

▼ CONTENTS

- 02 響き合う人とデーター 統数研プロジェクト紹介
第14回「マルチモーダル生体信号データの時空間解析プロジェクト」
- 06 シンポジウム報告
国際ワークショップ「NTNU-ISM Joint Workshop on Sustainability and Statistical Machine Learning」
開催報告
ISM-IFS-AIRM 合同ワークショップ報告／医療健康データ科学研究センター設立記念シンポジウム開催
- 07 研究教育活動
新入教員紹介／特任教員紹介
2018年5-6月の公開講座実施状況
統計数理セミナー実施報告(2018年5月～7月)
- 10 統数研トピックス
2018年オープンハウス
統計数理研究所創立75周年記念 オープンハウス連携イベント「企業におけるデジタルトランス
フォーメーションとデータサイエンティスト育成の最前線」の開催
今泉允聡助教が船井情報科学振興財団研究奨励賞を受賞
星槎国際高等学校の訪問
- 11 総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻関係
大学院説明会について
- 12 お知らせ
公開講座／第2回「赤池メモリアルレクチャー賞」受賞者決定と記念講演会開催のお知らせ
- 13 共同利用
H30年度共同利用公募追加採択課題
- 14 外部資金・研究員等の受入れ
受託研究・受託事業等の受入れ／外来研究員の受入れ／寄附金の受入れ
- 16 人事
- 16 刊行物
研究教育活動報告
Annals of the Institute of Statistical Mathematics
- 18 コラム

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

統計数理研究所二ユース



生体のメカニズムを 時空間データの解析で解き



▲伊藤陽一医療健康データ科学研究センター長

統計教育・研究支援と データサイエンスの高度化が使命

医学の世界で、科学的根拠に基づく医療の実践（EBM：Evidence-Based Medicine）が提唱されはじめたのは1990年代のこと。以降、その普及とともに、医療統計学の重要性はますます高まっている。

ところが、日本の医学アカデミアでは統計教育の体制づくりが遅れ、統計学の専門家が極端に不足しているのが実情だ。例えば、海外の医学ジャーナルに論文を投稿した日本人研究者が、レビューアから統計解析を求められたものの対応ができないというケースも少なくない。このままでは、臨床研究における日本の情報発信力の低下にもつながるとの懸

念がある。

こうした状況を受けて今年4月、統計数理研究所に新たに設立されたのが、「医療健康データ科学研究センター」だ。組織体制は9人の所内教員と、12人の客員教授、7人の客員准教授、2人の外来研究員からなる総勢30人。センター長には、医学統計の第一人者である伊藤陽一教授が迎えられた。

「現代の医学アカデミアで行われる臨床研究・臨床試験では、高度な統計解析手法を用いたデータ解析が必須なものになっています。先端医学研究の国際競争をリードするためにも、統計教育や研究支援体制の整備と、データサイエンス研究の高度化は喫緊の課題。当セン

ターは、この2点を最大のミッションとしています」。伊藤センター長はそう現状を把握え、使命を語る。

教育面では、全国の大学の医療・健康科学分野の研究者を対象としたデータサイエンスの教育コースと公開講座を実施する。初年度の2018年度は、生物統計学基礎、疫学・公衆衛生統計、臨床研究統計、生体データ時空間解析の全4コースを開講。公開講座は前期に2講座を予定しており、すでに5月に実施した「臨床研究・疫学研究における傾向スコアを用いた統計解析」は、受け付け開始後すぐに満席となるほどの人気を博した（図1）。



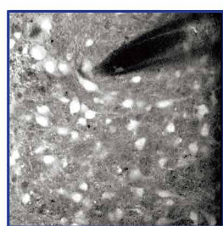
図1：医療健康データ科学研究センターが5月31日に開催した公開講座は受講者の熱気に包まれた。

第14回 「マルチモーダル生体信号データの 時空間解析プロジェクト」

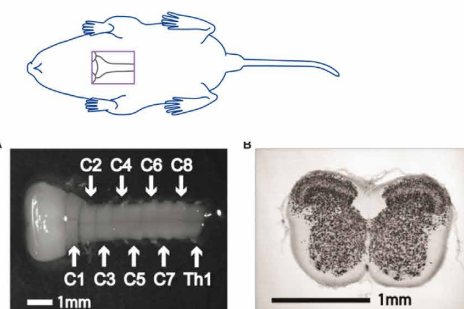
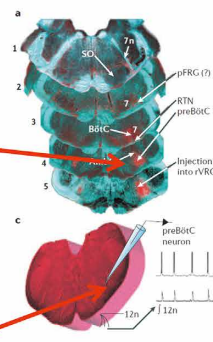
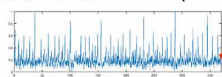
明かす

今年4月、統計数理研究所に新たなセンターが誕生した。医学・健康科学領域における先進的なデータサイエンスの研究・教育を推進することを目的とする医療健康データ科学研究センターだ。ここでは、研究プロジェクトの一つ「マルチモーダル生体信号データの時空間解析プロジェクト」の概要とともに、同センターの方向性を紹介する。

イメージングデータ(動画)



局所場電位データ(LFP)



(Feldman & Del Negro, Nature Review, 7, 232-242, 2006)

図2：脳幹の呼吸関連部位からスライス標本を作成し、イメージングデータ(動画)と局所場電位データを取得する。

呼吸を司るニューロンの ネットワーク機構を解明

みわけいち
三分一史和准教授をプロジェクトリーダーとする「マルチモーダル生体信号データの時空間解析プロジェクト」は、同センターの推進する六つの研究プロジェクトの一つ。複数の計測方法による同時計測(＝マルチモーダル)によって得られた高精度の生体信号や画像を、時系列的変動と空間的変動の両面を考慮して解析するものだ。その研究成果は、生体メカニズムの解明や生体の状態の把握と予測などに生かされる。

このプロジェクトの中で、三分一が兵庫医科大学、ドイツのゲッティンゲン大学と連携して取り組んでいるのが、「呼吸リズムを形成するニューロンネットワーク機構の解明」。動物が呼吸をするとき、

脳幹のニューロンがどのような機構で動作し、呼吸を作りだしているかを明らかにする研究だ。

計測には、「カルシウムイメージング法」を用いる。マウスの脳幹を600ミクロン程度の厚さにスライスした標本に蛍光色素を添加し、ニューロンの活動による細胞内カルシウム濃度の変化をイメージングデータ(動画)で記録する方法だ。

三分一は説明する。「起きている間は呼吸を意識的にコントロールすることもできます。しかし、眠っている間を含め通常は脳幹でニューロンが自律的にネットワークをつくり、無意識的に呼吸リズムが形成されています」

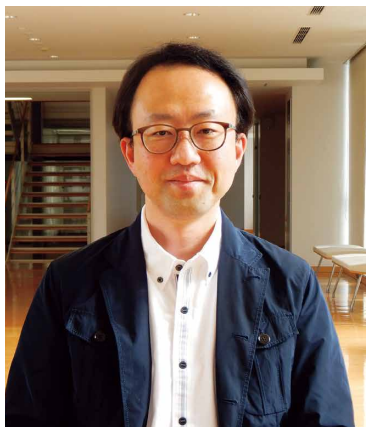
だが、スライス標本の動画だけでは、細胞がいつ自発的な呼吸を引き起こす活動をしているのかを特定できない。そこで、標

本に電極を置き、数十～数百個の細胞の局所場電位データを取得する。波形の中で、バーストの起こっている時点が、細胞が同期して呼吸活動を引き起こす指令を出すタイミングだ。そのときの画像を解析すれば、呼吸時のニューロンの活動の様子が分かる(図2)。

