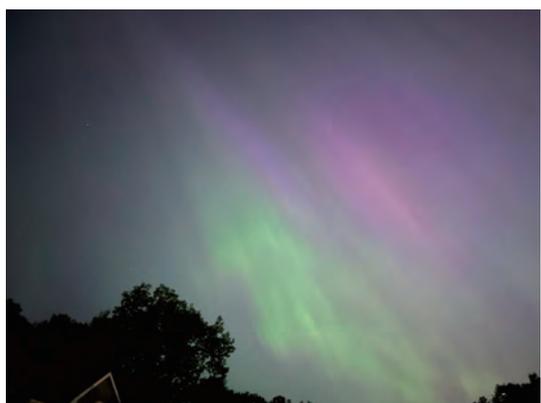


## ▼ CONTENTS

- 02 響き合う人とデーター 統数研プロジェクト紹介  
第38回「磁気圏電離圏再解析プロジェクト」
- 06 シンポジウム報告  
産学連携シンポジウム「統計数理を活用して未踏物質空間を切り拓く」を開催
- 06 研究教育活動  
特任教員紹介  
2024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(2024年4月~7月)  
「第3期 大学統計教員育成研修 開講式」を開催
- 10 統数研トピックス  
統計数理研究所オープンハウス2024を開催  
環境国際会議「碧つなぐ環境グローバルコミュニティ」に出展  
UCLAのGang Li教授が統計数理研究所を訪問  
Axioms誌が江村剛志教授に2023年優秀査読者賞を授与
- 11 総合研究大学院大学関係  
大学院説明会について
- 12 共同利用  
2024年度共同利用公募追加課題
- 12 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
- 14 人事
- 15 会議開催報告  
運営会議(令和6年度第1回)の開催報告
- 15 刊行物  
Research Memorandum(2024.5~2024.7)  
研究教育活動報告  
統計数理 / Annals of the Institute of Statistical Mathematics
- 17 お知らせ  
第5回「赤池メモリアルレクチャー賞」受賞者決定と記念講演開催のお知らせ  
2024年度公開講座(一般講座)
- 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



# 宇宙空間の謎解きにも防災 役立つ「宇宙天気予測」の

## 日本にもオーロラ現わる！ 宇宙天気の予測は防災の課題

2024年5月、日本でオーロラが観測されたというニュースが、マスメディアやSNSを駆け巡った。オーロラは、11日夜から12日明け方にかけて北海道を中心に東北各地で発生。日本だけではなくイギリスや中国、アメリカでは本土はもちろんハワイといった低緯度の地域でも観測されている。

オーロラの正体は、高度100km以上の超高層大気で生じる放電現象だ。目には美しいオーロラだが、この現象が活発になるのは、宇宙環境が荒れているとき。今回も、数十年に一度のレベルという大規模な「太陽フレア（太陽の表面で起こる爆発現象）」の連続発生によって、プラズマガスの塊が地球に押し寄せたこと

起因する「磁気嵐」が起こった。その結果として地球の磁場が乱れ、まれにみる低緯度オーロラが発現したというわけだ。

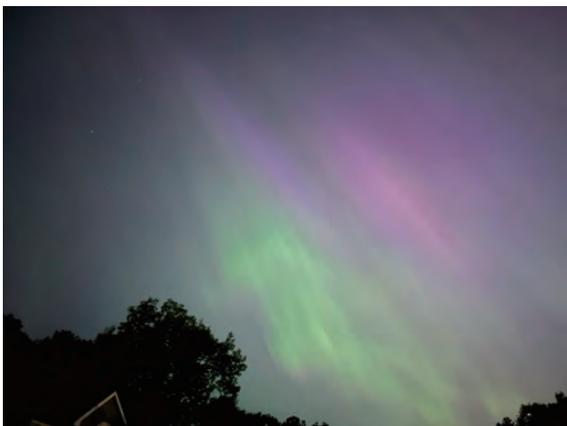
太陽の活動によって放出される電気を帯びた気体の流れは「太陽風」と呼ばれ、地球の近くまで及んで人工衛星や宇宙ステーションの運用、宇宙飛行士の健康状態などにさまざまな影響を及ぼす。今回のように低緯度オーロラが発生するほど高密度の太陽風は、「磁気圏」や「電離圏」を大きく乱し、短波放送やGPS測位システム、地上の送電線網などに不具合を発生させることもありうる（図1）。

太陽活動が引き起こすこうした一連の自然現象、すなわち「宇宙天気」の予測は、現代社会の重要な防災課題の一つとして位置付けられている。各国の気象

機関などで宇宙天気予報業務が行われており、日本では情報通信研究機構（NICT）がこの予報業務を担っている。

今回この連載で取り上げる「磁気圏電離圏再解析プロジェクト」の取材は、まさに5月の磁気嵐が発生したところと重なった。メンバーの一人であるNICTの中溝葵主任研究員は、磁気嵐による影響に関する情報収集と、メディアからの問い合わせに忙殺されていた。「今回は深刻な被害は発生していないようですが、もう少し大規模な現象だったら、どうなっていたか分かりません」と話す。

規模やタイミングによっては地球に大きな影響を与える懸念がある磁気嵐などの宇宙天気現象。プロジェクトの目的は、宇宙天気をより高い精度で再現し、得られた



アメリカのミシガン州デトロイト郊外で現地時間5月10日に撮影されたオーロラ（写真：藤田肇氏）。

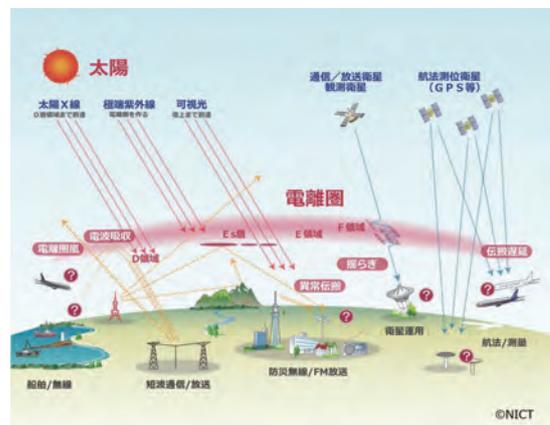


図1：電波の伝播と電離圏効果（提供：情報通信研究機構）。

# にも 高度化

オーロラをはじめとする、太陽風によって地球にもたらされる自然現象を「宇宙天気」と呼ぶ。宇宙天気の変動によって、地上に近い「電離圏」やその上層にある「磁気圏」では、通信障害や放射線被曝などさまざまな影響が生じる。シミュレーション結果に実際の観測値を組み合わせる「データ同化」によって、宇宙天気予測の高度化に取り組む組織横断プロジェクトの挑戦のようを紹介する。

結果を宇宙天気関連分野のコミュニティに提供することにある。

## 観測の新たな展開と並行して 数値モデルの精度向上を図る

宇宙天気の現象は、オーロラのように地上数百kmの高さにある「電離圏」で観測されるものでも、多くはその上層の地上数千kmから数十万kmにある「磁気圏」に支配されている。このため、宇宙天気を正しく理解するためには、磁気圏での物理過程と、電離圏におけるその反応を正確に把握する必要がある。だが、地上から観測が可能で、比較的広い範囲を観測がカバーしている電離圏に対し、磁気圏は何100倍も広いうえ、その観測は人工衛星に頼るしかない。観測データの分布は極めて疎であるのが実情だ。

