

## ▼ CONTENTS

- 02 響き合う人とデーター 統数研プロジェクト紹介  
第42回「標本調査に現れる偏微分方程式と幾何学」
- 06 シンポジウム報告  
FORMATH MIYAZAKI 2025 開催報告
- 06 研究教育活動  
新入教員紹介  
特任教員紹介  
2025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(2025年4月~7月)
- 08 統数研トピックス  
AgFReM国際インターンシップ開催報告  
統計数理研究所オープンハウス2025を開催  
『統計的テキストモデル』の刊行
- 10 総合研究大学院大学関係  
大学院説明会について
- 10 共同利用  
2025年度共同利用公募追加課題
- 10 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
- 12 会議開催報告  
令和7年度第1回運営会議の開催
- 12 刊行物  
統計数理 / Annals of the Institute of Statistical Mathematics
- 13 お知らせ  
2025年度公開講座(一般講座)
- 14 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



# 信頼性の高い資料づくりに 小地域推定法の統計的精



▲廣瀬雅准教授（九州大学）

## 調査結果の地域差をきめ細かく 明らかにする「小地域推定」

世の中が目まぐるしく変化する現代社会。世界中で政治経済が混迷を深める中、EBPMの重要性に対する認識が高まっている。

日本でも政府や自治体は、前例や経験だけに基づく「エピソードベース」では根拠や分析が不十分だとして、変化が生じた要因についての事実関係をデータで収集し、検証する「エビデンスベース」の政策立案へと舵を切ろうとしている。

そうした潮流にあって、エビデンスとなる信頼性の高い資料づくりへのニーズが高まるなか、浮上してきたのが標本調査の分析におけるサンプルサイズの問題だ。

データが全体としては十分に大きくとも、特定の地域（小地域）ではサンプルサイズが十分に大きいとは言えず、安定した推定が難しいケースが発生する。例えば、平均所得や貧困率を推定する際に、市区町村単位ではサンプルサイズが大きいとは言えず安定的な推定ができないことが少なくない（図1）。

そのような場合に、周辺地域のデータなどを活用して、その小地域の特性値を効率よく推定しようというのが、「小地域推定」と呼ばれる統計手法だ。九州大学マス・フォア・インダストリ研究所の廣瀬雅

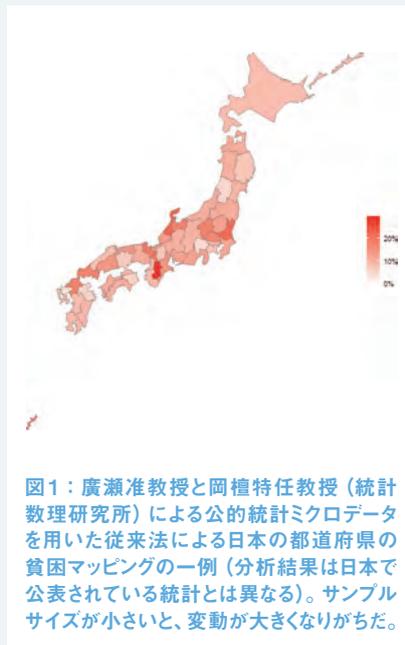


図1：廣瀬准教授と岡檀特任教授（統計数理研究所）による公的統計マイクロデータを用いた従来法による日本の都道府県の貧困マッピングの一例（分析結果は日本で公表されている統計とは異なる）。サンプルサイズが小さいと、変動が大きくなりがちだ。

代准教授は、長年にわたり小地域推定法の理論と応用の研究に取り組んできた（図2）。

「EBPMの推進は、行政サービスなどの形で国民に適切に還元されることにつながるはず。公的統計マイクロデータなどを使って、EBPMなどにも利用できる信頼性の高い資料を作るには、小地域推定法を統計的に改善する余地があるのではないかと思い、追究しているところです」と廣瀬准教授は話す。

## オープンハウスのセッションで 異分野の研究者同士が出会う

以前、統計数理研究所に所属していた廣瀬准教授は、海外の研究者と共同で、基本的モデルを基にして、複数の有用な数学的性質・統計的な精度を保ちつつ、現実に起こりうる問題をも回避した小地域推定法の新たな推定手法を開発。同じテーマを扱う研究者たちにインパクトを与えた。

だが、廣瀬准教授はこの成果だけで満足したわけではなかった。未解決の問題が残っていたからだ。「基本的なモデルをもっと拡張したかったのですが、数学的に考慮しなければならないことがたくさんあり、

# 向けた 度改善

EBPM (Evidence Based Policy Making : 証拠に基づく政策立案) の進展とともに、エビデンスとなる信頼性の高い資料づくりへのニーズが高まっている。大元となる調査データの利用に際して課題となるのが、「サンプルサイズが十分大きくないと安定的な推定ができない」「分析の過程で回答者が特定されるリスクがある」といった問題だ。既存の小地域推定の手法と、幾何学的な手法を組み合わせることで、よりよい推定を実現する理論を追究する二人の研究者に話を聞いた。

少しでも拡張すると解が求まらない状況でした」と廣瀬准教授は振り返る。

そんなとき、統数研のオープンハウスで間野修平教授と出会ったことが、ブレイクスルーの一步になった。「廣瀬さんと初めて話したのは、たしか2016年頃、統数研のオープンハウスでのことでした」と、間野は記憶している。廣瀬准教授のポスターセッションで、間野が質問したという。