この実験のため、三分一は共同研究者で生理学が専門の兵庫医科大学尾家慶彦助教と共にゲッティンゲン大学へ赴いた。同大学は細胞種ごとに異なる蛍光特性を示す特殊な遺伝子改変マウスを保有しているからだ。

事前処理のブレ補正やノイズ除去、 視覚化にも統計ノウハウ

こうして実験は無事に終わり、データは得られた。ただし、解析には、画像データ



▲三分一史和モデリング研究系准教授

から呼吸に関係するニューロンを検出しなければならない。「じつは、ここからがデータの事前処理の長い道のりの始まりでした」と三分一は振り返る。

まず、動画のブレ補正が必要だ。スライス標本の撮影時には、灌流液の流動やドリフトと呼ばれる顕微鏡ステージ自体の動きによって、観察面が動いてしまう。X方向とY方向、さらに回転が加わるズレが生じることから、画像マッチングの最適計算により、画像を変換しなければならない。

どの画像を補正の基準とするか、アルゴリズムをどうするかなどの判断には、本来の専門ではない画像解析のノウハウを駆使した。また、数値解析ソフトにバグが見つかり、開発元とともにその解消にあたるなど、予想外の事態にも見舞われた。「3年ほどかかって、ようやく補正の全自動化ができました」と三分一は言う。

ブレ補正の次は、ノイズ除去の作業だ。呼吸バーストの周波数帯域をフィルターとして、電位データから呼吸以外の信号（ノイズ）を除去する。同時に、画像からもニューロン以外のノイズを除去。これには、画像上に窓を移動させ、枠内のデータを平均の点に置き換えることで平滑化する「移動平均化」を組み合わせ

せ、その他最適化プロセスにも様々な工夫を施した。これが、「時空間フィルタリング」の手法だ。

こうしてノイズを除いた画像データからニューロンを検出し、さらに統計的处理により呼吸に関連する興奮性ニューロン、グリシン抑制性ニューロン、GABA抑制性ニューロンの3種類のニューロンを特定する。「これら3種のニューロンはさらに活性化特性により複数のタイプに分類されます。それらがどのように呼吸リズムの形成をしているのか、いくつかの説はありますが、まだまだ未解明点が多い。実験的なアプローチと統計学的なアプローチの協働として研究を行っているところです」（三分一）。

前述のように、実験に使ったマウスは細胞種ごとに異なる蛍光特性を示す。動画を1枚ずつの静止画として切り出した上で、それぞれの画像を2値化し、重ね合わせることで1つの画像に3種の分布を表現する。これら一連のプロセスは三分一がこのイメージングデータ解析のために開発した事前処理と視覚化法だ。

統数研伝統のテクニックを駆使しニューロン間の因果性を探る

解析ではまず、事前処理で得られたす

べての活動性ニューロンの中から、呼吸性ニューロンを抽出する。これには、局所場電位データと個々の細胞の活動を示す細胞内カルシウム濃度変化のデータとの間で相互相関解析を行い、統計的に有意なニューロンを検出した。

そしていよいよ、検出された呼吸性ニューロン間の因果性を推定する。まずは手始めに代表的な時系列モデルである自己回帰（AR）モデルと外生変数型自己回帰（AR-X）モデルを特定のニューロンに適用し、他のニューロンからの因果性を評価した。AR-Xモデルは、あるニューロン y に対する自己回帰モデルに、他のニューロン x からの入力考慮したモデルだ。もし、AR-Xモデルの方がARモデルより当てはまりがよければ、他のニューロン x からの影響があると解釈することができる。

「時系列モデルの当てはまりの良さの評価には、統数研の元所長である故・赤池弘次先生が考案した赤池情報量規準（AIC）を使いました。これは、統数研の伝統的なテクニックです」と三分一は言う。これにより、ターゲットとしたニューロンとその他の活動性ニューロンの2体間の因果性を推定し、視覚化することに成功した（図3）。

AR-Xモデルでは、1個ずつのニューロ

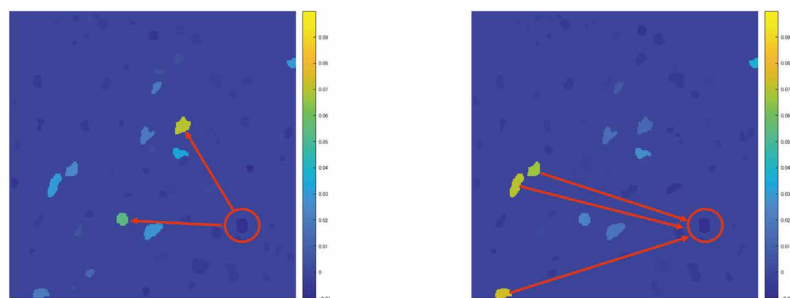
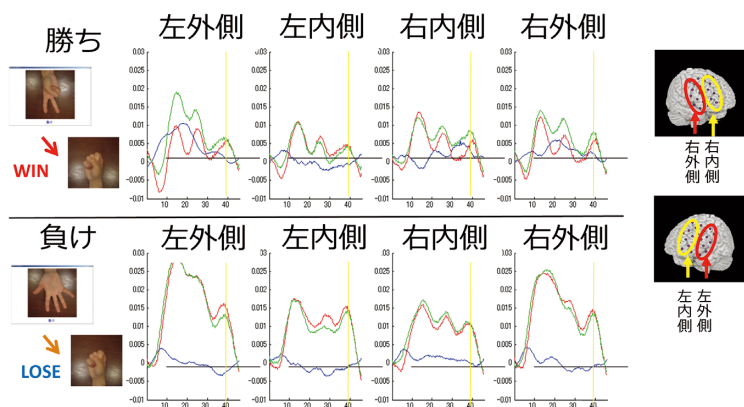


図3：左図は、グリシン抑制性ニューロン（赤丸）から他のすべての活動性ニューロンに対する影響を示す。矢印の先にある2個の活動性ニューロンが黄色寄りの色で表示され、比較的大きい影響を及ぼしている。右図は同じグリシン抑制性ニューロンに対するすべての活動性ニューロンからの影響を示す。この2枚の画像から、影響を及ぼすニューロンと、影響を受けるニューロンが異なっていることが分かる。



(Kikuchi et al.: Prefrontal cerebral activity during a simple "rock, paper, scissors" task measured by the noninvasive near-infrared spectroscopy method. Psychiatry Res: Neuroimaging, 2007;156:199-208.)

図4:「後出しじゃんけん」でコンピューター上にランダムに提示された手に勝つ手を出す課題(上)と負ける手を出す課題(下)を用いて、脳の活性化の様子を調べる。

育センターの木村良一准教授が客員として参加している。

菊地教授の「ヒトの認知機能と精神科領域におけるリハビリテーションの研究」は、じゃんけんテストなどさまざまな実験から得た脳波や脳組織の画像などから、精神疾患のメカニズムを明らかにするもの(図4)。

清野教授の「生体信号解析、モニタリング、予測、計測システムの開発」は、ウェアラブル生体センサが生む可能性を研究。繊維メーカーのクラボウとの産学連携プロジェクトで、インナーウェアから生体情報を取得し、熱中症リスクを管理するサイバーフィジカルシステムを構築した(図5)。

木村准教授の「電気生理実験、アルツハイマー病モデル動物を用いた認知システムに関する研究」は、海馬の信号の伝わり方と認知機能の関係性から、健康な脳とアルツハイマー病の脳の違いなどを明らかにするものだ(図6)。

いずれも、高度な統計解析が求められる研究内容であり、医療健康データ科学研究センターを通じた統数研との連携に、大きな期待がかかっている。

(広報室)

