

▼ CONTENTS

- 02 響き合う人とデーター 統数研プロジェクト紹介
第11回「先端医療を進歩させるビッグデータ解析とデータサイエンス」
- 06 AISM新体制について
- 06 シンポジウム報告
「統計サマーセミナー 2017」実施報告
「ネットワーク科学セミナー 2017」開催報告
- 07 研究教育活動
新入教員紹介／特任教員紹介
2017年7月～9月の公開講座実施状況
統計数理セミナー実施報告(2017年10月)
平成29年度若手研究者クロストークの開催報告
- 09 統数研トピックス
マレーシア マラヤ大学での記念セミナー及びMoU調印式開催
日本学術振興会「平成28年度特別研究員等審査会専門委員(書面担当)及び国際事業委員会書面審査員
表彰」授与式
大学評価・IR担当者集会2017にて「初歩的な統計講座」を共催
2017年度統計数理研究所 夏期大学院を開催しました
兵庫高等学校、札幌日大高等学校、市川高等学校の訪問
こども霞が関見学デー／立川市錦図書館への講師派遣
「ロバスト統計 ―外れ値への対処の仕方―」の刊行
- 12 総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻関係
- 13 共同利用
H29年度共同利用公募追加採択課題
- 13 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 刊行物
Research Memorandum (2017.7～2017.10)
Annals of the Institute of Statistical Mathematics
- 16 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 ニュース



先端医学研究の発展に向け 統計手法で科学的エビデンス



▲先端医学研究におけるデータサイエンスの研究プロジェクトを担当する野間久史准教授

日本でも臨床研究に資する 医療統計家の育成が急務に

医療の分野では、古くから統計学の重要性が認められてきた。先進諸国、なかでもアメリカでは、多数の大学が統計学科とは別に独立した「医療統計学科」を設けて人材育成に注力し、毎年多くのPhDホルダーを輩出している。

そうした人材は産官学で求められ、医薬品の開発や承認審査、環境汚染物質の健康影響評価といったリスクアセスメントなどの業務で幅広く活躍している。医療分野でのエビデンスの評価に際し、データサイエンスは欠くことのできないものとして定着しているのだ。

これに対し日本は基礎医学では世界トップクラスにあるものの、臨床医学においては一流ジャーナルの占有率がけっして高いとは言えない状況にあった。そこで不可欠となる医療統計家の重要性も十分に認識されていなかった。

ところが、製薬会社ノバルティスファーマの元社員によるデータ改ざん事件などをきっかけに、その重要性が注目を集めるようになった。これらの事件の一因として、国内の医学アカデミアに臨床試験のマネジメントや解析を専門とする統計家がほとんど配備されていない現状が浮き彫りになったからだ。

統計数理研究所データ科学研究系の野間久史准教授は「これらの事件などを境に、アカデミアの世界に臨床研究の実施体制を整備しようとする機運が高まりました」と話す。

厚生労働省は日本発の革新的医薬品・医療機器等の開発を推進するため、臨床研究中核病院の指定に乗り出した。そこでは要件の一つとして、2名以上の医療統計家の配置を定めている。

産学官共同での人材育成に 統計の専門機関として協力

一方、統計家の育成支援の動きも

活発化。統数研は統計の専門機関として、その取り組みに積極的に参画している。

その一つが、AMED（日本医療研究開発機構）と日本製薬工業協会が2017年度から実施している生物統計家育成支援事業への協力だ。

同事業では、東京大学と京都大学の両大学院を育成拠点として選定。製薬企業からの寄附金と国の研究資金を基として、医療統計に関する講座を新たに設置した。連携病院などでのOJT研修も行うという。こうした形での産学官共同プロジェクトは日本で初めての取り組みだ。統数研は逸見昌之准教授らを講師として派遣することとなっている。

またその他、文部科学省の健康科学領域の人材育成事業の一環として、医学部の研究者に統計科学のスキルやリテラシーをトレーニングしていく高度専門教育事業も実施している。

現在、統数研の中に健康科学研究センターを創設する計画が検討されており、関係機関との連携を強化することを目的としてコンソーシアム「健康科学研究ネットワーク」も立ち上げる予定だ。