それが交流のきっかけとなり、間野が企画した「統計的開示制御」をテーマとする研究集会に、発表者として廣瀬准教授を

招待した。統計的開示制御とは、秘匿が必要な可能性のあるデータにおいて、対象に想定される範囲外のデータや異常な変動を特定し、その原因に対策を講じることで開示時の特定リスクを低くするなどの研究トピックだ。

## プライバシー保護を考慮しつつ 統計的精度の高い推定法を開発

間野は、微分と積分の方法を用いて曲線や曲面などの幾何学的な性質を明らかにする微分幾何学に詳しい。「われわれの



▲間野修平教授

考えてきた手法と微分幾何的な方法をつなげると、何か面白いことが言えるのではないかと思い、間野先生に相談したところ、興味を持ってくださったのです」(廣瀬准教授)。

2019年4月に廣瀬准教授が九州大学へ転籍した後も、二人はメールやオンラインでディスカッションを続けた。考察を深めていく過程では、廣瀬准教授が手がけた小地域推定の手法が、統計的開示制御にも応用できることが分かってきた。

統計的開示制御は、公的マイクロデータの二次利用などで問題となる統計法の順序やプライバシー保護に関する研究トピックだ。調査個票には回答者の属性情報が付随していることから、個人が特定され

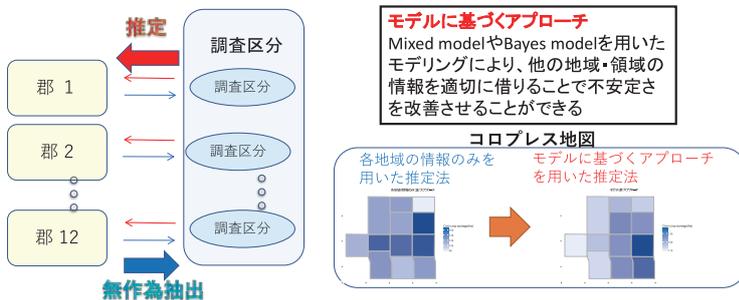
## 小地域推定手法の開発と理論研究

**目的:** 細かい地域特性をとらえるための個々の地域や領域の推定

**長所:** より細かい地域の特性をとらえることが可能

**短所:** サンプルサイズが大きくなり、地域内の情報だけでは推定が不安定

例) アイオワ州の12郡に対するトウモロコシの作付面積の推定 (Data: Battese et al., 1988 \*)



\* G.E. Battese, R.M. Harter, and W. A. Fuller. (1988). An error-components model for prediction of county crop areas using survey and satellite data. *Journal of American Statistical Association*, 83: 28-36

図2: 個々の調査区分からのデータだけでは推定が不安定になる場合に、別の調査区分のデータをうまく活用するためのモデルを構築する。推定結果をマッピングすることで、貧困リスクなどの特徴が視覚化され、根拠に基づいた政策判断のエビデンスとして貢献しやすい。

るリスクを回避するために、二次利用の際にはデータ集約などの処置を取る必要がある。

例えば、データが個票で与えられている場合、カテゴリーで分類した分割表を作る。このときクロスしたマスに該当するデータが1つしかない場合、個人が特定されてしまうリスクがある(図3)。もし母集団でも1つしかない、そのデータの提供者を特定することが可能になる。これを母集団一意と呼ぶ。その期待値をリスク関数としてパラメータ推定を行うのが、統計的開示制御の一つの研究トピックだ。つまりこれにより、作成した分割表にどの程度のリスクがあるかが分かる。

「マスの数字が小さいほどリスクが高いので、カテゴリーを集約して数字を大きくしなければいけません、大きくしすぎると特性が見えにくくなる。リスクと特性の抽出はトレードオフの関係にあるわけです。そのバランスをうまく調整するのが、よい推定法です」と間野は説明する。

	変数B:1	変数B:2
変数A:1	3	1
変数A:2	2	0
変数A:3	1	1

図3: ある薬が投与され、8名分の投与量のデータがあるとして、A1~3がそれぞれ0mg、50mg、100mg、B1~2がそれぞれ男性、女性とする。男性の100mg、女性の0mgと100mgは1人ずつしか該当者がいないため、母集団においても1人しか該当者がいないとすると、個人が特定されるリスクが高い。これを母集団一意と呼ぶ。そのパラメータ推定を行う際に、共同研究の成果である統計的開示制御の理論を使えば、リスク関数に関する効率的な推定ができる。

廣瀬准教授と間野が開発した理論は、分割表の有用性を保って母集団の特性を明らかにしつつ、リスクを低減することにつながる。二人は研究成果を2023年に論文としてまとめた。

## 小地域推定法を幾何学的な手法で改善するアイデア

統計的開示制御と並行して進めていた小地域推定モデルの拡張についても、大きな進展があった。二人が着目したのは、小地域推定モデルに対し微分幾何学的に最尤法を用いる方法だ。

最尤法とは、平たく言えばパラメータをもつ確率分布の関数の中から最も確率または確率密度を大きくするパラメータを探す手法だ。しかし、最尤法は、サンプルサイズが小さいと大きなバイアスを生じさせる可能性がある。