ンの関係性を明らかにした。三分一は、今後さらに、すべてのニューロンを一度にモデル化する多変量ARモデルへと拡張するという。その過程にはまた様々な工夫とノウハウが必要であるが、モデルのパラメータを調べることで、ニューロンのネットワーク構造が解明できるのだ。

「呼吸は生体メカニズムの根幹を成すもの。この研究成果は将来、海馬における記憶の仕組みなど、脳のシステムはもちろん、地球環境システムなど、時空間

解析や因果性の推定が必要な分野に幅広く応用できるはずだ」と三分一は話す。

認知システムの解明や熱中症対策システムに寄与

マルチモーダル生体信号データの時空間解析プロジェクトには、群馬大学大学院保健学研究科の菊地千一郎教授、大阪大学大学院基礎工学研究科の清野健教授、山口東京理科大学共通教

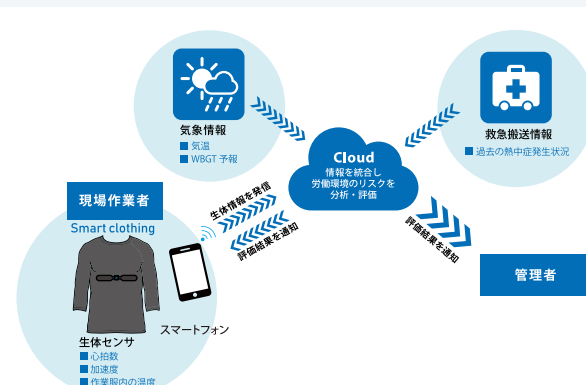


図5: サイバーフィジカルシステムの概念図。ウェアラブル生体センサによって建設現場などの作業者の心拍数や服内の温度などのデータを取得し、気象情報や救急搬送情報などと合わせてアラートを出す仕組みだ。

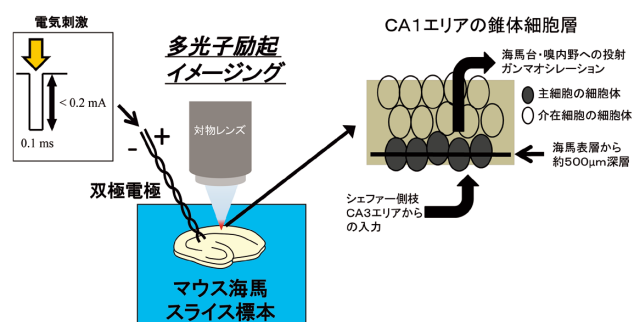


図6: 海馬のスライス標本に刺激を与え、入力と出力の様子をイメージングする。

医療健康データ科学研究センター設立記念シンポジウム開催

2018年5月28日、統計数理研究所 医療健康データ科学研究センターは、同センターの設立記念シンポジウムを開催いたしました。樋口知之統計数理研究所長の開会挨拶に続き、文部科学省学術機関課長西井知紀氏から来賓挨拶



をいただきました。特別講演としては、中央大学の大橋靖雄教授より「医学研究における統計学の果たしてきた役割と将来への展望」、製薬工業協会の小宮山靖氏より「製薬企業におけるデータサイエンスと統計教育のこれから」と題して、ご講演いただきました。また、企画講演として、京都府立医科大学手良向聡教授、統計数理研究所山下智志教授より「医学アカデミアにおいて医学統計学に期待されている役割と将来の医学統計学教育への展開」と題して、情報提供いただいた後、パネルディスカッションが行われました。産学のパネリストからは幅広い話題が提供され、また参加者からは積極的な質問がなされ、白熱した議論が展開されました。総参加者数は、延べ253名にのぼり、非常に活況でした。
(伊藤陽一)

国際ワークショップ「NTNU-ISM Joint Workshop on Sustainability and Statistical Machine Learning」開催報告

平成30年6月4、5日の2日間、ノルウェー科学技術大学（以下、NTNU）において、統計数理研究所との合同ワークショップが開催され、当研究所からは樋口所長を含む5名が参加しました。NTNUはノルウェー中部の都市トロンハイムに位置し、学生39,000人が在籍するノルウェー最大の工科大学です。2014年にはノーベル生理学・医学賞の受賞者を3名輩出しています。

本ワークショップは「持続可能性」、「統計数理」の研究分野における互いの技術、知見を共有し、新たな国際的共同体制の確立と共同研究の創出を実現することを目的に開催されました。最初のオープニング・セッションでは、NTNUのTorbjorn Svendsen教授と当研究所の樋口所長がそれぞれの組織の概要を紹介し、その後「データ同化」、「セキュリティ」、「時空間データ解析」の3つのセッションにおいて11



件の研究紹介の発表が行われました。全体を通して活発な質疑応答がなされ、共同研究のテーマ、大学院学生の当研究所への受け入れに関する具体的な議論を進めることができました。
(南 和宏)

ISM-IFS-AIRM合同ワークショップ報告

2018年4月16日に東北大学材料科学高等研究所（AIRM）にて、AIRM、東北大学流体科学研究所（IFS）、統計数理研究所（ISM）の合同ワークショップがあり、ISMからはWu、野村、村上の3名が発表したほか樋口、福水、吉田（亮）、中野（慎）、齋藤（正）の5名が参加しました（敬称略）。

最初のAIRMのセッションでは、深層学習、圧縮センシングといった最新の機械学習手法の材料工学への応用について

の報告がありました。2つ目のIFSのセッションでは、流体解析のためのデータ同化手法の開発と、その気象データや血流データへの応用についての報告がありました。最後のISMセッションでは、Wuはベイズ理論を応用した分子設計について、野村は点過程モデルを用いた地震リスクの推計について、村上は地理空間データの高速モデリングについて、それぞれ報告を行いました。

本WSを通して、単に材料科学・流体科学の最新の研究動向について学ぶだけでなく、普段関わる機会の少ないそれら分野の研究者との交流を持つことができ、とても刺激になりました。

IFSは本年75周年を迎え、ISMは来年75周年を迎えますが、今後も継続的に交流を持つことができればと思います。
(村上大輔)

研究教育活動



伊藤 陽一

データ科学研究系 教授

新入 1
教員紹介

2018年4月に医療健康データ科学研究センターのセンター長として着任いたしました。前職は、北海道大学大学院医学研究院で、医学統計学を専門としていました。北海道大学では、大学内の研究シーズを、実際に臨床へ応用するための橋渡し研究における統計学的な側面の支援を行っていました。橋渡し研究は、大変時間のかかる研究領域で、研究を立案し、患者さんを対象とした臨床試験を行い、データを適切に収集し、統計解析を行い、報告書にまとめ、規制当局に申請を行って初めて臨床応用が可能になります。実際、私が北大で初めて手掛けた人工手関節のシーズは、研究立案から臨床応用まで9年もかかりました。医療健康データ科学研究センターでは、この経験を活かし、日本全体の臨床研究開発能力の向上に統計学的な側面から貢献していきたいと考えています。

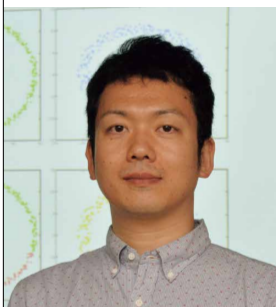


二宮 嘉行

数理・推論研究系 教授

新入 2
教員紹介

4月より着任いたしました。伝統ある統計数理研究所の一員とさせていただき、大変光栄に思っております。専門は非正則な統計モデルにおける統計理論でして、変化点モデルや識別不能性を持つモデル（混合分布モデルや探索的因子分析モデル）を研究対象にしています。このトピックと親和性の高い、相関をもつ多重検定についても興味をもっており、多重性調整済み確率値を与える式を導出したり、相関の推定量として疑似相関を用いることを提案したりしています。また、非正則な推定手法ともいえるLASSOやそれを改良したスパース推定法に対し、チューニングパラメータを選択するためのAICを開発しています。最近は傾向スコア解析に対する情報量規準の開発にも興味をもっています。こうやって書いてみますと活動がフラフラしていると自分でも感じますが、今後はより地に足を着けて統計学に貢献していきたいと思っています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。