国立極地研究所が中心となって策定した南極地域観測第X期6か年計画では、「極冠域から探る宇宙環境変動と地球大気への影響」が重点研究観測の一つに掲げられている。

プロジェクトリーダーである極地研究所の片岡龍峰准教授は、長年にわたり南極大陸でのオーロラ観測などを通じて宇宙天気の解明に携わってきた。「南極大陸には国際協力によってオーロラカメラの設置が急ピッチで進んでいます。しかし、まだ観測だけでは不十分であり、スーパーコ



▲中溝葵主任研究員（情報通信研究機構）

ンピュータなどを用いたオーロラの時間空間変化の予測と組み合わせで検証していくことが重要です」と話す。

観測の新たな展開と歩調を合わせてシミュレーションモデルの精度向上に取り組むために始まったのが、極地研とNICT、統数研からなる組織横断のこのプロジェクトだ。2020年に情報・システム研究機構の「未来投資型プロジェクト」に採択されたように、宇宙天気予測の高度化は、未来社会への投資に他ならない。

## 宇宙天気モデルのパラメータを 「データ同化」で決定する挑戦

日本で宇宙天気の物理メカニズムを解明するための数値モデルの開発が始まったのは、1990年代のことだ。そうして誕生



▲片岡龍峰准教授（国立極地研究所）

したシミュレーションコード「REPPU」は、今では日本の強みとなっている。シミュレーションなら、 $10^7 \sim 10^8$  機分の人工衛星に相当するデータを生成できるのだ。

長らく気象大学校で宇宙天気の数値モデルを研究してきた藤田茂特任教授は、このプロジェクトのために統数研に移籍した。REPPUをアレンジして独自に開発したシミュレーションモデルで、磁気圏と電離圏のプラズマの流れや電流を計算した藤田は、「理想的な太陽風変動を使った場合、かなり高い現象の再現精度を得られました」と話す（図2）。

だが、気象予報に使われている数値モデルに比べると、宇宙天気数値モデルの精度はまだ十分とは言えない。中溝主任研究員は、NICTによる宇宙天気予報



▲ 藤田茂特任教授

サービスの運用に際しREPPUコードの改良に携わった。「研究用に開発されたシミュレーションコードを実際の宇宙天気予報に利用するには、地球の自転軸の傾きや磁場の傾きなど非常に複雑な自然環境の条件に合致した状態で計算する必要があり、やっと予測用の運用ができる状態になったところです」と話す。

藤田は、宇宙天気数値モデルの精度が上がらない原因として、「一つは、宇宙天気現象に関わるいくつかの物理機構を経験的なパラメータで代用していることです」と説明する。そこでプロジェクトでは、

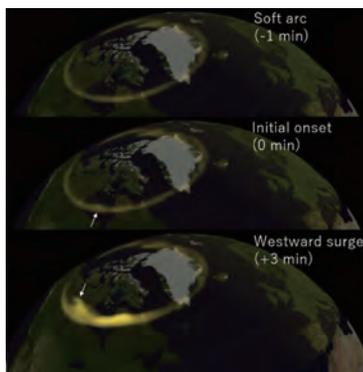


図2：宇宙天気数値モデルで再現したオーロラ（田中高史、「複合系磁気圏物理学」、極地研電子ライブラリー、2020）。



▲ 中野慎也教授

こうした経験的なパラメータを「データ同化」で決めることに挑戦した。

データ同化とは、シミュレーションを実際の観測データと突き合わせて軌道修正することでモデルを最適化し、より現実に近い結果が出るように計算し直すことだ。宇宙天気数値モデルへのデータ同化は、まだどこでも行われていなかった。

データ同化を専門とする統数研の中野慎也教授は、REPPUコードを使って電離圏のプラズマの流れを決める物理量を予測するとともに、オーロラが放電する電流の強さを予測するために「4次元アンサン

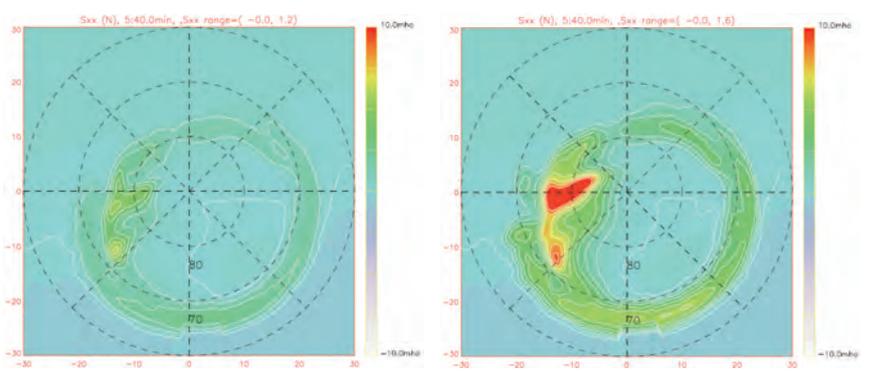


図3：2015年9月20日宇宙天気数値モデルの北半球電離圏ベダーセン電気伝導度分布の例。図の中心が北磁極、上が太陽（12時）方向、下が真夜中（0時）方向、右が6時方向、左が18時方向。点線の同心円は80度、70度、60度の磁気緯度。（左）データ同化前、（右）データ同化後。

ブル変分法」を適用した。シミュレーションを20回繰り返し、その結果を利用して観測データからREPPUコードに含まれる3つの未知のパラメータを推定したのだ。

「少数のパラメータの修正に留めた簡易的な方法だったので、データ同化による修正も限定的ではありましたが、これまで経験的に決めていた電離圏伝導度のパラメータを観測に基づいて決めることに成功しました」と中野は振り返る。

プロジェクトではさらに研究を進め、電離圏観測結果を最もよく再現する電気伝導度分布を得ることができた（図3）。「宇宙天気再解析データと呼ぶこのデータは、観測データが極めて限られる宇宙天気現象の物理過程の研究には、特に貴重なものになります」と藤田は言う。

しかし、本格的なデータ同化には、シミュレーションの反復計算の回数を増やさなければならず、途方もない時間がかかる。プロジェクトは壁にぶつかった。

## 新たなエミュレータの開発で10日かかった計算が数秒に

物理シミュレーションが要する大量の計算機リソースの問題をどうしたらクリアでき

るのか。

プロジェクトの研究グループは、機械学習を用いてREPPU改良版の計算結果を高度に再現するエミュレータを開発し、このエミュレータに電離圏データを同化することで、観測とモデルに基づく電場分布の推定を実現できないかと考えた。

こうして2023年には、機械学習エミュレータSMRAI1(サムライ1)の開発に成功。「SMRAIとはSurrogate Model for REPPU Auroral Ionosphereの略で、もともなったREPPU=烈風という、和風テストのイメージで名づけました」と片岡准教授は明かす。

さらに2024年2月には、NICTで蓄積している宇宙天気予報の数分の入出力データを教師データとして学習させた、より高度なエミュレータSMRAI2(サムライ2)の開発を発表した。SMRAI2の計算速度は、オリジナルのREPPUの約100万倍。太陽風の観測値からオーロラの広がりや電流の強さを計算するのに、これまで統計数理研究所の統計科学スーパーコンピュータシステムで約10日かかっていたものを数秒で出力できるようになった(図4、5)。