「廣瀬さんは、開発した小地域推定手法の関数が山のような曲面を描くことから、より一般的なモデルにおいてもそれを

幾何学的に解釈できないかと考えていた。話を聞いて、私もそれは可能だと思い、研究がスタートしました」と間野は説明する。

最も確率を大きくするパラメータを選ぶには、微分した解が0になる方程式を解く必要がある。間野と廣瀬准教授は、以下の式を導き出した。

$$2\langle \text{grad } \bar{l}, \text{grad} f \rangle + \Delta f = 0$$

「 $\Delta f$  (デルタ・エフ)」のfは推定したいパラメータの関数、 $\Delta$ はその関数の曲がり

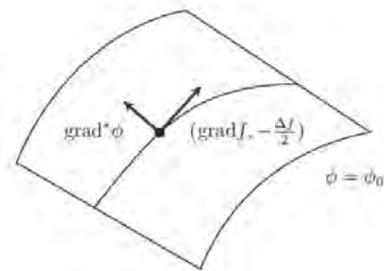


図4: 準線形1階偏微分方程式  $2\langle \text{grad } \bar{l}, \text{grad} f \rangle + \Delta f = 0$  の積分曲面と、そこに含まれる特性曲線。

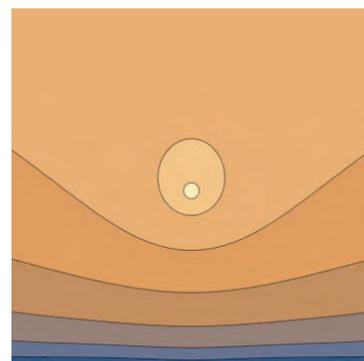


図5: 図4を真上から見た図。 $\bar{l}$  (拡張)の値が高く、厚い補正が必要ところが黄色、値が低く、補正が少なくてすむところがブルーグレーで示されている。数学ソフト Mathematica を用いて美しいイラストに仕上げた間野の力作だ。双曲空間の測地距離(2地点間の最短距離)の推定問題について描いている。

具合を意味する。「gradf (グラディエント・エフ)」はfの勾配、「Γ (エル・チルダ)」が「拡張」だ。「つまりこれは、fを与えるとΓの拡張の仕方が分かる確認式であり、Γについての準線形1階偏微分方程式です」(間野) (図4、5)。

「偏微分」はたくさんの変数について微分を取ることを示し、一般的には方程式を解くのが難しい場合が多い。ところが、準線形1階偏微分方程式は特殊で、完璧に解き方が明らかになっているという。つまり、幾何学的で単純な準線形1階偏微分方程式に落とし込んだことで、懸案であった小地域推定モデルへの手法の拡張が可能になったのである。

「この条件式を満たす例は、さまざまな可能性を秘めています。小地域推定モデルへの拡張もそうですし、前述の統計的開示制御もそう。さらに、 $\Delta f$ を計算すると、 $f(\mu)$ のよい推定もできるのです」(廣瀬准教授)。 $f(\mu)$ の推定とは、パラメータ $\mu$ の関数 $f(\mu)$ の値を、母集団から抽出した標本データに基づいて推定する方法だ。

$\mu$ の推定法は1990年代から知られていたが、非線形の関数ではバイアスが生じてしまい、使えなかった。廣瀬准教授と間野が開発した新しい推定法は、非線形関数も含めて推定できる手法をより一般的なモデルへ拡張した形になっている。

### 古典的数学手法をアレンジしたセレンディップな発見

「準線形1階偏微分方程式の幾何学的解法は、19世紀にフランスの数学者ガスパール・モンジュが開発した、古くから

ある手法です。偏微分方程式を解くのに微分幾何を使うアイデアは、もう少し新しく20世紀の初め頃、やはりフランスの数学者であるジャック・アダマルによって提唱されました」と間野は話す。

そうした古典的な手法を現代のニーズに合わせて“引き出し”から取り出し、組み合わせることで新たなイノベーションを生み出す。そこに数学や統計学の面白さとポテンシャルがある。

「今回の論文を書くにあたって、モンジュやアダマル、マルツェル・リースなどのフランス語の古い論文を改めて読み込んでみたら、証明の仕方に時代を感じたりして、わくわくしました。若いときに学んだこれらの数学の知見を掘り起こしてみると再発見があり、改めて役立ったと思います」。研究者らしい間野の感想だ。

アメリカでは国勢調査局 (U.S. Census Bureau) が貧困率の分析に小地域推定

を用いるなど、この分野の研究と応用が進んでいる。「日本でも、貧困率など地域差をていねいに見ていくべきテーマは多くあります。日本はまだ、小地域推定の手法がすぐに採用される状況ではありませんが、EBPMの進化に向けて理論を構築し、足場を固めていきたいと思っています」と廣瀬准教授は前を向く。

間野もまた、「これまで一人で研究を進めることが多かったですが、統数研は大学共同利用機関法人ですから、廣瀬さんとの出会い、今回のような形で有意義な貢献ができたことは嬉しく思います」と話す。

