する教材集の一覧表示、2013 年度版オンライン調査質問項目の設置、データベースのシステム改良、センサス内部データに対するブラウザ上でのグラフ解析システムとその表出システムの実装などである。

これらの改良により小・中・高等学校での統計授業においては、Web アクセス可能な端末さえあれば、センサス所有の実データとそれを用いての統計的問題解決に取り組むことができる環境が整った。実際、学校に設置されている端末はアクセス制限や利用規定が厳しく、授業利用を目的とした統計解析ソフトウェアでもインストールできないケースが多く、またインストール可能な場合においても、教員の情報スキルの差は著しいため、特定のソフトウェアを利用した統計授業は一般に普及しづらいという問題点があった。今回センサスサイトで実現したシステムは、Web アクセスのみで可能な環境であり、ソフトウェアのインストールが必要ない。分析するために必要な操作も、マウスを用いてのドラッグ＆ドロップやクリックのみという情報スキルの乏しい教員にとっても直観的な操作で分析可能となっている。

また、2013 年版質問項目を設置するに当たっては、現場教員から意見徴集を行い、現場での利用実践に適した質問項目及びデータが集められるように拝領されている。

今後の課題としては、グラフ解析システムのさらなる改良や、児童・生徒からのデータ収集、センサスを活用しての教材事例の開発などが挙げられる。

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）

・青山和裕(2013). センサス@スクールサイトでのグラフ描画機能について, 第 9 回統計教育の方法論ワークショップ

・青山和裕(2013). 文科省・総務省後援　生徒参加型データ活用授業支援サイト「センサス@スクール」の小学校・中学校における活用例,統計数理研究所・理数系教員指導力向上研修会(香川１)

・青山和裕(2013). 文部科学省・総務省後援：生徒参加型データ活用授業支援サイト
センサス@スクールを活用した「データの分析」指導, 統計数理研究所・理数系教員指導力向上研修会(香川２)

・青山和裕(2013). 文部科学省・総務省後援：生徒参加型データ活用授業支援サイト センサス@

スクールを活用した「データの分析」指導, 統計数理研究所・理数系教員指導力向上研修会(広島) センサス@スクールサイト http://census.ism.ac.jp/cas/index.html
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

研究参加者一覧	
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	奈良教育大学附属中学校

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2095	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	シグナル性シンボルの循環とその生成メカニズムの社会科学分野に対する応用				
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	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

今西は、歴史年表などのテキストデータを基に、その循環的ダイナミズムを位数５の巡回群で記述する方式を提唱し、様々な文明の歴史の一つの解釈を与えた。この解釈自体は今西の主観に基づく 1 データに過ぎないが、多くの専門家がこの種の抽象度の高いシンボル列による歴史記述あるいはシナリオの記述を行う事で、専門家間の歴史解釈の相違が客観的に表現できるものと考える。大澤、椿は随時、今西の研究の問題などについて討論を行った。2013 年 1 月には、嘉志摩佳久メルボルン大学心理学科教授（国際文化心理学会長）を 2 週間統計数理研究所に招聘し、社会心理学観点から今西氏の理論構成に対する批判的討論を行うと共に、研究集会を開催し、嘉志摩教授の提唱した文化の変容のモデルについての基礎的理解を深めると共に、大澤がその発見科学などへの応用を議論した。

椿は、永井裕久教授、Ｃ．Ｂｅｎｔｏｎ教授など筑波大学の経営科学プロジェクトが提唱する、インシデントとその解決に起因する人の行動変容のダブルループモデル実証に関する国際調査データの分析を担当したこともあり、人材開発管理学の観点からも循環的構造を検討した。2012 年 10 月に中間報告書を刊行するとともに、2013 年 1 月に研究集会「文化に対応する科学」を開催した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

本研究の中間成果は、2012 年 10 月に統計数理研究所共同研究レポート 288「シグナル性シンボルの循環とその生成メカニズムの社会科学分野に対する応用（中間報告）」として発行した。

また、研究集会「文化に対応する科学」で下記の発表を行った。

今西　徹（統計数理研究所共同利用研究員）

歴史的「世界」の構造分析

大澤幸生（東京大学大学院工学系研究科教授）

都合上のシナリオ生成～コミュニケーションは本当に創造を促進するのか～

グローバルリーダーシップのコンピテンシーに関するシミュレーション

筑波大学 GHRD スタディユニット

永井裕久（筑波大学ビジネスサイエンス系教授）、

ベントン　キャロライン(筑波大学ビジネスサイエンス系教授)、 木野泰伸(筑波大学ビジネスサイエンス系准教授)、 椿　広計（統計数理研究所データ科学研究系教授）
研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。
文化に対応する科学・2013 年 1 月 18 日・統計数理研究所セミナー室 1 ・参加者数 30 名

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
今西 徹	元三井物産
大澤 幸生	東京大学

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2096	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	157 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究では，免疫学における伝染病伝播モデルを応用し，空間的な病虫害被害拡散メカニズムをセルベースモデルにより描写した．免疫学などの分野では，SARS，インフルエンザなど伝染病の感染ダイナミクスを感染症流行の数理モデルにより表現し，伝染病感染の予測やワクチンの接種など対応策の効果を評価する研究が行われている（Marijn van Ballegooijen & Boerlijst 2004; Kato et al. 2011）．このような数理モデルは，感染，治癒，免疫獲得，死亡といった状態の時間変化を記述し，個体間における伝染メカニズムをシンプルに表現できる．また，セルベースの伝播モデルを構築することで，空間上の伝播パターンを予測することができる．それゆえ，森林における病虫害の伝播メカニズムを表現する上で上記のような空間的な感染症流行モデルは非常に適していると考えられる．

本研究では，感染個体が「抗体を獲得する」あるいは，「抗体を失う」，「感染から回復する」といった状態を取る一方，非感染個体は「感染」し，「枯死する」という状態になる可能性がある SIRS モデルをセルベースのモデルとして構築し，様々な管理空間パターンが病害虫の空間的な拡大に及ぼす影響を評価した．

仮想的な 2,500 セル（50 セルＸ50 セル）からなる森林ランドスケープを想定し，60 time steps のシミュレーションを行い，異なる 9 パターンの空間管理シナリオ（No Management, SP01, SP02, SP03, SP06, SP09, SP13, SP17）が病害虫被害規模軽減に及ぼす効果を評価した．尚，病害虫は，左下コーナーの 1 つのセルから侵入してきたと仮定する．また，管理者は，予算制約のため，最大でもランドスケープに存在する全セル数の半分のセル数しか管理できないとする．

管理を全く施さない場合，30 time steps 後にはほぼすべてのセルが病害虫による被害を受けることが示された．しかし，感染から回復するセルもあり，infection front の後方に，枯死しないセルが存在し，その結果，感染セルと非感染セルからなるモザイク状のランドスケープになることが示された．

また，本研究のシミュレーション結果は，病害虫被害規模軽減は，施される管理の空間配置により異なることが示された．管理パターン SP09 と SP13 は他の管理パターンに比べて，特に被害規模軽減については効果がある可能性が示唆された．この 2 つの管理パターンは，病害虫の侵略方向に対して，それらを取り囲むような管理の戦略であり，違いは，SP13 の方が，SP09 と比較し

て，管理帯の幅がより広いことである．SP13 は管理帯の幅が広いため，予算制約により全ランドスケープの一部にしか管理が施されず，感染が管理域を超えると，被害が拡大する可能性が示された．その結果，管理帯の幅は狭いが，より広範囲に管理が施される SP09 よりも枯死セルの数が多くなった．

SP01, SP02, SP03, SP06, SP17 は，それぞれ全ランドスケープに管理が行きわたるような管理パターンであるが，上記 SP09 と SP13 と異なり，感染セルをを取り囲むように管理セルが連続して何層にもほどこされるようなことがないため，本シミュレーションでは，上記 2 パターンに比べると被害規模が大きくなっている．

このように今回の実験的なシミュレーション結果から管理の空間配置の違いにより被害軽減の効果が異なることが示された．今後は，実際の病害虫拡散の様子と比較することによりシミュレーションの精度を評価するとともに，最適化モデルとの結合による最適管理戦略の探索が課題である．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

木島真志，「Simulation for Forest Resource Management and Economic Analysis」，ワークショップ「生物集団のモニタリングデータ・生態系管理と統計数
理」2012 年 3 月 19 日　研究事例紹介

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。

開催していない．

研究参加者一覧

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 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2097	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	外来種拡散リスクを考慮に入れた森林管理評価モデルの構築				
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	85 千円	研究参加者数　2 人

研究目的と成果（経過）の概要

今回の研究で，複数の侵入経路から侵入した外来種の拡散をシミュレーションし，空間管理の実施が拡散規模に及ぼす影響を評価した．また，侵入の発見が遅れた場合に被害規模および管理費用がどの程度増加するか，シミュレーション分析を行った．

複数の侵入経路から侵略的外来種が侵入した場合については，3 箇所の seed sources を仮定し，10 期間のシミュレーションを行った．その結果，被害規模は，実施される管理戦略によるものの，1.5-3 倍に拡大することが示された．また，より intensive な管理を実施する方が，初期により多くの費用が必要となるが，計画期間の後半には，費用の削減に繋がる可能性が示唆された．

侵入の発見のタイミングが被害規模および管理費用に及ぼす影響を評価するため，侵入後，直ちに管理が実施される場合と管理の実施が 2 期間，4 期間，6 期間遅れる場合をそれぞれ比較した．Less intensive な管理の実施では，被害規模，被害費用ともに，6 期間遅れることで，20%程度増加する可能性が示唆された．一方，より intensive な管理を実施する場合，被害規模，被害費用ともに，6 期間遅れることで，90-120%程度増加する可能性が示唆された．

更に，power law function を用いて，100 セル x 100 セルのランドスケープにおいて外来生物の長距離移動を伴った分布拡大をシミュレーションした．今後は，管理の実施が長距離移動を伴った分布拡大にどのような影響を及ぼすか評価する必要がある．また，ここで構築したシミュレーションモデルと最適化モデルを結合させることで，最適な管理の空間配置の探索に繋げることが今後の課題である．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

学会発表，Konoshima, M., A.Yoshimoto, 2013, Simulation Analysis of Spatial Management for Controlling seed dispersal and disturbances, FORMATH FUKUSHIMA 2013, March 13@いわき明星大学

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。

研究参加者一覧

氏名	所属機関

吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2098	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	172 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，これまで調査研究した海外等の各種試験問題を参考に

１．中学校「資料の活用」に対応した問題

２．高等学校　数学１「データの分析」に対応した問題

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

を，開発することを目標に研究を進めてきた．

１．中学校「資料の活用」に対応した問題

中学校「資料の活用」に対応した問題の開発については，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た．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が確認できた．H24 年度高校入試（数学）では，個人の記録データを度数分布表にまとめる問題や，ヒストグラムを比較する問題など，考えさせる問題を含めて多数の統計関連の問題が出題されたことがわかった．

また，中学校の授業の事例として，筑波大学付属中学校の中本先生の授業の内容及び，評価方法をご紹介いただき参考に研究をすすめた．これにより，中学校においてもプロジェクト型授業が効果的に行われ，その評価についても，生徒に評価基準を検討させ，生徒間の相互評価を行うなどの取り組みが大変効果的に行われていることがわかった．筑波大学付属中学校では，3 年生の総合的な学習の時間し，数学的な問題解決にとどまることなく QC 手法を用いて自分たちの身近な問題を統計的に解決することを目標とした授業が行われている．QC 的問題解決と QC 手法の説明後，QC 的問題解決法の実践する授業である．授業の評価は，

（１）問題設定は適切か

（２）QC 的問題解決の筋道に従って解決がなされているか

（３）データの収集・分析の仕方は適切か

（４）オリジナリティーがあるか

以上の観点で生徒自ら点数化（0 から 5 点）し，生徒同士が相互評価するなど，問題解決型授業が実践されている．

２．高等学校　数学１「データの分析」に対応した問題

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，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．そこで，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た．

評価項目

（１）全体的なデザインと戦略

（２）統計的な内容

（３）正確性

（４）議論とプレゼンテーション

たとえば，統計的な内容については以下の 6 段階で評価する．

0 点：統計的内容を活用できなかった．中心の位置（平均値，中央値，最頻値），ばらつきの程度（範囲，四分位数，標準偏差，分散）などの記述的要約もできなかった．

3 点：平均，中央値，範囲，四分位数，標準偏差，分散など公式通り計算することはできたが，表面的な理解にとどまり公式を反復的に使っただけだった．棒グラフ，ヒストグラムなど分布を示すグラフ，構成比率を示す円グラフなどを用いてデータを視覚化することが試みられた．

5 点：平均，中央値，範囲，四分位数，標準偏差，分散など，中心，散らばりを示す指標を計算し，データに合わせて使い分けることができた．適切に分布を比較するためのグラフ（棒グラフ，ヒストグラム）を作成できた．2 変量の関係についても分析したが，不適切な箇所もありうまく適用されたとは限らない．

7 点：必要となる統計的概念と方法を考え、これらを活用する力を示した．中心，散らばりを示す指標，度数を適切に計算し，分布を示すグラフ（ヒストグラム，パレート図）と合わせて適切に活用し，正しい解釈を示した．2 変量の関係についても分析を深め，相関係数をもとめその関係を適切に問題解決に活かした．

9 点：必要となる統計的概念と方法を考え，広範囲にわたる統計の内容を適切に使った．回帰式，予測に触れるなど若干のカリキュラムを超えた内容も使った．統計的な説明は簡潔であった．

10 点：広範囲な統計の内容が問題解決に活用され，それ以上のものも適用された．一般には適用されない手法にも試みた．オリジナリティが見られた．

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 の問題等を参考に研究を進めた．また，米国では 2014 年より数学の全米統一カリキュラムが始まる．今後の日本で数学 B の扱いについて調査し，継続して検討を進めることが必要．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

学会発表

和泉志津恵・深澤弘美・櫻井尚子，「高等学校の数学における新学習指導要領に対応した統計教育の評価」，2012 年統計関連学会連合大会，北海道，2012 年 9 月 11 日

櫻井尚子・深澤弘美・和泉志津恵,「教養課程における統計教育の内容と評価について」, 2012 年統計関連学会連合大会, 北海道, 2012 年 9 月 11 日

深澤弘美・櫻井尚子・和泉志津恵,「学校教育における問題解決型統計教育とその評価」, 第 9 回統計教育の方法論ワークショップ(JCOTS13), 東京, 2013 年 3 月 1 日

深澤弘美・中本信子・櫻井尚子・和泉志津恵,「統計的問題解決型授業の評価」, 2013 年度数学教育学会春季年会, 京都, 2013 年 3 月 22 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

「テーマ：イギリス中等教育終了試験 GCSE の統計」, 2012 年 5 月 4 日, 東京（立川）, 3 名

「テーマ：AP Satistics と大学入試問題」, 2012 年 7 月 4 日, 東京（竹橋）, 3 名

「テーマ：AP Satistics と大学入試問題」, 2012 年 8 月, 2 名

「テーマ：プロジェクト型授業とその評価」, 2012 年 9 月 10 日, 3 名

「テーマ：プロジェクト型授業とその評価」, 2012 年 9 月 11 日, 3 名

「テーマ：学校教育におけるプロジェクト型授業とその評価 1」, 2012 年 12 月 15 日, 3 名

「テーマ：学校教育におけるプロジェクト型授業とその評価 2」, 2013 年 3 月 1 日, 4 名

研究参加者一覧

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

平成 24（2012）年度　一般研究２実施報告書

課題番号	24-共研-2099	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	日本における数理統計学の受容・波及過程に関する予備研究				
フリガナ 代表者氏名	タケウチ ヨシユキ 竹内 惠行		ローマ字	Takeuchi Yoshiyuki	
所属機関	大阪大学				
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	59 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

［研究目的の概要］

本課題は、日本における数理統計学の定着と、経済学、工学、生物学などの応用分野への普及がどのようにしてなされてきたか、その変遷を文献資料と関係者の証言から構成し、明らかにする調査研究を設計・試行することを目的としている。（数理）統計学は他の諸科学に比べると、比較的新しい学問分野であるため、その発展過程に対する歴史的考察は極めて少ない上に、欧米に比べても日本の研究は遅れている。そのため、高齢化した関係者からの証言取得が不可能になる前に、そして文献資料の散逸が進む前に、事実関係の一定の集約を行い、日本における数理統計学の導入と発展の整理的記録とそれに関する一次資料を作成することが急務である。だが、こういった調査研究は対象が多岐多様にわたっているため、構造化、体系化しないままであると、断片資料の塊になってしまう怖れがある。そこで、本課題ではどのような構造化、体系化が可能であるか、調査対象の選択を含めた検討を行う予備的研究を行う。

統計学の進展や周辺諸科学への影響過程については、欧米の一流学術雑誌や統計に関連する学会が率先して第一線を退いた統計学者達の証言を残し、資料化している。しかし、日本においては、わずかに佐藤良一郎氏、森田優三氏、北川敏男氏（いずれも故人）など数名の統計学者が回顧録を出版している他に公刊されている証言資料は皆無である。更に調べても、昭和 55 年から 57 年にかけて西平重喜氏（元統計数理研究所）が科学研究費補助金（A）『日本における統計学研究の発展（課題番号 53301)』で行った 60 名近いインタビューの報告書があるのみであり、それから 25 年たった今日でも、上述以外にはそのような文献は存在しない。

そこで本課題では、西平調査の継続調査として位置づけられるインタビュー調査と、西平調査に欠如していた文献資料による調査研究の可能性を検討する。具体的には、西平調査のカバーした研究者が戦前から戦中にかけて大学などの高等教育を受けた人々に限られていたため、それ以降に大学教育を受けた次世代の研究者の証言を集めることを検討する。また数理統計学そのものの研究者だけでなく、計量経済学、統計的品質管理、生物統計など戦後まもなく日本に導入された統計関連分野の研究者や実務界での担い手にも対象を広げることによって、数理統計学が日本の学界や産業界に対してどのような影響を及ぼしてきたのかを明らかにしたい。