藤田は「このエミュレータによって、太陽風変動に対する電離圏応答の特性を帰納的に推定することや、瞬時の数値予報が可能になります」と話す。演繹的に全域の物理量を与える再解析データと、帰納的に一部の領域のデータを与えるエミュレータのそれぞれの利点を生かすことが、今後の宇宙天気研究と予報に重要だという。

片岡准教授は「今後はエミュレータの高性能化を進め、最終的にはデータ同化を施した宇宙天気予報を実現させたい」と目標を掲げる。現在の宇宙天気予報では

まだ実現できていない中低緯度のオーロラ電流予測がエミュレータによって可能になれば、前述のような宇宙天気災害の防災にも役立つ。

一方で、中溝主任研究員は、基礎研究の面からのアプローチにも意欲を見せる。「私たちが手掛けているのは、巨大な宇宙空間である磁気圏と、オーロラなどの情報が集約されている狭い電離圏という異なる領域をつないだ計算です。その物理過程は学問的にまだ完成していません。

そうした基礎物理的な開発も含めて、研究をよりよいものにしていきたい」と話す。

いずれも簡単に実現できる課題ではないが、だからこそ、研究グループは今後もそれぞれの専門的知見を出し合い、挑戦を続けていく。プロジェクトは、2024年度からは新たに文部科学省科学研究費補助金の助成も受けている。イギリスからAIに強い研究者が新たなメンバーとしてプロジェクトに参加することも決まり、その面でのさらなる進化も期待される。(広報室)

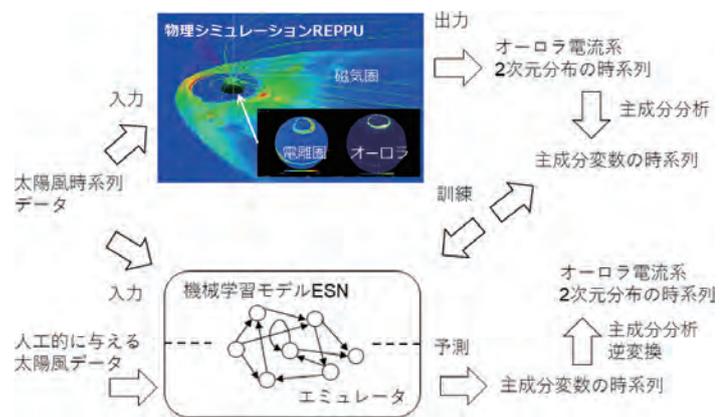


図4：物理シミュレーションREPPU(上段)とエミュレータ(下段)のフローチャート。

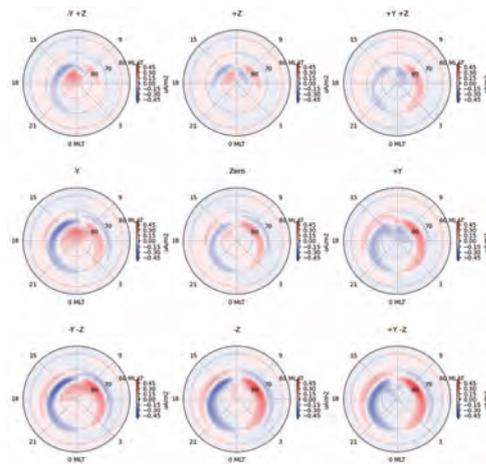


図5：人為的な太陽風を一定時間与え続けて定常状態を見ることで、太陽風の磁場の方向によって規則的に変化するオーロラ電流系パターンが、ほぼ完全に再現される。北極域を天の北から見下ろした図。赤と青はそれぞれ、地球向きと地球外向きの電流。Y、Zは太陽風磁場の向きを表し、Zは南北方向で北向き正、Yは東西方向で西向き正。例えば、「Zero」は太陽風磁場のY、Z成分ともに無し、「-Z」は完全南向き、「-Y -Z」は南東向きの場合を表す。(Kataoka et al., Space Weather, v. 22, 2024)

# シンポジウム報告

Report

## 産学連携シンポジウム「統計数理を活用して未踏物質空間を切り拓く」を開催

2024年5月23日(木)、統計数理研究所におけるデータ駆動型材料研究のビジョンや全体像、産学連携、若手研究者の活躍等を多くの方々に知っていただくために、「統計数理を活用して未踏物質空間を切り拓く」シンポジウム(統計数理研究所主催)を開催しました。

統数研の椿広計所長による開会挨拶の後、マテリアルズインフォマティクス研究推進センター長である吉田亮教授による「マテリアルズインフォマティクスの現状と展望」、Stephen Wu准教授の「データ駆動型高分子設計による新規高分子の発見」、林慶浩助教の「自動分子シミュレーションによる高分子材料の計算物性データベース創出とSim2Real転移学習」、三菱ケミカル(株)白鳥和矢氏の「高分子の相溶性を

予測するSIM2REALマテリアルズインフォマティクス」、JSR(株)野田孝平氏の「産学連携によるデータ駆動型材料開発の深化」と続き、休憩を挟み、篠田恵子特任助教の「石油由来プラスチックに代わる生分解性ポリマーを探索する」、Chang Liu特任助教の「機械学習×第一原理計算で結晶構造を予測する」、草場稷特任研究員の「機械学習で準結晶を予測・発見する」と題した講演が続きました。最後に吉田教授より「マテリアルズインフォマティクス研究推進センターについて」の紹介および閉会挨拶で閉じました。

本シンポジウムはハイブリッド形式により開催し、会場とオンラインを合わせて352名の参加があり大変盛況なシンポジウムになりました。(URAステーション)



会場の様子



吉田亮センター長

# 研究教育活動



## 佐藤 俊哉

統計思考院/医療健康データ科学研究センター 特任教授

特任  
教員紹介

1

2024年4月に統計思考院に着任しました。滋賀大学 データサイエンス・AIイノベーション研究推進センターとのクロスアポイントで採用され、主な勤務地は滋賀大学内の統計数理研究所サテライトとなります。これまでは専門職大学院で医療統計学の教育・研究を行っていました。前職の前は立川に移転前の統計数理研究所に8年半お世話になり、このたび24年ぶりの復帰となります。驚愕の医療統計入門書「宇宙怪人しまりす」シリーズは、坂元慶行名誉教授からエストレラの連載「統計数理はいま」を書くよう依頼されたことから生まれ、今年3月には朝倉書店から装いも新たに「宇宙怪人しまりす 統計よりも重要なことを学ぶ」を出版しました。専門の因果推論、疫学・臨床試験方法論の教育・研究を続けていきますので、よろしく願いいたします。

特任  
教員紹介  
2

## 大西 正人

マテリアルズインフォマティクス研究推進センター 特任准教授



本年度4月に先端データサイエンス研究系マテリアルズインフォマティクス(MI)研究推進センター(吉田研究室)に特任准教授として着任した大西と申します。これまでナノスケール熱工学を専門に、第一原理計算を用いた固体材料の熱伝導解析などを行ってきました。MIでは他分野のインフォマティクスと比較してデータ不足が問題となっていますが、一方で計算機の性能向上に伴い大規模データの生成も進んでいます。統数研では、固体材料や高分子材料に関する物性データの生成とあわせて、機械学習を用いた物性予測を進める予定です。機械学習に関しては素人ですが、これから研究所の方と研究でも研究以外でも交流し色々勉強していきたいと思っております。よろしくお願いいたします!