偶然出会った異分野の研究者同士が、それぞれの問題意識と蓄積した知見を持ち寄ることによって、思いがけない発見が生まれる。間野と廣瀬准教授の共同研究の過程を聞くうちに、“セレンディピティ”という言葉が思い浮かんだ。

(広報室)



共同研究のために間野が再読したという数学本の金字塔の一部。左からアダマル著『偏微分方程式』、島倉紀夫著『楕円形偏微分作用素』、ヒルベルトとクーラント著『METHODS OF MATHEMATICAL PHYSICS』。後ろには、廣瀬准教授との議論にも使用したホワイトボードが貼ってある。

# シンポジウム報告

Report

## FORMATH MIYAZAKI 2025 開催報告

2025年3月14日・15日に、「FORMATH MIYAZAKI 2025」が、FORMATH研究学会、統数研リスク解析研究センター、森林計画学会の共催により宮崎大学「まちなか」キャンパスで開催されました。オーストリア、カナダ、チェコ、インドネシア、日本、韓国、モンゴル、ネパール、フィリピン、台湾、ベトナムの11か国から計43名の研究者が参加し、国際的な研究交流の場として盛り上がりました。初日は、森林資源管理に関連するリスク分析、最適化モデル、経済評価に関する発表、2日目には、炭素吸収・バイオマス利用といった地球温暖化対策に焦点を当てた研究、リモートセンシング技術やAI技術の応用に関する発表が行われ、持続可能な森林管理への多面的アプローチ、実践的かつ革新的な提案が数多く示されました。活発な議論を通して参加者同士の知見共有と交流が深まりました。シンポジウムの総括では、今後のFORMATHイベントへの期待、さらなる国際的連携

の可能性についても語り合われました。なお、運営は、宮崎大学の光田教授と研究室の学生が担い、シンポジウム成功に大きく貢献しました。ここに開催関係者に感謝する次第です。(吉本 敦)



# 研究教育活動



## 岡崎 彰良

統計基盤数理研究系 助教

新入 1  
教員紹介

本年度4月に統計基盤数理研究系に着任しました。多種多様な環境下で取得された複数のデータセットを活用するための統計解析手法の開発に取り組んでいます。具体的には、類似性を持つ異なる母集団から得られるデータセットを効果的に統合するための統計的マルチタスク学習に関する研究を行っています。マルチタスク学習は、各データセットに対して異なるタスクを構築し、それらの関係性を考慮しながら同時推定を行う方法論です。これまでの研究では、類似性が大きいタスク集合へ分類することでタスクの推定を改善する手法の開発を行ってきました。データが大規模・複雑化する昨今において、膨大な計算量やモデル誤特定下における推定など、データ統合における問題点は多く残されています。今後はこれらの問題の解決へ取り組みつつ、時空間統計等幅広い関連分野の知識を吸収・統合した研究を行っていきたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。

特任  
教員紹介  
1



## FANG Tongtong

統計的機械学習研究センター 特任助教

2025年4月より特任助教として着任いたしました、Fang Tongtong (ファン トントン) と申します。統計数理研究所では福水健次教授のご指導のもと、研究を進めております。2024年に東京大学で博士号を取得し、専門は「信頼性の高い機械学習」であり、実社会において安全で頑健、かつ信頼性のある学習システムの構築・解析・評価を目指しています。現在は、分布シフト問題に注目しており、とくに「重要度重み付け (importance weighting)」を用いた手法の理論的および実践的側面に取り組んでおります。統計数理研究所における皆様との議論や共同研究を心より楽しみにしております。どうぞよろしくお願い致します。

特任  
教員紹介  
2



## 牛 源源

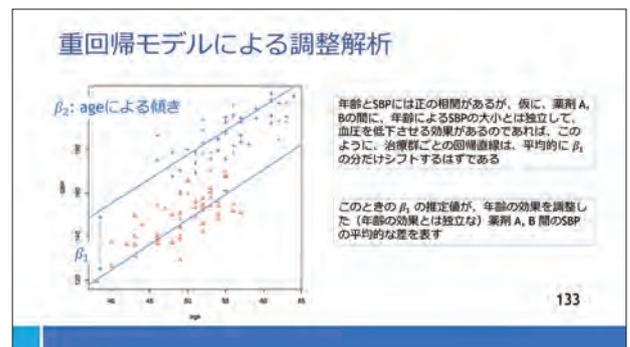
リスク解析戦略研究センター 特任助教

4月1日よりリスク解析戦略研究センターに着任しました、牛源源と申します。これまで、ベイズ手法を用いて時空間データの解析を行ってきました。現在は、ベイズ推論に基づくHawkes点過程モデルを用いた地震活動のモデリングを主な研究テーマとしています。特に、本研究で得られた結果を活用し、通常の地震とは異なるスロースリップイベント (SSE) が地震活動に与える時空間的な影響を定量的に解析することを目指しています。統数研では、さまざまな研究分野の方々と意見交換や議論を通じて、研究をさらに深めていきたいと考えております。何卒よろしくお願い致します。

pros

### 2025年5-6月の公開講座実施状況

6月27日(金)に、当研究所野間久史教授による「社会人のための統計学再入門：基礎理論の理解とEZRによるデータ解析」が開講されました。講義では、大学学部レベルの統計学について、「エビデンスを正しく読み解けるようになること」「基本的なデータ解析を自身で行えるようになること」を目標に解説を行いました。また、フリーの高機能な統計ソフトウェアEZRを使用した基本的なデータ解析の方法について解説し、計算機演習を行いました。(情報資源室)



