

▼ CONTENTS

- 02 響き合う人とデーター 統数研プロジェクト紹介
第22回「適応型実験デザインによる物質計測の高効率化」
- 06 研究教育活動
新入教員紹介／特任教員紹介
統計数理セミナー実施報告(2020年6月～7月)
- 07 統数研トピックス
尾形良彦名誉教授が「2019年度 日本地震学会賞」を受賞
- 08 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
- 08 お知らせ
第3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
- 08 共同利用
2020年度共同利用公募追加採択課題
- 09 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
- 10 人事
- 10 刊行物
Research Memorandum (2020.5～2020.8)
統計数理／Annals of the Institute of Statistical Mathematics
- 12 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

Pythagoras

Proposition

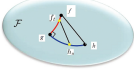
Assume that three decision functions $f(x, a)$, $g(x, a)$ and $h(x, a)$ satisfy

$$D_\phi(f, h) = D_\phi(f, g) + D_\phi(g, h).$$

Consider two geodesic curves $\{h_s(x, a)\}_{s \in [0, 1]}$ and $\{f_t(x, a)\}_{t \in [0, 1]}$ defined by

$$\begin{aligned} \Psi(h_s(x, a)) &= (1-s)\Psi(g(x, a)) + s\Psi(h(x, a)) \\ \phi(f_t(x, a)) &= (1-t)\phi(g(x, a)) + t\phi(f(x, a)). \end{aligned}$$

Then $D_\phi(f_t, h_s) = D_\phi(f_t, g) + D_\phi(g, h)$
for all s and t of $[0, 1]$.



Proof is immediate from that

$$D_\phi(f_t, h_s) - \{D_\phi(f_t, g) + D_\phi(g, h)\} = ts[D_\phi(f, h) - \{D_\phi(f, g) + D_\phi(g, h)\}]$$



機械学習と統計的手法で 新材料の研究開発を加速



▲小野寛太准教授（高エネルギー加速器研究機構）

量子ビーム計測の実験慣習に 産業界が投じた一石

「実験にこれほど時間がかかるのは、どこがボトルネックになっているのですか？」
今から4、5年前、共同研究を進める民間企業の研究者からこう尋ねられ、高エネルギー加速器研究機構（KEK）の小野寛太准教授ははっとした。量子ビーム計測に手間と時間がかかるのは当たり前で、それまで気にも留めていなかったからだ。

新材料や新物質の開発には、X線などの量子ビームを用いて物質や材料の中に存在する電子の振る舞い（電子状態）や原子の並び方（結晶構造）を詳細に調べる実験が不可欠。強度の高い量子ビームを作り出すには加速器と呼ばれる大規模な

装置が必要で、日本にはX線を発生するSPring-8（兵庫県佐用町）や高エネルギー加速器研究機構Photon Factory（茨城県つくば市）、中性子やミュオンを発生するJ-PARC MLF（茨城県東海村）などさまざまな施設がある。

量子ビーム計測では、試料となる物質に量子ビームを照射し、ビームのエネルギー（波長）や試料の位置・角度を細かく変えながらそれらに対する応答（スペクトルや回折パターン）を検出器で測定する（図1）。従来の実験方法では、スペクトルを測定するには、ビームのエネルギーを連続的

に細かく変える必要があった。

例えば、最先端の量子ビーム計測の一種である走査型透過X線顕微鏡で100×100ピクセルの画像を得ようとすれば、1万点の試料位置をスキャンすることになる。典型的な材料分析の実験では、X線のエネルギーを200回ほど変えながら試料位置スキャンとX線の検出を繰り返すため、スキャンする点は200万点にも上っていた。当然ながら、時間がかかる。1種類の試料の計測に、5～6時間ほど費やすことも稀ではなかった。

ところが、この「200回」というX線エネ

量子ビーム計測では何をやっているか？

エネルギー、角度等をスキャンしながら強度を測定

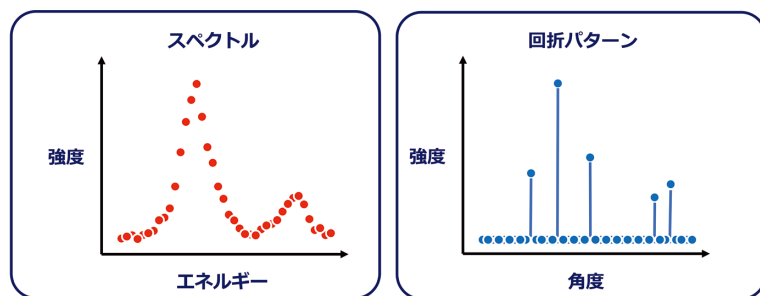


図1：量子ビーム計測の概念図。

第22回 「適応型実験デザインによる 物質計測の効率化」

ある世界では当たり前に行われていた慣習が、他分野の視点によって、劇的に変化することがある。材料開発に欠かせない「量子ビーム計測」もその一例だ。X線などのエネルギーを細かく変えながら数百回も繰り返していた実験方法に、機械学習の手法を取り入れ、時間を短縮する取り組みが進んでいる。