特任  
教員紹介  
3

## 朱 東浩

統計的機械学習研究センター 特任助教



2024年4月より特任助教に着任いたしました朱 東浩(Donghao Zhu)と申します。社会や企業には、資源配分、スタッフのスケジューリング、価格設定、マーケティング戦略など、多くの管理課題がございます。私は、ビジネスの数理モデルを構築し、その分析結果を実際の管理に役立てることに非常に興味を持っております。現代の技術発展に伴い、データを活用して企業の意思決定を支援することや、人工知能を導入して管理に変革をもたらすことが重要な研究テーマとなっております。私はドイツのミュンヘン工科大学でオペレーション・マネジメントの博士号を取得後、日本に参りましてこの分野の研究に従事することを決意いたしました。私の研究は、コンピュータ技術を駆使して合理的なビジネスモデルを構築し、管理上の有益な結果を分析することに重点を置いております。また、企業との共同研究の可能性も模索しております。このような研究が日本において今後ますます注目されると確信しております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

特任  
教員紹介  
4

## 藤田 真司

統計的機械学習研究センター 特任助教



四月より着任いたしました。専門は電波天文学で、主に国立天文台野辺山45m宇宙電波望遠鏡やASTE望遠鏡などで得られた一酸化炭素分子等のスペクトルデータの解析を行なっています。最近では、データ内から天の川銀河内の星間分子雲を同定し、太陽系からそれらまでの距離を深層学習で決定するという手法を開発しました。距離を決定することにより、星間分子雲の大きさや質量を初めて求めることができ、統計的な議論が可能となりました。今後は、スペクトルデータに含まれる地球大気からのノイズ成分の効率的な除去法の開発、及び、銀河の進化にとって重要な役割を担う大質量星(太陽の8倍以上の質量を持つ恒星)の形成のトリガーとして有望な「星間分子雲同士の衝突」という現象の網羅的な同定を深層学習を用いて行う予定です。どうぞよろしくお願いいたします。

特任  
教員紹介  
5

## 柳下 翔太郎

リスク解析戦略研究センター 特任助教



4月1日付けでリスク解析戦略研究センターに着任しました、柳下(やぎした)翔太郎と申します。これまでは主に、非凸非平滑最適化問題に対しての解析やアルゴリズムの提案を行ってきました。数理最適化に関する研究はもちろん継続していきますが、せっかく統計数理研究所に来たので様々なことを広く学んでいく所存です。特に、最適化アルゴリズムの理論と統計理論の結びつきを強めるような研究に挑戦していきたいです。いろいろな方と議論し、研究していければと思っております。共同研究者(ともだち)100人を目指しています。よろしくお願いいたします。

特任  
教員紹介  
6

張 文婷

リスク解析戦略センター 特任助教



4月より統計数理研究所リスク解析戦略センターに着任いたしました、張文婷と申します。時系列モデルを通して金融システムのリスク予測と管理に関する研究に取り組んでいます。金融市場間のリスク波及効果と連動性はいろいろな要素に影響されやすいため、リスク波及効果を分析することが複雑なことと考えられます。したがって、金融市場のリスクスピルオーバーに影響を与える要素を分析するために、これまでは主にConnectednessアプローチを用いて、時間領域と周波数領域から金融市場間のリスク波及効果を分析してきました。今後は金融市場のリスク予測と管理に対して、線形モデルにとどまらず、非線形の機械学習やディープラーニングにも拡張していこうと考えています。何卒よろしくお願ひ致します。

特任  
教員紹介  
7

武石 将大

リスク解析戦略研究センター 特任助教

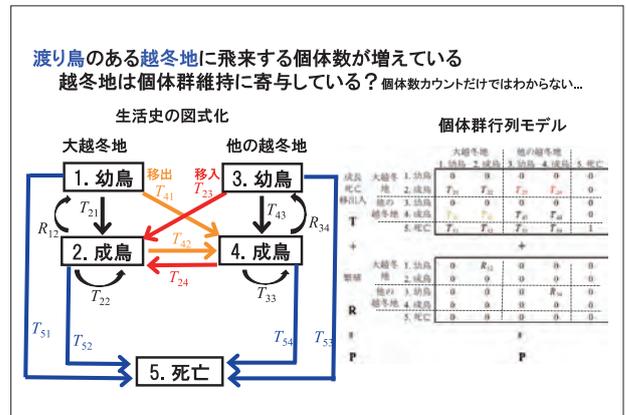


リスク解析戦略研究センター特任助教の武石将大と申します。臨床試験のサブグループ解析等、共変量の効果に個人の異質性があるようなデータに応用的な関心を持ち研究を行ってきました。理論的にはパラメータに関して非連続な確率モデルや帰無仮説下で識別できないパラメータが存在する仮説検定等の問題を、主に漸近論の観点から研究してきました。統数研では様々な研究者との交流を通じて応用、理論両面において研究テーマを広げていけたらと考えております。何卒よろしくお願ひいたします。

2024年5-6月の公開講座実施状況

6月4日(火)に、当研究所島谷健一郎准教授による「推移行列モデル：個体群生態学とベイズ推定・MCMC」が開講されました。講義では、野外生物の個体数の変動を行列とベクトルで表し、個体群行列を作ることでわかってることや、行列要素の推定、ベイズ統計とMCMC (Markov chain Monte Carlo) について解説しました。対面での開催となり、質問も多数寄せられ、大変活発な講座となりました。

(情報資源室)



公開講座「行推移行列モデル：個体群生態学とベイズ推定・MCMC」資料より

統計数理セミナー実施報告(2024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。2024年4月~7月のセミナーは下記の通り行われました。統計数理セミナーは現在オンラインで開催しています。

日程	氏名	タイトル
2024年 4月10日	鎌谷 研吾	区分的確定的マルコフ過程のスケール極限
4月17日	相馬 輔	Spectral sparsification of hypergraphs
4月17日	林 慶浩	高分子材料におけるSim2Real 転移学習：スケーリング則の観測
4月24日	福水 健次	拡張フロアマッチングによる条件付サンプル生成

日程	氏名	タイトル
2024年 4月24日	村上 大輔	都市規模分布を応用したグリッド別人口の長期予測
5月 8日	田中 未来	ロバスト最適化における不確実性集合の検討
5月15日	坂田 綾香	Query by Committeeの性能解析とアルゴリズム
5月15日	Jiangang Zhuang	Both foreshock phenomena and the Båth Law can be explained by the ETAS model
5月29日	Stephen Wu	地域全体の地震ハザード評価：希少事象確率推定の比較研究
5月29日	奥野 彰文	ロバスト推定とロバスト最適化
6月 5日	南 和宏	ランダムサンプリングと差分プライバシー
6月 5日	二宮 嘉行	因果推論のための焦点型情報量規準
6月12日	吉田 亮	マテリアルズインフォマティクス研究推進センターの研究概要と戦略目標
6月19日	Tam Le	Recent results on optimal transport and its applications
6月19日	Vera Roshchina	Constructing convex sets with prescribed facial dimensions
6月26日	白崎 正人	Cycle-GANを用いた宇宙大規模構造の生成モデル
6月26日	湯浅 良太	時変因子を持つベイズテンソルモデル
7月 3日	藤澤 洋徳	Adaptive Transfer Lasso
7月 3日	矢野 恵佑	ロバストスペクトル解析と衛星測位時系列への応用
7月10日	LEE Ching-pei	Structure utilization for reducing dimensional dependency for nonsmooth derivative-free optimization
7月17日	日野 英逸	レベルセット推定について
7月24日	中島 秀斗	等質開凸錐の基本相対不変式の次数に関して
7月24日	柳下 翔太郎	正確なペナルティにおける現実性の追求