日野 英逸

モデリング研究系 准教授

新入 3
教員紹介

数理工学、特に機械学習を専門としています。博士課程の学生の頃から憧れの地であった統計数理研究所で働くこととなり光栄です。修士課程を出てから企業の研究所でセキュリティの研究をして、退職して博士課程で機械学習を学びました。その後、私立大学での教員・ポストドク、国立大での教員を経て統数研に着任したため、民間企業・私大・国立大・国研を経験したことになります。その間、情報幾何、カーネル法、スパースモデリングなどの研究と並行して、自然科学者や企業の研究者との共同研究を行い、具体的な問題を統計的データ解析によって解決する仕事も多数行ってきました。統数研では、データを自分で触りながら問題解決の糸口を見出す楽しさと、様々なアルゴリズムの数理的な解析を紙と鉛筆で進める楽しみを味わいながら、統計数理の発展に寄与したいと思います。



今泉 允聡

統計思考院 助教

統計理論および機械学習の研究を行っています。主に、ノンパラメトリック統計学という関数の推定に用いられる統計理論を扱って、機械学習で扱われる複雑データや深層学習といったトピックを解析しています。機械学習領域は近年の発展著しく、それに伴って新しい未解決問題や理論解析の対象が間断なく供給されるので、常に新しいアプローチや工夫が要求されます。そういった問題を、統計理論をどう活用すれば解くことができるのか模索するのが面白く、日々楽しんで研究をしています。

この度は統計数理研究所で研究する機会を得ることができ、大変光栄に思っております。あくまで現時点での個人的な所感ですが、この研究所の方針と私の研究の方向性はそれなりに適合していると感じており、ここで仕事ができる機会を幸運と思って、独自の研究を進めていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。



長島 健悟

医療健康データ科学研究センター 特任准教授

特任
教員紹介
1

私の研究分野は生物統計学です。生存時間解析やメタアナリシスの方法論研究、実際の臨床医学研究への応用研究を行っています。私が研究対象としているのは主に人の健康科学に関連するデータであり、倫理やコストなどの様々観点から沢山の制約があります。その制約がある中で、データから効率よく正確な情報を取り出すことができる方法論や試験計画の方法について研究をしています。非常に重要かつ興味深い分野であり、統計数理的な側面からも挑戦的な課題が多くある分野だと思っています。統計数理研究所では、今までの応用研究での経験を糧に、方法論研究の成果を出して貢献してゆきたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。



Guo Yicun

リスク解析戦略研究センター 特任助教

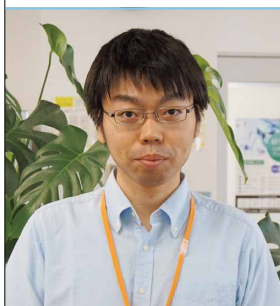
特任
教員紹介
2

My researches are mainly focused on the improvements and applications of the space-time Epidemic-Type Aftershock Sequence (ETAS) model, which is a very popular model in modeling and forecasting earthquakes. My studies are carried out in the two following ways:

Improving the modeling of main shocks. We proposed a finite source ETAS model that incorporates the rupture geometries of main shocks, by which we successfully reproduce the phenomenon of anisotropic aftershock distribution in the rupture zones. Also, it provides a more effective way to forecast the location of aftershocks, given the information of early aftershocks;

Extending the 2D-epicenter ETAS model to the 3D-hypocenter ETAS model, in which the depths of aftershocks are assumed to be independent of the epicenter locations and to follow a beta distribution, whose shape is determined by the depths of the parent events.

Our work in future will be combining the finite-source and 3D ETAS models together and make more extended applications.



豊田 充

統計思考院 特任助教

特任
教員紹介
3

2018年4月より統計思考院でお世話になっております、豊田充と申します。

研究分野は制御工学で、その中でも特に、設定した評価関数を最適化する最適制御の計算手法と、その工学問題への応用の研究を中心に取り組んでいます。制御工学分野でも確率的現象を取り扱うために、確率統計学を用いた推定・学習手法が研究されてきました。

また、複雑な物理的背景をもち物理モデルの構築が難しいシステムを対象として、データ駆動形制御といったデータサイエンス的な手法も近年脚光を浴びており、チャレンジ性の高い課題です。こうした背景から、統数研で統計学の方法を習得し、その知見を制御系設計に取り込む、ということが私の目下の課題です。

統計科学の先生方の考え方や課題へのアプローチはとても勉強になり、研鑽を積んでいきたいと思います。何卒よろしくお願い致します。

2018年5-6月の公開講座実施状況

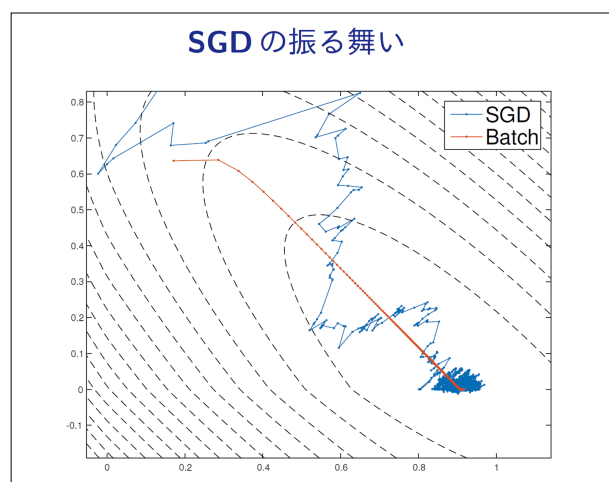
5月から6月は、公開講座が2回開催されました。

5月15日(火)は、電気通信大学の川野秀一講師による「スパース推定」が開講されました。この講座は昨年度も実施しておりますが、今年も多数の申込みがあり、抽選により受講者を決定しました。講義は、正則化法からはじめ、lasso法を軸としたスパース推定法、スパース推定の推定値を得るための計算アルゴリズム、構築したスパースモデルの評価方法について解説しました。

6月12日(火)は東京大学の鈴木大慈講師による「統計・機械学習における確率的最適化」が開講されました。スパース推定に用いる正則化あり推定手法の解説からはじめ、確率的最適化の枠組み、基本的な手法の解説、そしてその理論的な性質を解説しました。この講座も定員を超える申込みとなり、抽選により受講者を決定しました。また所内からも多

数の方にお集まりいただき、大変盛況なものとなりました。

(情報資源室)



公開講座「統計・機械学習における確率的最適化」資料より

統計数理セミナー実施報告(2018年5月~7月)