第11回 「先端医療を進歩させるビッグデータ解析とデータサイエンス」

を構築

ビッグデータの利用環境整備とコンピュータの性能や技術の向上により、統計手法を活用することで臨床医学研究は大きく進化しようとしている。プレジジョンメディシン（精密医療）やネットワークメタアナリシスの研究をリードする統数研チームの取り組みを取材した。



▲スーパーコンピュータを用いた医療ビッグデータ解析を推進する大谷隆浩特任助教

ビッグデータ解析により展開が進む精密医療

統数研が直接的に取り組むプロジェクトも数多くある。一つは「個別化医療実現のためのビッグデータ解析」がテーマだ。

今、医学の世界では個別化医療への関心が再加熱している。その理由が、従来の個別化医療を大きく前進させる可能性の高い「プレジジョンメディシン（精密医療）」の登場だ。アメリカのオバマ前大統領が2015年の一般教書演説で、Precision Medicine Initiativeを発表したことから注目を集めた。

従来の医療では、患者個々人に対する治療効果や副作用の個人差を十

分に予測することができず、疾患や症状において、画一的な医療が行われるのが一般的であった。だが、近年の研究で、ヒトゲノム情報などを基にこの個人差をある程度、予測することができていることが明らかになってきた。

プレジジョンメディシンとは、この個人差を的確に予測した、精密な医療を行おうという試みである。ここで中心的な役割を果たすのが、ゲノム情報をはじめとする生体分子情報などの医療ビッグデータの解析だ。大規模なデータを有効に解析し、いかに「大きな治療効果

が期待できるサブグループ」を同定するかが、個人の特性に応じた治療法の確立のために重要となる（図1）。

プレジジョンメディシンへの期待が高まったのは、ビッグデータの利活用に関するコンピュータ技術が大きく発展したことや、人工知能の進化やデータサイエンスの方法論の発展など技術面での進歩によるところが大きい。

「どんなにすぐれた医薬品も、万人に同じ効果を与えられるわけではないし、副作用の起こりやすさにも個人差がある。これらを正確に予測できれば、医療

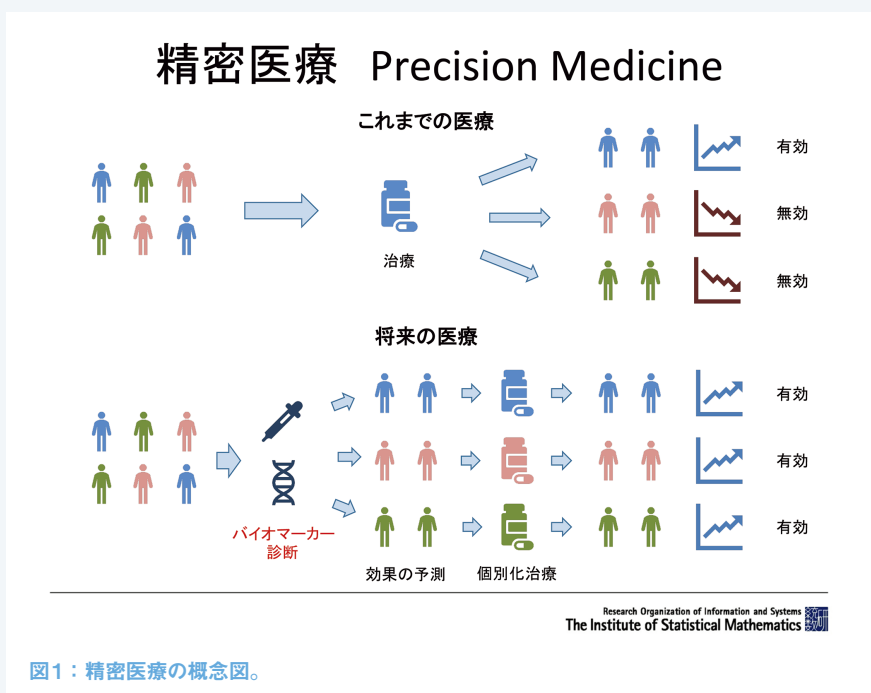


図1：精密医療の概念図。



▲最先端の数理・機械学習の方法論の開発研究に取り組む菅澤翔之助特任研究員

のベネフィットを最大化できます」と野間は説明する。

未解明の医薬品有効性評価が新たな統計手法で大きく前進

最近、統数研の野間らのグループは、名古屋大学・国立がん研究センターなどと共同で、GWAS（ゲノムワイド関連解析）やDNAマイクロアレイを用いて有望な治療効果予測マーカーを精度良くスクリーニングする方法を開発した（図2）。