公開講座「社会人のための統計学再入門：基礎理論の理解とEZRによるデータ解析」資料より

## 統計数理セミナー実施報告(2025年4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。2025年4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
2025年 4月16日	庄 建倉	On the quantification of earthquake predictability
4月23日	鎌谷 研吾	Recent progress on PDMCs
4月23日	吉田 亮	自動計算・自動実験による材料科学基盤モデル開発
5月 7日	矢野 恵佑	時系列解析に関する話題提供
5月14日	相馬 輔	作用素Sinkhorn反復に対する過緩和加速法
5月14日	Stephen Wu	Foundation model of high-performance liquid chromatography (HPLC)
5月28日	白崎 正人	天文学における生成AIによる雑音除去性能：GANと拡散モデルの比較
5月28日	福水 健次	Pairwise optimal transport and all-to-all flow-based condition transfer
6月 4日	村上 大輔	ブースティングを用いた非定常な空間過程のモデル化に関する検討
6月 4日	奥野 彰文	複雑な予測モデルの正則化
6月18日	Tam Le	Optimal transport on tree systems and applications
6月18日	南 和宏	プライバシー保護技術の体系化に向けて
6月25日	林 慶浩	高分子材料系におけるSim2Real マテリアルズインフォマティクス
6月25日	二宮 嘉行	高次元スパース回帰のための AIC の漸近的性質
7月 9日	日野 英逸	集合データ間のBregmanダイバージェンスの設計
7月23日	木野 日織	証拠理論による固溶体元素組み合わせ推薦と機能分解木による知識伝達方法
7月23日	前田 忠彦	国語学分野における社会調査に対する統計科学の貢献
7月30日	LEE Ching-pei	A four-operator splitting algorithm for nonconvex and nonsmooth optimization

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。 <https://www.ism.ac.jp/>

(メディア開発室)

## 統数研トピックス

### AgFReM国際インターンシップ開催報告

2025年3月11日・12日の2日間にわたり、統計数理研究所にて、AgFReMコンソーシアムによる国際インターンシップが開催されました。参加者は、ベトナム、ネパール、インドネシア、フィリピン、カナダ、チェコ、オーストリア、日本から14名(国外研究者11名)でした。AgFReMコンソーシアムは、アジア諸国におけるSDGsの達成に重要な役割を果たす「持続可能な農林資源管理」の実現を目的として、共同研究の推進および人材育成を目的に設立された国際的な研究ネットワークです。本インターンシップでは、インドネシアのダム流域における水収支予測、ネパールのコミュニティフォレストに関する課題、AI技術を活用したリモートセンシング分析、REDD+実施に向けた排出係数の計算、気候変動緩和を目指した植林戦略、ベンゲット松林のバイオマス変動解析、竹の種分布モデリングなど、多岐にわたる研究発表が行われました。各国の参加者による最新の技術や政策課題を融

合させた知見の共有を通じて、今後の国際的な研究連携の深化や、持続可能な発展に向けた具体的な可能性について、活発な議論と意見交換がなされ、有意義な交流の機会となりました。(吉本 敦)



## 統計数理研究所オープンハウス2025を開催

2025年5月23日(金)、統計数理研究所オープンハウス“データサイエンスの挑戦 - 予測・発見・創造 -”を開催しました。

午前中に実施した大学院説明会にはオンラインと会場あわせて30名が参加し、統計よろず相談室は事前申込みと当日申込みをあわせて5件の相談があり、そのうち3件が共同研究スタートアップに移行されました。

午後の研究内容ポスター発表では、教員・特任研究員および大学院生の研究ポスターが113枚展示され、コアタイムには内容説明や質疑応答が行われました。

公開講演会「人新世の環境科学とデータサイエンス」は、上野玄太副所長の司会進行で、山下智志所長による開会挨拶から始まりました。最初の講演は東京大学名誉教授の安岡善文先生による「科学技術が社会を変えることはできるか? — Trans-disciplinary (TD) 研究の使命と役割 —」と題した講演で、次に国立環境研究所 地球システム領域地球システムリスク解析研究室 室長の塩竈秀夫先生による「過去と将来の気候変動」、本研究所の村上大輔准教授に

よる「気候変動と都市成長：データで探る都市分布の未来像」と題した講演が行われ、オンラインと会場あわせて301名の方が参加されました。

昨年度に引き続きハイブリッドで開催した本イベントは、会場参加者が増え、「直接研究について話が伺えて面白かった」「良い刺激になった」等の感想をいただきました。

(広報室)



## 『統計的テキストモデル』の刊行

本研究所の伊庭名誉教授らを編者とする岩波書店「確率と情報の科学」シリーズの一冊として、『統計的テキストモデル』が7/1に発売になりました。よく知られているように、自然言語処理の分野では現在、Transformerを使用した大規模言語モデルが急速に進歩し、社会に浸透してきています。その一方で、Transformerの内部の機序はほとんどわかっておらず、ブラックボックスであるにもかかわらず、大規模言語モデルの背後で統計や機械学習の基礎がどんどん忘れ去られています。