毎週水曜16時から所内研究教育職員および外部の方が1人40分ずつ、1日に2人の講演を行っています。2018年5月~7月のセミナーは下記の通り行われました。

日程	氏名	タイトル
2018年 5月 9日	上野 玄太	数値予報モデルへのデータ同化
5月 9日	田中 未来	制約付き非凸スパース最適化問題に対するDCアルゴリズム
5月16日	坂田 綾香	非凸スパース正則化に対する確率伝搬法：収束条件とモデル選択
5月16日	Wu Stephen	ベイジアン逆設計を用いた高熱伝導率ポリマーの発見
5月30日	Donald Richards	Integral transform methods in hypothesis testing for gamma distributions
5月30日	吉田 亮	マテリアルズインフォマティクスの最前線
6月 6日	伊庭 幸人	MCMCによる力学系の「珍しい軌道」のサンプリングとその応用
6月 6日	野村 俊一	非定常更新過程によるプレートダイナミクスの逆推定
6月13日	中野 純司	統計数理研究所で開発されたソフトウェアの普及
6月13日	南 和宏	公的調査データを用いた統計開示制御技術の実証的評価
6月20日	伊藤 陽一	陽子線治療もしくはX線治療を受けた肝癌患者における放射線性肝障害を対象とした正常組織障害発生確率の不確実性評価
6月20日	持橋 大地	計量政治学における統計的テキスト分析
6月27日	伊藤 聡	順位判定基準を考慮したワイルドカード・クリンチ/エリミネーションナンバーの計算
6月27日	二宮 嘉行	因果推論における周辺構造の選択のためのCp基準
7月 4日	村上 大輔	大規模空間データのモデリングのための事前圧縮アプローチ
7月 4日	今泉 允聡	Szemerédi 分割による非滑らかな確率密度関数の推定
7月11日	藤澤 洋徳	相関情報を積極的に導入したスパース・モデリング
7月11日	Matthew Ames	Which risk factors drive oil futures price curves? Speculation and hedging in the short-term and long-term

セミナーの開催予定はホームページにてご案内しています。 <http://www.ism.ac.jp/>

(メディア開発室)

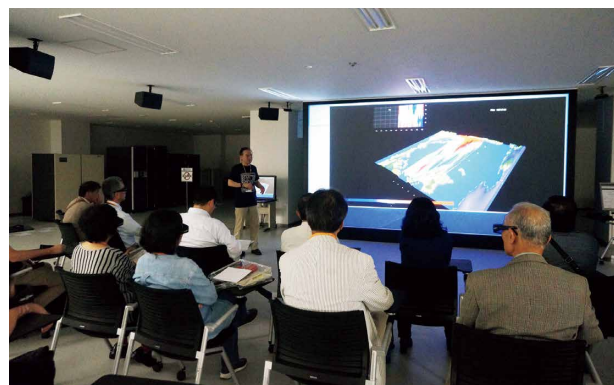
2018年オープンハウス

6月15日（金）統計数理研究所オープンハウスが開催され、142名の来場者が訪れました。来年2019年6月5日に迎える統数研創立75周年の記念事業の一環として開催され、「データサイエンスが切り拓く、ひとと社会の未来」をテーマに中央大学理工学部の大橋靖雄教授と統数研の野間久史准教授の特別講演が行われました。樋口所長の挨拶の後、大橋教授は「健康情報は信じられるか？ 医療を支えるエビデンスとコミュニケーション」と題した講演を行い、続いて野間准教授が「医学研究の発展を支えるデータサイエンスと統計数理」と題した講演を行いました。

研究内容ポスター展示の会場では88枚のポスターが貼り出され、研究者と大学院生が3交代で内容説明を行う会

場は活気の溢れる雰囲気に包まれました。統計よろず相談室は事前申込み枠が満席となり、当日の申込みも含め17件の相談がありました。スパコンや計算機展示室の見学、4K3D可視化システムによるシミュレーション映像体験が出来る施設見学ツアーは2回開催され、52名の参加者がありました。総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻の大学院説明会の参加者は36名となり、28件の教員との面談が行われました。

前日の14日には連携イベントの産学連携シンポジウム「企業におけるデジタルトランスフォーメーションとデータサイエンティスト育成の最前線」が開催されました。（広報室）



統計数理研究所創立75周年記念 オープンハウス連携イベント「企業におけるデジタルトランスフォーメーションとデータサイエンティスト育成の最前線」の開催

平成30年6月14日に、統計数理研究所オープンハウス2018の連携イベントとして、シンポジウム「企業におけるデジタルトランスフォーメーションとデータサイエンティスト育成の最前線」を統数研と連携を深めてきた企業2社を迎えて開催

しました。当日は、樋口所長の開会挨拶の後、株式会社ブリヂストンの三枝幸夫氏による「産学連携で高度化するブリヂストンのデジタルトランスフォーメーション」、株式会社三菱ケミカルホールディングスの磯村哲氏による「素材産業におけるデジタルトランスフォーメーションとデータ科学」、さらに、樋口所長による「社内のデータサイエンティストやAI人材を育てる、増やすTIPS」の各講演が続きました。その後、3名の講師と統数研の吉田教授によるパネル討論を行い、データ科学を駆使した産学連携の経験知・成果・可能性等について人材育成の観点を含めて率直な意見交換が行われました。伊藤副所長による閉会挨拶の後、統計数理研究所計算機展示室の施設見学を行いました。本シンポジウムには125名の参加があり大変盛況なイベントになりました。

（URAステーション）



今泉允聡助教が船井情報科学振興財団研究奨励賞を受賞

今泉允聡助教が第17回船井情報科学振興財団研究奨励賞を受賞しました。受賞業績は「現在の複雑データのための適応的解析手法の開発」での受賞となりました。研究奨励賞は、情報技術、情報科学に関する研究について顕著な業績のあった者を褒賞するもので、博士号取得後5年以内の研究者対象に贈られ、今年度は全国から選ばれた13名の研究者が受賞しました。

表彰式は2018年4月21日に京都大学桂キャンパス船井哲良記念講堂（褒賞式）と京都ホテルオークラ（祝賀パーティ）にて行われました。（広報室）

財団法人船井情報科学振興財団褒賞



星槎国際高等学校の訪問

平成30年5月10日（木）に星槎国際高等学校立川学習センターの生徒3名と教諭1名が施設見学のため来所しました。



た。国文学研究資料館と極地研究所 南極・北極科学館を見学した後、統数研の計算機室と計算機展示室を訪れました。本多主任URAがスパコンの説明と計算機展示室にある歴代の計算機などを紹介し、現在と10～15年前のパソコンの性能の違いや最近のスパコンの特徴について解説しました。生徒は「統数研ではどのような研究のためにスパコンを使っているのか?」「世界第一位のスパコンはどのような研究で使われているのか?」など次々と質問をし、熱心にメモを取る姿が見られました。（広報室）

総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻関係

大学院説明会について

平成30年6月15日（金）に、平成30年度第1回大学院説明会を開催しました。

はじめの1時間は会議室1（D222）において、入試ガイダンス／カリキュラムの説明／学生による研究テーマの紹介などの全体説明を行いました。参加者は36名で、雨天にもかかわらずほぼ満杯状態となりました。

続いて、面談教員を決めるための相談、教員との面談、在学生との対話の時間を設けました。参加者の半数以上（19名）があらかじめ面談教員を決めて来られていて、教員の部屋への案内待ちの列ができてしまうほど盛況でした。最終的には22名（61%）が教員との面談を行いました。



（研究推進課・大学院係）

●公開講座

一般社会人・学生を対象に、下記の公開講座を開催します。

一般講座

E イベント時系列解析入門

日時:10月1日(月) 10時~16時(5時間)
 講師:小山慎介(統計数理研究所)
 申込受付:8月20日(月) 10時~8月27日(月) 10時
 受講料:5,000円
 定員:100名(応募者多数の場合は抽選)
 講義レベル:中級

講座内容:

イベント時系列データとは、あるイベントが起きた時刻についてのデータであり、離散値をとるスパースなデータ形式である。神経スパイク発火、地震、Twitter・YouTubeなどのオンライン上の行動履歴や金融市場における注文履歴など、様々な現象がイベント時系列として表現できる。本講座では、このようなデータのモデリングや統計解析の方法を解説する。