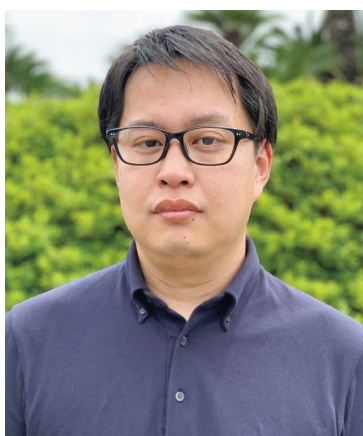


▲日野英逸教授

ルギー点数は、じつは科学的な根拠のある数字ではないという。熟練の実験者たちが導き出した経験則であり、世界中で同様の手法が採られていた。誰も疑問を持つことなく、黙々と実験にいそしんでいたのだ。

そんな慣習に一石を投じたのが、材料開発にスピードを求める産業界だった。「私自身、企業の研究者に指摘されるまで、そんな落とし穴があるとは思ってもみませんでした。『時間がかかるのはなぜか』という問いにうまく答えられなかったことが、実験の効率化を考えるきっかけになりました」と小野准教授は振り返る。

何とかX線エネルギー点数を減らすことはできないか——。模索するなかで、可能性を感じたのが、各界で急速に成果を上げつつある機械学習だった。ちょうど、材



▲上野哲朗主任研究員（量子科学技術研究開発機構）

料の分野でも、統計学や情報科学を活用したマテリアルズ・インフォマティクスに注目が集まり始めていた頃だ。

機械学習でスペクトルを予測し 計測すべき点を自動決定

2016年5月、筑波大学人工知能科学センターの設立に先立つプレオープンシンポジウムが物質・材料研究機構（NIMS）で開催された。当時、同大に所属していた統計数理研究所の日野英逸教授は、その会場でNIMSの研究者と出会う。後日、その研究者とともに日野の研究室を訪れたのが、小野准教授だった。「日野さんは、求めるデータを統計的手法によって合理的に取得する研究をされていた。これをわれわれのX線スペクトル測定に応用できる

のでは、と期待したのです」（小野准教授）。

こうして、両者の共同研究がスタートした。当時NIMSのポスドク研究員としてKEKに常駐していた量子科学技術研究開発機構の上野哲朗主任研究員も、このプロジェクトに参加することになった。

実験効率を上げるには、より強いビームを使用すればいい。しかし、それには加速器の大型化やカメラの高性能化などハードウェアへの投資が必要であり、莫大なコストがかかる。一方で、「ソフトウェアによって効率化できれば、今ある設備を使ってより多くのデータを取ったり、細かく調べたりすることが可能になります」（上野主任研究員）。もちろん、設備増強に比べてコストは圧倒的に少なくてすむ。

「話を聞いてすぐ、機械学習の一つである『アクティブラーニング（能動学習）』が使えるそうだと直感しました」。日野はこの頃の様子をこう話す。能動学習は、データの分類の正解がラベルとして示されている「教師あり学習」の一種で、学習に用いるデータを逐次的に選択する手法。データ量が膨大で、ラベル付けに手間のかかる場合に強みを発揮する。

日野はこの能動学習と、多次元の正規分布（ガウス分布）に基づく曲線を観測データに当てはめる「ガウス過程回帰」を組み合わせる手法を提案。プロジェクトでは、これに基づき「ガウス過程回帰による

X線スペクトル測定の適応型実験デザイン」を開発した。

X線スペクトルには、物質によって特徴的なピーク構造がある。これまでは「ピークの出るエネルギー範囲ではデータ点の間隔を細かく、それ以外のエネルギー範囲ではデータ点の間隔を粗く」測定するなど、実験者の経験と勘に基づいて実験計画を立てていた。

これに対し、プロジェクトで開発した手法では、ガウス過程回帰を用いて実験データを学習し、X線スペクトルを予測することで、計測すべきエネルギー点を自動的に決定する。実験者を介することなく、最も効率的な実験計画を立てられるのだ(図2)。