こうした状況を鑑み、またテキストの扱いが人文科学・社会科学においても必須となっていることから、統計的自然言語処理を基礎から説明する本書を4年をかけて執筆しました。本書では文字→単語→文→文書の順でテキストの統計的なモデルについて議論し、確率の基礎から始めて、テキストのニューラル分散表現や筆者自身の最新の研究まで、さまざまなレベルで学習できるようになっています。本書の統計的な計算をGoogle Colaboratoryでオンラインで試せるサ

ポートページも公開していますので、ご興味のある方はぜひご覧いただけましたら幸いです。

<http://www.ism.ac.jp/~daichi/textmodel/>

(持橋 大地)





## 大学院説明会について

令和7年5月23日(金)、令和7年度第1回大学院説明会をハイブリッド形式で開催しました。教育、入試に関する説明を行い、修了生、在校生各1名よりご講演いただき、質疑応答を行いました。

ハイブリッド開催でしたが、会場参加者、オンライン参加

者ともに多数質問が寄せられ、活発な質疑応答が行われました。また、会場参加者のうち希望者に教員マッチングを行いました。

本説明会の参加者数は会場・オンライン合わせて30名でした。  
(総務企画課総務企画係)

## 共同利用



### 2025年度共同利用公募追加課題

#### 【共同利用登録】7件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
3	交配形質の遺伝的基盤は性選択による長期進化にどう影響するのか?	香川 幸太郎(国立遺伝学研究所・博士研究員)
2	災害時における動く蓄電池としての利用を想定したEVバス充電スケジュールに関する研究	高木 蒼依(茨城大学・大学院生)
2	マルチエージェント交通流シミュレーションによる電気自動車の普及に伴う交通流への影響と地域の電力負荷分散に効果的な充電行動の検討	勝部 駿(茨城大学・大学院生)
2	拡散モデルを用いた道路インフラの異常検知システムの構築	藤田 生吹(茨城大学・大学院生)
2	不均一な影の映り込みによる視認性の悪い路面の異常検知	盛田 龍生(茨城大学・大学院生)
1	縮小型事前分布のもとでのベイズ統計的推測の研究	丸山 祐造(千葉大学・教授)
8	高解像度モデルを用いた沿岸生態系への気候変動影響評価シミュレーション	阿部 博哉(国立環境研究所・研究員)

#### 【一般研究1】1件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
6	深層埋め込み表現による短歌空間の理解	持橋 大地(統計数理研究所・教授)

(総務企画課研究推進係)

## 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 近藤 章博	数理知能表現による深層構造学習モデルの革新	2025.4.1~2026.3.31	21,450,000	先端データサイエンス研究系 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 近藤 章博	確率過程に対するベイズ統計と機械学習の融合	2025.4.1~2026.3.31	3,900,000	統計基盤数理研究系 鎌谷 研吾 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 近藤 章博	フェイゾンエンジニアリングのための統計的機械学習	2025.4.1~2026.3.31	11,700,000	先端データサイエンス研究系 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 近藤 章博	機械学習による液相分離場の予測と設計	2025.4.1~2026.3.31	10,400,000	先端データサイエンス研究系 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 近藤 章博	部分空間を変数とする劣モジュラ最適化の構築	2025.4.1~2026.3.31	9,100,000	先端データサイエンス研究系 相馬 輔 准教授

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 近藤 章博	損失関数設計と最適化ダイナミクスの協調	2025.4.1～ 2026.3.31	13,000,000	先端データサイエンス 研究系 包含 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 近藤 章博	再生可能多糖類植物由来プラスチックによる資源循環社会共創拠点	2025.4.1～ 2026.3.31	12,480,000	先端データサイエンス 研究系 林 慶浩 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 近藤 章博	世帯構成員属性と満足度データとの関係の分析	2025.4.1～ 2026.3.31	1,560,000	医療健康データ 科学研究センター 岡 檀 特任教授
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 近藤 章博	行政・NPOの孤立・孤独対策現場知を支援する総合知に基づく学術体制構築	2025.4.1～ 2026.3.31	17,160,000	医療健康データ 科学研究センター 岡 檀 特任教授
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 近藤 章博	交通・建築物のエネルギー需要マネジメント手法の開発	2025.4.1～ 2026.3.31	3,450,000	統計基盤数理研究系 村上 大輔 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 近藤 章博	連合学習向けのプライバシー保護技術の確立	2025.4.1～ 2026.3.31	3,900,000	学際統計数理研究系 村上 隆夫 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 近藤 章博	最先端原子層プロセス国際共同研究ネットワークにおける材料およびデータ科学研究	2025.4.1～ 2026.3.31	1,950,000	先端データサイエンス 研究系 木野 日織 教授
文部科学省 文部科学大臣 阿部 俊子	統計エキスパート人材育成プロジェクト	2025.4.1～ 2026.3.31	234,000,000	大学統計教員育成 センター
文部科学省 文部科学大臣 阿部 俊子	データ駆動型高分子材料研究を革新するデータ基盤創出	2025.4.1～ 2026.3.31	46,500,000	先端データサイエンス 研究系 吉田 亮 教授
文部科学省 研究開発局長 堀内 義規	長期から即時までの時空間地震予測とモニタリングの新展開	2025.4.1～ 2026.3.31	39,000,000	統計基盤数理研究系 庄 建倉 教授
厚生労働省 厚生労働事務次官	全国がん登録情報の利用及び提供における情報の特性と安全管理措置に関する研究	2025.4.1～ 2026.3.31	1,560,000	学際統計数理研究系 南 和宏 教授
独立行政法人環境再生保全機構 契約担当職理事 福山 賢一	ダウンスケーリングによる建物・街区レベルの社会経済・環境シナリオの構築	2025.4.1～ 2026.3.31	5,880,000	統計基盤数理研究系 村上 大輔 准教授