また西平調査はインタビューに限定されていたため、数理統計学がどのように導入され、受容さ

れていったかについての資料的考察がなかった。そこで、本課題では、戦前・戦中・戦後を通じ、大学等の高等教育機関のカリキュラムを考察することによって、また学術雑誌に掲載された論文等を調べることによって、数理統計学の導入・定着、応用諸分野への浸透といった変遷の過程がどの程度まで明らかできるかを検討する。一方、統計的品質管理の導入や産業界への普及に関しては、文部省統計数理研究所（当時）や日本規格協会、日本科学技術連盟といった各種団体の果たした役割も極めて大きいため、これらの機関・団体が開催したセミナー、研究会等の資料を収集可能かも検討を加えることとする。これらの資料は公刊されたものを除き、私家版など個人所有のものも多く、所有者の死後廃棄や散逸する可能性が極めて高い。そこで、本課題では、収集資料をデジタル化して蓄積する際の技術的問題点等についても検討する。

［研究成果の概要］

本課題に関連するテーマについて、科学研究費補助金基盤研究（C）（課題番号 24530229）（平成 24 年度～平成 26 年度）の助成を受けたため、本課題においては、調査研究の設計・試行に中心を置いた。共同研究分担者とのスケジュール調整が必ずしもうまくとれず、また場所も統計数理研究所の外で行うことが結果として多くなったが、研究打合せを 7 月 28 日（立川）、9 月 9 日（札幌）、3 月 12 日（京都）、3 月 25 日（統数研八重洲サテライト）の 4 回開催した。その結果、統計的品質管理の導入・教育を担った実務家および大学教員のうち、関東在住グループを椿が、関西在住グループを橋本が中心となってリストアップし、調査を計画することとした。また、3 月 31 日に実務家出身の大学教員である芳賀敏郎元東京理科大学教授へのインタビューを行うこととし、ヒアリングする項目の決定などの準備作業を 3 月 25 日の打合せ時に行った。

さらに、数理統計学の導入・定着等に関する文献調査であるが、当初統計数理研究所図書室に所蔵されている図書を利用して行う予定であったが、国立国会図書館が公開している「現代デジタルライブラリー」で代替できるものも多く、時間上の制約から「現代デジタルライブラリー」を主として利用する形に切り替えた。明治後期から大正期にかけての「相関係数の日本への導入過程」についての文献調査を行い、その成果の一部を応用統計学会主催「応用統計学シンポジウム II」（2013 年 3 月 19 日立教大学）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）

［口頭発表］竹内惠行「統計学は日本にどのように移入されたか：相関係数のケース」（応用統計学会主催「応用統計学シンポジウム II―グローバル時代の統計・統計学―」2013 年 3 月 19 日立教大学にて報告：プログラムは http://www.applstat.gr.jp/news/sympo2013_2.html に掲載）

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。

研究会は開催しなかったので、該当しない。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
椿 広計	統計数理研究所
橋本 紀子	関西大学

平成 24（2012）年度　一般研究 2 実施報告書

課題番号	24-共研-2100	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	スポーツデータの統計解析に関する研究				
フリガナ 代表者氏名	サカオリ フミタケ 酒折 文武		ローマ字	SAKAORI FUMITAKE	
所属機関	中央大学				
所属部局	理工学部				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	100 千円	研究参加者数	6 人

研究目的と成果（経過）の概要

欧米諸国を中心として，野球，アメリカンフットボール，バスケットボールなど様々なスポーツの現場において，選手や戦術の評価やチームマネジメント等を目的としてデータ収集や統計分析が行われつつある．統計科学の活用はスポーツの発展に欠かせないものとなってきているが，データが複雑化・大規模化しつつある現状から，現場からの統計科学への期待やニーズは益々高まっているといえる．

このような状況を鑑みて，本研究では (1) 複雑で大規模なデータを用いた高度な統計モデルの開発と適用，(2) 現場や実務家とのより密接な交流の促進，に取り組んだ．(1) に関して，昨年度に引き続き「スポーツデータ解析コンペティション」を開催した．野球及びサッカーに関する大規模なデータを参加者に貸与し，それらに基づいた統計モデルの構築・指標の開発等にそれぞれが取り組んだ．シンポジウムを 2 回開催し，研究の交流や意見交換を行うとともに，コンペティションとして競い合うことで研究のさらなる進展を促進した．(2) に関して，2 回のシンポジウムにおいてスポーツ現場の第一線で活躍する実務家およびマスコミ関係者による招待講演を設け，スポーツ現場の現状やニーズについて認識を深めるとともに研究交流を進めた．また，コンペティションに関する勉強会の開催，SNS を通じた情報共有等を通じて，(1)(2)双方が円滑に進むよう工夫した．

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）

2 回のシンポジウムにおけるプログラム等は以下のウェブサイトを参照．

http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

＜勉強会＞

テーマ：スポーツ統計科学

日時：2012 年 12 月 8 日 13:00～17:00

場所：中央大学後楽園キャンパス

参加者数：40 名

＜シンポジウム＞

テーマ：スポーツ統計科学

日時：2013 年 3 月 4 日 10:25～17:05
場所：中央大学後楽園キャンパス
参加者数：90 名

＜シンポジウム＞
テーマ：スポーツ統計科学
日時：2013 年 3 月 27 日 13:00～17:50
場所：立教大学池袋キャンパス
参加者数：80 名

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
田村 義保	統計数理研究所
鳥越 規央	東海大学
ホン チョンスン	SungKyunKwan University
宿久 洋	同志社大学
山口 和範	立教大学

重　点　型　研　究

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4101	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	1
研究課題名	年齢・出生コホート交互作用モデルによる癌死亡の将来予測			
重点テーマ	癌統計データ解析			
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	0 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

本課題は，ポアソン回帰モデルを用いて癌の将来予測を行うことを主目的とする．説明変数としては年齢と出生コホートを用い，時代効果に関しては年齢と出生コホートの交互作用で表現するものとする．説明変数のは多項式で構築し，最適な次数を赤池情報量規準を用いて特定した．

日本における男性の肝臓癌死亡を用いて解析を行った．肝臓癌には強い出生コホート効果（昭和一桁生まれ世代の特異的な高リスク）が存在し，時系列の予測が難しいとされる臓器の一つである．現在，肝臓癌死亡は上げ止まりであり，今後は減少することが通説であるが，本研究による予測結果も同じであった．具体的には現在 20000 人程度の死亡であるものが，2030 年には 5000 人程度に減少するという推定結果が得られた．推定においては，超過分散に関するパラメータを導入した区間推定も行った．95%信頼区間の上限で 10000 人であるので、今後の減少はほぼ間違いないと考えられる．

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）

加茂憲一，佐藤健一，冨田哲治，癌リスクの視覚化と将来予測について，2012 年度統計関連学会連合大会，2012 年 9 月 11 日．

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

本研究テーマに関する研究会の開催はありません。

研究参加者一覧

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

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4102	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	福島県およびその近隣地域におけるがん死亡危険度の時空間分布の推定と予測			
重点テーマ	癌統計データ解析			
フリガナ 代表者氏名	オオタキ メグ 大瀧 慈	ローマ字	Ohtaki Megu	
所属機関	広島大学			
所属部局	原爆放射線医科学研究所			
職　　名	教授			

配分経費	研究費	40 千円	旅　費	320 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：がんの罹患危険度や死亡危険度の経年的な変動パターンとその背景要因の寄与についての記述や定量的解析を行うための統計的方法を開発すること.

研究方法および結果： がん死亡危険度の経年変動を解析するため, 死亡数の分布の記述でよく使われているポアソンモデルと成長曲線モデル（基本的には誤差分布が正規分布に従う連続型反応変数向けに開発された数理モデル）を組み合わせて新しい数理モデルを開発した. 一方、背景要因に関する研究として, 2011 年 4 月 13 日から朝日新聞に掲載された東日本の 36 地点での空間放射線量率を用いた放射性物質の半減期に基づく理論的空間放射線量率による調整を行った上で, 事故後の東日本の各地点における時点ごとの空間放射線量率と, 前の日の空間放射線量率, 事故日からの経過日数, および降雨の有無などの天候状況との関連性について解析した.その結果,空間放射線線量率は, 放射性物質の半減期に基づく半減期モデルによる理論値より 1 年当たり, 平均 19%の減少率が推定された. 天候の影響について, 福島原発の近傍では降雨日に最大で約 30%の減少が推定されたが, 同原発から遠い地区（特に河口付近）では逆に, 降雨日で上昇する傾向（最大で 14%）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）

大瀧 慈, 大谷 敬子, 冨田 哲治, 佐藤 健一: 福島第一原子力発電所事故後の東日本での空間放射線量率の時空間分布, 日本統計学会誌 42, 91-101, 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。

The 18th Hiroshima International Symposium "Additional factors in Hiroshima radiation effects due to atomic bomb-- Biophysical and biometrical challenges to assessing health hazard --" 広島県廿日市市宮島口、宮島コーラルホテル（平成 25 年 1 月 31 日～2 月 1 日）参加人数：40 人

研究参加者一覧

氏名	所属機関
大谷 敬子	広島大学

佐藤 健一	広島大学
冨田 哲治	県立広島大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4103	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	がん検診の過剰診断の推計				
重点テーマ	癌統計データ解析				
フリガナ 代表者氏名	サイカ クミコ 雑賀 公美子	ローマ字	Saika Kumiko		
所属機関	国立がん研究センター 予防・検診研究センター				
所属部局	検診研究部				
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

わが国では 1983 年以降老人保健法に基づく老人保健事業としてがん検診を実施しており、1998 年以降は一般財源化されている。国が「がん予防重点健康教育およびがん検診実施のための指針」で示した標準的ながん検診は、がん検診を実施することで、対象となるがんの死亡率の減少が科学的に証明されたがん検診の方法である。上記指針では、40 歳以上を対象とした年 1 回の胃 X 線検査（胃がん検診）、便潜血検査（大腸がん検診）、胸部 X 線検査および喫煙者に対しての喀痰細胞診（肺がん検診）、2 年に 1 回の診察とマンモグラフィの併用（乳がん検診）、20 歳以上を対象とした 2 年に 1 回の細胞診（子宮頸がん検診）である。これら 5 がんについては、死亡率減少効果について相応の証拠があると判断されているが、実際には国の指針にもとづかない、有効性の評価がされていないがん検診、がん検診方法も提供されている。

近年がん検診については、早期発見・早期治療による死亡率減少という利益と、偽陰性による見逃し、偽陽性による心理的負担、X 線検査による放射線被ばくや過剰診断による過剰な検査や治療といった不利益とのバランスを考慮することが注目されている。不利益の 1 つである過剰診断とは、検診によって発見や治療を行わなくても、がんによる症状が発生せずにがん以外の死因で死亡したであろう症例の診断であり、検診で発見することによる、過剰な検査や治療が発生する可能性が高い。2009 年に報告されたシステマティックレビューを行った研究によると、マンモグラフィ実施前の罹患率より、実施後の罹患率は 52%増加しており、乳がん罹患者の 3 人に 1 人が検診を受けなければ、治療が必要な乳がんに罹患することはないという結果が報告された。

わが国においても、有効性の示されていないがん検診が一部の自治体で行われていることや、精度管理がしっかりとされていないこと、職域でのがん検診内容が系統的に把握されていないなどの問題がある今、検診等で発見されたがんと、それ以外で発見されたがんの特性を把握することは重要である。地域がん登録に登録された症例を用いて、罹患時の進行度に検診等で発見されたということが、どの程度の影響を及ぼすのかを年齢や期間を考慮して検討することを本研究の目的とした。

対象は、1993 年から 2007 年の間に地域がん登録に登録された胃、大腸、肺、乳房（女性）、子宮頸部、前立腺、甲状腺がん症例である。検診等の効果が小さいと考えられる 20 歳未満と 80 歳

以上は対象から除外した。DCN（死亡票による把握）症例は進行度を含む多くの情報が報告されていない症例が多いため、除外した。また、進行度において「再発・DCO（死亡票のみによる登録)」、「不明」のものも対象から除外した。さらに、個別の症例だけでなく、地域がん登録の精度にも問題があるため、罹患年・部位別の DCN 割合が 30%未満または、DCO 割合が 25%未満の地域がん登録の症例は対象外とした。

発見経緯（「がん検診・健診・人間ドック」と「その他・不明」に分類）が進行度に与える影響を検討するため、順序ロジスティック回帰モデルを用いた。進行度は、「上皮内」「限局」「領域」「遠隔転移」に分類されており、これらの割合に対する罹患年、性、年齢（20-29、30-39、40-49、50-59、60-69、70-79)、発見経緯の効果を検討した。発見経緯と年齢については、交互作用も検討した。

地域がん登録は 1993 年から 2007 年の間に参加登録地域が 16 地域から 33 地域に増加した。今回対象とした地域は、部位別に異なり、DCN が低い乳房、子宮頸および甲状腺は対象地域が多く、DCN の高い肺の対象地域は少なかった。2007 年においては胃が 22 地域、大腸が 26 地域、肺が 16 地域、乳房と子宮頸が 33 地域、前立腺が 29 地域、甲状腺が 31 地域であった。登録対象数も年々増加しており、1993-2007 年で対象となった症例は胃で 194,816 例、大腸で 192,656 例、肺で 69,507 例、乳房で 130,890 例、子宮頸で 56,981 例、甲状腺で 22,283 例であった。対象地域の年・部位別 DCN 割合は胃と大腸は 20%前後、乳房、子宮頸、甲状腺は 5%から 10%程度、肺は 25%程度で変化が大きくないが、前立腺がんでは 1993 年の 20%から 2007 年の 13%に減少していた。年齢階級別の DCN 割合では、乳房、子宮頸、甲状腺は年齢階級が高いほど DCN 割合が高いが、胃、大腸、肺では 40 歳代の DCN 割合は 20 歳代、30 歳代より低かった。発見経緯が「がん検診・健診・人間ドック」（以降、検診由来）であるものの割合は、すべての部位で年々増加しているが、乳房と前立腺の増加が著しい（乳房は 9%から 25%、前立腺は 4%から 37%)。年齢階級別では胃、大腸、乳房、甲状腺においては 40 歳代または 50 歳代での検診由来割合が最も高く、肺は 30 歳代から 50 歳代までが同程度、子宮頸では 30 歳代が最も高く、前立腺は 30 歳代と 50 歳代が高かった。

進行度に対する発見経緯を含めた要因の効果モデルにおいては、子宮頸部と甲状腺における罹患年以外の効果は、検診由来と年齢の交互作用を含め、すべて効果が認められる結果となった。効果の大きさは、罹患年はあまり大きくなく、性別は胃と大腸ではあまり大きくなかったが、肺と甲状腺では男性の方が早期診断されている（オッズ比：肺 1.5、甲状腺 1.7）結果となった。検診由来の症例における年齢の効果は、肺、乳房、前立腺では効果がなく、胃、大腸、甲状腺では 30 歳代から 79 歳では同程度であるが、20 歳代で、より早期診断されていた。子宮頸だけがその他の部位とは異なり、20 歳代に対して高齢ほど 1.5 倍から 5.8 倍、早期診断されている結果となった。発見経緯が検診以外の症例においても同様の傾向がみられた。検診由来の早期診断に対する効果は、20 歳代で有意な効果が見られるのは肺（オッズ比 3.4)、乳房（2.3)、子宮頸（1.7）のみである。前立腺では 40 代以上、甲状腺では 50 歳以上でしか検診由来による早期診断の効果は認められなかった。早期診断の効果の大きさは胃、大腸で約 3 倍、肺で 3～4 倍、乳房で約 2 倍、前立腺で 2～3 倍、甲状腺で 1～2 倍であった。子宮頸部においては年齢において検診由来の効果が異なり、20 歳代で 1.7 倍であるのに対し、高齢ほど効果は大きく 70 歳代では 6.1 倍となった。

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. 雑賀公美子、松田智大、柴田亜希子、斎藤　博. 地域がん登録におけるがん検診等発見由来割

合と検診受診率との関係. JACR MONOGRAPH 2012; 18: 44-45.
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。
研究会の開催は行っておりません。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
大野ゆう子	大阪大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4104	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	広島原爆被爆者におけるがん死亡リスクの地理分布の円形非対称性				
重点テーマ	癌統計データ解析				
フリガナ 代表者氏名	トンダ テツジ 冨田 哲治	ローマ字	Tonda Tetsuji		
所属機関	県立広島大学				
所属部局	経営情報学部				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	67 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】

放射線被曝はがん等の罹患・死亡のリスクを高める要因であり，その影響を定量的に評価することは重要な課題である．広島原爆被爆者における，放射線を被曝したことに起因するがん罹患および死亡のリスク評価は，主に原子爆弾が炸裂時に放出された放射線による直接的な外部被曝（以下，「直接被曝」と略記する）の影響評価がほとんどであり，残留放射線による外部被曝や，放射性物質で汚染された塵や水などを体内に取り込んだことによる内部被曝など，直接被曝以外の付加的な放射線曝露（以下，「間接被曝」と略記する）の影響は評価されていないのが現状である．間接被曝に関するリスク評価がほとんど行われていない理由の一つとして，間接被曝による被曝線量を推定することは難しく，被曝線量に基づく評価法では解析することができなかったことが挙げられる．一方，直接被爆による被曝線量は，「放射線の影響は爆心からの距離とともに同心円状に減少する」という物理法則に基づき，爆心からの距離により推定することが可能である（実際は，被爆当時の年齢や遮蔽状況も調整因子に用いる）．このことから，原爆被爆者におけるリスク評価は，直接被曝によるがん等の罹患・死亡のリスク評価を中心に行われ，間接被曝に関する研究は症例報告がほとんどであり，大規模コホートデータに基づく解析はこれまで行われてこなかった．