受講者に期待する予備知識やレベル:

平均、分散、標準偏差等、統計学の基礎的な概念を知っていることを前提とする。

大学初級程度の線形代数と微分積分の知識があることが望ましい。

F なぜ分散の推定は $n-1$ で割るのか?
統計学における推定の再入門

日時:11月14日(水) 10時~16時(5時間)
 講師:島谷健一郎(統計数理研究所)
 申込受付:10月1日(月) 10時~10月9日(火) 10時
 受講料:5,000円
 定員:100名(応募者多数の場合は抽選)
 講義レベル:初級

講座内容:

データに基づく推定は統計学における主要な課題である。その第1歩が、平均と分散の推定である。ところで、平均はデータを足してサンプル数 n で割るだけなのに対し、分散は通常 n でなく $n-1$ で割る式を教わる。ここが多くの初学者にとって最初の壁となる。

実際のデータを扱うようになると、様々な方法で様々な数量を推定する。いつしか、その数値を求めることに邁進し、計算式の数理や計算アルゴリズムは学習しても、統計的推定の基本を忘れがちになる。例えば、ある推定量が他より「優れている」とはどういう意味か。 $n-1$ で割る推定は「不偏推定量」という統計学における主要な概念を根拠の第1とする。本講座では、これを出発点

に、有効性、一致性、漸近正規性等々、推定量に関する諸概念を、最尤推定とベイズ推定を中心に解説する。分散の推定式から始めて、統計学における推定の再入門を志向する。

受講者に期待する予備知識やレベル:

実データに対して、分散を含めて何らかの推定を行ったデータ解析経験。不偏推定量や有効性などを本で見た程度の数理統計学習経験。

参考書:

- 久保川達也(2017):『現代数理統計学の基礎』. 共立出版.
- 稲垣宣生(1990):『数理統計学』. 裳華房.
- 東京大学教養学部統計学教室編(1992):『自然科学の統計学』. 東京大学出版会

リーディングDAT講座

※内容については変更となる可能性があります。

L-A データサイエンスの基礎

日程:9月19日(水)~9月21日(金)
 講師[予定]:伊庭幸人、川崎能典、二宮嘉行(統計数理研究所)
 立森久照(精神保健研究所、統計数理研究所客員)
 申込受付:7月23日(月) 10時~8月6日(月) 10時
 受講料:22,000円
 会場:統計数理研究所
 定員:100名(応募者多数の場合は抽選)

L-B1 統計モデリング入門

日程:11月29日(木)~11月30日(金)
 講師[予定]:久保拓弥(北海道大学)、
 野村俊一、伊庭幸人(統計数理研究所)
 会場:筑波大学東京キャンパス

L-B2 機械学習とデータサイエンスの現代的手法

日程:12月13日(木)~12月14日(金)
 講師[予定]:伊庭幸人、福水健次、日野英逸、今泉允聡(統計数理研究所)、
 庄野逸(電気通信大学)、瀧川一学(北海道大学)
 会場:筑波大学東京キャンパス

L-S 地理情報と空間モデリング

日程:2月14日(木)~2月15日(金)
 講師[予定]:村上大輔(統計数理研究所)
 会場:統計数理研究所

詳細は、以下のwebサイトをご覧ください。

<http://www.ism.ac.jp/lectures/kouza.html>

(情報資源室)

●2018 リーディングDAT養成コース

リーディングDAT講座L-B1およびL-B2の受講と課題のレポート等を組み合わせたコース

日程: 11月29日(木)～11月30日(金)、
12月13日(木)～12月14日(金)、
2019年1月29日(火)

会場: 筑波大学東京キャンパス、
統計数理研究所(2019年1月29日のみ)

詳細は以下のWebサイトをご覧ください。

<http://www.ism.ac.jp/shikoin/training/leadingdat/2018/>

(統計思考院)

●第2回「赤池メモリアルレクチャー賞」受賞者決定と記念講演会開催のお知らせ

第2回「赤池メモリアルレクチャー賞」の受賞者がデューク大学(アメリカ)のマイク・ウェスト教授に決定しました。授賞式及び受賞者による赤池メモリアルレクチャーは統数研と統計関連学会連合の共催で2018年度統計関連学会連合大会プレナリーセッションとして開催されます。

【日時】2018年9月10日(月) 午前中

【場所】中央大学後楽園キャンパス5号館5階5534教室
(〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27)

<http://www.chuo-u.ac.jp/access/kourakuen/>

【題目】Bayesian Forecasting of Multivariate Time Series : Model Scalability, Structure Uncertainty and Decisions

詳細は統数研のウェブサイト(<http://www.ism.ac.jp>)をご覧ください。

第8代統数研所長の故赤池弘次博士は「赤池情報量規準(Akaike Information Criterion: AIC)」を提唱し、予測の視点に基づき従来の統計理論とは異なる新しい統計

モデリングのパラダイムを確立して広範な研究分野に大きな影響を及ぼしたことで知られています。その功績を記念して統数研と日本統計学会は2016年度に「赤池メモリアルレクチャー賞」を創設し、2年に1度受賞者が選出され、記念講演が行われることになっています。

(国際連携推進室)

●2018年公開講演会

来る教育・文化週間(11月1日～7日)には、本研究所の活動の一端を紹介し、統計科学の普及を図るため、次のように公開講演会を開催します。

日時: 11月1日(木) 13時30分～16時30分

開場: 13時

場所: 統計数理研究所大会議室

(事前予約不要、入場自由)

定員: 160名(先着順)

講演題目: 「創業のフロンティア: データサイエンスの挑戦」

1. データ化される健康と病気: バイオインフォマティクスの挑戦

井元 清哉(東京大学医科学研究所 教授、ヘルスイノベーションセンター センター長)

2. データサイエンスを活用して薬剤分子を設計・合成する

吉田 亮(統計数理研究所 ものづくりデータ科学研究センター センター長)

3. 医薬品評価における医学統計学の役割

伊藤 陽一(統計数理研究所 医療健康データ科学研究センター センター長)

Webサイト <http://www.ism.ac.jp/kouenkai/>

(メディア開発室)

共同利用

H30年度共同利用公募追加採択課題

【共同利用登録】2件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
i1	ロジスティクス工学における数理最適化手法の適用	小林 和博(東京理科大学・講師)
g2	疑似乱数用統計的検定パッケージの信頼性に関する研究	原本 博史(愛媛大学・講師)

【一般研究1】1件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
d4	機械学習を用いた北極海航路支援情報作成の可能性について	小山 朋子(国立極地研究所・学術支援技術専門員)

(研究推進課・共同利用係)