X線スペクトル測定の一種であるX線磁気円二色性スペクトル測定に適用した例では、これまでと同等の精度を保ちながら、従来の5分の1程度の計測点数(測定時間)で物理量を決定できることが明らかになった(図3、4)。

この研究成果は2018年1月、英国の学術誌「npj Computational Materials」にオンライン掲載された。

自動化に欠かせない「最適停止問題」に新たな解

プロジェクトにはまだ、大きな課題が残っていた。それは、「実験をいつ終了するか」という基準設定だ。適応型実験デザインでは、ガウス過程回帰によるスペクトル予測→解析→収束判定→新規計測点決定→計測のフローを繰り返す(図5)。収束判定で止めるタイミングを誤れば、AIはこのサイクルを回し続けることになり、結果として実験時間が無駄に長引く原因となってしまう。

「この問題には、オペレーションズ・リサーチの『最適停止問題』を、統計的学

習理論の汎化誤差解析の観点から考察して新たな方法を考えました」と日野は説明する。最適停止問題の中では、古典的な命題である「秘書問題」がよく知られている。秘書を採用するとき、100人の応募者の中から優秀な1人を選ぶにはどうしたらいいか。それには、37人まで面接してレベル感をつかみ、38人目以降にそのレベルを超える人が最初に現れた段階でその人を採用する、というのが最適解だ。37人目までは無条件に不採用とすることから、「37%ルール」と呼ばれる。

ガウス過程回帰による適応型実験デザイン

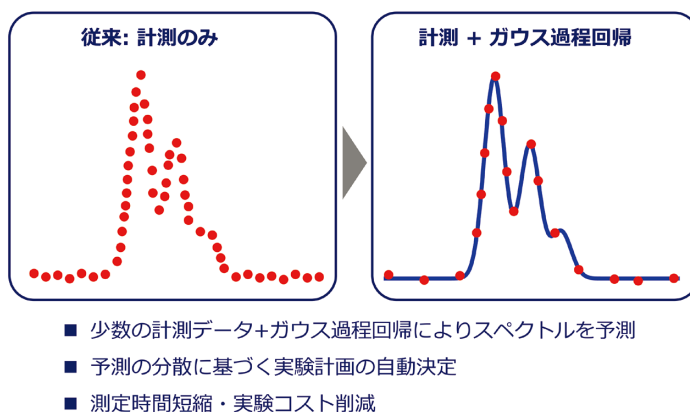
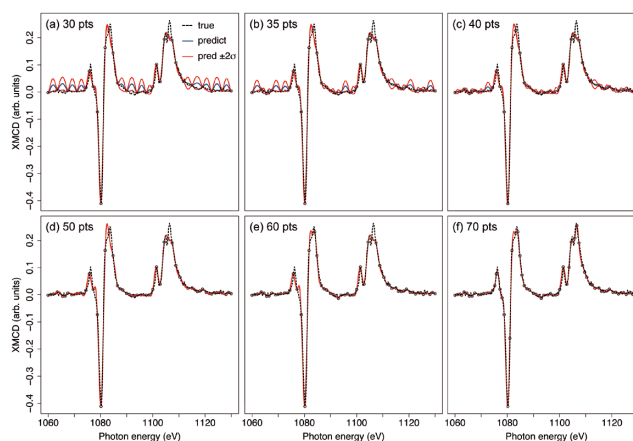


図2：ガウス過程回帰による適応型実験デザインの考え方。

X線磁気円二色性スペクトルのガウス過程回帰



T. Ueno et al., npj Comput. Mater. (2018)

図3：ガウス過程回帰に基づくX線磁気円二色性スペクトルデータ取得の様子。点線は従来型測定によるスペクトル、青線はガウス過程回帰による予測スペクトル、赤線は誤差スペクトルを表す。初期データ30点を計測し、ガウス過程回帰で学習することで次の計測点を自動的に決定する。データ点数が40点で大きなスペクトルの形が、70点では細かいピークも含めて従来型測定の結果を再現することがわかる。

X線スペクトル測定を自動化するうえで、この最適停止問題の解決は欠かせない一歩だった。日野の考案した新たな理論は、2020年8月に、国際会議「International Conference on Artificial Intelligence and Statistics」で発表された。

ロボットとの組み合わせも視野に 材料開発の未来を開く

プロジェクトは順調に前進しているものの、チームメンバーが見つけているのは遥か先の道程だ。「量子ビーム計測に統計学が導入されるようになって日が浅く、この

分野には大いに伸び代があります」と小野准教授は話す。

現在、取り組んでいることのひとつが、「事前知識の導入」だ。初期データのサンプリングや解析によって獲得した関数に、それぞれ事前知識として文献情報やシミュレーションを導入してみるなど、最も効果的に学習サイクルの収束を早める方法を検討している。