(総務企画課研究推進係)

## 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
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	2025.4.7～ 2026.3.31	松井 知子 教授
佐藤 峰斗	日本電気株式会社・研究員	高次元非線形システム向け等価重み粒子フィルタの調整容易化	2025.4.7～ 2026.3.31	中野 慎也 教授
Yutong Wang	Illinois Institute of Technology, Assistant Professor	1. 深層学習時代におけるヒンジ型損失関数の再評価に関する研究 2. 多値分類の較正に関する研究	2025.5.26～ 2025.6.29	包含 准教授
Luke Hardcastle	University College London, PhD Student	PDMPによるイデアルポイントモデルの高効率MCMC手法の開発	2025.5.17～ 2025.5.31	鎌谷 研吾 教授
David Sossa	Universidad de O'Higgins, Assistant Professor	ジョルダン代数と連続最適化	2025.6.15～ 2025.6.29	Bruno FIGUEIRA LOURENÇO 准教授

(総務企画課研究推進係)

## 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
2025.5.30	株式会社ダイセル	1,000,000	吉田 亮 教授	マテリアルズインフォマティクスに関する学術研究支援のため

(総務企画課研究推進係)

# 会議開催報告

## 令和7年度第1回運営会議の開催

2025年6月6日(金)に、対面形式で令和7年度第1回の運営会議が開催されました。

はじめに、令和8年度概算要求および国プロ申請について協議され、原案どおり承認されました。次いで、各人事案件、2025年度公募型共同利用経費配分について、各広

報案件、令和6年度事業報告等について報告がありました。

その後、研究所の今後の運営について、数理科学分野における女性のキャリアパスについて等、活発な意見交換が行われました。(総務企画課総務企画係)

# 刊行物

## 統計数理 第73巻 第1号

本誌は2025年度発行の73巻から冊子体の発行・配布を廃止し、電子ジャーナルとして刊行することになりました。下記サイトでバックナンバーも含めて公開しておりますので、ぜひご

利用ください。

<https://www.ism.ac.jp/editsec/toukei/>

### 特集「空間統計モデリング：理論と応用」

「特集 空間統計モデリング：理論と応用」について

村上 大輔、瀬谷 創	1
空間統計学の研究動向と今後の展望 [原著論文]	
村上 大輔	3
空間計量経済学における近年の方法論的な発展 [原著論文]	
瀬谷 創、泊 将史	19
ガウス過程に基づく時空間データ解析 [総合報告]	
田中 佑典、上田 修功	35
ベイジックモデル統合による空間予測 [研究詳解]	
菅澤 翔之助	53
深層学習モデルに拡張した非線形Cox 回帰モデルと東京賃貸物件市場への応用 [原著論文]	
込山 湧士、松田 安昌	65
連続値を対象とした位相的階層構造に基づく空間集積性の検出について [原著論文]	
石岡 文生	77
位置登録情報を利用した長崎の観光地間の相互影響力評価 [原著論文]	
一藤 裕、村上 大輔	101

無回答誤差と調査票の返送時期の関係

—「高槻市と関西大学による高槻市民郵送調査」の調査不能と項目無回答— [原著論文]

松本 涉	117
------	-----

(メディア開発室)

Yoann Potiron

Non-explicit formula of boundary crossing probabilities by the Girsanov theorem .....353

Rohan Hore and Abhik Ghosh

Robust and efficient parameter estimation for discretely observed stochastic processes .....387

Negera Wakgari Deresa and Ingrid Van Keilegom

Semiparametric transformation models for survival data with dependent censoring .....425

Benedikt Funke and Masayuki Hirukawa

On uniform consistency of nonparametric estimators smoothed by the gamma kernel .....459

Yiting Ma, Pan Shang and Lingchen Kong

Tuning parameter selection for the adaptive nuclear norm regularized trace regression .....491

(メディア開発室)

## お知らせ

### Information

### ●2025年度公開講座（一般講座）

一般社会人・学生を対象に、下記の公開講座（一般講座）を開催いたします。

#### ④ 科学哲学からの統計学再入門④

日時: 10月30日(木) 10時~16時(5時間)  
 講師: 森元良太(北海道医療大学)  
 申込受付: 9月22日(月)10時~9月29日(月)10時  
 受講料: 6,050円(税込)  
 会場: 統計数理研究所  
 定員: 80名(応募者多数の場合は抽選)  
 講義レベル: 初級