申請者らは，被曝線量に基づく従来のリスク評価法に代わる新しい評価法として，被爆時所在地の位置情報を利用し，地点毎にがん等による罹患・死亡のリスクを評価する方法を確立し，広島原爆被爆者コホートデータに適用することで，新しいリスク評価法の有効性を確認した．推定されたリスク地図は，同心円状ではなく北西方向に歪んだ円形非対称性が認められた．本研究では，広島原爆被爆者におけるリスクの地理分布の円形非対称性に寄与する背景要因について，過去に実施された黒い雨の降雨範囲や降雨時間に関するアンケート調査の結果（特に，現在の被爆者手帳認定を行うための参照調査にもなっている「宇田の大雨地域および小雨地域」）との比較を通して検討を行う．

【研究成果】

申請者らが提案した被爆時所在地の位置情報を利用した地点毎にがん等による罹患・死亡のリス

クを評価する方法は，リスクの地理分布の関数系に多項式基底を用いていた．本研究では，リスクの地理分布を記述する基底としてスプライン関数を導入することでより柔軟な関数系での推定を実現した．これにより，リスクの地理分布の局所的な傾向を把握することが可能となった．提案方を広島原爆被爆者コホートデータの解析に適用し，リスクの地理分布の推定を行った．データは，広島大学原爆放射線医科学研究所の広島原爆被爆者データベース(ABS)に 1970 年 1 月 1 日の時点で生存・登録されている被爆者(157,327 人)で，被爆時所在地の座標が分かっている 37,382 人を解析対象のコホート集団に設定し，2009 年 12 月 31 日まで履歴を追跡した．生存時間解析を行うにあたって，白血病・甲状腺がん・乳がんを除く固形がんによる死亡(4,371 人)をエンドポイントとし，2009 年 12 月 31 日の時点での生存者および転出・中途脱落など(33,011 人)をセンサリングとして扱った．その結果，推定されたリスクの地理分布から，爆心周辺の同心円状に分布するリスクと，北西の郊外地域のリスクが認められた．また，線量による調整後もなお爆心周辺の距離依存性のあるリスクは認められた．この結果は，爆心周辺において線量では説明ができないリスクがあることを示唆するものと考えられる．線量が距離の-7 乗程度で減衰するのに対し，リスクは距離の-3 乗程度で減衰しており，リスクの減衰は線量に比べて緩やかであった．爆心周辺の距離依存性のあるリスクの地理分布は，距離の-3 乗を用いてほぼ説明され，距離で説明できないリスクの地理分布として，西から北西の郊外地域に高いリスクが示された． 直接被爆線量(ABS93D，DS86 準拠)より距離のべき乗を用いたモデルの適合度がより高かったことから，直接被爆線量では評価されていない付加的被曝の影響が爆心周辺でも無視できない程度ある可能性が示唆された．爆心周辺では放射性物質を含んだ塵などが爆風により同心円状に拡散したことが予想される．また，相対的に高いリスクが推定された爆心地の西から北西の郊外領域は黒い雨の降雨領域(宇田ら 1953)であることが知られており，放射性降下物の影響である可能性が示唆された．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

【論文発表】

[1] 冨田哲治, 佐藤健一, 大谷敬子, 佐藤裕哉, 原憲行, 丸山博文, 川上秀史, 田代聡, 星正治, 大瀧慈: 広島原爆被爆者における直接被爆線量では説明できないリスクの地理分布について, 長崎医学会雑誌, 87, 198-202, 2012, (掲載予定).

[2] 佐藤健一, 冨田哲治, 大谷敬子, 佐藤裕哉, 原憲行, 丸山博文, 川上秀史, 田代聡, 星正治, 大瀧慈: 広島原爆被爆者における黒い雨降雨地域の死亡危険度について, 長崎医学会雑誌, 87, 2012, (掲載予定).

[3] 大谷敬子, 冨田哲治, 佐藤健一, 佐藤裕哉, 原憲行, 丸山博文, 川上秀史, 田代聡, 星正治, 大瀧慈: 広島入市被爆者の死亡リスクに関する統計解析, 長崎医学会雑誌, 87, 2012, (掲載予定).

[4] 大瀧 慈, 冨田哲治, 大谷敬子, 原憲行, 松葉潤治, 佐藤祐哉, 合原一幸, 佐藤 健一: 多段階発がん仮説に基づく放射線発がん危険度の曝露・時間依存性に関する数理的考察, 長崎医学会雑誌, 87, 2012, (掲載予定).

[5] T. Tonda, K. Satoh, K. Otani, Y. Sato, H. Maruyama, H. Kawakami, S. Tashiro, M. Hoshi and M. Ohtaki: Investigation on circular asymmetry of geographical distribution in cancer mortality of Hiroshima atomic bomb survivors based on risk maps: analysis of spatial survival data, Radiation and Environmental Biophysics, 51(2), 133-141, 2012.

【学会発表】

[1] Tonda, Satoh, Otani, Sato, Hara, Maruyama, Kawakami, Tashiro, Hoshi, Ohtaki: Estimation of spatial-time distribution of cancer morality among atomic bomb survivors in Hiroshima, XXVIth International Biomeric Conference, Kobe, 2012.

[2] Investigation on circular asymmetry of geographical distribution of mortality risk in Hiroshima atomic bomb survivors, The 57th Annual Meeting of the Health Physics Society, Sacramento, CA (USA), 2012.

[3] Tonda, Satoh, Otani, Ohtaki: Statistical inference on varying coefficient surface and its application to spatial survival data, ims-APRM 2012, Tsukuba, 2012.

[4] 冨田・佐藤・大谷・佐藤・原・丸山・川上・田代・星・大瀧: 広島原爆被爆者における直接被爆線量では説明できないリスクの地理分布について, 第 53 回原子爆弾後障害研究会, 長崎, 2012.

[5] 佐藤・冨田・大谷・佐藤・原・丸山・川上・田代・星・大瀧: 広島原爆被爆者における黒い雨降雨地域の死亡危険度評価について, 第 53 回原子爆弾後障害研究会, 長崎, 2012.

[6] 大瀧・冨田・大谷・原・松葉・佐藤・合原・佐藤: 多段発がん仮設に基づく発がん危険度の曝露・時間依存性に関する数理的考察, 第 53 回原子爆弾後障害研究会, 長崎, 2012.

[7] 大谷・冨田・佐藤・佐藤・原・丸山・川上・田代・星・大瀧: 広島入市被爆者の死亡リスクに関する統計解析, 第 53 回原子爆弾後障害研究会, 長崎, 2012.

[8] Tonda, Satoh, Otani, Satoh, Maruyama, Kawakami, Tashiro, Hoshi, Ohtaki: Statistical analysis for spatial survival data and its application to cohort study of Hiroshima atomic bomb survivors, International Symposium 50th Anniversary of RIRBM, Hiroshima University, Hiroshima, 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。

開催していません。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
大瀧 慈	広島大学
大谷 敬子	広島大学
佐藤 健一	広島大学
吉本 敦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4201	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	調査票の設計が回答に与える影響についてーマスコミ効果調査の個票データを用いてー				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
フリガナ 代表者氏名	ヒライ ヨウコ 平井 洋子	ローマ字	Hirai Yoko		
所属機関	首都大学東京				
所属部局	人文科学研究科				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	0 千円	研究参加者数	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

１．はじめに

心理学研究では，測りたい特性（性格特性，態度，意識など）の指標となる質問項目を複数集めた「心理尺度」が頻繁に利用される。ひとつの質問紙に複数の心理尺度を盛り込んで実施するが，その際，同じ尺度の項目が連続しないようにランダムに混在させ，評定尺度の形式も統一するのが一般的である。

ここで懸念されるのが，社会調査法でしばしば指摘される，質問項目の順序効果（同化や対比，質問解釈の誘導）や評定尺度の形式の変更による影響である。先行研究は，こうした効果を意図的に作り出す研究を行って効果を検討しているが，実際の調査でも懸念されるほど生じているのかどうかを調べる。

２．データ

マスコミ効果調査（略称 EF 調査）は，1954 年（昭和 29 年）から 1982 年（昭和 57 年）まで 52 回にわたって統計数理研究所が行った調査である。『日本人の国民性調査』と異なり時事的なトピックを主に扱い，世論形成に対して新聞を中心としたマスメディアの影響を調べることを目的としている。一部の年度・項目で，調査票の設計に関する比較実験（質問項目の提示順の効果，先行する質問項目の有無，選択肢の提示順の効果，ワーディングの効果）が行われている。対象は東京 23 区の有権者で，40 から 50 地点の約 1,000 人を対象に個別訪問面接聴取法で実施された。

この調査の個票が保存されていたので，回答を電子化して調査回別に web 上に公開した（http://survey.ism.ac.jp/ef/index.html）。web 上では，全体，性別，年齢層，性別＆年齢層，最終学歴別に集計結果を見ることができる。質問項目間のクロス集計表は，web 上では集計できないが，データにアクセスすれば可能になっている。年度間で共通した質問項目の時系列的な比較表示はまだ途中になっている。

３．結果

まだ分析に取り掛かった段階なので，一部のみ報告する。

「政治問題に対する関心」を 1966 年(EF27)の赤版と白版で比較する。この質問は，白版では問 4 と冒頭近くに置かれているが，赤版では外交・防衛・政治・国内経済の問題などについていろいろ答えた後の問 24 に配置されている。結果は，「関心がある（白 24%，赤 24%)」では違いがなかったが，「やや関心がある（白 36%，赤 44%)」は位置が後に配置された方が増え，逆に「あまり関心がない（白 28%，赤 26%)」と「関心がない（白 12%，赤 6%)」は，位置が後に配置されると減少している。国政に関わる様々なトピックに回答しているうちに，政治問題に関する関心が喚起されたものと考えられる。
質問の順序効果やワーディングの効果，回答形式の効果などについては，今後の検討課題である。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

１．調査回別個票データの公開 URL
http://survey.ism.ac.jp/ef/index.html

２．成果発表
統計数理研究所共同研究リポート 296 「社会調査関連資源の利活用(2)―階層意識の調査などをめぐって」 2013 年 3 月 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。

本研究単独では開催していない。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
土屋 隆裕	統計数理研究所
土屋 隆裕	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4202	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	近代的社会意識と新しい価値の分析				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
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	165 千円	研究参加者数	9 人

研究目的と成果（経過）の概要

研究目的：　統計数理研究所の社会調査資源である「2010 年 格差と社会意識についての全国調査」（以下 2010 年 SSP 調査）を利活用,、平成 23 年度の研究を踏まえて，近代的社会意識と新しい価値の分析を行なう。他の調査法によるデータとの比較分析も行う。

成果：

(1)新しい社会意識・価値意識の分析基軸を探るために，Web 調査（SSP-W2013）を設計・実施した。そこでは新しく、メンタルヘルス、健康状態、不安感に関する項目、経済政策に対する態度などの項目を設定した。

(2)2012 年度に実施したウェブ調査（SSP-W2012）と SSI-I2010 データの分析を進め、宗教と社会市域の関連、再分配政策と不平等の認識と社会的地位の関連、ネットワークとライフスタイルの関連等について分析結果の報告を研究会において行った。また得られたウェブ調査データの質について、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）

学会発表：

歸山亜紀・轟亮　2012　「多様に実施される社会調査の比較(2)」，日本社会学会第 85 回大会、札幌学院大学第 1 キャンパス、2012 年 11 月 3 日.

報告書：

歸山亜紀・轟亮　2012　「変数間関連からみた SSP-W2012 データの特徴―SSP-I2010 との比較から」『社会調査関連資源の利活用(2)―階層意識の調査などをめぐって―』（統計数理研究所共同研究リポート 296）、27-49 頁.

SSP プロジェクトウェブ調査セクション（轟 亮・歸山亜紀）編　2013　『SSP-W2012 コード・ブックおよび基礎集計表』SSP プロジェクト.

公開研究報告会

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.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。

実施研究会については，次の通りである。

(1)重点テーマ２の７課題が合同で１２月２５日と２６日に合同の成果発表会（シンポジウム）を下記の要領で行った。この催しは，ＳＳＰプロジェクトとの共催である。

◆公開研究報告会◆

社会調査関連資源の利活用

～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

この中では本研究班のメンバーである，歸山，轟らが発表を行った他，各メンバーが討論に参加した。

この研究会の参加者数は約 60 名である。

(2)この他，重点テーマ２内の他の課題と合同で，次のような研究会合を持ち，研究の進捗を確認した。3 月の研究会では今年度の進捗を確認の上，次年度以降に向けた展開を話し合った。

2012 年 11 月 23 日　立教大（他班との合同研究会）参加 15 名

2013 年 3 月 4 日　　学習院大学（他班との合同研究会）参加 20 名

(3)下記の研究打ち合わせ会合を，重点テーマ２内の他の課題と合同で，幹事レベルで行った。

2012 年 5 月 2 日　統計数理研究所　参加 6 名

2012 年 6 月 11 日　中央区銀座　参加 4 名

2012 年 10 月 29 日　千代田区神田駿河台　参加 3 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
歸山 亜紀	金沢大学
吉川 徹	大阪大学
小堀 真	日本大学
菅野 剛	日本大学
林 真広	大阪大学大学院
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
松橋 達矢	日本大学
村瀬 洋一	立教大学

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4203	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	ライフスタイル・ジェンダーと教育				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
フリガナ 代表者氏名	ナカイ ミキ 中井 美樹		ローマ字	nakai miki	
所属機関	立命館大学				
所属部局	産業社会学部				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	337 千円	研究参加者数	9 人

研究目的と成果（経過）の概要

本研究課題では、近年のさまざまなライフスタイル・ライフイベント（就学、結婚、出産、就職など）におけるチャンスをめぐる変化と、それをとりまく社会の変動、とりわけ格差社会化という社会変動との連関分析を、SSP-P2010 調査「2010 年 格差と社会意識についての全国調査(郵送)」、SSP-I2010 調査「2010 年 格差と社会意識についての全国調査（面接)」、SSP-W2013 調査「格差と社会意識についての Web 調査」の分析を通じて明らかにすることを目的としている。

格差社会において人々の行動や価値の秩序づけに関連しているものとしてライフスタイルがある。ライフスタイルは、単に、（社会的諸資源を）持つ／持たないといった資源の配分状況とは別個の次元として人々の生き方や意識と関連していると従来考えられてきた。格差社会において人々の行動や価値の秩序づけに関連するライフスタイルとして、本研究課題で焦点を当てたのは、具体的には、職業に対する価値観、ボランタリー活動への参加行動、世代間利他主義、資格・検定をめぐる態度、家族消費、教育熱などである。こうした視座からの実証研究は幅広い年齢層を含む大規模調査データの活用が不可欠であり、その意味で、本重点テーマ「社会調査関連資源の利活用」の趣旨を活かすことが出来る研究テーマであった。

2011 年度の研究成果をふまえ、2012 年度は、本研究参加者のメンバーはおのおのの研究を一層深めることができた。本課題の問題意識に沿って、これまで蓄積されてきた社会調査データを利活用し、時点間比較分析などを駆使しつつ、社会の変容にともなう今日の人びとのライフスタイル等と階層の関連状況を明らかにしてきた。これらの研究成果については年数回の研究会において発表を行い、メンバー間でのディスカッションを通じて問題理解の深化と共有をはかった。今年度の最終的な成果報告としては、2012 年 12 月 25,26 日に統計数理研究所で開催された公開研究会において、研究報告を行った。また、2013 年 3 月 4 日には今後の研究を見据えたディスカッションを行った。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

［研究会報告］

・菅野剛、2012 年 11 月 23 日　於立教大

・中井美樹、2012 年 12 月 2 日　於立命館大学

・公開研究報告会　社会調査関連資源の利活用～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所 セミナー室 1

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

(1)重点テーマ２の７課題が合同で１２月２５日と２６日に合同の成果発表会（シンポジウム）を下記の要領で行った。この催しは，ＳＳＰプロジェクトとの共催である。

◆公開研究報告会◆

社会調査関連資源の利活用

～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

この中では本研究班のメンバーである前田忠彦、吉川徹らが発表を行った他、各メンバーが討論に参加した。

この研究会の参加者数は約 60 名である。

(2)この他，重点テーマ２内の他の課題と合同で，次のような研究会合を持ち，研究の進捗を確認した。3 月の研究会では今年度の進捗を確認の上，次年度以降に向けた展開を話し合った。

2012 年 11 月 23 日　立教大（他班との合同研究会）参加 15 名

2012 年 12 月 2 日　 立命館大学　衣笠キャンパス　参加 12 名

2013 年 3 月 4 日　 学習院大学（他班との合同研究会）参加 20 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
乾 順子	大阪大学
岩瀬 晋	慶応義塾大学
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
菅野 剛	日本大学
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
三谷 はるよ	大阪大学
吉岡 洋介	大阪大学

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-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	「2010 年格差と社会意識についての全国調査」の基礎分析				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
フリガナ 代表者氏名	キッカワ トオル 吉川 徹		ローマ字	KIKKAWA	
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	257 千円	研究参加者数	12 人

研究目的と成果（経過）の概要
「2010 年格差と社会意識についての全国調査」の基礎分析を進め、シンポジウム、研究会、学会大会報告、論文執筆などを行った。
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
http://ssp.hus.osaka-u.ac.jp/ 公開研究報告会報告冊子を作成中。
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。
統計数理研究所　公開公開研究報告会 「社会調査関連資源の利活用～階層意識の調査などをめぐって～」 平成 24 年 12 月 25・26 日 統計数理研究所　セミナー室 1 50 人

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
赤枝 尚樹	大阪大学大学院
尾崎 幸謙	統計数理研究所
川端 亮	大阪大学
小林盾	成蹊大学
芝井 清久	統計数理研究所
高田 洋	札幌学院大学
平澤 和司	北海道大学
藤原 翔	大阪大学
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
山下 絢	日本女子大学

渡邊 勉	関西学院大学

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4205	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」に基づく政治・労働意識の分析				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
フリガナ 代表者氏名	カワバタ アキラ 川端 亮		ローマ字	Kawabata Akira	
所属機関	大阪大学				
所属部局	人間科学研究科				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	393 千円	研究参加者数	11 人