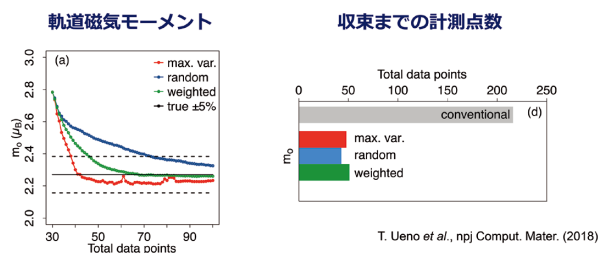
その他、実装にあたり未知のスペクトルへ適用した場合の判断や、参照データと実験データの類似度評価の基準、エネルギーと空間に時間を加えた4次元計測への適用など、この適応型実験デザインを改良するために越えなければならない山はいくつもある。

「小野さん、上野さんとは、会うたびに課題について議論しています。統計学で解決できることは、まだまだたくさんあるはず。コストも少なくすむし、X線スペクトル測定に限らず、さまざまな量子ビーム計測に波及できる。やりがいを感じます」と日野は言う。「ゆくゆくは、グーグルなどで欲しい物質・材料のデータを検索し、答えが得られるようなものができれば」と上野主任研究員も期待する。

適応型実験デザインがさらに進化し、自動化が進めば、熟練者ではなくても効率的な実験ができるようになる。いずれ、ロボットが自動で実験を行うようになるだろう。現在主流である自動車産業のほか、創業のための物質・材料開発など幅広い分野への適用も予想される。このプロジェクトが、物質・材料研究の加速化の最前線を牽引していく。（広報室）

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、本インタビューはオンラインで行われました。

X線磁気円二色性スペクトル測定の効率化



T. Ueno et al., npj Comput. Mater. (2018)

計測点を選ぶ方法

- max. var. 分散が最大の点をサンプリング (適応型実験デザイン)
- random ランダムサンプリング
- weighted 分散の重み付きランダムサンプリング

予測スペクトルの分散が最大の点をサンプリングする方法
(適応型実験デザイン: Adaptive DoE)の収束が最も速い

図4：測定数に対する物理量（ここでは、軌道磁気モーメント）の収束の様子。適応型実験デザイン（赤点）の場合、従来の実験に比べると5分の1の測定数で済んでいることが分かる。

従来の実験デザイン vs 適応型実験デザイン

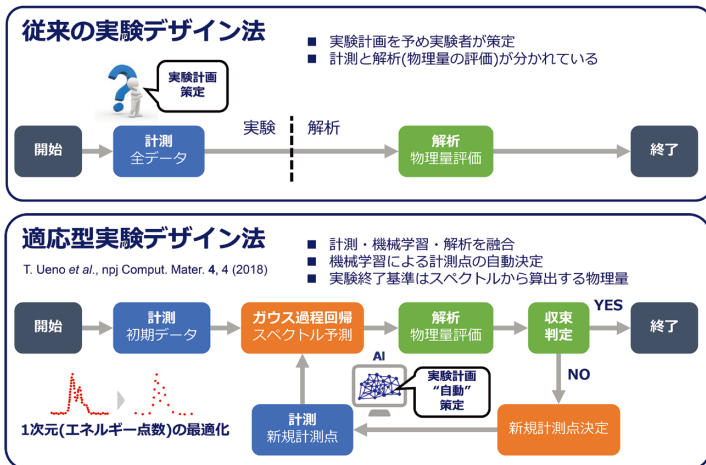


図5：適応型実験デザインと従来の実験デザインの作業フローの比較。



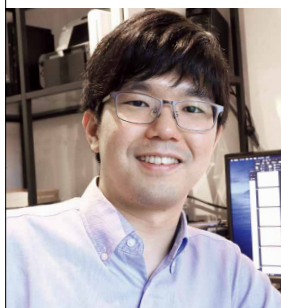
Figueira Lourenço Bruno

数理・推論系 准教授

新入 1
教員紹介

はじめまして、ブルノ（武流野）と申します。連続最適化を研究しています。その中で「錐最適化」に関連する研究に特に興味を持っています。錐最適化とは古典的な「線形計画問題」の拡張であり、幅広い応用があります。また、個人的感想ですが、理論的に美しい点が多く、楽しい研究課題であると思います。私の研究の特徴は対象とする問題を最適化の視点から解析し、理論保証付きアルゴリズムを開発することです。例えば、最適性条件や最適化問題の摂動理論の研究を行っています。また、錐最適化における中心的概念として「凸錐」がありますが、私はそれを代数もしくは微分幾何学的観点から興味をもって研究しています。