例として取り上げたのは、多発性骨髄腫へのサリドマイドの有効性評価だ。サリドマイドは、催奇形性の薬害によって1960年代に発売中止になったが、2000年頃からハンセン病や多発性骨髄腫の治療薬として再承認された。

しかし、多発性骨髄腫の臨床試験データでは、無増悪生存期間の延長には有効であるものの、生存期間についてはプラセボと有意な差が認められていなかった。今回の研究では、DNAマイクロアレイによる数万種類の遺伝子の発現パターンを解析し、生存期間が延

びているサブタイプを規定する可能性のある遺伝子が抽出されたという。同様の研究を、抗がん剤や循環器疾患治療薬の臨床試験についても行い、有望な結果が得られている。

サリドマイドの場合はすでに再承認されていたが、有効性が証明できないために認可されず消えていく新薬は少なくない。今後、これらの研究が発展し、有効な患者のサブタイプが特定できれば、そうした薬の承認にもつながるだろう。治療法のなかった難病の患者が救われることも期待できる。

「数万から数百万次元に及ぶ医療ビッグデータを解析するのは臨床医だけではとても不可能であり、データサイエンスの専門家が関与しなければ成功できません。私たちは新薬開発だけでなく、これらのビッグデータを用いた予防医療などに関わる研究もしています」と野間は話す。

医薬品の「価値」を精査するネットワークメタアナリシス

統数研チームが手掛けるもう一つの大きなテーマは、ネットワークメタアナリシスの研究手法だ。従来のメタアナリシスは、対象となる治療法を直接比較した臨床試験の結果だけを統合していた。

これに対し、間接的に得られる結果も併せて分析するのが、ネットワークメタアナリシスだ（図3）。例えば、治療薬AとBを比較した試験と、BとCを比較した試験がある場合、この二つの試験結果から、A対Cの結果を間接的に比較するケースなどだ。間接比較を加えることで、統計的検出力が高くなる。

米国において、オバマ前大統領が2010年頃、総合経済政策としてComparative Effectiveness Researchに膨大な投資を行うと宣言したことは有名であり、ネットワークメタアナリシスはそのための重要なツールとなる。

Workflow of the screening method

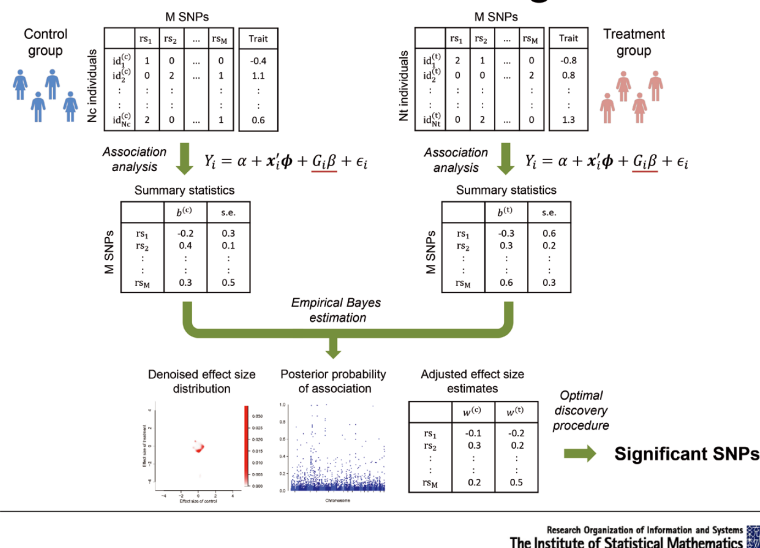


図2：新しい治療効果予測マーカーの検出のための方法論。いくつかの臨床試験の解析を通して、有望な結果が得られている。

いわゆる「コモンディージーズ」と呼ばれる一般的な疾患では多くの場合、作用の異なる複数の治療法が確立している。薬剤についても、古いものから新しいものまで多種多様で、近年はジェネリック薬品の登場もあり医療費が数倍異なるものもある。

しかし、これらの費用の差は、必ずしも実際の治療法の有効性や安全性を反映したものとは言い切れない。なぜなら、こうした複数の治療法を直接比較した科学的なエビデンスが十分に揃っていないからだ。つまり、費用対効果が十分に検証されることのないまま実臨床で用いられているのが実情。