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)

Report

### 「第3期 大学統計教員育成研修 開講式」を開催

統計数理研究所では、2021年度から「大学統計教員育成研修」を実施し、「統計エキスパート人材育成コンソーシアム」参画機関である全国の大学等の多様な学術分野の若手研究者（助教等）を、統計学に関する講義や研究指導を行うことのできる統計教員に育成しています。

第3期大学統計教員育成研修の開始に当たり、2024年4月2日に、ZOOM形式による開講式を開催しました。開講式には、研修に参加する14名の育成対象者に加え、その所属する大学等の研修担当教員、統計数理研究所の関係教員、第1期・第2期育成対象者、文部科学省の関係者など、

約60名の方々にご参加いただきました。

開講式では、統計数理研究所の椿広計所長の式辞、文部科学省研究振興局の国分政秀参事官（情報担当）の祝辞の後、育成対象者のメンターとなるシニア教員の紹介や育成対象者の自己紹介が行われました。

今後、2年間の研修において、統計ベースライン特習、統計教育力育成演習、統計研究力強化演習などの基本科目を全員が習得するとともに、個別科目として教材開発演習や先端的データ分析演習などを行います。

(大学統計教員育成センター)



## 統計数理研究所オープンハウス2024を開催

2024年5月24日（金）、統計数理研究所オープンハウス“人と社会に寄り添うデータサイエンス”を5年ぶりの会場開催を含むハイブリッドで開催しました。

今回の公開講演会は「プライバシー保護とデータサイエンス」をテーマに、南和宏副所長の司会進行で、椿広計所長による開会挨拶から始まりました。最初に産業技術総合研究所サイバーフィジカルセキュリティ研究センター 花岡悟一郎主席研究員による「プライバシー保護データ解析技術の社会実装」と題した講演が行われ、次に宮里義彦広報室長に司会を交代し、南副所長による「データ利活用のためのプライバシー保護技術」、村上隆夫准教授による「差分プライバシーと統計解析への応用」と題した講演が行われました。Zoom Webinarでは217名にご視聴いただき、会場には39名の方にお越しいただきました。

5年ぶりに対面で行われた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による研究ポスターが119枚展示され、コアタイムには内容説明や質疑応答が活発に行われました。

統計よろず相談室では6件の相談を受け、大学院説明会にはオンラインで33名、会場には10名の参加がありました。

（広報室）



## 環境国際会議「碧つなぐ環境グローバルコミュニティ」に出展

2024年5月18日（土）、環境国際会議「碧つなぐ環境グローバルコミュニティ」（立川商工会議所主催、統計数理研究所後援）が国営昭和記念公園 花みどり文化センターで開催されました。環境をテーマとした様々な講演、展示などが実施され、本研究所はプロジェクトや研究を紹介するポスター展示とサンプリング実験を行いました。ポスターでは、統計手法を用いた「森林資源の保全と利活用の最適バランス」や「野生動物の標識調査」に関する研究を紹介しました。また来場者に実験を体験してもらい、ヒストグラムを作成する「BB弾サンプリング実験」も行いました。「日常生活のどのような場面で統計が使われているのか」などの質問もあり、多くの方が関心を持たれました。（広報室）



## UCLAのGang Li教授が統計数理研究所を訪問

2024年6月17日、カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）Department of BiostatisticsのGang Li教授が、統計数理研究所を初めて訪問しました。

Li教授は、UCLA Jonsson Comprehensive Cancer Center Biostatistics, Analytical Support, and Evaluation

（BASE）Shared ResourceのDirectorも務めており、統数研の研究教育活動に強く興味を持ったことから、MOU締結機関である台湾アカデミアシニカ統計科学研究所のChun-houh Chen所長の紹介により、今回、統数研を訪問する運びとなりました。

当日は、まず午前中に椿所長、川崎・山下・南各副所長との会談があり、Li教授は統数研の全般的な研究教育活動の紹介を受けました。

午後前半の、Li教授からのUCLAのDepartment of Biostatisticsにおける研究教育活動の紹介では、椿所長、川崎副所長、吉本統計科学コース長、二宮教授そして鎌谷教授が参加し、活発な研究懇談が行われました。その後、施設見学を挟み、午後後半は、川崎副所長がオーガナイザー／モデレータを務める特別セミナーがハイブリッド形式で開催されました。

Li教授は“Prediction Accuracy Measures for Nonlinear

Models and Right-Censored Survival Data”をテーマに講演を行い、現地、オンライン併せて約60名が参加しました。Q & Aセッションでは、リスク解析戦略研究センター、医療健康データ科学研究センター、統計思考院の客員、特任教員もパネリストとして参加し、現地からもオンラインからも盛んに質疑応答がなされました。時間もやや超過するほど活気に溢れつつ和やかなセミナーとなりました。

今回のLi教授の訪問を契機に、UCLAのDepartment of Biostatisticsと統数研の学術交流の機会が広がっていくことが期待されます。(国際連携推進室)



Li教授(左中央)と、所長、3副所長との記念写真とハイブリッドセミナーの様子

## Axioms誌が江村剛志教授に2023年優秀査読者賞を授与

Axioms誌は、江村剛志教授(統数研)とGraham Hall教授(英国アバディーン大学)に2023年 Outstanding Reviewer Awardを授与しました。同賞は2023年の全ての査読者の中から、査読の数・質・速度を基準に選出されます。Axioms誌は数論・代数・幾何・論理・確率論の論文と共に、統計学的方法・統計モデリング・統計理論の論文も多数出版しています。Axioms誌の2023年のインパクトファクターは1.9、Web of Scienceデータベースにおける「MATHEMATICS, APPLIED」カテゴリの上位25以上%(Q1)内、全366タイトル中62位にランクしています。

優秀査読者の受賞についての詳細はAxioms誌の公式リンクをご参照ください：

<https://www.mdpi.com/journal/Axioms/awards/2226>  
(江村 剛志)



## 総合研究大学院大学関係

### 大学院説明会について

令和6年5月24日(金)、令和6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。入試ガイダンス、カリキュラムの説明、質疑応答、教員マッチングの説明を行い、その後修了生、在校生1名よりご講演いただきました。

今回は初のハイブリッド開催でしたが、特に会場参加者から多数質問が寄せられ、活発な質疑応答が行われました。本説明会の参加者数は会場・オンライン合わせて43名でした。(総務企画課総務企画係)