外部資金・研究員等の受入れ

受託研究・受託事業等の受入れ

委託者の名称	研究題目	研究期間	研究経費(円)	受入担当研究教育職員
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	4Dイメージングデータに基づく神経細胞ネットワークの構造推定	H30.4.1～ H31.3.31	2,912,000	データ科学研究系 吉田 亮 教授
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	疫学と遺伝学の統合モデルを利用したデータ同化による流行予測	H30.4.1～ H31.3.31	16,770,000	樋口 知之 所長
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	統計学に基づく情報処理に関する研究	H30.4.1～ H31.3.31	10,400,000	数理・推論研究系 池田 思朗 教授
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	多層オミックスデータから医学的に有用な知見を抽出するためのデータ解析の方法論の深化と発展・秘匿性確保の研究	H30.4.1～ H31.3.31	7,670,000	データ科学研究系 野間 久史 准教授
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	位相的統計理論の構築	H30.4.1～ H31.3.31	12,610,000	数理・推論研究系 福水 健次 教授
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	局所性に基づく計測対象のモデル化と高速化	H30.4.1～ H31.3.31	14,300,000	モデリング研究系 日野 英逸 准教授
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	関数空間上への機械学習理論の展開と高頻度金融データ解析	H30.4.1～ H31.3.31	11,765,000	数理・推論研究系 荻原 哲平 助教
国立研究開発法人科学技術振興機構 分任研究契約担当者 契約部長 岩田 一彦	基礎医学と社会医学をつなぐ離散幾何学的モデリング	H30.4.1～ H31.3.31	15,860,000	モデリング研究系 早水 桃子 助教
国立研究開発法人物質・材料研究機構 理事長 橋本 和仁	イノベーションハブ構築支援事業「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ」	H30.4.1～ H31.3.31	13,200,000	データ科学研究系 吉田 亮 教授
独立行政法人 日本学術振興会 理事長 里見 進	統計科学関連分野に関する学術研究動向 ー持続可能な超スマート社会の実現に向けた統計科学の技術展開ー	H30.4.1～ H31.3.31	1,560,000	データ科学研究系 松井 知子 教授
国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター 理事長 鳥羽 研二	高齢者2型糖尿病における認知症予防のための多因子介入研究 ーパイロット研究ー	H30.4.1～ H31.3.31	1,000,000	データ科学研究系 野間 久史 准教授
独立行政法人 日本学術振興会 理事長 里見 進	ポルトガル・モンタド生態系の資源管理に対するエコ順応型意思決定支援システムの構築	H30.4.1～ H31.3.31	2,100,140	数理・推論研究系 吉本 敦 教授
独立行政法人 日本学術振興会 理事長 里見 進	空間依存型最適化モデルの構築による受粉サービスの供給と持続的な送粉昆虫資源利用	H30.7.1～ H31.3.31	813,400	数理・推論研究系 吉本 敦 教授

(研究推進課・研究推進係)

外来研究員の受入れ

氏 名	職 名	研究題目	研究期間	受入担当研究教育職員
塩田 さやか	首都大学東京・助教	統計的機械学習手法を用いた話者照合に関する研究	H30.4.5～ H31.3.31	松井 知子 教授
斎藤 侑輝	キャノン株式会社	異種ドメイン間のクラスタマッチング法の研究	H30.4.5～ H31.3.31	福水 健次 センター長
Ye Liu	Hong Kong Baptist University, Graduate Student	統計的機械学習手法を用いた話者照合に関する研究	H30.9.1～ H30.11.30	Wu Stephen 助教
生駒 哲一	日本工業大学・教授	柔軟な情報表現を持つ状態空間モデルの探求	H30.4.5～ H31.3.31	吉田 亮 教授
Yan Hongxuan	University of Sydney, PhD Student	長期記憶を持つ死亡率モデル	H30.6.25～ H31.3.31	松井 知子 教授

氏 名	職 名	研究題目	研究期間	受入担当研究教育職員
林 賢一	慶應義塾大学・専任講師	判別分析におけるマーカーの統計的評価	H30.5.1 ~ H31.3.31	江口 真透 教授
小森 理	成蹊大学・准教授	医療画像データ解析のための新たな深層学習法の開発	H30.5.1 ~ H30.5.31	江口 真透 教授
竹之内 高志	はこだて未来大学・准教授	機械学習によるパターン認識の方法の開発	H30.5.1 ~ H31.3.31	江口 真透 教授
野津 昭文	静岡県立静岡がんセンター・生物統計家	生物統計のためのクラスター解析	H30.5.1 ~ H31.3.31	江口 真透 教授
大前 勝弘	京都大学大学院医学研究科・特定助教	1. 準線形予測子による統計的学習 2. 機械学習による動的治療割付の方法論	H30.5.1 ~ H31.3.31	江口 真透 教授
Vuong Thi Hai Yen	北陸先端科学技術大学院大学・大学院生	質疑応答システムのディープラーニング	H30.4.7 ~ H30.4.22	松井 知子 教授
Anjani Gupta	Indian Institute of Science Education and Research Mohali, Student	時系列データに対する位相的データ解析の研究	H30.5.21 ~ H30.7.20	福水 健次 センター長
Ho Chung Law	University of Oxford, Ph.D student	確率分布をデータとする統計的推論の研究	H30.5.21 ~ H30.5.30	福水 健次 センター長
今村 武史	花王株式会社	機械学習による音楽情報処理の研究	H30.5.10 ~ H31.3.31	松井 知子 教授
増田 智恵	三重大学・教授	統計的手法による3D衣服設計に関する研究	H30.5.10 ~ H31.3.31	松井 知子 教授
塩屋 俊直	住友化学株式会社・主任研究員	データ科学を用いた材料設計	H30.5.10 ~ H31.3.31	吉田 亮 センター長
山下 博史	株式会社三菱ケミカルホールディングス	統計科学と膨大なデータを駆使した材料設計技術の開発	H30.5.10 ~ H31.3.31	吉田 亮 センター長
中村 隆	統計数理研究所・名誉教授	日本人の国民性調査データのコウホート分析	H30.6.12 ~ H31.3.31	前田 忠彦 准教授
池端 久貴	旭化成株式会社	化学製分析から得られる各種関数データ間の関係理解のための統計的手法の開発	H30.6.12 ~ H31.3.31	吉田 亮 センター長
Hung Hung	National Taiwan University, Associate Professor	高次元多変量解析のためのロバスト分析法	H30.7.13 ~ H30.9.17	江口 真透 教授
Rung-Sheng Lu	National Taiwan University, Graduate student	統計多様体、ランダム化アルゴリズム、時系列解析の推測	H30.7.13 ~ H30.9.17	江口 真透 教授
熊澤 貴雄	東京大学地震研究所・特任助教	地震活動異常の統計解析	H30.6.12 ~ H31.3.31	庄 建倉 准教授
吳 其豪	National Taiwan University, Master student	非線形混合整数計画の応用に関する研究	H30.7.9 ~ H30.7.30	伊藤 聡 教授
辻川 美沙貴	パナソニック株式会社要素技術開発センター	音識別要素技術に関する研究開発	H30.6.12 ~ H31.3.31	松井 知子 教授
Siddharth Vishwanath	The Pennsylvania State University, PhD Student	位相的データ解析	H30.7.1 ~ H30.8.5	栗木 哲 教授
田中 潮	大阪府立大学大学院・助教	群集の多様性に関する個体ベース空間明示モデリング	H30.6.12 ~ H31.3.31	島谷 健一郎 准教授
米岡 大輔	St. Jude Children's Research Hospital, Postdoctoral Research Fellow	多変量メタアナリシスの方法論に関する研究	H30.6.12 ~ H30.8.31	逸見 昌之 准教授

(研究推進課・共同利用係)

寄附金の受入れ

受入決定年月日	寄附者	寄附金額(円)	担当教員	寄附目的
H30.5.16	国立大学法人筑波大学	489,470	日野 英逸	「データ解析に関する研究」に対する研究助成
H30.6.13	国立大学法人北海道大学	337,415	伊藤 陽一	医学研究のため
H30.6.13	ムサシノ機器株式会社	2,700,000	瀧澤 由美	電磁波による測位に関する研究助成
H30.6.13	株式会社ブリヂストン	500,000	樋口 知之	統計的機械学習に基づくセンシング技術開発の研究助成

(財務課・予算・決算第二係)

外国人研究員(客員)

氏 名	現 職	所 属	職 名	研究課題	期 間	受入教員
リチャーズ ドナルド エステーピー Richards Donald ST.P.	教授	Department of Statistics, Pennsylvania State University	客員教授	代数的手法によるモー メント不等式の研究	H30.5.11～ H30.7.4	栗木 哲 教授
ミルボルトル アンドレ Myrvoll Tor Andre	研究員	ノルウェー工業技術研究所 (SINTEF)	客員教授	統計的機械学習によ るマルチモーダルデー タ処理	H30.6.11～ H30.7.6	松井 知子 教授

(総務課・人事係)

外国人客員紹介



●Donald ST.P Richards 客員教授

It is again my great pleasure to visit the Institute of Statistical Mathematics. This is my fifth visit to the ISM, where I always find the professional environment to be ideal. I am grateful to Professors Satoshi Kuriki and Kenji Fukimizu, and their colleagues, for their warm hospitality and for the opportunity to work with them. I hope to continue my discussions with them for years to come. During my visit, research discussions have centered on aspects of the noncentral complex Wishart distributions and on the concept of total positivity, and I expect that several research manuscripts will result from this work.