高齢化の波が世界各国に押し寄せ、社会保障費を増大させている今、限られた医療費の効率的な分配は喫緊の課題となっている。それには、それぞれの治療法の優劣に関するエビデンスが不可欠。ネットワークメタアナリシスは過去に行われた臨床試験などのエビデンスを統合し、そのための知見を得ることのできる研究手法として大きく期待されている。

双極性障害の維持療法に有効な治療薬を比較

「ネットワークメタアナリシスで治療の有効性に関する新しいエビデンスを構築する研究において、統数研は大きな実績を上げています」と野間は胸を張る。

その一つが、九州大学・統数研・京都大学・オックスフォード大学などによる国際共同プロジェクト「双極性障害の維持治療薬の有効性と安全性についての比較研究」だ。躁病とうつ病を繰り返す双極性障害の治療には、急性期の治療に加えて間欠期にも維持

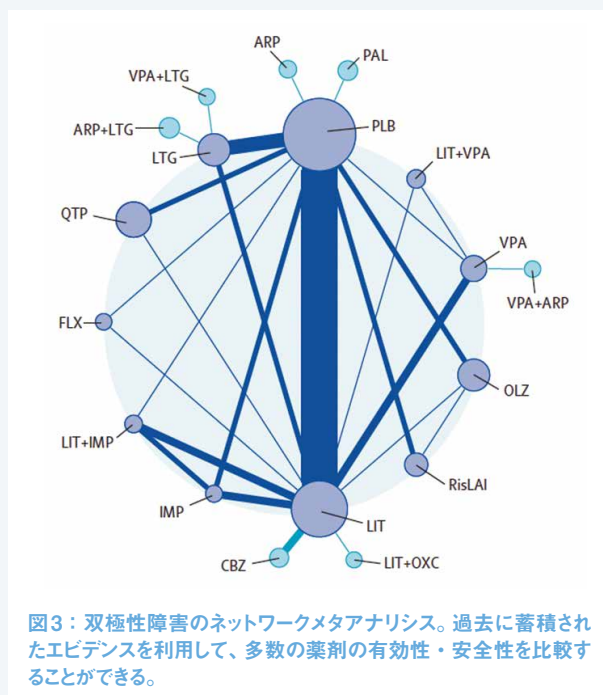
療法を行うことが重要。従来、これにはリチウムが標準的な治療薬とされていたが、近年になり、抗てんかん薬や抗うつ薬などを用いる療法の有効性が示唆されていた。

そこで国際共同チームは、過去42年間に合計およそ7000人が参加して実施された33件の臨床試験の結果をネットワークメタアナリシスによって分析。17種の治療法とプラセボを比較した結果、有効性ではリチ

ウムが総合的に最も優れていることを確認した。双極性障害の維持治療に関する研究では世界初の成果であり、その論文は国際一流ジャーナルである『ランセット・サイカイアトリー』に掲載された。統数研は、新しい統計手法であるネットワークメタアナリシスの方法論に関する研究でも成果を上げている。

国内外の大学医学部や大学病院、医療研究機関などとの連携に、積極的に取り組んできた統数研。野間は「今後も理論と実践の両輪で研究を進めていきたい」と抱負を語る。

すでにビッグデータ解析では角田達彦東京医科歯科大学教授を研究代表者とするJST CRESTの「医学・医療における臨床・全ゲノム・オミックスのビッグデータの解析に基づく疾患の原因探索・亜病態分類とリスク予測」、ネットワークメタアナリシスでは古川壽亮京都大学教授を研究代表者とするAMED



の「患者特性に応じた薬物療法・精神療法の個別化医療とその臨床試験プロトコルの開発研究」などもスタートしている。

疾病の治療や予防の可能性を大きく広げる新しいデータサイエンス。国の医療費抑制や効果的・効率的な医療のためにも、難病に苦しむ患者や家族のためにも、その活用に大きな期待がかかっている。（広報室）

AIMS新体制について

AIMSの新しいChief Editorに就任しました藤澤洋徳です。就任するにあたりまして、AIMSの現在と過去と未来について、触れたいと思います。

AIMSの最新のImpact Factorは1.049と、とうとう1を超えました。統計科学の国際学術雑誌において、1を超えたことがどのくらいのインパクトであるか、ご想像に難くないと思います。