研究目的と成果（経過）の概要

本共同研究課題は、社会調査関連資源の利活用の一環として、2010 年に統計数理研究所が主体となって設計・収集した「2010 年格差と社会意識についての全国調査」のデータのうち、政治意識や労働意識の部分の解析を行なうことを目的とした。政治社会学、労働社会学の計量研究の実績をもつ研究者によってグループを組織して、この最新のデータが示す実態を明らかにした。

研究・分析のテーマとしては、

１）労働にたいする価値観や態度において、どのような階層的分断線が生じているのかを明らかにすること

２）政治意識とそれに関連する価値観の関連構造を明らかにし、現代社会の政治とそれに関する動向を考える基盤を構築すること

を中心とするが、その他にも

３）格差意識と福祉、公共性との関連の分析

４）宗教意識と他の意識との関連の分析

も研究・分析テーマとして含み、社会調査データである「2010 年格差と社会意識についての全国調査」のデータを幅広く活用することを目的した。

その成果は、「ＳＳＰ研究会」と「社会調査関連資源の利活用」公開報告会で報告した。

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

この研究は、ＳＳＰプロジェクトと協力関係を保ちながら、行っている。

情報発信は、ＳＳＰプロジェクトのホームページで行っている。

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。

(1)重点テーマ２の７課題が合同で１２月２５日と２６日に合同の成果発表会（シンポジウム）を下記の要領で行った。この催しは、ＳＳＰプロジェクトとの共催である。

◆公開研究報告会◆

社会調査関連資源の利活用

～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

この中では本研究班のメンバーである松谷満、米田幸弘、菅野剛らが発表を行った他、各メンバーが討論に参加した。

この研究会の参加者数は約 60 名である。

(2)この他、重点テーマ２内の他の課題と合同で、次の研究会合を持ち、研究の進捗を確認した。（その他、幹事などの打ち合わせ会合を適宜入れても良い）3 月の研究会では今年度の進捗を確認の上、次年度以降に向けた展開を話し合った。

2012 年 11 月 23 日　立教大（他班との合同研究会）参加 15 名

2012 年 12 月 2 日　立命館大学　参加 12 名

2013 年 3 月 4 日　学習院大学（他班との合同研究会）参加 20 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
赤枝 尚樹	大阪大学大学院
伊藤 理史	大阪大学大学院
吉川 徹	大阪大学
佐藤 嘉倫	東北大学
菅野 剛	日本大学
永吉 希久子	東北大学
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
松谷 満	中京大学
横井 桃子	大阪大学
米田 幸弘	和光大学

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4206	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	階層帰属意識の社会的構成				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
フリガナ 代表者氏名	スド ナオキ 数土 直紀		ローマ字	Sudo Naoki	
所属機関	学習院大学				
所属部局	法学部				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	150 千円	研究参加者数	8 人

研究目的と成果（経過）の概要

本プロジェクトの研究目的は、いわゆる階層帰属意識が形成されるプロセスを明らかにし、そしてそのプロセスがさまざまな社会変動によってどのように変化してきたのかを検討することであった。階層帰属意識に関する先行研究が明らかにしてきたように、日本社会が一億総中流社会から格差社会へと社会イメージを大きく変えたにもかかわらず、階層帰属意識分布については大きく目立った変化が起きていない。そして、階層帰属意識分布が大きく変化していないにもかかわらず、社会経済的地位が階層帰属意識に及ぼす影響は強まっており、社会階層構造と階層帰属意識の対応は二重の意味でねじれている。本プロジェクトでは、2010 年 SSP データなどの分析を通じて、こうしたねじれの背景に何があり、そしてこのようなねじれがひとびとの意識・態度・行動にどのような影響を及ぼしたのかを明らかにしようとした。

神林博史は、回答者が自身の階層帰属判断に対して感じる確信度に注目し、分析をおこなった。その結果、自身の階層帰属判断に対する確信度が低いものほど、「中」と回答しやすいことが明らかになった。このことは、自身の判断に対する主観的正確性が低いときには、「中」意識が増大するともに、階層帰属意識と社会経済的地位との関連が弱まることを意味する。

また、小林大祐は、調査モードの違いに注目し、分析をおこなった。その結果、調査モードによってひとびとの階層帰属意識判断に系統的な偏りが生じていることが明らかになった。このことは、従来の社会調査においてとられていた調査員による面接法が「中」回答を多くしていたことを示唆している。

さらに、内藤準は、現代社会において顕著にみられるようになった「個人化」に注目して、分析をおこなった。その結果、男性においても、そして女性においても、かつてと比較して世帯や配偶者の属性が与える影響が弱まり、本人属性の影響が強まっていることが明らかになった。このことは、「個人化」という社会変動がひとびとの階層帰属意識にも変化をもたらしており、ひとびとの階層の捉え方が変化していることを明らかにしている。

最後に、数土直紀は、婚姻上の地位に注目し、分析をおこなった。その結果、婚姻上の地位がひとびとの階層帰属判断にかつては存在しなかった影響をもつようになったことが明らかにされた。このことは、「未婚化」、あるいは「晩婚化」といった社会変動によって、ひとびとの階層帰属判断

が影響をうけていることを明らかにしている。

以上からわかるように、かつて問題とされた一億総中流の背景には、ひとびとに階層帰属をどう判断させるかという方法論的な問題があった。そしてこの問題は、階層帰属判断と社会経済的地位との対応関係が明確化になった現在においても、基本的には依然としてそのまま残されている。したがって、階層帰属意識を主題として扱う場合には、この問題は決して看過しえない注意すべき論点となっている。また、ひとびとの階層帰属意識は、さまざまな社会変動によって影響を受けている。そして、階層帰属判断に影響を与える社会変動は、経済成長や職業構造の変動といった階層帰属意識に直接的に影響を及ぼすと思われる変動に限定されるのではなく、個人化や未婚化・晩婚化といった個人のライフスタイルに関する社会変動も含まれていた。

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）

・論文発表

数土直紀「未婚者の階層意識　結婚は地位達成なのか？」,『理論と方法』Vol.27 No.2, pp225-242, 数理社会学会, 2012 年 9 月.

・学会発表

神林博史「階層帰属意識と社会経済的地位の関連はなぜ強まったのか」,『第 54 回数理社会学会大会』, 数理社会学会, 2012 年 8 月 30 日.

数土直紀「結婚が地位として意識されるとき　晩婚化が階層帰属意識に与えた影響」,『第 85 回日本社会学会大会』, 日本社会学会, 2012 年 11 月 3 日.

小林大祐「多様に実施される社会調査の比較(1)」,『第 85 回日本社会学会大会』, 日本社会学会, 2012 年 11 月 3 日.

内藤準「階層アイデンティティの個人的・家族的要因における推移」,『第 85 回日本社会学会大会』, 日本社会学会, 2012 年 11 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。

重点テーマ２の７課題が合同で１２月２５日と２６日に合同の成果発表会（シンポジウム）を下記の要領で行った。この催しは，ＳＳＰプロジェクトとの共催である。

◆公開研究報告会◆

社会調査関連資源の利活用

～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

この中では本研究班のメンバーである神林、小林、内藤、数土が発表を行った他、各メンバーが討論に参加した。

この研究会の参加者数は約 60 名である。

研究参加者一覧

氏名	所属機関

金澤 悠介	立教大学
神林 博史	東北学院大学
吉川 徹	大阪大学
小林 大祐	仁愛大学
谷岡 謙	大阪大学
内藤 準	首都大学東京 大学院
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4207	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	階層意識・相対的剥奪の数理モデルと実証				
重点テーマ	社会調査関連資源の利活用				
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				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	0 千円	研究参加者数	7 人

研究目的と成果（経過）の概要

本計画では，主に階層帰属意識や相対的剥奪感の，数理モデルによる決定メカニズムの精緻化と，調査データ・小集団実験による理論の検証を行う．一般に，統計データにおいては理論モデルが想定する変数の境界条件が十分に統制しきれないために，数理モデルによる研究は統計的データによる検証が困難である．そこで本計画では，小集団実験を用いて，数理モデルの間接的な経験的妥当性の検証を試みる．東北大学で ztree を用いた相対的剥奪の実験を行った（6 月に予備実験を行い，11 月に本実験を行った）．その結果，投資に成功したプレイヤーは自分よりも獲得純益が高い他者を準拠集団として選択する傾向が示唆された．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

塩谷芳也・金澤悠介・浜田宏．2012．「ビネット調査による階層帰属メカニズムの検討」『理論と方法』52(Vol.27 No.2):243-258.

浜田宏．2012．「線形結合モデルは科学的説明たりうるか？　階層帰属意識研究における計量と数理の融合」『理論と方法』52(Vol.27 No.2):259-276.

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

(1)重点テーマ２の７課題が合同で１２月２５日と２６日に合同の成果発表会
（シンポジウム）を下記の要領で行った。この催しは，ＳＳＰプロジェクトとの
共催である。

◆公開研究報告会◆

社会調査関連資源の利活用

～階層意識の調査などをめぐって～

日時 ： 2012 年 12 月 25 日(火)13:30～26 日(水)16:45

場所 ： 統計数理研究所

http://www.ism.ac.jp/~maeda/SSP_Meeting2012.html

この中では本研究班のメンバーである浜田，前田，石田が発表を行った他、各メンバーが討論に参加した。

この研究会の参加者数は約 60 名である。

(2)この他，重点テーマ２内の他の課題と合同で，次のような研究会合を持ち，研究の進捗を確認した。（その他、幹事などの打ち合わせ会合を適宜入れても良い）3 月の研究会では今年度の進捗を確認の上，次年度以降に向けた展開を話し合った。

2012 年 11 月 23 日　立教大（他班との合同研究会）参加 15 名
2013 年 3 月 4 日　　学習院大学（他班との合同研究会）参加 20 名

研究参加者一覧

氏名	所属機関
石田 淳	大阪経済大学
金澤 悠介	立教大学
吉川 徹	大阪大学
塩谷 芳也	日本学術振興会（大阪大学大学院）
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 忠彦	統計数理研究所
前田 豊	東北大学大学院

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4301	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	2	
研究課題名	ソーシャルネットワークを利用した帰宅難民の支援の可能性				
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	カタガミ ダイスケ 片上 大輔	ローマ字	Katagami Daisuke		
所属機関	東京工芸大学				
所属部局	工学部コンピュータ応用学科				
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	2 人

研究目的と成果（経過）の概要

2011 年 3.11 の東日本大震災において，首都圏では交通網が完全に麻痺し，大量の帰宅難民が発生した．このとき，首都圏の電話網は固定電話網，携帯電話網を問わずほぼ不通となった．一方，インターネットワーク網はほぼ変わらず使用が可能であり，職場や学校から帰宅途中の人々の間では，携帯やスマートフォンなどで，災害情報や交通情報の利用も行われたが，断片的な情報の利用や，情報自体がうまく取得できないなどの理由などにより，ある人は歩いて帰宅を始め，ある人は泊まるところを探し，ある人は電車やバスが動くのを待ち続けた．これにより，首都圏の交通網には帰宅困難者であふれかえり，身動きがとれなくなった．首都圏の大災害において，新たな弱点が露呈したといえる．

一方，近年インターネット上では，ソーシャルメディア，特に Facebook や mixi，Google+などはもちろんのこと，広義には twitter などのミニブログなども含む，ソーシャルネットワーキングサービス（SNS）と呼ばれるサービスにより情報の有効な活用が積極的に行われている．2008 年のアメリカ大統領選挙では，オバマ氏は Twitter や Facebook を最大限に活用したことで若年層の支持を得て当選に至ったと言われている．米国では，インターネット利用者の 65%，韓国においては，総人口の 3 分の 1 がこの SNS に参加している．日本においても，総務省の調べによると，SNS 会員数は 2005 年の時に 111 万人，2006 年の時に 716 万人，2009 年 1 月の段階で 7134 万人と，急速に認知度が高まっていることが伺える．今回の災害時においても，電話が全く通じない中で，SNS を利用し安否確認や情報の取得などで，有効な活用がされた報告が数多くあった．

そこで，本研究では，SNS を利用し，帰宅難民を効果的に支援することを提案する．ここでは，SNS の有効利用により新たな減災の可能性について検討し，実証実験によって得られたデータを統計分析により検証することを目的とする．

SNS 上では，すでに多くの人が，現実社会で知り合いかそうでないかに関わらず，人間関係のネットワークを構築し，様々な情報をやりとりしている．通常時は，日常の身の回りの出来事に関する情報交換が主となるが，災害時にこれらの既存かつ独自のネットワークを利用すれば，安否確

認や，局所的な災害情報，交通情報の取得をピンポイントで取得する事が，可能になってきている．実際，3.11 において首都圏の帰宅難民になるのを回避できた人々は，Facebook，twitter などを含む SNS を利用し，SNS 上でやりとりされる交通情報，災害情報を効果的に取得していた人が多かった．実際 Twitter では，3.11 の際に，爆発的に情報交換がなされ，5 回にわたって 5,000TPS（Tweets Per Second）を越えたことが知られている[風間 2012].

ここで，帰宅難民とは，災害時に麻痺した交通網・情報連絡網によって，帰宅中に身動きがとれなくなり帰宅困難になってしまった人々の事を指すこととする．帰宅難民の支援には，さまざまなものが考えられるが，本研究では，以下の 3 つの支援を想定した.

１．交通網麻痺により帰宅できない人への効果的な情報提供により帰宅難民の数を減らす.
交通網麻痺によって帰宅できない人が，帰宅を開始するまでに，十分な情報があれば，職場・学校に泊まるなど選択肢を増やし，帰宅難民者の数自体を減らすことができる．実際に東日本大震災のときにおいても，SNS を利用し，効果的に情報交換が出来た人は，早々に帰宅をあきらめ，帰宅難民になることを避けられた人が多く存在する.

２．帰宅難民の帰宅を情報提供により支援する.
帰宅難民になったことがわかった場合においても，効果的な情報収集ができれば，まだ動いているいくつかのバス路線や，道路網の情報などを把握することができ，無理に交通網が動くのを待つことにより，全く身動きができなくなる状態に陥ることを避けることができる.

３．帰宅難民の要求に応じた情報取得を支援する.
帰宅難民には，泊まっても良い，絶対に帰宅しなければならない，などそれぞれ違った事情を抱えており，各人の要求は大きく異なる．これに応じた情報取得を支援することが重要である.

上記はすべて，帰宅難民に対し効果的な情報収集を支援することを想定しているが，現時点において，どのような方法で効果的な情報提供ができるかについての統一的な知見はほとんどない．この効果的な情報取得支援の具体的な方法に関して，3.11 の状況をふまえて，分析・調査を進めることが本研究の第一段階として重要である.

上記の目標をふまえ，本研究では，帰宅難民への効果的な支援を目的として，申請時の計画を元に以下の２つの大きな研究テーマとして研究を進めた.

１．震災時ツイート利用分析
本テーマでは大量にある Twitter 情報のデータを可視化するための提案を行った．災害時におい

て必要なものは状況把握と冷静な判断力である．そのため，大量にあるデータをわかりやすく提供することと，そのデータを見た者が自分の今後の行動の判断材料の一つになるようにすることが目的である．

本テーマでは 2011 年 3 月 5 日から 24 日の 20 日分，ツイート数約 4 億 1 千万，ユーザ数は約 3 千 2 百万人の震災時ツイートデータを用いた．データは「通し ID」，「TweetID」，「アカウント名」，「本文」，「使用ツール」，「投稿時間」，「リプライ先 ID」，「リプライ先のアカウント名」からなっている．震災時ツイートデータを利用して，路線別ツイート抽出システムを作成した．ユーザが検索したい路線名を入れるとその路線名から始まるツイートと件数を抽出した．また抽出したデータは csv 形式で保存することができる．保存したデータは以降，路線ツイートデータとする．

路線ツイートデータで情報を素早く正確に取得することができるか調査を行った．被験者には 3 月 11 日の路線情報についてのツイートから作成した全 5 問の問題を解答してもらった．問題作成の際に路線別ツイートデータを 5 分毎にカウントしたグラフを作成した．被験者は「生ログデータ」「路線別ツイートデータ」「路線別ツイートデータ＋路線別ツイートデータを 5 分毎にカウントしたグラフ」のいずれか一つを見ながら問題の解答を行い，1 問ずつ解答時間を計測した．

実験の結果，路線別ツイート抽出システムを構築し，路線別ツイートデータとグラフを見ることで震災時に迅速に正しい情報を得られることを被験者実験により検証した．

２．震災時における Twitter のネガティブ情報による帰宅困難者を削減するための研究

3.11 では，交通機関の一部が停止，復旧しても大勢の人が帰宅困難者になった．東京都が行った震災時に都内にいた外出者に対するアンケートでは，複数回答で（3 つまで）「特に理由がない」と回答している人が合計で 57%と高い．そこで本テーマでは，帰宅困難者を抑制するために Twitter のネガティブ情報による帰宅困難者を抑制するための研究を行った．

本テーマでは，ネガティブ情報を利用して帰宅困難者の削減を提案した．ネガティブ情報の定義は阿久津らにおける研究では「怒り・悲しみ・恐れなど」と記載されている．本テーマでは「怒り・悲しみ・恐れなど」の感情をネガティブ感情とし，「情けない・怖い・悲しい・不安・心配」の用語が入っているツイートをネガティブ情報とした．ネガティブ情報を発信させるために，Bot を作成し，Twitter でツイートするようにした（図 1）．この情報を作成するためにオープンソフトウェアである意見抽出ツールを用いてネガティブ情報を作成した．