この度、統計数理研究所に着任し、大変嬉しく思っております。運営など皆様と協力し、貢献していきたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。



矢野 恵佑

数理・推論研究系 准教授

新入 2
教員紹介

4月より着任いたしました。この度は統計数理研究所の一員として働くこととなり大変光栄に思います。私は、統計とその数理全般が好きです。これまでは、高次元モデル・ノンパラメトリック統計モデルにおける統計的予測に関心があり、これらのモデルにおいてどのような予測手法が良いか、何が予測の良さを決定するかを研究してきました。また、超球面やランキングデータなど実数値以外の標本空間での手法開発も行ってきました。3年前から地震動・地殻変動のデータや鉱物のスペクトルデータの解析を開始し、複数のセンサーデータをどう統合するかという視点で手法開発を行っています。数理の土台を大事にしつつ、データ解析から様々な刺激を受け、統計学の発展に貢献していきたいと思っております。どうぞよろしくお願い致します。



岩崎 学

統計思考院 特任教授

特任
教員紹介
1

2020年6月1日より統計思考院にて週に1日ですが勤務しています。本務校は横浜市立大学データサイエンス学部で、こちらは週4日勤務ですので、残りの週1日を統計思考院での勤務に当てています。自宅はJR中央線で立川の隣駅の国立で、統数研への通勤時間は横浜市大（金沢八景）よりも片道2時間弱少ないため、実際の勤務時間はこれまでよりもかなり長くなっています。研究上の専門は多変量統計解析の理論と応用ですが、統数研でのミッションは人材育成です。社会におけるデータサイエンスへの期待の高まりもあり、大学でもデータサイエンス系の教育プログラムや授業が増えていますが、残念ながらそれらを教える教員が全く不足しているのが現状です。少しでも多くの統計の専門家を育成し、今後の日本を背負う人材を少しでも多く輩出するお手伝いをしていきたいと思っております。



加藤 直子

データ科学研究系 特任助教

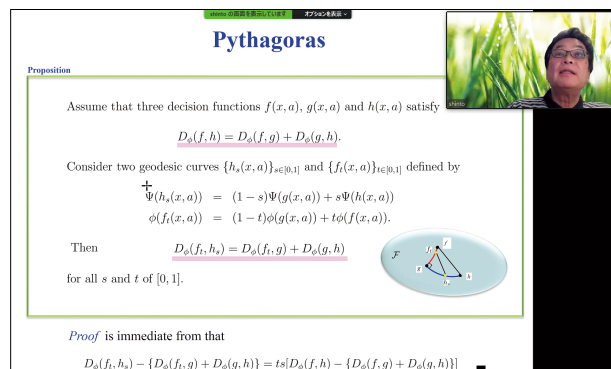
特任
教員紹介
2

加藤直子（Naoko KATO-NITTA）と申します。2017年4月にデータサイエンス共同利用基盤施設社会データ構造化センターの特任研究員に、そして本年度より同センターおよびデータ科学研究系の特任助教として勤務しております。アカデミアに戻る前は、損害保険会社や技術翻訳会社等の民間企業で働いたあと、総合研究大学院大学で教務職員として

勤務しておりました。このような背景から、科学・技術と社会との関係に自然と興味を持つようになり、2012年3月に総合研究大学院大学先導科学研究科生命共生体進化学専攻で学位を取得しました（博士・学術）。計量社会調査法を用いた科学コミュニケーション研究やリスクコミュニケーション研究を推進しています。研究を推進し、公募型共同研究における研究支援業務やオープンサイエンスに関する調査データ整備業務を通して、貢献していきたいと考えております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

統計数理セミナー実施報告（2020年6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。2020年6月～7月のセミナーは下記の通り行われました。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、統計数理セミナーは2月の終わりから休止していましたが、6月からオンラインでの開催を始めました。



オンラインで延期開催された江口真透教授（現 名誉教授）の最終セミナー

日程	氏名	タイトル
2020年 6月 3日	藤澤 洋徳	HMLasso: Lasso with high missing rate
6月 3日	松井 知子	COVID-19 対策に関わる研究動向の紹介
6月10日	坂田 綾香	グループテストによる感染者特定と有病率推定
6月24日	日野 英逸	局所差分プライバシー関数線形回帰
6月24日	持橋 大地	確率的潜在意味スケールリングに向けて
7月 1日	ウステファン	階層ベイズモデルとギブスサンプリングを用いた効率的な土壌特性予測モデル
7月 1日	早水 桃子	シングルセル遺伝子発現データから細胞分化の木構造を解明するソフトウェア Treefit の開発
7月 8日	江口 真透	強化学習と動的治療計画
7月15日	村上 大輔	Compositionally warped Gaussian processを用いた Covid19 の地理的要因分析
7月15日	二宮 嘉行	傾向スコア解析におけるスパース推定と選択的推論
7月22日	田中 未来	球面上の交互射影法を用いた 2 錐間の角度の計算
7月22日	石橋 英朗	ガウス過程集合の主成分分析