# 共同利用

## 2024年度共同利用公募追加課題

### 【共同利用登録】2件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
h2	プレイヤーの戦略思考性を考慮したトレーニング用AIの開発	久保田 晴明(茨城大学・大学院生)
g1	処置効果の推定における頑健法の開発	原田 和治(東京医科大学・助教)

### 【一般研究1】5件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
d7	公的マイクロデータを利用したエスニック・マイノリティの社会経済的地位に関する研究	康 明逸(朝鮮大学校・准教授)
j3	抗がん剤治療患者におけるG-CSF製剤の予防投与が感染症等の発現に及ぼす影響の検討	椿 広計(統計数理研究所・名誉教授)
j4	X線多波回折を用いた新しい屈折コントラスト撮影法の研究開発	石綿 元(統計数理研究所・外来研究員)
j8	湖沼・沿岸域の水環境に及ぼす気候変動影響予測におけるデータ同化・アンサンブル予測技術の構築	入江 政安(大阪大学・教授)
e3	メンデルランダム化における生存時間アウトカム解析手法の開発	折原 隼一郎(東京医科大学・助教)

(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	機械学習と計算科学に基づく熱物性マテリアルズインフォマティクス	2024.4.1～ 2025.3.31	14,300,000	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	数理知能表現による深層構造学習モデルの革新	2024.4.1～ 2025.3.31	19,500,000	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	2024.4.1～ 2025.3.31	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	2024.4.1～ 2025.3.31	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	生化学実験の情報収集デザインおよび初期データの解析	2024.4.1～ 2025.3.31	1,950,000	先端データサイエンス 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 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	2024.4.1～ 2025.3.31	1,560,000	医療健康データ科学 研究センター 岡 檀 特任准教授
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に関する大学共同利用機関法人情報・システム研究機構による研究開発	2024.4.1～ 2025.3.31	18,200,000	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	確率的推論によるデータ取得とデータ解析の包括的最適化	2024.4.1～ 2025.3.31	9,100,000	リスク解析戦略 研究センター 坂田 綾香 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	機械学習による液相分離場の予測と設計	2024.4.1～ 2025.3.31	13,000,000	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 千原 由幸	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	2024.4.1～ 2025.3.31	39,644,000	統計基盤数理研究系 庄 建倉 教授
文部科学省 文部科学大臣 盛山 正仁	統計エキスパート人材育成プロジェクト	2024.4.1～ 2025.3.31	312,000,000	—

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
文部科学省 文部科学大臣 盛山 正仁	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	2024.4.1～ 2025.3.31	46,500,000	先端データサイエンス 研究系 吉田 亮 教授
グラクソ・スミスクライン株式会社 代表取締役社長 ポール・リレット	ペリマブ治療と標準療法を受けたルー プス腎炎患者における日本の実臨床下 での有効性評価:MOONLIGHT研究	2024.4.1～ 2024.12.31	2,574,000	学際統計数理研究系 野間 久史 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	2024.4.1～ 2025.3.31	1,560,000	学際統計数理研究系 南 和宏 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	2024.4.1～ 2025.3.31	4,600,000	統計基盤数理研究系 村上 大輔 准教授
国立大学法人京都大学 学長 湊 長博 代理人 医学・病院構内共通 事務部長 河野矢 英成	こころの健康の保持増進のための超個 別化AIプロジェクト:完全要因ランダム化 試験からlivingRCTプラットフォームに至 る開発研究	2024.4.1～ 2025.3.31	260,000	学際統計数理研究系 野間 久史 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	2024.4.1～ 2025.3.31	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
早水 桃子	早稲田大学理工学術院・准教授	系統学における組合せ論と統計学の接点	2024.4.4～ 2025.3.31	間野 修平 教授
村田 泰章	GravTech・代表	長期から即時までの時空間地震予測とモニタリ ング	2024.4.4～ 2025.3.31	庄 建倉 教授
前田 颯	東京工業大学物質理工学院・博士 課程学生	低誘電損失化を目指した液晶性ポリイミドのデー タ駆動型分子設計および合成	2024.4.8～ 2024.10.8	吉田 亮 センター長
川島 貴大	ZOZO Research・リサーチサイエン ティスト	べき集合上の確率モデルに関する研究	2024.5.1～ 2025.3.31	日野 英逸 教授
Cai Yulin	City University of Hong Kong, Student	大規模言語モデルを用いて地盤工学の混合モ デルの構築	2024.6.3～ 2024.8.9	ウ・ステファン 准教授
Cui Shanliang	City University of Hong Kong, Student	最小情報従属モデルによる土壌性質予測	2024.6.3～ 2024.8.9	ウ・ステファン 准教授
石綿 元	芝浦工業大学・非常勤講師	X線多波回折を用いた新しい屈折コントラスト撮 影法の研究開発	2024.4.4～ 2025.3.31	田中 未来 准教授
張 逸群	Jilin University College of Instrumentation and Electrical Engineering, PhD Program Student	時空間点過程モデルによる大気データに基づく 地震前兆の研究	2024.6.15～ 2025.12.14	庄 建倉 教授
Eshant English	Hasso Plattner Institute, University of Potsdam, PhD Student	フローマッチングを用いた生成モデルとその因果 推論への応用	2024.8.1～ 2024.11.30	福水 健次 教授
Subhajit Dutta	Indian Institute of Technology (IIT), Associate Professor	高次元小サンプル下での推定法の研究	2024.6.24～ 2024.6.28	福水 健次 教授
王 同利	北京市地震局・研究員	地震系列における短期余震の不完全性モデリ ングと地震活動異常の検出	2024.5.6～ 2024.5.30	庄 建倉 教授
Duc Tran Nguyen	Ulm University, Doctoral student	確率場変化点問題と3次元コンクリート画像から のひび割れ検出	2024.7.31～ 2024.9.16	栗木 哲 教授
豊田 祥史	九州大学システム情報科学研究所・ 助教	深層生成AIによるデータ同化に関する研究	2024.6.11～ 2024.6.18	福水 健次 教授
金川 平志郎	Newcastle University, Research Associate	カーネル法による機械学習手法の評価	2024.7.1～ 2024.7.4	福水 健次 教授
長谷川 典生	プロアクシアコンサルティング(株)・ 事業部長	学際統計数理研究に関わる計算機実験	2024.6.10～ 2025.3.31	松井 知子 教授
政保 恵美	プロアクシアコンサルティング(株)・ コンサルタント	学際統計数理研究に関わる計算機実験	2024.6.10～ 2025.3.31	松井 知子 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
2024.5.28	国立大学法人東京大学	808,839	大西 正人	2024.4.1着任に伴う研究助成金の移換((一財)熱・電気エネルギー技術財団) 非調和フォノン特性データベースの構築と熱機能材料の探索

(総務企画課研究推進係)