前述の東日本大震災時 Twitter データから，震災時の路線情報に対するツイートデータを作成した．このデータから，被験者には歩道・車道・周囲の施設は混乱している状況でネガティブ情報だけの路線情報を見てもらい，帰宅したいと思うか路線図を見ながらアンケート調査するロールプレイングを行った．また比較のため同システムでポジティブ情報・修正を加えていない路線情報を作成し見てもらった．ネガティブ情報で帰宅困難者の削減はできなかった．帰宅したいと答えた人が横浜駅と新宿駅を行き来する場合交通機関を使用せずに帰れそうな時，帰宅したい・出来れば帰宅したいと答えた．また，近くに休憩所等休憩場所がない場合も同様の回答を得た．

路線図を見ている状況で交通機関を使用せずに帰宅できそうな場合，帰宅できるという可能性があるため，「出来れば帰宅したい」という選択肢を選択したと推測する． また，休憩所等休憩場所がない場合は，その場に留まるよりも帰宅行動をすることで，他の場所で休憩ができる可能性があるためと推測する．

以上の結果より，帰宅難民への実践的かつ効果的な支援の可能性を実験的に示した.
当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
中村智美，片上大輔，鳥海不二夫：震災時路線ツイート利用分析 ，第 1 回 HSS デザインコンテスト 2013，HSS-15-8 (2013.3).
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。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
小野田 崇	（財）電力中央研究所
松井 知子	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-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	3	
研究課題名	染色体微細構造変異を用いた高精度な放射線被曝量推定法の開発				
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	スウトウ ユミコ 数藤 由美子	ローマ字	Suto Yumiko		
所属機関	放射線医学総合研究所				
所属部局	緊急被ばく医療研究センター				
職　　名	室長				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	6 千円	研究参加者数	4 人

研究目的と成果（経過）の概要

（１）二動原体染色体（不安定型染色体異常）に基づいた被ばく線量推定法

【目的】

１個体の放射線被ばく線量と染色体異常頻度の間に成り立つ線量反応曲線（検量線）の信頼区間をあらかじめ作成しておき、被ばく患者の染色体異常頻度をあてはめて線量を推定するという現行の手法の妥当性を検討する。

【材料と方法】

日本人、非放射線作業従事者１３人（健常人男女２２～５９歳）の末梢血に７通りのコバルト６０ガンマ線（０、０．５、１、２、３、４、５Ｇｙ；　線量率０．５Ｇｙ／分）を照射し、ギムザ染色法によって末梢血培養リンパ球の染色体の二動原体染色体出現頻度をスコアリングし、データとして用いることとした。

現行法ではポアソン回帰を用い、強度が従う反応曲線に２次関数を仮定する。１検体のスコアリング・データを用いて得た２次関数：　Ｙ＝Ａ＋ａ＊Ｄ＋ｂ＊Ｄ＊Ｄ　［Ｙ：二動原体頻度、Ｄ：被ばく線量（Ｇｙ）、Ａ：非被ばく時の二動原体頻度（バックグラウンド値）、ａ：単飛跡の放射線に誘発される異常に対する係数、ｂ：複飛跡の放射線に誘発される異常に対する係数］と９５％信頼区間から、患者の被ばく線量を推定する。本研究では２次関数の係数を固定効果とランダム効果に分離した。適切と思われる事前分布を与え、マルコフ連鎖モンテカルロ法により固定効果の平均と標準偏差を求めた。

【結果と考察】

仮にランダム効果がなければ、１３検体を用いて作製した信頼区間は１検体によるものを１３の平方根で割った程度の幅と予想される。本研究から、実際には半分程度に減少することがわかった。このことから、ランダム効果、すなわち検体（個体）差は比較的少なく、サンプルサイズを大きくすることで固定効果の推定精度を上げられる可能性がある。今後は次のステップとして、反応曲線として２次関数を仮定することの妥当性を検討する必要があると思われる。

（２）転座染色体（安定型染色体異常）に基づいた被曝線量推定

【目的】

（1）における不安定型染色体異常に基づいた線量推定法は、不安定型染色体異常が半減期２～４年で消失していくことから、現在得た検体を用いた過去の事故の被ばく線量推定や、長期間被ばくを受けた患者の線量推定、患者の長期追跡調査には適していない。ヒト２４種の染色体を染め分けるＭｕｌｔｉｐｌｅｘ　ＦＩＳＨ法の確立により、現在では安定型染色体異常のひとつである転座染色体を指標にすることが可能である。しかしながら、高線量被ばくでは染色体異常のパターンが非常に複雑になり、解析手法を確立する必要がある。また、加齢や生活習慣（喫煙など）にともないバックグラウンド値が上昇すること、特定の染色体間でより高い頻度で転座が発生する可能性があることが知られている。したがって本研究では、転座染色体を用いてより正確な線量推定ができる解析方法を検討することとした。

【研究経過】

1）日本人、非放射線作業従事者８６人（健常人男女１６～６９歳）および被ばく患者１９人のＭｕｌｔｉｐｌｅｘ　ＦＩＳＨデータを得た。

今後、テスト・サンプルとして3）の２４人のデータについて予備的な分析（染色体の分類とスコアリング法の統一化）を実施する予定である。

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）

【学会発表】（1件）

Ｓｈｕｈｅｉ　Ｍａｎｏ，Ｍｉｈｏ　Ａｋｉｙａｍａ，Ｍｏｍｏｋｉ　Ｈｉｒａｉ，Ｙｕｍｉｋｏ　Ｓｕｔｏ：

Ｒａｎｄｏｍ　ｅｆｆｅｃｔｓ　ｉｎ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｏｆ　ｒａｄｉａｔｉｏｎ　ｅｘｐｏｓｕｒｅ　ｂｙ　ｂｉｏｄｏｓｉｍｅｔｒｙ.

ＸＸＶＩｔｈ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ｂｉｏｍｅｔｒｉｃ　Ｃｏｎｆｅｒｅｎｃｅ（２０１２年8月２６～３１日、神戸）

研究会を開催した場合は、テーマ・日時・場所・参加者数を記入してください。

開催実績なし。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
穐山 美穂	放射線医学総合研究所
平井 百樹	放射線医学総合研究所
松井 知子	統計数理研究所
間野 修平	統計数理研究所

平成 24（2012）年度　重点型研究実施報告書

課題番号	24-共研-4303	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	津波や高潮の水域外力の頻度解析における歴史データの取扱い法				
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	77 千円	研究参加者数	3 人

研究目的と成果（経過）の概要

近年における観測期間が限定されていることから，歴史資料の活用が注目されつつある．特に，2011 年に東日本に来襲した大津波と同等の津波が，1100 年以上も前の 869 年の貞観地震の時にも発生していたことが指摘され，沿岸構造物の設計に，過去の歴史的記録を有効に活用することが議論されている．しかしながら，歴史資料には，３つの曖昧さから，観測機器に基づく近年データと区別される．それらは，１）資料の期間の始まりと終わりの曖昧さ，２）極大値の漏れ（不連続な記録ゆえの極大値の生起総数の曖昧さ），３）極大値の規模の曖昧さ（記録者の主観的な記述による）がある．１）と２）は互いに関連するものである．

今回の研究では，３）極大値の規模の曖昧さに注目して，まずは，A）近年観測データに歴史資料を付与することが可能かどうか，次に，それが可能な場合に，B）歴史データを付与することにより，得られる再現レベルの精度の向上がどの程度のものであるのか，について検討を行った．

A）について，同一母集団から抽出された２つの標本か否か？といった一般的な２標本問題のように，近年の観測機器で得られたデータと歴史データの２つの標本に対して，単純に扱うことはできない．なぜなら，歴史データは，極値統計モデルにしたがう確率変動に加え，観測誤差も伴うためである．観測誤差がなければ（すなわち，１組のデータセットを対象とするなら），点過程モデルの尤度を用いて，尤度比検定を適用してもよいかもしれない．しかしながら，本研究では，観測誤差を数値シミュレーションで与えて，歴史データの数多くの可能性を検討しようとするため，シミュレーション毎に得られるデータセットに対して，それぞれの最尤推定量を求める際に必要となる最適化の計算処理をを避けたい．そのような処理は，必ずしも安定して，数値解が得られるとは限らないからである．そこで，対数尤度の微分量であるスコアを用いて，スコア検定を応用することにょり，歴史データの数多くの可能性を検討する手法を開発した．

B）について，与えられたデータに曖昧さを含めば，情報が低下することになる．経験度は，情報を表す量であるので，歴史データの値が曖昧であるために，その分，経験度の値が低下することは

容易に理解できる．そこで，その低下量を巧く求めることが課題となる．スコアの大きさを求める際の重みに情報行列が用いられることに注目し，スコアの大きさの自乗の期待値を理論的に求めることにより，歴史データによる追加される情報の割引率 ¥eta（¥eta = 0 は情報低下なし，¥eta = 1 は情報半減，¥eta = ¥infty は追加情報の獲得無し，ということを意味する量）を算出できる手法を構築した．

以上の方法で，オランダ沿岸部の近年 100 年間の観測記録に，1500 年以降の 350 年間に生じた 10 回分の歴史高潮を追加することが可能であり，追加すると，¥eta = 2.2 と算出された．この場合，歴史データは曖昧さのために約３分の１未満の情報の価値となることがわかった．

今後の課題：歴史データにおける曖昧さの残りの２つの取扱い法を検討する必要がある．

なお，上記に現れる「経験度」とは，北野ら(2008)で提案された概念であり，これを用いた，より一般的な最近の研究については，本年度の共同利用登録実施報告書（極値理論の土木工学への応用～ 「経験度」の導入）において整理しており，重複を避けた．それゆえ，そちらも参照いただけると幸甚である．

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）

本研究の内容は，以下の 4 つの発表・講演を行い， 1つの論文にまとめた．

極値統計解析において近年観測データに付与される歴史資料の値打ちは？，第 19 回信頼性設計技術ＷＳ＋第 32 回最適設計研究会 合同研究発表会，2012 年 8 月 30 日-9 月 1 日（横浜テクノタワーホテルファミール）．

高波の極値頻度解析における歴史資料の取扱い，第 59 回海岸工学講演会，2012 年 11 月 14-16 日（広島国際会議場）．

歴史潮位データを含めた極値モデルの検討，平成 24 年度 土木学会中部支部研究発表会，2013 年 3 月 8 日（愛知工業大学）．

北野利一，想定力をつけるための過去の経験の活かし方，沿岸域の防災・減災に関するシンポジウム，名古屋工業大学・高度防災工学センター＆（独）港湾空港技術研究所 共催，2013 年 2 月 6 日開催．

高波の極値頻度解析における歴史資料の取扱い，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol.68, No.2, pp.I_96-I_100.

研究会を開催した場合は、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．

研究参加者一覧	
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
松井 知子	統計数理研究所

共 同 研 究 集 会

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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	医学・工学における逆問題とその周辺（4）				
フリガナ 代表者氏名	ホリハタ サトシ 堀畑 聡		ローマ字	Horihata Satoshi	
所属機関	日本大学				
所属部局	松戸歯学部 教養学（数理科学）				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	453 千円	研究参加者数	38 人

研究目的と成果（経過）の概要

研究集会の目的：

医学・工学を問わず、限られた観測情報から目的とする対象の診断を行う技術開発は重要性を増していると同時に、対象物の大規模化・多様化が進んでおります。これらの各分野では、診断を行う共通の工学的問題（逆問題）が課題となります。それと同時に、分野特有の知識を含んだ解の探索法が研究されております。本研究集会では、脳神経科学・脳機能診断・地震予知解析・環境リスク・感染症予測・工学システム同定など、医学・工学にまたがる多様な分野の研究者の参加を募り、領域横断的な視点から交流を図ることを目的としております。

共同研究の成果として、以下の研究会を実施した。

「医学・工学における逆問題とその周辺(4)」研究会

場所：統計数理研究所研修室（東京都立川市緑町 10-3）

アクセス：http://www.ism.ac.jp/access/index_j.html

発表時間：特別講演（発表 60 分，質疑応答 20 分），

一般講演（発表 30 分，質疑応答 10 分）

平成 24 年 11 月 30 日（金）

9:55～10:00 開会挨拶

10:00～10:40　佐治量哉・玉川大学脳科学研究所

新生児・乳児期の睡眠脳波の確率分布

10:40～11:20　岩木直，須谷康一・産総研，稲川三千代・京大，飛永芳一・(株)エレガフィ，西村和雄・京大

Mental rotation 課題遂行パフォーマンスと課題呈示に同期した自発脳活動強度変化との相関

11:20～12:00　海老原智康，伊藤　孝訓，青木　伸一郎・日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座

歯種鑑別における心的回転の認知心理学的検討

昼食

司会：堀畑

13:00～14:20　石光俊介・広島市立大学

特別講演　体内伝導音を利用した発声障がい者支援システムの開発

休憩

司会：佐治

14:40～15:20　村上泰樹，石光俊介・広島市立大学

聴覚末梢系での非線形現象の解明のためのモデルの提案

15:20～16:00　岸田邦治・岐阜大学工学部

正中神経刺激時の脳内通信の検出とフィードバックシステム論的手法

休憩

司会：堀畑

16:10～16:50　池田資尚，板村英典，池信敬子・特定非営利活動法人プロジェクト aH

筋電計を用いた『笑い』の分類と定量化システムの検討

平成 24 年 12 月 1 日（土)

司会：岩木

10:00～10:40　金野秀敏・筑波大学システム情報工学研究科

フラクショナルポアソン過程とその周辺　ー分散が発散する分布の取り扱いー

10:40～11:20　Tuan D. Pham, Truong Cong Thang・会津大学, Mayumi Oyama-Higa・大阪大学

Nonlinear Dynamical Analysis of　Photoplethysmography for Depression Detection

11:20～12:00　Ihor Lubashevsky, Shigeru Kanemoto・会津大学

Stationary Point Generalization for Social System Dynamics

昼食

司会：堀畑

13:00～13:40　野中修一,安田好文,河村庄造・豊橋技術科学大学

カオス解析を用いた高齢者の歩容に関する研究

13:40～14:20　藤ノ木健介,石光俊介・広島市立大学

結晶構造の定式化を用いたウェーブレットの構成と応用

14:20～15:00　堀畑聡，丹羽秀夫・日本大学松戸歯学部，石川康宏・石川医院，

堀米仁志・筑波大学，章忠，戸田 浩・豊橋技術科学大学

シフト不変複素数離散ウェーブレット変換を用いた信号処理に関する研究

15:00～15:05　閉会挨拶

最後に今回の研究会では、筋電計を用いた『笑い』の定量化システムの研究で開発された装置によるリアルタイムのデモを行ってもらいました。実際の装置を目の前で操作してもらうことで、具体的な問題点などが挙がり、有意義な議論がなされたと思います。

以上

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）
この件の情報は共同研究リポートとしてまとめたものが研究会報告書として平成 25 年 3 月付で発行されています。研究発表の詳細な内容はそちらに記載されています。また、研究会の要旨集を作成し、研究会当日に配布しました。よって、ここでの記載を研究報告書か要旨集でもって代えたいと思います。

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
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
岩木 直	独立行政法人産業技術総合研究所
大藤 健太	会津大学
岡本 良夫	千葉工業大学
岡本 隆作	首都大学東京
兼本 茂	会津大学
鎌田 恭輔	旭川医科大学
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
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
田村 義保	統計数理研究所
Tuan D. Pham	会津大学
寺園 泰	東京大学
成田 紀之	日本大学
野中 修一	豊橋技術科学大学
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

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
鷲尾 隆	大阪大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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	生物集団に関する遺伝データと集団遺伝学				
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	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	365 千円	研究参加者数	21 人

研究目的と成果（経過）の概要

2000 年代に入り、野外の生物集団から大量の遺伝子情報を得られるようになっている。並行して、集団遺伝学で用いられる数学も年々高度になっている。両者は、統計科学に基づくサンプリング理論を通して融合されるべきである。本研究集会では、野外データ、集団遺伝学の数理、集団遺伝データの統計、の 3 者から参加者を募り、3 者を融合させていく方向性について意見を交換する事を目的とした。

研究集会は、

１．解説的講演

２．研究成果発表

３．途上にある研究の紹介

から構成した。

当日のプログラムは以下のようになった。

8 月 30 日(木)

13:00-13:20 趣旨説明＋統計モデリング学習法に関して思うところ(島谷健一郎・統計数理研究所)

13:20-14:10　遺伝子系図学（coalescent）とデータ解析（手島康介・九州大学)

14:20-15:10 ゲノム情報を用いた集団の歴史の推定：霊長類や植物の例（長田直樹・遺伝研）

15:30-16:20 遺伝子頻度データを一般化線形モデルの枠組みで解析できるか（小泉逸郎・北海道大)

16:20-17:10 植物の季節性を司る温度応答モデルとその種内変異の推定　～北方針葉樹トドマツの低温馴化タイミングにおける標高変異を用いて～（石塚航・東京大）

17:10-18:00 野生植物集団の遺伝構造とエピジェネティック構造（荒木希和子・京都大）

8 月 31 日(金)

9:10-10:00 日本人集団において DPB1*0401 に作用した正の自然選択（大橋順・筑波大）

10:10-11:00 Archaeal beta diversity pattern on geochemical gradients and material cycles 古細

菌のベータ多様性パターンと物質循環（小谷野仁・京都大）

11:10-12:00　Kernel Approximate Bayesian Computation による祖先推定（中込滋樹・統数研）

13:00-13:50 ヒト集団間の相互作用（木村亮介・琉球大）

その後 16 時頃まで、参加者の中から以下のような話題提供をしていただいた。

ショウジョウバエの暗闇適応に関わる遺伝子の同定にむけて（井筒弥那子・京都大）

チンパンジー苦味受容体の遺伝的多様性と生態地理（早川卓志・京都大）

自然淘汰の影響下にある遺伝子系図のサンプリング（河合洋介・立命館大）

集団におけるエピスタシスの抽出に向けたリソースと情報の公開（権藤洋一・理研バイオリソースセンター）

標高万能植物ミヤマハタザオの環境適応遺伝子の探索（平尾章・筑波大菅平センター）

真社会性ハダカデバネズミのコロニー内の集団多様性と種内の集団多様性（三浦恭子・慶応大）

及び総合討論

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

特になし

研究参加者一覧

氏名	所属機関
荒木 希和子	京都大学
池田 啓	独立行政法人 国立科学博物館
石塚 航	東京大学大学院
井筒 弥那子	京都大学
大橋 順	筑波大学
長田 直樹	国立遺伝学研究所
恩田 義彦	筑波大学
岸野 洋久	東京大学
木村 亮介	琉球大学
小泉 逸郎	北海道大学
小谷野 仁	京都大学
佐藤 丈寛	琉球大学
下野 嘉子	京都大学
田中 健太	筑波大学
手島 康介	九州大学
手塚 あゆみ	東北大学 大学院
沼倉 健介	東北大学
間野 修平	統計数理研究所
森長 真一	東京大学