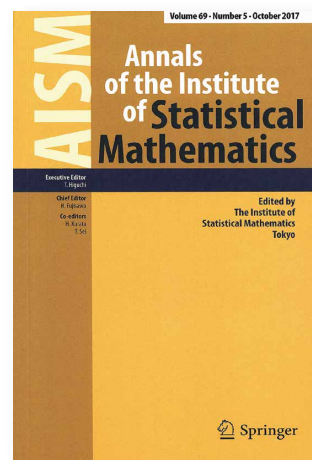
前々Chief Editorの栗木教授が、AIMSをAssociate Editorによる審査体制に移行しました。これが大きな転換点でした。前Chief Editorの福水教授が、雑誌の質を向上するために、さらにAssociate Editorをリクルートするなどして、編集体制を充実してこられました。どちらの編集体制のときも藤澤はCo-Editorとして参画しておりましたが、私どもは雑誌の質を向上するために、投稿論文のスクリーニングに多大の労力を惜しみませんでした。その成果がま

さに出たのではないかと存じます。

今後も、編集体制を充実させ、投稿論文のスクリーニングを丁寧に行い、時代を先取りする論文や深い示唆を与える論文を発表する場として、投稿者の信用を得られ続けるような雑誌にしたいと考えており

ます。また、統数研が提唱している「データ中心科学」を意識できるような雑誌にできればと考えております。多くの方のご協力を、どうぞよろしくお願い申し上げます。

(藤澤洋徳)



シンポジウム報告

「統計サマーセミナー2017」実施報告

2017年8月5日から8月8日の4日間、栃木県日光市の鬼怒川パークホテルズにて、統計数理研究所公募型人材育成事業採択課題の「統計サマーセミナー 2017」が開催され



ました。参加者は43名でした。本セミナーの目的は、学生や若手研究者に、研究発表・議論・交流の機会を提供することです。これにより、参加者が研究の質を向上させるだけでなく、広い視野が得られることを狙っています。セミナーは11のセッションとフリーディスカッションで構成されました。また、今回はゆったりとした講演スケジュールを組み、活発なディスカッションができるよう意識しました。さらに、東京工業大学 渡辺澄夫教授、早稲田大学 清水泰隆教授による2件の招待講演を設け、研究の初期段階からの推移や詳細な過程なども聴くことができました。このような内容が学会やシンポジウムで語られることは少なく、参加者にとって貴重な機会となったことと思います。(筑波大学 矢田和善)

「ネットワーク科学セミナー2017」開催報告

平成 29 年 8 月 30 日から 9 月 1 日の 3 日間、統計数理研究所内セミナー室 1、2 において、公募型人材育成事業の助成によりネットワーク科学セミナー 2017 が開催されました。この研究会は、様々な学問分野で「ネットワーク科学」をキー

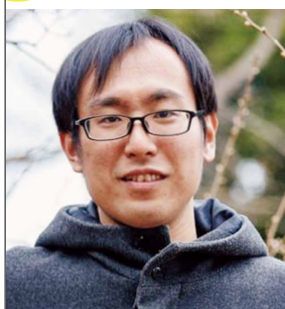
ワードに研究を行っている若手研究者を参加対象として、分野の垣根を越えて議論することで相互理解を深めること及び、分野横断的な情報共有の場を提供するという目的の下、企画されました。「数理・統計物理」、「経済・社会」、

「生物・生態」に関する6件の全体講演、解析手法に関する3件のチュートリアル講演に加え、学生講演とポスター講演で構成された本研究会は、延べ35の講演と78名の参加者があり、盛況のうちに会を終えることができました。研究会を催すにあたり、統計思考院の公募型人材育成事業から助成いただいたことをこの場を借りてお礼申し上げます。

(水高将吾)



研究教育活動



村上 大輔

モデリング研究系 時空間モデリンググループ 助教

新入 1
教員紹介

本年8月にモデリング研究系に着任しました。位置情報(時間・空間)を持つデータのための統計解析手法の開発に取り組んでおります。具体的には空間可変パラメータの推定、空間補間、空間効果抽出などを計算効率よく行う方法の開発やRパッケージ化などを行ってきました。また前任地の国立環境研究所では、ジオタグ付きtwitterデータを活用した都市熱波の解析や、リモートセンシングデータを活用した都市のランドスケープの評価、全球の社会経済シナリオのダウンスケールなど、時空間データを活用した幅広い応用研究に取り組んできました。今後、研究連携なども通しながら知識を幅広く吸収していき時空間統計の発展に理論・応用の両面から寄与できるように頑張りたいと思います。どうぞよろしくお願い致します。