## 人 事

## 令和6年4月1日機構内異動(技術職員、事務職員)

異動内容	氏名	新職名等	旧職名等
昇任	池田 広樹	統計科学技術センターメディア開発室長	統計科学技術センターメディア開発室 技術職員
配置換	長嶋 昭子	統計科学技術センターメディア開発室 技術専門職員	統計科学技術センターメディア開発室長
採用	鈴木 修二	管理部長	国立大学法人 千葉大学 図書館事務部長
昇任	茂木 諒平	管理部総務企画課総務企画係主任	立川共通事務部総務課総務係
配置換	政田 眞弥	管理部総務企画課長	立川共通事務部総務課長
配置換	伴 隆志	管理部財務課長	立川共通事務部財務課長
配置換	橋本 涉	管理部総務企画課副課長	立川共通事務部統数研事務課副課長
配置換	近藤 彩奈	管理部総務企画課総務企画係	立川共通事務部統数研事務課統数研係
配置換	笠川 勇将	管理部総務企画課人事・給与係長	立川共通事務部総務課統数研人事・給与係長
配置換	田中 征宏	管理部総務企画課人事・給与係	立川共通事務部総務課統数研人事・給与係
配置換	昨間 勲	管理部総務企画課研究推進係長	立川共通事務部 研究推進課 研究推進係長
配置換	新井 弘章	管理部財務課副課長	立川共通事務部 財務課 副課長
配置換	前川 晶子	管理部財務課予算・決算係長	立川共通事務部財務課統数研予算・決算係長
配置換	齊藤 恵	管理部財務課予算・決算係	立川共通事務部財務課統数研予算・決算係
配置換	河治 一郎	管理部財務課経理・契約係長	国立情報学研究所総務部企画課社会連携推進室 連携支援チーム係長
配置換	清水 健吾	管理部財務課経理・契約係	立川共通事務部財務課統数研契約係

## 令和6年4月1日役職者の異動

異動内容	氏名	職名	任期
兼務免	川崎 能典	運営企画本部評価室長	
兼務免	宮里 義彦	運営企画本部評価室副室長	
兼務免	南 和宏	運営企画本部広報室長	
兼務免	宮里 義彦	運営企画本部広報室副室長	
兼務免	南 和宏	運営企画本部国際連携推進室長	
兼務命	伊藤 聡	運営企画本部基幹研究系支援室長	令和7年3月31日
兼務命	宮里 義彦	運営企画本部評価室長	令和7年3月31日
兼務命	川崎 能典	運営企画本部評価室副室長	令和7年3月31日
兼務命	宮里 義彦	運営企画本部広報室長	令和7年3月31日
兼務命	南 和宏	運営企画本部広報室副室長	令和7年3月31日
兼務命	鎌谷 研吾	運営企画本部国際連携推進室長	令和7年3月31日
兼務免	野間 久史	医療健康データ科学研究センター副センター長	
兼務命	江村 剛志	医療健康データ科学研究センター副センター長	令和7年3月31日
兼務免	政田 眞弥	立川共通事務部統数研事務課長	
兼務免	伴 隆志	立川共通事務部経理課長	
兼務免	橋本 涉	立川共通事務部統数研事務課統数研係長	
兼務免	新井 弘章	立川共通事務部財務課総務・監査係長	

## 令和6年7月1日機構内異動(事務職員)

異動内容	氏名	新職名等	旧職名等
配置換	近藤 彩奈	本部事務部 企画連携課研究企画係	管理部総務企画課総務企画係
配置換	田中 征宏	国立極地研究所 管理部財務課予算・決算係	管理部総務企画課人事・給与係
配置換	宮本 照永	管理部総務企画課総務企画係	本部事務局立川管理室 総務・監査係
配置換	久保田悠美	管理部総務企画課人事・給与係	国立極地研究所 管理部財務課経理係

## 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
Roshchina Vera	Associate Professor	University of New South Wales	客員准教授	凸錐の面の構造	2024.6.7~ 2024.7.13	Figueira Lourenco Bruno准教授

(総務企画課人事・給与係)

## 会議開催報告

### 運営会議(令和6年度第1回)の開催報告

令和6年6月7日(金)、ハイブリッド形式にて、運営会議(令和6年度第1回)が開催されました。

議事に先立ち、新会長に伊藤聡委員が選出され、会長の進行のもと、副会長の選出、所長並びに委員からの挨拶が行われました。

協議事項では、所長候補者選考、令和7年度概算要求について協議されました。

次いで、報告事項では、研究所教職員の異動・任用・

公募、協定書等の締結、新たなスーパーコンピュータの仕様、各種イベントや昨年度の事業について報告されました。

意見交換も行われ、研究所の成果等のアピール・他機関との比較(ベンチマーク)、将来の人材確保・若手研究者のキャリアパスの形成、行政官への教育(科学行政官の育成)、計算機と電力、共同研究(産学連携)における科学的成果等について話題となりました。

(総務企画課)

## 刊行物

### Research Memorandum(2024.5~2024.7)

No.1228: Kumazawa, T. and Ogata, Y., Spatial and temporal variations of the 3-year earthquake swarm activities leading up to the M7.6 Noto Peninsula earthquake and interpretations of their activities

(メディア開発室)

### 研究教育活動報告

No.57: 統計数理研究所, 総合研究大学院大学 先端学術院先端学術専攻 統計科学コース, 2024年 統計数理研究所オープンハウスポスター発表資料集 及び 統計科学コース学生研究発表会資料集(2024.6)

(メディア開発室)

## 統計数理 第72巻 第1号

### 特集「心理統計学の展開」

「特集・心理統計学の展開」について

岡田 謙介、持橋 大地	1
技術強化型テストにおける測定モデルの考察と展望 [総合報告]	
加藤 健太郎	3
項目反応理論に基づく教育のための自然言語処理のモデル [研究詳解]	
江原 遥	23
項目露出ペナルティを用いた整数計画法による自動並行テスト構成 [原著論文]	
湖本 壱真、植野 真臣	43
心理尺度の統計的共通化：等化とリンクングの方法と実践 [原著論文]	
光永 悠彦	61
項目反応理論を用いた症状評価項目バンクの現状と今後の課題 [総合報告]	
国里 愛彦、竹林 由武	79
近年の診断分類モデルの推定法の展開 [研究詳解]	
山口 一大	93
小サンプルサイズ下での認知診断モデルの推定精度の検討—モデルの誤設定の影響と推定法の違いに着目して— [原著論文]	
佐宗 駿、岡 元紀、宇佐美 慧	121

(メディア開発室)

## Annals of the Institute of Statistical Mathematics

### Volume 76, Number 3 (June 2024)

Selina Drews and Michael Kohler

On the universal consistency of an over-parametrized deep neural network estimate learned by gradient descent ...361

Claudia Kirch and Kerstin Reckruehm

Data segmentation for time series based on a general moving sum approach .....393

Jean-François Quessy

Gradual change-point analysis based on Spearman matrices for multivariate time series .....423

Katarzyna Adamczyk-Chauvat, Mouna Kassa, Julien Papaix, Kiên Kiêu and Radu S. Stoica

Statistical inference for random T-tessellations models. Application to agricultural landscape modeling .....447

Hojun You, Kyubaek Yoon, Wei-Ying Wu, Jongeun Choi and Chae Young Lim

Regularized nonlinear regression with dependent errors and its application to a biomechanical model .....481

Dietrich von Rosen and Martin Singull

Using the growth curve model in classification of repeated measurements .....511

### Volume 76, Number 4 (August 2024)

Chenlong Li and Kaiyan Cui

Multivariate Hawkes processes with spatial covariates for spatiotemporal event data analysis .....535

Lixiu Wu and Jiang Hu

Multi-sample hypothesis testing of high dimensional mean vectors under covariance heterogeneity .....579

Jian-Jian Ren and Yuyin Shi

Empirical likelihood MLE for joint modeling right censored survival data with longitudinal covariates .....617