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

尾形良彦名誉教授が「2019年度 日本地震学会賞」を受賞



ETASモデルなどの点過程モデルの構築とそのパラメータ

尾形良彦名誉教授は「地震活動のETASモデルと統計地震学理論の体系化」に関する業績で2019年度「日本地震学会賞」を受賞しました。受賞理由には、受賞者の統計数理研究所での46年間の在籍中、

推定法や、地震活動の確率予測・異常検出・シミュレーション法などの地震発生モデリングに、理論と応用の両面から大きく貢献したとあります。詳細は地震学会ホームページ https://www.zisin.jp/news/20200501_awards.html を参照してください。

「日本地震学会賞」は地震学の発展において世界的に大きな影響を与えた業績をあげた者を顕彰するために、公益社団法人日本地震学会が定めたもので、2016年に制定され

ました。授賞式は、2020年地震学会秋季大会の場において行なわれる予定です。また受賞者のコメントは情報誌「日本地震学会ニュースレター」<https://www.zisin.jp/>

[publications/news.html](https://www.zisin.jp/publications/news.html) 第73巻 第NL 2号 (7月10日発行) に掲載されます。(庄 建倉)

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

令和2年6月19日(金)に、令和2年度第1回大学院説明会を開催しました。

新型コロナウイルス感染症の影響により、今回は初のオン

ライン開催となったため、例年実施している教員との面談は行わず、カリキュラムの説明と入試ガイダンスのみの説明会となりました。参加者は24名でした。(総務課・大学院係)

Information

お知らせ

●第3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3回「赤池メモリアルレクチャー賞」の受賞者がウォーリック大学名誉教授のジョン・ブライアン・コーパス博士に決定しました。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2020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。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響により、残念ながらコーパス博士の来日は実現しませんが、コーパス博士がイギリスからオンラインで講演を行います。



【日時】2020年9月9日(水) 16:00 - 18:00

【題目】Some of the Challenges of Statistical Application

※詳細は統数研のウェブサイト(<https://www.ism.ac.jp/events/2020/meeting0909.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」を共同で創設しました。この賞は、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)

共同利用

2020年度共同利用公募追加採択課題

【共同利用登録】4件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
g5	ミニマルな擬似乱数の開発	松本 眞(広島大学・教授)
c5	画像ベースデータ同化の研究と製造プロセスへの応用	三坂 孝志(産業技術総合研究所・主任研究員)
j2	空間スキャン統計量を用いた集積性検定手法に関する研究	大谷 隆浩(名古屋市立大学・講師)
b3	性選択による雑種分化の理論	香川 幸太郎(東北大学・ポスドク)(日本学術振興会特別研究員PD)

【一般研究1】1件

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
c4	宇宙プラズマ粒子拡散の確率モデルの数値計算データを用いたデータ同化実験	成行 泰裕(富山大学・准教授)

(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	求解軌道のマクロ表現によるアルゴリズム制御理論の創出	R2.4.1～ R3.3.31	13,767,000	数理・推論系 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 岩田 一彦	統計学的手法による宇宙画像解析	R2.4.1～ R3.3.31	5,200,000	数理・推論系 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	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	R2.4.1～ R3.3.31	14,300,000	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	局所性に基づく計測対象のモデル化と高速化	R2.4.1～ R3.3.31	11,700,000	モデリング研究系 日野 英逸 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	R2.4.1～ R3.3.31	10,660,000	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	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	R2.4.1～ R3.3.31	650,000	モデリング研究系 中野 慎也 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	機械学習を用いたマルチスケール・マルチモーダル構造解析	R2.4.1～ R3.3.31	1,950,000	モデリング研究系 日野 英逸 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—時空間データ解析における統計科学の技術展開—	R2.4.1～ R3.3.31	1,560,000	モデリング研究系 松井 知子 教授
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事長 石塚 博昭	深層確率コンピューティングに適した計算アルゴリズムの開発	R2.4.1～ R3.3.31	8,591,000	数理・推論研究系 福水 健次 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	R2.4.1～ R2.6.30	550,000	モデリング研究系 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	称号付与
花泉 弘	法政大学情報科学部・教授	公共の場における異常行動検出に関する研究	2020.4.2～ 2021.3.31	宮里 義彦 教授	客員研究員 称号付与
高橋 宏典	株式会社ACCESS	Group Fused Lassoを用いた実務的制約付きクラス料率算定法	2020.4.2～ 2021.3.31	野村 俊一 助教	
佐野 夏樹	東京情報大学総合情報学部 情報学科・准教授	データの匿名化に伴う有用性低減の評価に関する研究	2020.4.2～ 2021.3.31	南 和宏 准教授	
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	2020.5.14～ 2021.3.31	松井 知子 教授	
Jean-Francois Ton	University of Oxford, Ph.D. student	カーネル法による潜在変数の推定法の研究	2020.5.23～ 2020.7.22	福水 健次 センター長	
下野 寿之	株式会社デジタルガレージ	新型コロナの蔓延のモデリング	2020.6.4～ 2021.3.31	松井 知子 教授	