刊行物

研究教育活動報告

No.45: 統計数理研究所, 総合研究大学院大学 複合科学研究科 統計科学専攻, 2018年 統計数理研究所オープンハウス
ポスター発表 及び 統計科学専攻学生研究発表会 資料集 (2018.6)

(メディア開発室)

Annals of the Institute of Statistical Mathematics Volume 70, Number 3 (June 2018)

Qingguo Tang and R. J. Karunamuni	
Robust variable selection for finite mixture regression models	489
Chin-Tsang Chiang, Shao-Hsuan Wang and Ming-Yueh Huang	
Versatile estimation in censored single-index hazards regression	523
Weihua Zhao, Jianbo Li and Heng Lian	
Adaptive varying-coefficient linear quantile model: A profiled estimating equations approach	553
M. Razmkhah and S. Simriz	
Statistical inferences based on INID progressively type-II censored order statistics	583
Mihai Giurcanu and Brett Presnell	
Bootstrap inference for misspecified moment condition models	605
Xiangshun Kong, Mingyao Ai and Kwok Leung Tsui	
Flexible sliced designs for computer experiments	631
Konstantin Eckle, Nicolai Bissantz, Holger Dette, Katharina Proksch and Sabrina Einecke	
Multiscale inference for a multivariate density with applications to X-ray astronomy	647
Buddhananda Banerjee and Satyaki Mazumder	
A more powerful test identifying the change in mean of functional data	691

Volume 70, Number 4 (August 2018)

Matthew Thorpe and Adam Johansen	
Pointwise convergence in probability of general smoothing splines	717
Soutir Bandyopadhyay and Arnab Maity	
Asymptotic theory for varying coefficient regression models with dependent data	745
Jingjing Wu and Rohana J. Karunamuni	
Efficient and robust tests for semiparametric models	761
Yueheng An and Yichuan Zhao	
Jackknife empirical likelihood for the difference of two volumes under ROC surfaces	789
Fuqi Chen, Rogemar Mamon and Séverien Nkurunziza	
Inference for a change-point problem under a generalised Ornstein-Uhlenbeck setting	807
Tomasz J. Kozubowski and Krzysztof Podgórski	
A generalized Sibuya distribution	855
Sam Efromovich and Jufen Chu	
Hazard rate estimation for left truncated and right censored data	889
Graciela Boente, Daniela Rodriguez and Mariela Sued	
Testing equality between several populations covariance operators	919
	(メディア開発室)



日本学術振興会と統計

持橋 大地

数理・推論研究系

JR中央線四ツ谷駅の近く、千代田区麹町に日本学術振興会、略して学振があります。学振は、研究者として最も基礎的な研究費である科研費（科学研究費）の審査・配分や学振特別研究員の採用など多くの予算配分を行う、日本の学術の中核となる組織の一つです。この学振に2013年に設置されたグローバル学術情報センター（図1）の二人の外部からの研究員の一人を、椿教授（現在は（独）統計センター理事長）の後をうけて、2015年から兼務しています。

センターの役割は、科研費をはじめ学振の業務全体に関わるデータを収集・分析して業務へとフィードバックし、学振のより公正で効率的な運営に貢献することで、学振内部の一種のシンクタンクです。所長の前島信先生（慶応大学名誉教授）およびもう一人の研究員である三浦良造先生（一橋大学名誉教授）とは、三人とも確率論・統計学が専門ということもあり、前島先生の穏やかなお人柄の下、大学の研究室のようなアカデミックかつ、科学政策の根本に関わる話を毎週議論することができ、若輩の私にとってきわめて貴重な経験となりました。

三年間の勤務の中でさまざまな統計的なモデル化や分析を行いました。最も力を入れたものの一つが、科研費の審査における評点の統計的な標準化です。科研費の審査は、一般に信じられているものと異なり、各申請に4～6名程度の審査員が5または4段階の評点と意見を付け、それをさらに合議によって議論することで採否を決定するという、公正かつ精密な方法で行われています。各審査員には5点何%、4点何%という割合が事前に指示されているものの、正確に割合に従うことは難しく、割合がない種目もあるため、たまたま「甘い」審査員に当たっ

た申請が有利になったり、その逆になることがあります。ボーダーラインでは、その微妙な差が特に重要になります。このために現在使われているTスコアという補正は、離散的な得点を審査員ごとに正規分布に似るように変換するもので、本来連続値のための分布を無理に当てはめているために多数の同点が生じることや、審査員間の相関を見ていないなどの問題を持っていました。そこで、心理統計学の分野で開発された「項目反応理論」とよばれる統計モデルを応用し、申請書ごとに見えない「良さ」 θ を図2のように潜在変数として推定することで、同点になることがなく、各審査員の審査傾向や相関を精密にモデル化する標準化が行えることを示しました。 θ は正規分布に従う確率変数ですが、必ずしも1次元である必要はないため、図2のように2次元や3次元の θ で各申請の良さを多角的に評価することもできます。

上の理論は平成30年度の科研費改革には間に合いませんでしたが、今後導入できるものと考えています。今年度からは、五ヶ年計画の終了とともにグローバル学術情報センターは改組され、学術情報分析センターとしてさらに拡充されることになりました。私も、新センター長となった前学振理事長である安西祐一郎先生の下で、現在も分析研究員として新たな課題に取り組んでいます。この他に、専門である統計的自然言語処理の知見を生かし、科研費の申請書のテキストを分析することで分野全体を可視化するなどの仕事も行っています。科学政策に関する毎回の会議での話を聞くにつれ、統計はそれ自身科学であるだけでなく、科学的な営み全体を知る武器でもある、ということを実感しています。



図1 日本学術振興会10階にあるグローバル学術情報センターの標札（最下段）。

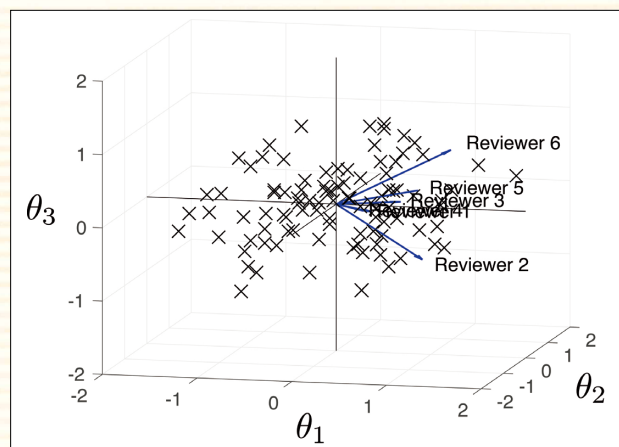


図2 項目反応理論によって評点から推定した科研費の各申請書の潜在的な3次元の θ （×印）と各審査員の評価軸（矢印）。