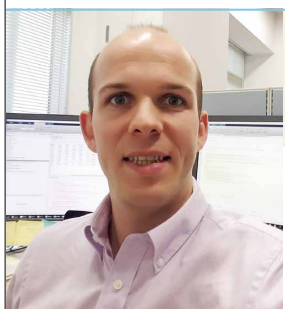


張 俊超

リスク解析戦略研究センター 特任助教

特任
教員紹介
1

5月より特任助教に着任いたしました、張俊超と申します。専門は労働経済学とミクロ応用計量経済学で、データから因果効果の識別を目的に、統計的アプローチで少子高齢化における諸問題をめぐり、教育、結婚、育児と女性の労働供給を中心に実証研究を進めてきました。現在は、移民による知識・人的資本の波及効果、家計内資源配分の構造推定などの研究に取り組んでいます。何卒よろしくお願いいたします。



Matthew Ames

統計的機械学習研究センター 特任助教

特任
教員紹介
2

I joined ISM in October 2016 as a Project Researcher, working with Professor Tomoko Matsui. After completing my PhD in Statistics at University College London (UCL) in May 2017, I became Project Assistant Professor here at ISM. My PhD research focused on modelling dependence in financial applications. In particular, capturing time-varying complex dependence structures and explanatory factors in multivariate portfolios of currencies via copula models and covariance regression models.

I'm thoroughly enjoying the excellent research environment here at ISM and I continue to strengthen

connections with my former PhD supervisors, at Heriot-Watt University and ESC Rennes Business school (France), in collaboration with Professor Matsui. We have joint research projects focusing on commodity price modelling, agricultural finance and sustainable investment bringing together techniques in machine learning, spatial-temporal modelling and financial mathematics. I am excited about the fruitful years ahead!

2017年7月－9月の公開講座実施状況

7月4日(火)に、電気通信大学の川野秀一准教授による「スパース推定」が開講されました。まず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の解説や、実際の解析例及び利用可能なソフトウェアについても紹介しました。この講座は昨年にも開講されましたが、昨年に引き続き、今年も受講生の数は定員を大幅に超えました。

7月26日(水)には、当研究所島谷健一郎准教授による「統計モデルと赤池情報量規準 AIC1」が開講されました。統計モデルとAICによるモデルの相対評価に関する基本的概念や考え方を中心に講義を行いました。また実例とパソコンによるシミュレーションを使用し、数学的背景を直観的に納得した上で実データに使っていく統計思考力を養うという事についても丁寧な解説を行いました。この講義も、受講生の数は定員を大幅に超えるものとなりました。

9月12日(火)から15日(金)まで、4日間の日程で「多変量解析法」が開講されました。多摩大学の今泉忠教授、当研究所の馬場康維名誉教授、清水信夫助教の3名の講師が、重回帰分析、判別分析、数量化など、多変量解析の古典的・標準的な手法の解説を講義しました。最終日には、

馬場名誉教授と清水助教が4日間の講義内容を総合的に解説したのち、受講生から出された質問に答えました。

講師からは「今年の質問は質が高い」とのお言葉をいただくほど、活発な意見が出されました。

なお、この講座は社会調査士資格取得カリキュラムのE科目に対応しています。(情報資源室)



公開講座「多変量解析法」資料より

統計数理セミナー実施報告(2017年10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。2017年10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
2017年10月 4日	中野 純司	集約的シンボリックデータの可視化
10月 4日	福水 健次	教師ありクラスターリングとその惑星科学への応用
10月11日	野村 俊一	活動量計ログデータに基づく週内歩行活動パターンの類型化と体組成変動への影響
10月11日	藤澤 洋徳	最適な半教師付き学習
10月18日	伊藤 聡	MINLP 汎用パッケージによるクリンチ／エリミネーションナンバーの計算
10月18日	村上 大輔	空間的に変化する関係性を解析するための方法の開発
10月25日	清水 信夫	集約的シンボリックデータのカイ2乗統計量
10月25日	逸見 昌之	小研究数の下での研究間共分散行列の推定について