(研究推進課・共同利用係)

令和2年3月31日転出者(研究教育職員)

異動内容	氏 名	新職名等	旧職名等
定年退職	江口 真透	医療健康データ科学研究センター 特任教授	数理・推論研究系学習推論グループ 教授
辞 職	伊藤 陽一	北海道大学病院臨床研究開発センター 教授	データ科学研究系計量科学グループ 教授
辞 職	早水 桃子	早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 応用数理学科 講師	モデリング研究系複雑構造モデリンググループ 助教
辞 職	今泉 允聡	東京大学 総合文化研究科 准教授	数理・推論研究系数理最適化グループ 助教

令和2年4月1日転入者(研究教育職員、技術職員)

異動内容	氏 名	新職名等	旧職名等
採 用	FIGUEIRA LOURENÇO BRUNO	数理・推論研究系数理最適化グループ 准教授	東京大学大学院情報理工学系研究科 助教
採 用	矢野 恵佑	数理・推論研究系統計基礎数理グループ 准教授	東京大学大学院情報理工学系研究科 助教
採 用	今井 わかな	統計科学技術センター情報資源室技術職員	—

令和2年4月1日機構内異動(研究教育職員)

異動内容	氏 名	新職名等	旧職名等
昇 任	日野 英逸	モデリング研究系複雑構造モデリンググループ教授	モデリング研究系複雑構造モデリンググループ 准教授
昇 任	南 和宏	データ科学研究系調査科学グループ教授	モデリング研究系複雑構造モデリンググループ 准教授
昇 任	間野 修平	数理・推論研究系統計基礎数理グループ教授	数理・推論研究系統計基礎数理グループ 准教授
昇 任	WU STEPHEN	データ科学研究系構造探索グループ准教授	データ科学研究系構造探索グループ 助教
昇 任	坂田 綾香	数理・推論研究系学習推論グループ准教授	数理・推論研究系学習推論グループ 助教
昇 任	田中 未来	数理・推論研究系数理最適化グループ准教授	数理・推論研究系数理最適化グループ 助教

(総務課・人事係)

Research Memorandum (2020.5~2020.8)

No.1211: 小山 慎介, 石渡 隼也, 時系列モデリングに基づく多段型マッドパルス伝送の高速化

(メディア開発室)

統計数理 第68巻 第1号

特集「複雑な依存構造を持つデータの統計解析法 —コピュラとその周辺—」

「特集 複雑な依存構造を持つデータの統計解析法 —コピュラとその周辺—」について

加藤 昇吾、吉羽 要直	1
接合関数モデルにおける統計的推測 [総合報告]	
塚原 英敦	5
セミパラメトリックコピュラモデルにおけるダイバージェンスの性質 [原著論文]	
清 智也、松本 和也	25
非対称 t 接合関数の性質と統計的推定方法 —資産価格変動への応用— [研究詳解]	
吉羽 要直	45
Realized Stochastic Volatility モデル —拡張と日本の株価指数への応用— [研究詳解]	
高橋 慎、大森 裕浩、渡部 敏明	65
確率的依存構造をもつコピュラモデル —統計的推定方法と計量ファイナンスへの応用— [研究詳解]	
野澤 勇樹、中村 信弘	87
コピュラを用いたCDO 価格付けモデルのリスク計測モデルへの拡張 [原著論文]	
室町 幸雄	107

連続変数で表される事件の接合関数を用いた生存分析 [原著論文]

福元 健太郎129

コピュラを用いた生存時間解析 — 相関のあるエンドポイントとメタ分析の活用 — [総合報告]