山崎 清	大阪大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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	21 千円	研究参加者数	8 人

研究目的と成果（経過）の概要

1 月 18 日、統計数理研究所にてデータ同化ワークショップを開催した。これは、気象研究所、海洋研究開発機構、当研究所の 3 機関のデータ同化関連研究者が中心となって 2 年前
から開催しているもので、第 1 回は気象研究所、第 2 回は海洋研究開発機構横浜研究所で開催し、今回が 3 回目となる。

今回は、「京」で知られる理化学研究所計算科学研究機構に新たにデータ同化研究チームが設置されたこともあり、リーダーに着任された三好建正氏に最初の講演をお願いし、局所アンサンブル変換カルマンフィルタを用いた研究の最近の展開を中心に講演いただいた。また、Environment Canada から海洋研究開発機構の招きで来日中の Mark Buehner 氏にも講演をお願いし、アンサンブル変分法などの応用について紹介いただいた。その他、気象研究所の瀬古弘氏、藤井陽介氏、海洋研究開発機構の石川洋一氏らからも興味深い講演があった。

当日は計 50 名の参加があり、活発な議論が行うことができた。

第 3 回 データ同化ワークショップ
日時: 2013 年 1 月 18 日(金) 10:30-17:30
場所: 統計数理研究所 2 階大会議室
http://www.ism.ac.jp/access/index_j.html

プログラム

10:30-10:35　開会挨拶，趣旨説明

10:35-11:20　*三好建正（理化学研究所）

「気象学におけるアンサンブルデータ同化の進展と展望」

11:20-12:05　*瀬古弘(気象研究所予報研究部)，　露木義，斉藤和雄，三好建正
「LETKF ネストシステムの開発」

12:05-13:30　(lunch)

13:30-14:50　*M. Buehner (Environment Canada)
"Current developments in data assimilation for numerical weather prediction in Canada: EnVar, EnKF and 4D-Var"

14:50-15:35　*中野慎也 (統計数理研究所)
「Ensemble transform Kalman filter 用いた粒子フィルタの提案分布の構成」

15:35-15:55　(break)

15:55-16:40　*石川洋一 (海洋研究開発機構)
"Development of an incremental 4D-VAR system for ocean model downscaling"

16:40-17:25　*藤井陽介 (気象研究所海洋研究部)，　中野俊也，碓氷典久，松本聡，辻野博之，蒲地政文
「海洋大循環モデルの接線形コードとアジョイントコードを用いた 北太平洋中層水の経路の特定」

17:25-17:30　まとめ，閉会

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

http://daweb.ism.ac.jp/DAWS/workshopJan2013.html

研究参加者一覧

氏名	所属機関
川畑 拓矢	気象研究所
小守 信正	海洋研究開発機構
瀬古 弘	気象庁気象研究所
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 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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		4
研究課題名	電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化				
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	109 千円	研究参加者数	12 人

研究目的と成果（経過）の概要

電離圏・磁気圏は，宇宙空間の中でも最も地球に近い領域に対応する．電離圏・磁気圏環境の研究は，宇宙開発が進展し，宇宙インフラの重要性が高まるとともにますます重要になっている．一方で，衛星撮像データや衛星・地上の多点観測データなど，電離圏・磁気圏の広い空間領域にわたるデータが高い時間分解能で取得されるようになり，大量のデータセットを統合・活用した，電離圏・磁気圏現象の包括的な解析，モデリング研究への気運が高まりつつある．特に，大量の観測データと物理法則を記述する数値シミュレーションなどの動的モデルとを統合し，システムのダイナミックな描像を提示するデータ同化は，今後ますます重要性を増していくものと考えられる．本研究集会では，講演者 10 名を含め，全体で 20 名近くの参加者が集まり，データ同化手法や逆問題解析手法の電離圏・磁気圏環境の応用事例について情報交換するとともに，新たな課題の検討や新しい手法について活発な議論を行った．

まず，Oregon State University の Brad Weir 氏には，新しいデータ同化手法の紹介として，implicit particle filter についての解説をお願いした．次に，スウェーデン宇宙物理研究所の Bjorn Gustavsson 氏に，電離圏非干渉散乱レーダーの解析事例について紹介していただいた．その他，放射線帯，プラズマ圏への応用事例の紹介や，電離圏の対流構造の推定に関して，レーダーのデータや光学観測データの活用に関する問題提起，また電離圏シミュレーションモデルを用いたデータ同化研究の展望についての紹介など，様々なテーマに関する密な議論が行われた．問題提起については，2 日目の後半に確保した討論の時間での議論を通じて，実際に研究テーマとして具体化する道筋を作ることができたので，今後の展開が期待されるところである．以上ように，様々な具体的テーマについて有意義な議論を行うことができ，非常に実りの多い研究集会であった．本研究集会は，前年度に名古屋大学で開催したものに引き続くものという位置づけであったが，来年度以降も名古屋大学と交代で継続して開催して行きたいと考えている．

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

ホームページ

http://daweb.ism.ac.jp/contents/information/workshop/91-midaws2.html

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
上野 玄太	統計数理研究所
河野 英昭	九州大学大学院
後藤 由貴	金沢大学
品川 裕之	独立行政法人 情報通信研究機構
陣 英克	独立行政法人 情報通信研究機構
垰 千尋	宇宙航空研究開発機構
外山 晴途	名古屋大学
中村 和幸	明治大学
長尾 大道	統計数理研究所
堀 智昭	名古屋大学
三好 由純	名古屋大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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	公的統計のミ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	1020 千円	研究参加者数	48 人

研究目的と成果（経過）の概要

公的統計のミクロデータを用いた研究成果報告等を通して、統計関連領域間の交流を図り、学術研究の発展に寄与することを目的とした研究集会「公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会」を開催した。開催内容は以下の通りである。

＜平成 24 年度公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会＞
日時：平成 24 年 11 月 16 日（金）　10:30～17:20
会場：統計数理研究所　3 階セミナー室 2（D304 号室）（東京都立川市緑町 10-3）
参加者：67 名（うち研究分担者の参加人数は 28 名）
講演内容：
1　擬似ミクロデータの利用（10:40～11:55）　座長：森博美（法政大学）
(1)擬似ミクロデータの提供 槙田直木（(独）統計センター）
(2)擬似ミクロデータの教育・研究での利用について 佐井至道（岡山商科大学）
(3)教育用擬似ミクロデータを用いた授業事例 菅幹雄（法政大学）

2　全国消費実態調査の匿名データの利用（13:00～13:50）　座長：勇上和史（神戸大学）
(1)Demographic change and the saving rate of Japanese households: the aggregate effect is almost nil モヴシュク・オレクサンダー（富山大学）
(2)所得格差拡大の要因：人口の高齢化の再検討 山口雅生（大阪経済大学）
討論者：宇南山卓（一橋大学）

3　社会生活基本調査の匿名データの利用（13:50～14:40）　座長：勝浦正樹（名城大学）
(1)児童・生徒の朝食と平日の学習時間：欠食・孤食・共食による違い 野田龍也（浜松医科大学）
(2)家族の共有時間とその規定要因の変化（1996 年-2006 年）ー社会生活基本調査匿名データを利用してー 栗原由紀子（中央大学）
討論者：井原智彦（東京大学）

4　オーダーメード集計の利用（14:40～15:30）　座長：吉田建夫（岡山大学）

(1)労働力移動からみた地域経済圏の統計的分類ー国勢調査のオーダーメード集計データを用いた静岡県の分析事例ー 上藤一郎（静岡大学）

(2)世帯所得の地域間格差と都市圏の空間構造ー住宅・土地統計調査を用いた市区町村別世帯所得の推定ー 豊田哲也（徳島大学）

討論者：安田聖（一橋大学）

5　府省報告（15:50～16:40）　座長：槙田直木（(独）統計センター）

(1)政府統計データの二次的利用制度に関する現状と課題 中村英昭（総務省）

(2)厚生労働省が実施する二次的利用について 高荷光春、小貫正子、小松史子（厚生労働省）

6　関連報告（16:40～17:10）　座長：椿広計（統計数理研究所）

(1)加法準同型暗号を用いたデータベースの秘匿検索プロトコル

縫田光司（産業技術総合研究所)、清水佳奈（産業技術総合研究所)、荒井ひろみ（理化学研究所)、浜田道昭（東京大学)、津田宏治（産業技術総合研究所)、広川貴次（産業技術総合研究所)、花岡悟一郎（産業技術総合研究所)、佐久間淳（筑波大学)、浅井潔（産業技術総合研究所）

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）

・公的統計のミクロデータの利用に関する研究集会（平成 24 年度）　報告要旨集

・(独）統計センターホームページ：http://www.nstac.go.jp/services/setumeikai_241116.html

研究参加者一覧

氏名	所属機関
秋山 裕美	独立行政法人統計センター
伊藤 伸介	明海大学
井原 智彦	東京大学
宇南山 卓	一橋大学
上藤 一郎	静岡大学
岡田 茂雄	一橋大学
岡室 博之	一橋大学
岡本 基	新領域融合研究センター
勝浦 正樹	名城大学
菊地 慶子	浜松医科大学
キム スジョン	東亜大学
金 英	釜山大学
木村 和範	北海学園大学
栗原 考次	岡山大学
栗原 由紀子	中央大学
後藤 武彦	独立行政法人統計センター
佐井 至道	岡山商科大学
坂下 伸之	独立行政法人統計センター

坂田 幸繁	中央大学
坂西 明子	奈良県立大学
佐々木 昇一	神戸大学大学院
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
瀧 敦弘	広島大学
谷下 雅義	中央大学
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
豊田 哲也	徳島大学
羅 明振	岡山大学
長松 奈美江	関西学院大学
西山 慶子	浜松医科大学
野田 龍也	浜松医科大学
星野 伸明	金沢大学
槙田 直木	独立行政法人統計センター
政金 華津子	財団法人 統計情報研究開発センター
村田 磨理子	財団法人統計情報研究開発センター
Movshuk Oleksandr	富山大学
森 博美	法政大学
安田 聖	一橋大学
山口 幸三	独立行政法人統計センター
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	東洋大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5006	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	575 千円	研究参加者数	15 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エアとして、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。ここ数年間で、R に関連した日本語の学術書・技術解説書の出版は 30 点以上に及ぶことからも、日本における R の普及状況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を提供することを目的とした。

本年度は、2012 年 11 月 29 日から 3 日間にわたって開催され、海外からのスピーカー1 名によるチュートリアル講演および国内ユーザ 10 名による実践的な成果の報告が行われた。また、最終日の 12 月 1 日には、研究集会と並行して、全国の地域 R コミュニティの全国集会 Japan.R も開催され、統計解析の初心者を対象としたチュートリアルや、企業における活用事例などの報告が行われた。

本年度は、昨年度の試行で好評を博した研究集会のインターネット中継を本格的に実施するために、ニコニコ動画の統数研チャンネルを利用して、日本人セッションの中継を行った。

研究集会への参加者は、海外からのゲストスピーカーによるチュートリアルが 2 日間でのべ 60 人、国内ユーザによる報告は、1 日で 61 人、Japan.R は午前の部と午後の部でのべ約 70 人であ

った。また、ニコニコ動画の中継は時間帯別の 3 部構成であったが、それぞれ、リアルタイムで 296 人、174 人、177 人、後からの視聴予約数が 97 人、55 人、52 人であった。

これまで継続的に研究集会を開催してきたが、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
<http://jasp.ism.ac.jp/~nakanoj/workshop12/2012Rmeeting.htm>

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#p12b1d0a>

ニコニコ動画　統数研チャンネル
<http://ch.nicovideo.jp/channel/tousuuken>

研究集会報告資料
<http://prcs.ism.ac.jp/useRjp/>

研究集会のプログラムは、下記の通りである。
Program：
○11 月 29、30 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 2

Speaker： Professor John Fox (Department of Sociology, McMaster University, Canada)

29 November （Thu.）
10:30-12:00：Structural Equation Modeling in R with the sem Package (1)

12:00-13:30 Lunch

13:30-15:00：Structural Equation Modeling in R with the sem Package (2)
15:15-16:45：Structural Equation Modeling in R with the sem Package (3)

30 November (Fri.)
10:00-11:00：Visualizing Regression Models in R with the effects Package (1)
11:10-12:10：Visualizing Regression Models in R with the effects Package (2)

12:10-13:30 Lunch

13:30-14:30：Writing R Commander Plug-in Packages (1)
14:40-15:40：Writing R Commander Plug-in Packages (2)
15:40-16:00：Questions & Discussion

○12 月 1 日（土）　国内ユーザによる報告
場所：2 階　大会議室

9：50-10：00 開会挨拶および諸連絡
10：00-10：30 奥村　晴彦（三重大学）
R による大震災データ解析
10：30-11：00 牧山 文彦（名桜大学共同研究員）
plotKML と GoogleEarth
11：00-11：30 樋口 千洋（大日本住友製薬）
オミックス研究と R
11：30-11：35　Japan.R からのお知らせ
11：35-13：00　昼食
13：00-13：30　鈴木 了太（株式会社 ef-prime）
データ解析のための GUI フロントエンド
13：30-14：00　石倉　究（北海道大学大学院）
新しい Bayes データ解析プログラム RStan の使い方
14：00-14：30　岡田　昌史（筑波大学）
MPI クラスタと Rstudio を併用した中規模データの分析レポート作成の実際
14：30-15：00　谷村 晋（兵庫医科大学）
R によるマルチエージェントシミュレーション
15：00-15：30　休憩
15：30-16：00　奥村泰之（国立精神・神経医療研究センター）
臨床疫学における R の普及活動
16：00-16：30　中澤 港（神戸大学）
人口予測の可視化
16：30-17：00　藤野　友和（福岡女子大学）
R による人口動態・健康指標分析システムの構築
17：00-17：30 討論

○12 月 1 日（土）　Japan.R
場所：3 階　セミナー室 2
10:00 - 12:30 はじめての「R」
12:30 - 14:00 休憩
14:00 - 14:30 CodeIQ のコラボレーション企画

14:30 - 15:00 R でソーシャルネットワーク分析
15:00 - 15:15 休憩
15:15 - 16:15 パネルディスカッション「実ビジネスにおける R との上手な付き合い方」
16:15 - 16:30 休憩
16:30 - 17:30 Lightning Talk 大会

研究参加者一覧	
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	独立行政法人国立精神・神経医療研究センター
姜 興起	帯広畜産大学
鈴木 了太	株式会社 ef-prime
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
フォックス ジョン	McMaster University
藤野 友和	福岡女子大学
牧山 文彦	名桜大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-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	経済物理学とその周辺				
フリガナ 代表者氏名	タナカ ミエコ 田中 美栄子	ローマ字	Tanaka Mieko		
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	713 千円	研究参加者数	36 人

研究目的と成果（経過）の概要

近年のコンピュータの処理能力とデータ保存装置の大規模化に伴い、多くの社会・経済データの蓄積が進み、その解析が広範囲に行われるようになってきた。そこで用いられる手法もさまざまであるが、我々は特に統計物理学と情報科学に依拠した解析手法を応用してその有効性をテストするとともに、それらの手法の社会科学への応用成果を以て、手法そのものの深化を目指して来た。すなわち、社会科学の観点からみれば、従来の定性的・歴史学的な研究手法から一歩踏み出した、実データの定量的解析に基づいた新たな手法の開発であり、統計物理学・情報科学の観点からみれば、従来の一体問題あるいはアボガドロ数並みの超多体からなる系にしか適用できなかった定量化の法則を、物理的対象に限定されない、中規模粒子数からなる、動的かつ異種要素混合体を対象とした定量的扱いに拡大する際に一般化できるものとできないものを見分ける実験場として、大変興味のあるものである。このような観点から研究者が各々の研究機関で行っている研究成果を持ち寄り、年 2 回の研究集会で発表することで「経済物理学」といういまだ発展途上の学問を形成する場として本研究会が機能して来ていることは数々の発表論文やその他の出版物で示されている。

本年度は第一回研究会をキヤノングロ-バル戦略研究所(CGI)との共同開催として東京駅の CGI に於いて行い、23 件の発表があった。また、第二回研究会を統数研立川キャンパスで 3 月 14，15 日に行い、11 件の発表があった。この 2 回の研究会のプログラムと発表内容のポストプロシーディングを統数研・共研リポート 292 号（2013 年 3 月発行）として発行した。

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）

今年度の研究会プログラムと発表論文のポスト・プロシーディングが

統数研共同研究リポート 292 号「統計物理学とその周辺(9)」（2013 年 3 月発行）

にあります。また発表者が行った論文誌への掲載や国際会議報告等は、本リポートの各論文に引用されています。

研究参加者一覧

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	東京大学
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
糸井 良太	鳥取大学
大西 立顕	キヤノングローバル戦略研究所
荻林 成章	千葉工業大学
家治川 博	京都大学
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
藤本 祥二	金沢学院大学
藤原 義久	兵庫県立大学
前野 義晴	ＮＥＣ
松浦 裕貴	新潟大学
三賀森 悠大	鳥取大学
水野 貴之	筑波大学
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 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5008	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	582 千円	研究参加者数	44 人

研究目的と成果（経過）の概要

平成 24 年 11 月 8 日から 10 日に統計数理研究所で研究集会を開催した。前身を含めて 21 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 4 件の講演がなされ、参加者は 38 名であった。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ったが、近年は数理ファイナンスなど、これを基礎とした応用、或いは様々な方向へと研究が広がりを見せている。この研究状況の下、今回の共同研究集会では、國田寛九州大学名誉教授による招待講演「Levy 過程に基づく確率微分方程式と関連する基本解」がなされた。これをはじめ，無限分解可能分布の表現，部分族や分布の性質の研究，関連するランダムウォーク，確率微分方程式，経歴超過程の研究から，集団遺伝学，神経回路モデル，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.