#### 講座内容:

統計学でデータ解析をするときに100%正しい結論を導き出せているのだろうか。なぜ帰無仮説を棄却するという二重否定のような回りくどい論理になっているのか。帰無仮説を棄却すること、対立仮説を棄却しないこと、さらには対立仮説を採択することは同じ意味だろうか。統計学にはこうしたモヤモヤする問題が内在している。

近年、統計解析ソフトの発展と普及により、誰でも気軽に統計が使えるようになった。一方で、処理の過程が統計解析ソフトによってブラックボックス化され、統計解析で何がおこなわれているのかがわかりにくくなっている。数理統計学を学べばこうした過程を正しく理解できるが、とくにエンドユーザーにとっては数学のハードルが高いのが実情である。

本講座では、科学哲学の観点から統計学を捉えなおす。科学哲学は、統計学で用いられる概念や思考の枠組みを明らかにするのに有効であり、統計的推論によって何

が言えるのかを、数式を極力用いずに考察することができる。そこで本講座では、以下の項目について、科学哲学の視点から解説する。

1. なぜ統計を用いなければならないのか
2. 統計を使うときの考え方の枠組み
3. p値に基づく検定理論——その源流にあたるフィッシャー流の有意性検定とネイマン-ピアソン流の仮説検定の違いを検討し、現在の検定理論を再考する受講者に期待する。

#### 受講者に期待する予備知識やレベル:

統計学の基本的な概念を知っていることを前提にする。統計学に関する数学的な知識(数理統計学の定理や証明を追えるレベルの理解)は必要としない。

#### (参考書)

森元良太(2024)『統計学再入門—科学哲学から探る統計思考の原点』近代科学社。

- 一般講座の他、系統的な講座編成により現代的な統計科学の姿を示す「リーディングDAT講座」や、医学・健康科学分野のデータサイエンスを基礎から最先端まで詳説する医療健康データ科学研究センターの公開講座も開講予定です。

詳細は、以下のwebサイトをご覧ください。

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

(情報資源室)



# 「大型望遠鏡での天文学観測」

服部 公平

統計思考院

天文学者というと、星空を眺めるロマンチストというイメージがあるかもしれませんが、実際には、多くの天文学者は夜空よりもパソコンの画面と向き合い、膨大な観測データの解析やシミュレーションに多くの時間を費やしています。しかし、年に数日、私が夜空のことばかりを考える日があります。それは、審査に通って大型望遠鏡で天体を観測する貴重な機会に恵まれた時です。私の専門である可視光観測に絞り、大型望遠鏡による観測の舞台裏をご紹介します。

天文学者が特定の天体を観測したい場合、まずその座標を調べ、観測可能な望遠鏡と季節を絞り込み、必要な観測装置が搭載された望遠鏡を選びます。多くの大型望遠鏡は、半年または1年に一度、観測提案を公募します。私たちはA4数ページの観測提案書に「なぜこの観測が科学的に重要か」を記し、観測プラン（どの天体をどの装置で何時間観測するか）とともに提出します。例えば夏にしか観測できない天体であれば、採択されなければ一年後に再提案する必要があるため、天文学者は必死に書類を作成します。「晴れて」データが取得できれば、観測提案書はそのまま論文の土台にもなります。提案は査読（peer-review）を経て点数化・序列化され、一部の提案だけが採択されます。最近では、アンコンシャスバイアス（ジェンダーバイアス等）排除のため、観測提案書を匿名で採点することが世界標準になりつつあります。

観測プログラムが無事採択されると、実際の観測準備が始まります。例えば、9月1日と2日の夜に観測時間を得られたとしましょう。理想的には一晩8時間で16時間の観測がで

きますが、悪天候（曇り、雨、火山の噴火など）や装置トラブルで全時間を観測に費やせないのが現実です。「事前に定めた優先順位で観測する」「曇ったら別の天体を観測する」など、様々な場合を想定し入念に準備します。一方で、戦略には柔軟性も必要です。例えば、9月1日の観測条件が想定以上に良く、その日のデータだけで最低限の目標が達成できた場合、9月2日はあえてハイリスク・ハイリターンを観測に挑戦するという戦略も考えられます。このあたりの意思決定の感覚をもし数値化できれば、実験計画法の応用として、将来の観測成果を最適化する戦略を統計的に導き出せるかもしれません。

大型望遠鏡は非常に高価なハイテク機器であり、観測提案を行った天文学者自身が操作することはありません。実際の観測操作は、サポートアストロマー（SA）と呼ばれる観測支援の専門家がを行います。SAの方々は観測準備段階から助言をくれ、実際の観測時には天気、外気温、風速などを監視しながら、有益なデータが取得できるよう最大限サポートしてくれます。私自身、大学院時代は理論天文学を研究しており、観測トレーニングを全く受けていませんでしたが、実際の観測でSAの方々に質問攻めにしてようやくまともに観測ができるようになりました。SAの方々の経験に基づくノウハウや技術は、観測成果に直結する貴重な情報ですが、現状は広く共有されていません。これらの知識を体系化し、より多くの研究者が活用できる仕組みを整えることが、今後の観測天文学の発展にもつながると信じています。



図1：ハワイ島マウナケア山頂（標高4200メートル）に位置するすばる望遠鏡（国立天文台HPより）。



図2：すばる望遠鏡のリモート観測の様子。山頂のSAの方とテレビ会議で意思疎通を行って観測をする。