Anjana Mondal, Markus Pauly and Somesh Kumar

Testing against ordered alternatives in one-way ANOVA model with exponential errors .....649

Shaul K. Bar-Lev, Gérard Letac and Ad Ridder

A delineation of new classes of exponential dispersion models supported on the set of nonnegative integers .....679

(メディア開発室)

## ●第5回「赤池メモリアルレクチャー賞」受賞者決定と記念講演開催のお知らせ

第5回「赤池メモリアルレクチャー賞」の受賞者がアルノー・ドゥーセ教授（オックスフォード大学教授・Google DeepMind社 Senior Research Scientist）に決定しました。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2024年度統計関連学会連合大会のプレナリーセッションとして開催されます。現地とオンラインのハイブリッド形式で行われ、ドゥーセ教授は現地で登壇、講演します。



アルノー・ドゥーセ教授

と統計関連学会連合の共催で2024年度統計関連学会連合大会のプレナリーセッションとして開催されます。現地とオンラインのハイブリッド形式で行われ、ドゥーセ教授は現地で登壇、講演します。

【日時】2024年9月2日（月）10時～12時

【場所】東京理科大学神楽坂キャンパス

（〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3

[https://www.tus.ac.jp/access/kagurazaka\\_campus](https://www.tus.ac.jp/access/kagurazaka_campus)  
【題目】Schrödinger Bridges—Computation and Applications

※詳細は統数研のウェブサイト (<https://www.ism.ac.jp/events/2024/meeting0902.html>) 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2016年度に「赤池メモリアルレクチャー賞」が創設されました。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)

## ●2024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）をオンラインにて開催いたします。

### ③ An Introduction to Conic Optimization

※講義は英語で行います。

日時: 10月29日(火) 10時～16時30分(5時間30分)

講師: フィゲラ・ロウレンソ・ブルノ(統計数理研究所)、  
伊藤 勝(日本大学)

申込受付: 8月26日(月)10時～9月2日(月)10時

受講料: 5,500円(税込)

定員: 30名(応募者多数の場合は抽選)

講義レベル: 初級

#### 講座内容:

- 1) Basic notions of optimization and convexity. (optimization problems, optimal solutions, convex sets and functions, etc.)
- 2) From linear programming to semidefinite programming.
- 3) General conic optimization and duality theory.
- 4) New classes of conic optimization problems and their applications.

Throughout the course, we will show examples and applications in python.

#### 受講者に期待する予備知識やレベル:

Calculus and linear algebra. We expect some familiarity with matrices, linear transformations, eigenvalues and etc.

#### (参考書)

- ・ A. Ben-Tal and A. Nemirovski. "Lectures on modern convex optimization - analysis, algorithms, and engineering applications". MPS-SIAM series on optimization (2001).
- ・ Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe. "Convex Optimization". Cambridge University Press (2004)
- ・ MOSEK ApS: MOSEK Modeling Cookbook Release 3.3.0 (2024). Available at: <https://docs.mosek.com/modeling-cookbook/index.html>

●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)



# 統計学の科学哲学

島谷 健一郎

学際統計数理研究系

統計学に携わる研究者も、しばしば著書や論文の中で科学哲学的な主張や解説を書く。ところで、科学哲学的なことを書くことと、哲学の学術誌に論文を公表することの間には大きな差がある。和文限定で簡単に検索しただけで、林知己夫氏、赤池弘次氏、柳本武美氏が科学基礎論研究や科学哲学という学術誌で公表している論文がみつかるように、統数研では学術論文レベルの科学哲学も実践されてきている。

筆者も日本科学基礎論学会が出版している英文誌の Special Issue: Philosophy of Statistics で2021年に論文を出した。ただ、内容的に科学哲学の論文とは言い難い。最近の階層ベイズモデルを用いた研究を例示し、哲学論文の多くが古典的検定やベイズ主義ばかり論じている点を指摘したに過ぎない。

そもそも科学哲学者は、デカルトやラプラスなど代表的な古典を読破した上で自分の論考を展開する。筆者が有する啓蒙書レベルの知識では、論文を書く以前に読んで理解するレベルにも至らない。

にもかかわらず、科学哲学の科研費の研究グループに8年間も所属していた。成果を発表しないとイケない。苦肉の策が、生物学誌や統計学誌に出た科学哲学的論文を引用している哲学論文の、その引用箇所を絞って解説する。逆に哲学誌の論文を引用している生物学や統計学の論文を精査する。こうして生物学や統計学と科学哲学のフィードバックが行われた事例を国際・国内会議で発表し、「統計数理」の特集「諸科学における統計数理モデリングの拡がりII」で公表した。これで精一杯だった。

意外だったのは、哲学者は存外に哲学の成果が先端科学現場に生かされている事例があることを知らないという現状だった。

そんな統計学の科学哲学だが、統計教育に有益な知見をもたらす。2018年の公開講座「科学哲学の視点からの統計学再入門」において、森元良太講師は、

1. 統計学をデータに適用するときの中核は帰納推論である。
2. データの分布を観るとき、誤差論的思考と集団的思考があり、生物や人間社会を扱うときに重要なのは後者である。

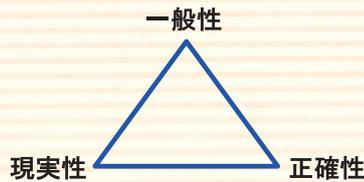
と講義した。この2つの視点は高校や中学も含めた統計教育で教員が抱えがちな教えにくさ・モヤモヤ感を緩和する。

2024年3月の統計教育の方法論ワークショップで、オレンジジュースのビタミンを計量する実験が紹介された。測定者によって数値は違ってくる。これは誤差論思考で考察する。ところで授業後の生徒さんの感想に、同じ実験を果物でやってみたくらいというものがあった。果物のビタミン含有量は1個1個異なるが、それは果物という集団に変異があるからで、これは集団的思考である。測定値は誤差を含むから、2つの思考を使い分けないと混乱する。

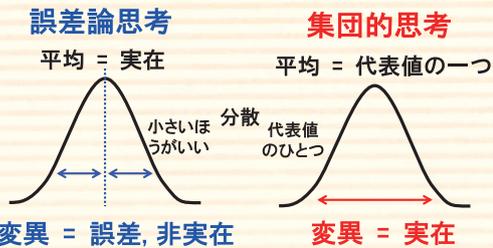
1の帰納推論については、「ポスト近代科学としての統計科学」(数学セミナー 2007年11月号)など田邊國士氏の優れた論説を参照されたい。

統計教育の中の数学の部分は、定理・証明をある程度理解している数学系教員が適している。しかし実データに適用して帰納推論を行うときは、理科や社会系の教員のほうが適している。物理や化学系は誤差論思考に強いが、生物や人間科学では集団的思考が肝心である。

科学哲学の視点により、統計教育現場における教えにくさ・モヤモヤ感の一因が見えてくる。そんな森元氏の教科書が近代科学社統計スポットライトシリーズから年内に出版される。



集団生物学のモデルでは図の3者の間にトレードオフがあるという生物学誌の論文は、科学哲学誌で繰り返し論考され、生物学へフィードバックされている。



データの分布を観るとき、2つの異なる思考を認識しておかないと混乱を招く。