詳細に関しては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それをご覧いただきたい。このレポートは主要大学等の図書室に寄贈しており入手可能であろう。

共同研究レポート 300「無限分解可能過程に関連する諸問題(17)」

尚、過去の共同研究集会プログラムと共同研究レポートの情報を含めた広報を以下の HP 上で行っている。

http://www.ism.ac.jp/~shimura/

http://www.ism.ac.jp/~shimura/framepage1(MUGEN).html

当該研究に関する情報源（論文発表、学会発表、プレプリント、ホームページ等）

1. A. Behme, M. Maejima, M. Matsui, N. Sakuma, Distributions of exponential integrals of independent increment processes related to generalized gamma convolutions, Bernoulli. Volume 18, Number 4 (2012), 1172-1187.

2. K. Matsumoto and T. Nakata Limit theorems for a generalized Feller game, J. Appl. Probab. Volume 50, Number 1 (2013), 54-63.

3. H.Masuda, Local asymptotic normality for normal inverse Gaussian Levy processes with high-frequency sampling. ESAIM: Probability and Statistics 17 (2013), 13--32 (with Kawai, R.).
4. M. Hayashi and Y. Ishikawa, Composition with distributions of Wiener-Poisson variables and its asymptotic expansion, Mathematiche Nachrichten 285/5--6 (2012), 619—658.
5. Y. Kasahara, Asymptotic behavior of the transition density of an ergodic linear diffusion. Publ. Res. Inst. Math. Sci. 48 (2012), no. 3, 565-578.
6. M. Maejima and C. A. Tudor, On the distribution of the Rosenblatt process
Statistics and Probability Letters Vol.83 (2013), 1490-1495.
7. R. Kawai and A. Takeuchi: Computations of Greeks for asset price dynamics with stable and tempered stable processes, to appear in Quantitative Finance (2013).
8. K. Yasuda, Markov processes on the adeles and Chebyshev function , Statistics & Probability Letters 83, pp.238-244.
9. Y. Saisho and A. Ito, Mathematical models of the generation of radiation-induced DNA double-strand breaks, Journal of Mathematical Biology, to appear in Vol.65-3 (published on-line 2012) .
10. 半田賢司, Wright-Fisher 拡散モデルの一般化と関連する話題. 統計数理, 第 60 巻第 2 号（2012 年) 327-339.
11. H. Kunita, Chain rules for L¥'evy flows and Kolmogorov equations for associated jump-diffusions, In New Trends in Stochastic Analysis and Related Topics, ed. by H. Zhao and A. Truman, World Scientific, Singapore, 2012.
12. 國田寛、確率微分方程式、確率論ハンドブック、渡辺-重川編、頁 269-305, 丸善出版、2012.
13. M. Maejima, V. Perez-Abreu, K. Sato (2012) A class of multivariate infinitely divisible distributions related to arcsine density, Bernoulli, Vol. 18, 476-495.
14. K. Yano. Random walk in a finite directed graph subject to a road coloring. J. Theoret. Probab., 26, no. 1, 259--283, 2013.
15. T. Fujita and Y. Yano, Special values of the Hurwitz zeta function via generalized Cauchy variables, Kyoto J. Math., 52 (3), 465--477, 2012.
16. M. Matsui, T. Mikosch and L. Tafakori, Estimation of the tail index for lattice-valued sequences, Extremes.
17. T. Arai and M. Fukasawa, Convex risk measure for good deal bounds, to appear in Mathematical Finance.

研究参加者一覧

氏名	所属機関
青山 崇洋	東京理科大学
新井 拓児	慶應義塾大学
石川 保志	愛媛大学
井上 和行	信州大学
上田 陽平	慶應義塾大学
笠原 勇二	筑波大学

鍛治 俊輔	九州産業大学
金川 秀也	東京都市大学
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	東京海洋大学
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	慶應義塾高等学校
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	慶應義塾大学
増田 弘毅	九州大学
松井 宗也	南山大学
松本 啓佑	福岡教育大学
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 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5009	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	タカハシ リンヤ 高橋 倫也	ローマ字	Takahashi Rinya		
所属機関	神戸大学				
所属部局	大学院海事科学研究科 海洋ロジスティクス科学講座				
職　　名	教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	161 千円	研究参加者数	25 人

研究目的と成果（経過）の概要

「極値理論の工学への応用」の研究集会を平成２４年７月２６日から２８日まで統計数理研究所で開催した。本年度は極値理論の世界的権威であるエラスムス大学の de Haan 教授が４つの講演をされた。極値理論に興味のある理論から応用までの多くの研究者の参加があり、活発な質疑応答があった。また、研究分担者による理論から応用までの多くの講演があった。研究集会の参加者は、極値理論に関して多くの刺激を受けることが出来た。

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）

リポート「統計数理研究所　共同研究リポート 299 極値理論の工学への応用(10)」を発行した。

統計数理研究所の志村氏のホームページに de Haan 教授の４講演のスライドがある。また、他の講演者のスライドも載せられている。

研究参加者一覧

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	一橋大学
川崎 能典	統計数理研究所
神田 順	東京大学
北野 利一	名古屋工業大学
国友 直人	東京大学
小林 健一郎	京都大学
五家 建夫	東京都市大学
西郷 達彦	山梨大学
篠田 昌弘	(財)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
関 庸一	群馬大学
寶 馨	京都大学
竹内 惠行	大阪大学
田中 茂信	土木研究所
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
牧本 直樹	筑波大学
柳本 武美	中央大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5010	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	179 千円	研究参加者数	16 人

研究目的と成果（経過）の概要

計画通り、2013 年 3 月 11 日、12 日の両日、統計数理研究所にて、「最適化：モデリングとアルゴリズム」を開催した。プログラムを下記に掲げる。参加者は延べおよそ 60 名程度であった。

プログラム

3 月 11 日(月)

10:30～11:05 楕円を用いた非負行列分解
水谷友彦（神奈川大学情報システム創成学科）

11:05～11:40 半無限２次錐計画問題に対する局所帰着法に基づいた SQP アルゴリズム
奥野貴之（京都大学大学院数理工学専攻）
福島雅夫（京都大学大学院数理工学専攻）

13:10～13:45 等式標準形に対する LP ニュートン法
北原知就（東京工業大学経営工学専攻）
水野眞治（東京工業大学経営工学専攻）
施建明（室蘭工業大学情報工学専攻）

13:45～14:20 ダイクストラ法と離散凸関数最小化
塩浦昭義（東北大学大学院情報科学研究科）
室田一雄（東京大学数理情報学専攻）

14:20～14:55 次世代数理計画法システム LocalSolver による大規模組合せ最適化問題への適用
宮崎知明（MSI 株式会社）
石村猛（MSI 株式会社）

15:15～15:50 円パッキング問題に対する半正定値緩和に関する考察
舟橋 史明（筑波大学大学院システム情報工学研究科）
吉瀬章子（筑波大学システム情報系）

15:50～16:25 入力と状態に上下限制約のあるモデル予測制御に対するセミスムーズニュートン法
田地宏一（名古屋大学大学院工学研究科）
鈴木脩平（名古屋大学大学院工学研究科）

16:25～17:00 平均・分散モデルについて
土谷隆（政策研究大学院大学）
北原知就（東京工業大学経営工学専攻）

3 月 12 日(火)

10:30～11:05 非対称錐上の最適化問題に対する非許容型主内点法
松川恭明（筑波大学大学院システム情報工学研究科）
吉瀬章子（筑波大学システム情報系）

11:05～11:40 Descent three-term conjugate gradient methods based on secant conditions for unconstrained optimization
小林宏（東京理科大学数理情報科学専攻）
成島康史（横浜国立大学経営システム科学科）
矢部博（東京理科大学数理情報科学科）

13:10～13:45 Slack variables in second-order cone programming problems
福田エレン秀美（京都大学数理工学専攻）
福嶋雅夫（京都大学数理工学専攻）

13:45～14:20 ブートストラップ法を用いたソフトウェア最適出荷時期の区間推定に関する一考察
井上真二（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座）
山田茂（鳥取大学工学研究科社会経営工学講座）

14:30～15:05 無制約最小化問題に対する修正対称ランクワン公式を用いた準ニュートン法
柳田健人（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）

15:05～15:40 行列の共正値性を判定する新しいアルゴリズムの提案
田中彰浩（筑波大学大学院システム情報工学研究科）
吉瀬章子（筑波大学システム情報系）

15:40～16:15 電力需要に関する観察と考察

荒川俊哉（政策研究大学院大学）

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）

これまでと同様、報文集を「最適化：モデリングとアルゴリズム２６」として出版予定。

研究参加者一覧

氏名	所属機関
伊藤 聡	統計数理研究所
井上 真二	鳥取大学
岩田 覚	京都大学
小島 政和	東京工業大学
田地 宏一	名古屋大学
田中 彰浩	筑波大学
田邊 國士	早稲田大学
福島 雅夫	京都大学
松川 恭明	筑波大学 大学院
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
吉瀬 章子	筑波大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5011	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	統計教育の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	342 千円	研究参加者数	22 人

研究目的と成果（経過）の概要

平成 24 年度から高等学校でも統計に関する内容が含まれた数学が全面実施され，その結果に注目が集まっている．そのような状況下，関連学会等でも実施に向けたワークショップやシンポジウム等が開催されている．しかしながらこれまでに実施されていなかったことから教育現場の教員においても戸惑いが多く，既に実施されている海外の既存の実践事例も交えながら，教員同士，研究者同士の情報交換，議論する場が期待されている．そこでこのような要望に対応すべき，本申請研究集会では全国の統計教育の関係者が一同に会し，統計教育，特に今後の国際力育成を踏まえ，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する．本研究会では，それぞれの立場での具体的な統計教育の達成目標や授業実践，教材開発・評価の枠組みなどの研究成果を議論することを目的に研究集会を実施した．

研究集会は 2013 年 3 月 1-2 日に学習院大学にて「日本統計学会・第 9 回 統計教育の方法論ワークショップ―ビックデータ時代のデータサイエンス教育の系統性と横断性―統計教育の理論と事例に関する研究集会―」として実施した．講演者，発表者も 30 件を超え，参加者も延べ人数で 200 人を超え，おおむね盛況だったと思われる．内容も国内外の統計教育の研究発表，また初等中等高等教育における統計教育実践の事例報告など，大変有意義な情報が多く，参加者への十分な情報提供ができたと考えている．

教育現場での実践事例は今後もますます必要性が増すことからもこのような会合は引き続きすべきであると思われる．

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）

[1] 第 9 回統計教育の方法論ワークショップウェブサイト（http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/SESJSS/edu2012.html）

[2] 統計数理研究所共同研究リポート 293 統計教育実践研究 第 5 巻.

研究参加者一覧	
氏名	所属機関
青山 和裕	愛知教育大学
石井 裕基	香川県立観音寺第一高等学校
小口 祐一	茨城大学
風間 喜美江	香川大学
上村 尚史	鹿児島純心女子短期大学
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
瀬尾 隆	東京理科大学
田村 義保	統計数理研究所
垂水 共之	岡山大学
橋本 紀子	関西大学
橋本 三嗣	広島大学附属中・高等学校
深澤 弘美	東京医療保健大学
藤井 良宜	宮崎大学
松元 新一郎	静岡大学
村上 征勝	同志社大学
門間 麻紀	東洋大学
宿久 洋	同志社大学
山口 和範	立教大学
渡辺 美智子	東洋大学

平成 24（2012）年度　共同研究集会実施報告書

課題番号	24-共研-5012	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				
フリガナ 代表者氏名	キヨノ ケン 清野 健		ローマ字	Kiyono Ken	
所属機関	大阪大学				
所属部局	大学院基礎工学研究科				
職　　名	准教授				
配分経費	研究費	40 千円	旅　費	553 千円	研究参加者数	24 人

研究目的と成果（経過）の概要

従来のバイオインフォマティクスは，静的な構造をもつ遺伝子や生体分子の解析を中心として発展してきた．一方で，生体システムで観測される生体信号時系列は動的であり，非線形システム特有の複雑な振る舞いを示す．我々は，このような動的複雑性を有する生体信号を解析し，物理的，生理学的，医学的な理解を深めるための枠組みとして「ダイナミカルバイオインフォマティクス」の構築を目指している．近年の非侵襲生体計測技術，生体イメージング技術の発展は目覚ましいものがあり，そのような技術の医用診断への応用が期待されている．しかし，測定されたデータの解釈は従来の伝統的手法では困難な場合が多く，生体計測技術を役立てるためには，観測された生体信号データから有用な動的生体情報を抽出するための新たな解析技術が必要となる．さらに，そのような技術が実際の医用診断に役立つかどうかを検証するためには，医学・生理学的な知見を踏まえ，臨床的研究を含んだ形で実証的研究を積み重ねる必要がある．本研究集会では，そのような動的生体情報の臨床応用に関連した問題について，学際的な視点からその解決策を探ることを目的としている．

平成２４年度は９月１３日(木)ー１５日(土)に研究集会を開催した．講演内容は，以下の通りである．

「間欠的制御によるヒト静止立位二重振子モデルの安定化」鈴木　康之（大阪大）

「時系列解析を用いた生体データの解釈についての試み」緒形　ひとみ（筑波大）

「感覚野の神経オシレーション」 飛松　省三（九州大）

「イノベーションアプローチによる脳活動部位の検出」三分一 史和（統数研）

「心臓疾患発症過程解析のための新しい縮約イオンチャネルモデルとその特性評価」 金野　秀敏（筑波大）

「確率 Predator-Pray モデルを用いた心室細動発症過程の特徴抽出」内山　祐介（筑波大）「パーキンソン病における固縮・振戦症状を再現する大脳基底核神経回路網モデルの構築」尺田　博之（大阪大）

「他者の行為理解と自己の運動実行の間の干渉」池上　剛（NICT/ATR）

【基調講演】「生体システムにおける柔らかい制御ーホメオダイナミクスを考える」野村　泰伸（大阪大）

【基調講演】「体表心臓微小電位と不整脈予知」橋本　賢一（日本大）
「心磁図の空間フィルタ法を用いた推定解の広がりに関する研究」小林　宏一郎（岩手大）
「５Hz 正中神経刺激時の体性感覚情報処理とその脳内通信のシステム同定」岸田　邦治（岐阜大）
「生体組織を伝播する非線形波動の時空ダイナミックス～ 対流不安定性から絶対不安定性への遷移 ～」原田　義文（福井大名誉教授）
「心房細動における房室結節特性の評価」清野　健（大阪大）
「生体系に於ける筋肉運動」永井　喜則（国士舘大）
「Viscoelastic Model for Cardiac Systems」戸次　直明（日本大）
「ベクトル場による生体組織を伝播する非線形波動の可視化～ 心筋運動の時空ダイナミックス～」原田　義文（福井大名誉教授）
　臨床医学，医工学，統計物理学，数理解析学など，幅広い分野の研究者に参加していただき，最新の問題について多角的視点から議論することができた.