江村 剛志、道前 洋史147

サポートベクター回帰における感度分析による変数選択の有効性の検証 — 都道府県別全死因死亡率の影響要因の分析 —
[原著論文]

田辺 和俊、鈴木 孝弘175

(メディア開発室)

Annals of the Institute of Statistical Mathematics Volume 72, Number 4 (August 2020)

Donald E. K. Martin

Distributions of pattern statistics in sparse Markov models895

Laurent Gardes, Armelle Guillou and Claire Roman

Estimation of extreme conditional quantiles under a general tail-first-order condition915

Chenlong Li, Zhanjie Song and Wenjun Wang

Space-time inhomogeneous background intensity estimators for semi-parametric space-time self-exciting point process models945

Frank Eriksson, Torben Martinussen and Søren Feodor Nielsen

Large sample results for frequentist multiple imputation for Cox regression with missing covariate data969

Dennis Dobler, Sarah Friedrich and Markus Pauly

Nonparametric MANOVA in meaningful effects997

F. Comte and V. Genon-Catalot

Regression function estimation as a partly inverse problem1023

Axel Bücher, Holger Dette and Florian Heinrichs

Detecting deviations from second-order stationarity in locally stationary functional time series1055

(メディア開発室)



ポルトガル

清水 信夫

データ科学研究系

計算機の能力の向上に伴い、得られるデータが日々巨大化かつ多様化して久しいが、そんな中でも1つの個体に対して1つの数値や属性値ではなく区間値や集合値などが対応する場合が増加している。このような場合のデータを解析する手法としてシンボリックデータ解析 (SDA) がある。

私がSDAに本格的に取り組むようになったのは2008年頃であったが、欧州にSDAの研究者コミュニティが有ると聞いてより深く学ぶ機会を得ようと考えたところ、ポルト大学 (ポルトガル) の Maria Paula Brito 先生の計らいにより2009年の春からポルトに滞在させて頂けることになった。ポルトはポルトガルの北部に位置し、南部の首都リスボンに次ぐ人口規模の都市である。5世紀よりも前に創設されたほど歴史が古く、旧名「ポルトゥス・カレ」は国名「ポルトガル」の起源ともなっている。世界遺産にも登録されている歴史地区、世界的に有名なポートワインの酒蔵などをはじめ観光資源も多く、休みの日も色々飽きない時間を過ごせた。

ポルト大学では様々な実データにSDAを適用する手法についての研究を行ったが、その中でも特に印象に残っているのがポルトガルの気象データへの適用であった。ポルトガルの気候は概ね夏に高温かつ乾燥し、冬が温暖で雨が多い地中海性気候に分類されるところが多い (首都リスボン周辺などがまさに典型である)。中でも本土南東部のアレンテージョ地方などはリスボンよりも夏場の高温&乾燥がより顕著で、世界の半分以上のシェアを誇るコルクの原材料となるコルク樹の生

産に非常に適した地域である。一方でポルトなど北部は地中海性気候といえどもリスボンほど気温が高くはなく、降水量も比較的多い。実際、ポルトガルの他地域が晴れていてもポルト周辺だけ雨ということが滞在中もよくあった。また大西洋上にもマデイラ島やアソール諸島などの領土があるが、これらの地域は気温変動や降水量分布などが本土とは大きく異なり、独自の気候区分になっている。このような地域ごとの気候の違いがSDAを通して改めて見えたのは興味深かった。

Brito 先生は私のポルトガル滞在以前にも何度か日本を訪れていたこともあり、ポルトでは非常に親切にして頂いた。就労ビザが取れなかったことなどもあり春先～初夏の3ヶ月弱の滞在にとどまったが、1ヶ月以上日本を離れた初めての機会でもあり忘れられない体験となった。

Brito 先生は私が帰国した後にSDAに関するワークショップを中心メンバーとして立ち上げ、1～2年程度の間隔で定期的に開催している。私も毎回ではないものの参加させて頂き、大いに刺激となっている。2018年にはポルトガル北部のヴィアナ・ド・カステロでワークショップが開催され、懐かしさを感じながら参加し研究発表を行った。

今年もワークショップが開催される予定であったが、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 拡大防止のため延期となってしまったのが大変残念であった。またSDAの研究者との出会いと新たな刺激が得られる日を楽しみにしている。



左はポルト大学の Maria Paula Brito 先生。私の帰国後も度々来日し、統数研にも数回来所している。右はポルト大学での私の執務スペース。



ヴィアナ・ド・カステロで行われたSDA2018の集合写真。写真左側の丸囲みが筆者。最前列の左から2人目が Maria Paula Brito 先生。