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）

統計数理研究所共同研究リポート２９４「ダイナミカルバイオインフォマティクスの展開」２０１３年３月（統計数理研究所）

研究参加者一覧

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
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
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
小林 宏一郎	岩手大学
金野 秀敏	筑波大学
清水 敏寛	国士舘大学
尺田 博之	大阪大学
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	日本大学

附　　録

平成24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	9	12	13	0	2	0	0	4	40
	9	6	11	0	2	0	0	1	29
b 知的情報モデリング分野	2	2	4	0	0	0	0	0	8
	2	1	1	0	0	0	0	0	4
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	0	0
d 調査解析分野	2	5	22	0	1	7	1	1	39
	2	4	18	0	1	7	1	1	34
e 多次元データ解析分野	1	2	18	0	0	0	1	0	22
	1	1	16	0	0	0	1	0	19
f 計算機統計分野	4	1	10	0	1	0	0	2	18
	4	1	7	0	1	0	0	2	15
g 統計基礎数理分野	2	4	10	0	0	0	1	2	19
	2	0	6	0	0	0	1	1	10
h 学習推論分野	1	1	7	0	0	0	0	0	9
	1	1	0	0	0	0	0	0	2
i 計算数理分野	3	1	5	0	0	0	0	1	10
	3	0	2	0	0	0	0	1	6
j その他	1	3	11	0	0	0	0	2	17
	1	0	8	0	0	0	0	2	11
合 計	25	31	100	0	4	7	3	12	182
	25	14	69	0	4	7	3	8	130

※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24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	3	4	14	0	2	0	0	1	24
	3	0	7	0	2	0	0	0	12
2　情報科学分野	2	6	12	0	0	0	1	4	25
	2	0	9	0	0	0	1	4	16
3　生物科学分野	6	3	28	0	1	0	1	1	40
	6	1	17	0	1	0	1	0	26
4　物理科学分野	6	7	7	0	0	0	0	2	22
	6	5	3	0	0	0	0	0	14
5　工学分野	4	2	7	0	0	0	1	1	15
	4	2	5	0	0	0	1	1	13
6　人文科学分野	2	3	10	0	0	0	0	1	16
	2	2	9	0	0	0	0	1	14
7　社会科学分野	1	4	17	0	1	7	0	1	31
	1	3	15	0	1	7	0	1	28
8　その他	1	2	5	0	0	0	0	1	9
	1	1	4	0	0	0	0	1	7
合計	25	31	100	0	4	7	3	12	182
	25	14	69	0	4	7	3	8	130

※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24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	1	2	14	16	3	0	2	2	40
	1	1	11	10	3	0	2	1	29
b　知的情報モデリング分野	0	4	2	1	1	0	0	0	8
	0	2	0	1	1	0	0	0	4
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	0	0
d　調査解析分野	0	1	5	0	0	11	22	0	39
	0	1	2	0	0	11	20	0	34
e　多次元データ解析分野	2	3	8	0	2	1	5	1	22
	2	3	7	0	2	0	4	1	19
f　計算機統計分野	4	7	2	3	1	0	0	1	18
	3	7	1	2	1	0	0	1	15
g　統計基礎数理分野	13	2	1	0	2	1	0	0	19
	6	1	0	0	2	1	0	0	10
h　学習推論分野	3	1	3	1	1	0	0	0	9
	0	0	1	0	1	0	0	0	2
i　計算数理分野	1	2	1	1	4	0	0	1	10
	0	1	1	1	3	0	0	0	6
j　その他	0	3	4	0	1	3	2	4	17
	0	0	3	0	0	2	2	4	11
合計	24	25	40	22	15	16	31	9	182
	12	16	26	14	13	14	28	7	130

※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。

2. 共同研究員数

	延人数			実人数		
	総人員	比率(%)	1件当たり平均人員	総人員	比率	1件当たり平均人員
共同研究員	846	81.1	4.6	740	92.6	4.1
所内研究員	197	18.9	1.1	59	7.4	0.3
合　計	1043	100.0	5.7	799	100.0	4.4

3. 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	比率(%)
大学共同利用機関法人(統計数理研究所.除	5	1.9	17	2.3	19	2.2
国立大学等(高等専門学校.含)	62	23.6	344	46.5	404	47.8
公立大学	16	6.1	43	5.8	52	6.1
私立大学	85	32.3	179	24.2	208	24.6
公的機関(国公立〇〇研究所・独法・公団.含	52	19.8	107	14.5	110	13.0
民間機関(社団法人・NPO法人.含)	26	9.9	31	4.2	32	3.8
外国機関(海外の大学・研究機関)	12	4.6	13	1.8	13	1.5
その他(小・中・高等学校.含)	5	1.8	6	0.7	8	1.0
合　計	263	100.0	740	100.0	846	100.0
(うち大学院生)	(37)	(14.1)	(103)	(13.9)	(107)	(12.6)
(うち外国人)	(18)	(6.8)	(29)	(3.9)	(31)	(3.7)

※大学院生および外国人については総数の内数

平成24年度統計数理研究所公募型共同利用実施状況

4. 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（100件）	13,413 (134.1)	4,000 (40.0)	0 (0.0)	9,413 (94.1)
若手短期集中型研究（0件）	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
重点型研究（14件）	2,332 (166.6)	560 (40.0)	0 (0.0)	1,772 (126.6)
共同研究集会（12件）	5,553 (462.8)	480 (40.0)	0 (0.0)	5,073 (422.8)
小　計	21,298 (169.0)	5,040 (40.0)	0 (0.0)	16,258 (129.0)
共同研究リポート（21件）	3,265 (155.5)			
共通経費等	3,650			
予備費	37			
合　計	28,250			

統計数理研究所共同利用　採択件数等経年一覧

平成22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	2 2	6 5	17 12	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1
b　知的情報モデリング分野	1 1	2 0	4 2	0 0	0 0	1 1	3 1	1 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	3 3	6 5	15 11	0 0	0 0	7 7	0 0	0 0
e　多次元データ解析分野	1 1	4 1	9 8	0 0	0 0	1 1	0 0	1 1
f　計算機統計分野	5 5	2 2	7 7	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1
g　統計基礎数理分野	3 3	4 2	3 1	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1
h　学習推論分野	0 0	1 1	2 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
i　計算推論分野	1 1	1 1	5 2	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1
j　その他	0 0	1 1	0 0	0 0	5 5	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	
1　統計数学分野	2 2	4 2	4 2	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0
2　情報科学分野	4 4	1 1	7 7	0 0	0 0	1 1	1 0	4 4
3　生物科学分野	5 5	9 4	20 14	0 0	0 0	0 0	0 0	2 0
4　物理科学分野	0 0	4 4	9 5	0 0	0 0	0 0	2 1	0 0
5　工学分野	2 2	1 1	5 3	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1
6　人文科学分野	2 2	3 3	4 3	0 0	4 4	9 9	0 0	1 1
7　社会科学分野	1 1	2 1	10 7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
8　その他	0 0	3 2	3 3	0 0	1 1	0 0	0 0	2 2
合計	16 16	27 18	62 44	0 0	5 5	10 10	3 1	12 8
総件数	135 102							
採択された共同研究の所外参加人数	延人数　728　人 1件あたり平均人員　5.4　人 実人数　655　人 1件あたり平均人員　4.9　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	6	12	1	1	1	2	1	0	3
	3	4	8	0	1	1	2	1	0	1
b　知的情報モデリング分野	2	4	2	0	3	0	0	1	0	0
	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0
c　グラフ構造モデリング分野	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
d　調査解析分野	3	5	20	0	0	0	2	0	8	1
	3	5	15	0	0	0	2	0	8	1
e　多次元データ解析分野	3	4	12	0	0	0	1	0	0	2
	3	2	11	0	0	0	1	0	0	2
f　計算機統計分野	3	1	6	0	0	0	0	0	0	1
	3	1	4	0	0	0	0	0	0	1
g　統計基礎数理分野	3	3	7	0	0	0	10	0	0	2
	3	1	3	0	0	0	9	0	0	1
h　学習推論分野	1	2	5	0	0	0	2	0	0	0
	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0
i　計算推論分野	5	1	2	0	0	1	0	0	0	2
	5	1	0	0	0	1	0	0	0	1
j　その他	0	0	3	0	0	0	4	1	0	3
	0	0	3	0	0	0	4	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	テーマ4	テーマ5	
1　統計数学分野	3	3	11	0	0	1	1	0	0	1
	3	1	2	0	0	1	1	0	0	0
2　情報科学分野	4	4	8	0	0	0	0	2	0	4
	4	1	7	0	0	0	0	2	0	4
3　生物科学分野	4	4	19	1	1	1	22	0	0	3
	4	3	10	0	1	1	20	0	0	1
4　物理科学分野	3	4	5	0	3	0	0	0	0	0
	3	2	2	0	2	0	0	0	0	0
5　工学分野	4	1	2	0	0	0	0	0	0	2
	4	1	2	0	0	0	0	0	0	1
6　人文科学分野	1	3	10	0	0	0	0	0	1	1
	1	3	10	0	0	0	0	0	1	1
7　社会科学分野	4	4	10	0	0	0	0	1	7	1
	4	4	8	0	0	0	0	0	7	1
8　その他	0	3	4	0	0	0	0	0	0	2
	0	1	4	0	0	0	0	0	0	2
合計	23	26	69	1	4	2	23	3	8	14
	23	16	45	0	3	2	21	2	8	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。

平成２４年度共同利用公募　アンケートのまとめ

【回答数】

共同利用登録　・・・・・	22 件
一般研究１　・・・・・・	24 件
一般研究２　・・・・・・	81 件
若手短期集中型研究　・・	0 件
重点型研究　・・・・・・	12 件
共同研究集会　・・・・・	10 件
合計	149 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	31 件
②その他の計算機	13 件
・共同利用研究員室のデスクトップ PC	1 件
・所内パソコン	2 件
・ismsgi3	1 件
③図書室・図書閲覧室	35 件
④共同利用研究員室	20 件
⑤会議室・セミナー室・ラウンジ等	76 件
⑥複写機	25 件
⑦その他利用した施設等	
・吉野研究室	1 件
・八重洲サテライトオフィス	2 件
・統計思考院	1 件
・共同研究者の研究室	1 件
・プリンタなど	1 件
・融合プロジェクト研究員室	1 件
・Akaike Guest House	1 件
・講義室	1 件
・散布図の作成などを手伝って頂いた	1 件
・リスク解析戦略研究センター（ワークステーション、研究員室、会議ルーム）	1 件
・客員教授室	1 件

２。図書の貸し出しを受けましたか。

はい	15 件
いいえ	133 件
未回答	1 件

３。研究所の教員から助言を受けましたか。

はい	115 件
いいえ	32 件
未回答	2 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。

・電子申請システムなど効率的に手続きをすすめることができ、大変有用だ。

・研究所教員から助言が頂けるという制度を知りませんでした。今後は活用させて頂こうと思います。

統計数理研究所の共同利用体制はとても快適です。田村先生との議論により確率微分方程式を用いたパラメータ推定方法に関する研究が深まっている。感謝申し上げる。

・担当としていただいている教授には、忙しい研究生活の中で、時間を割いていただき本当にありがとうございます。教授の示唆は現場研究者にとって大変有意義です。

・統計数理専門の図書を利用させて頂くことができ、また、研究所の教授からデータ解析に関しての助言や指導をして頂いたおかげで、自身の研究の成果をより良いものにしていくことにつながると強く感じたとともに、共同利用制度は非常に有益な制度であると感じました。

・国立極地研究所に専用のスーパーコンピュータやワークステーションは存在しないため、統計数理研究所の計算資源を利用可能な現在の体制は非常に有用だと思っております。これからも利用を継続していきたいと思っておりますので、なにとぞよろしくお願いいたします。

GRENE 特任研究員の立場から、スーパーコンピュータの利用に関する研修や講習を受講したいのですが、その予定について連絡を頂けておりません。なにとぞ、通年で開催されるセミナー等の情報を配信していただければと思っております。″

・スーパーコンピュータシステムを容易に利用することができ、大変助かりました。

ただ、キューが空いておらずジョブを投入しにくい場合も多かったので、より設備が拡充することを期待しております。

・施設がきれいで充実しているので、とても使いやすいです。

今後も幅広い研究分野についてサポートを続けて頂けるようよろしくお願いします。

・本研究を実施するにあたり，アドバイザーである松井教授には懇切丁寧なご指導を賜りました.

また，本共同利用実施期間中には利用しませんでしたが，民間企業に所属している研究者にとって，計算機や図書館などの設備を利用できる機会は大変貴重だと感じました.

・編集中の実施報告書がｐｄｆの形でダウンロードできないのが不便です。

・統計数理の共同研究に世界中からすぐれたひとがあつまる体制をめざしてほしい。国際共同研究に重点をおいたらどうか。

・いつも快適に利用させていただいております。

・素晴らしいシステムですので、是非とも継続していただきたいと思っております。
いつもお世話になっております。共同研究者の三分一史和先生には貴重なご協力とご助言を賜り本当に助かっています。また予算による物品の充実で研究は大いにはかどっております。
・共同研究者である貴研究所の教員から、メールで頻繁に助言を得ながら、必要な脳波信号処理を行うことができた。今回の研究は、この共同利用の制度がなければ行うことができなかったものであり、大変感謝している。
・統数研の職員を核にした研究集会や共同研究が多数行われており、今後もこのような体制を維持して欲しい。
・共同利用に参加する際に必要となる「研究者の登録」が手間ですが、基本的にインターネット上で申請・変更等ができるので非常に利用しやすいと思います。「研究者の登録」を共同利用の代表的な何人かに限定していただけると、外部から研究者を招きやすくなるので、さらに利用しやすくなるのではないかと思います。
・統計数理研に訪問するときに、付属の宿泊施設を利用したかったです。手続き方法の案内を積極的に発信していただけるとたすかります。
・貴重な共同研究の機会を得られ、いつも感謝しています。
・採択されてから、共同利用の体制や利用方法に関して何か説明会などがあるわけでもなく、大変戸惑いました。もともと研究所の方と関係のある方が利用する制度なのだと理解しました。
・この実施報告作成作業を共同作業として行うために、編集中のものをｐｄｆの形でダウンロードできることが望ましい。ぜひ改良していただきたい。
・年々，制度等が改善され，利用がし易くなってきていると思います.
・統計の専門の先生方と一緒に研究ができ、統計の助言を受けることができるので、とても勉強になります。
・全般に大変利用しやすく様々な便宜を払っていただいているが、週日は出張が難しいので打ち合わせ等は週末になることも多く、土日ももう少し利用しやすくしてほしい。
・前田先生には，いつも本当にお世話になっており，大変ありがたく感謝しております。スタッフの皆様にもなにかとお世話になり，あつく御礼申し上げます。引き続きよろしくご指導のほどお願い申し上げます。
・前田先生には、お忙しい中、様々なご指導を頂きました。統計手法のみならず、言語研究のあり方についても、貴重なご意見を頂きました。また、先生のお力で、言語研究と統計セミナーも、8 年目を迎えることができ、これまでに、多くの言語研究者と意見交換を行う機会を頂戴しました。深く感謝申し上げます。
・統計学の専門家の助言が受けられるだけでなく、共同利用研究員室やAkaike Guest Houseなどの施設を利用させていただけることは大変有り難いことだと思います。また、研究発表会の配布資料がコピーできて大変助かりました。今後もこうした制度を継続していただければと思います。
・日本では研究分野の垣根を越えて指導，助言を請うことは難しい部分がありますが，本制度は専門分野の垣根を越えて統計に関する助言を得ることができ，たいへん有益な制度だと感じております。近年，研究そのものが学際的な色合いを帯びてきており，研究者自身の専門分野だけの知識では不十分な場合もあり，そのような中で，貴重な制度だと思います。

・統計数理研究所の共同利用研究は当研究グループにとって専門的助言や情報を得る貴重な場となっています。施設の利用や，出張手続きなどの事務手続きもスムーズに行え，円滑に研究計画が実行できたことは，受け入れ教員である前田忠彦先生ならびに事務担当の方々のご尽力に他なりません。心より御礼申し上げます。
・いつもアンケート調査のアドバイスをいただき、ありがとうございます。
・2012 年 10 月に開催した研究集会では，モデリング系支援室の方などに大変お世話になりました。今後も同様のサポートをしていただければありがたいと思います。
・統計科学の専門家が周りにいない状況であり，本研究課題は統計理論とファジィ理論というこれまで融合をみなかった分野の融合研究でありますので，統計科学の専門家の方のご意見をいただく機会があることは非常に嬉しく思っています.
・いろいろな方法で、共同研究およびその支援をされており、適切に運用されていると思います。
・統計数理研究所の教員から研究指導を受け、さらに研究所の施設を利用させていただき、とても感謝しています。
・この報告書ページがわかりづらいです。
・共同研究をとても進めやすい体制で、とても助かっております。
・先生の皆様、スタッフの皆様のご対応もとても親切で、大変助かっております。
今後ともよろしくお願い申し上げます。
・立川に移転したため、遠くなって、行きづらくなった。
・小規模であっても先端的な分野の研究を支援する大変よい体制と思います.
図書が充実しているので素晴らしい。金融工学関係の分野で統計学に隣接問題分野の図書も充実していただきたい。
・遠隔地からのアクセスもしくは施設利用がしやすいと助かる。
・地方大学の教員や学生にネットワーク経由でスーパーコンピュータの資源を利用する機会や、研究所内の充実した設備を利用する機会を与えていただき、大変感謝しています。
・共同利用の計画申請や報告など全てネットでのシステムが確立しているので、大学の共同研究などに比べ、外部からの利用がやりやすい。
・数理統計に限らず様々な分野の方と知り合う機会が増えました。
大変有意義なシステムであると感じております。
・立川市に統計数理研究所があるので、研究所へのアクセスに時間がかかります。地方の研究者にとってもっと便利に利用できる環境が欲しいです。
・今年度は研究相談に統計数理研究所の先生の居室にお伺いしただけでしたが、図書室の利用などができるようなので、今後利用させていただきたいと思いました。
・もう少し早い時期（授業がない 8〜9 月など）に旅費が使えるとありがたいです。
・たいへん円滑に共同研究の支援を受けました。旅費の手続きについて、さらにスムーズになりました。ありがとうございました。
・関係協力者の親切丁寧なご対応に感謝しております。
・重点型研究テーマのコーディネータの松井先生には，お世話になりました.
・平日開催が難しく、土曜日、日曜日が絡んでしまうところをいろいろと配慮して頂き、ありがたく

思います。
・ワークショップを行った大会議室およびその外の踊り場の暖房の効きが悪く、寒いという参加者の声が多かった。
・提出期限前に必ずメールにて連絡していただいたり、質問に対してすぐに回答していただくなど、いつも丁寧かつ迅速に対応していただき大変助かりました。ありがとうございます。
・平成 14 年以来、永らく「経済物理学とその周辺」を継続支持して頂き、その結果、日本の経済物理学研究が発展継続してこられたことに大変感謝しております。当研究会は 1997 年-2002 年の 5 年間、総研大教育研究交流センターの「新分野開拓」プロジェクトの一環として始まった「経済学」小グループに端を発するもので、欧米における econophysics 研究をほぼ同時期に開始し、その後も総研大の一部である統数研で開催し続けることにより、日本における当該分野のホームグラウンドとしての機能を果たし続けることができ、世界的にも認知されて来ております。今後もご支援を賜りますようお願いしたく思います。希望としては他分野との合同研究会や、何らかの交流がもっとできるようになれば良いのではと考えております。分野の近い「社会物理学の展望」研究会とは平成 23 年度に合同研究会を開催しましたが、ほかにも可能性があれば交流を試行していきたいと考えます。
・分担者異動報告に関するメール連絡について希望があります。このメール連絡は申請時と結果の 2 回来て、申請時には誰のものかの情報がなく、結果が出た後で誰のものか知らされるシステムのようです。2 度知らせが来るのは丁寧で結構なのですが、これでは申請時のメールの意味がないので誰からのどのような申請であるかを知らせて頂きたいです。
このアンケートの回答方法（どこでアンケートに答えるのか）が分かりにくいと感じました。保存の後に出るのではなくて、独立に編集できる方が便利だと思います。
・毎年、研究集会がスムーズに開催出来たことに感謝しております。
・お世話になっております。特にありません。
・ご協力いただき，大変感謝しております．特にシステム等については不満ありません．今後ともよろしくお願いします．