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)

平成29年度若手研究者クロストークの開催報告

9月21、22日の2日間、信州松代ロイヤルホテル（長野県長野市）にて、大学共同利用機関法人4機構連携企画の若手研究者クロストークが開催されました。昨年度と同様に今年度も、情報・システム研究機構の若手研究者や総合研究大学院大学の大学院生に加え、人間文化研究機構、自然科学研究機構、高エネルギー加速器研究機構の若手研究者にもご参加いただきました。今回のクロストークのテーマは「異分野がもたらすブレイクスルー」であり、若手研究者として、異分野とどのように交流してブレイクスルーを生み出していけばよいのかについて焦点を当てました。そして、機構長講演、4研究所からの講師による招待講演、ポスターセッションやワールド・カフェと呼ばれるグループ・ディスカッションを通して、異分野融合研究や若手研究者ならではの悩みについて活発な議論が交わされました。特に、機構長講演後の質疑応答の時間には、



若手研究者からの多くの率直な質問が機構長に投げかけられ、大変貴重な機会となりました。本会合が、異分野がもたらす新たなブレイクスルーを生み出すきっかけとなることを期待しています。（廣瀬雅代、田中未来）

統数研トピックス

マレーシア マラヤ大学での記念セミナー及びMoU調印式開催

2017年9月16日、マレーシアのマラヤ大学においてマラヤ大学と統計数理研究所（統数研）の間の記念セミナーISM²とMemorandum of Understanding (MoU) 調印式が開催されました。

マラヤ大学と統数研はこれまでご縁がありましたが、2014年11月に清水邦夫特命教授の紹介において樋口所長以下がマラヤ大学を公式訪問し、また、川崎能典統計思考院長の紹介で本年2月にマラヤ大学数理研究所長のDr. Wan Ainun Mior OthmanとDr. Adriana Irawati Nur Ibrahimが統数研を来所されたことで、MoU締結について



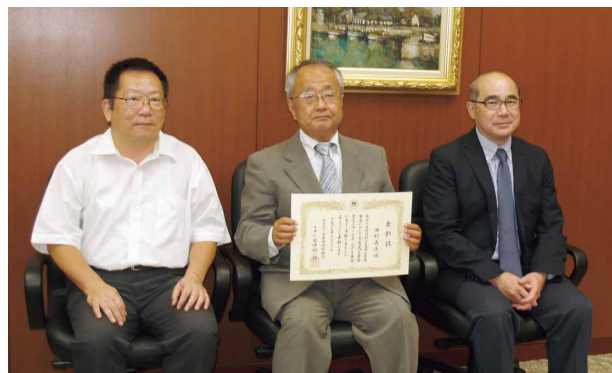
の具体的な協議が進み、このたび、マラヤ大学でその記念セミナーと調印式が行われる運びとなりました。

記念セミナーでは、マラヤ大学から、Prof. Ibrahim Bin Mohamed, Prof. Kurunathan Ratnavelu, Dr. Ng Choung Min, Prof. Mohd Bin Omarが、統数研からは、樋口知之所長、川崎統計思考院長、長幡英明特任研究員がそれぞれ発表を行いました。セミナーの後に続いてのMoU調印式では、両機関長をはじめ交流窓口となる教授によるサインに続き、記念品交換も行われました。マラヤ大学による温かいもてなしのもと、セミナー、調印式とも、始終和やかな雰囲気に包まれました。

このMoUを通じ、マラヤ大学と統数研の間で、研究者の行き来や共同研究プロジェクトの推進等より活発な実りある学術交流を約束し、新たな関係のスタートにふさわしい今回のセミナー及び調印式となりました。このセミナー開催とMoU調印にご尽力くださったマラヤ大学及び統数研関係各位に併せてここに謝意を表します。（運営企画本部）

日本学術振興会「平成28年度特別研究員等審査会専門委員（書面担当）及び国際事業委員会書面審査員表彰」授与式

平成29年8月9日（水）に所長室にて、日本学術振興会「平成28年度特別研究員等審査会専門委員（書面担当）及び国際事業委員会書面審査員表彰」授与式が行われ、樋口所長から被表彰者である田村義保教授に表彰状が授与されました。（企画グループ・人事担当）



大学評価・IR担当者集会2017にて「初歩的な統計講座」を共催

平成29年8月24日、立命館大学大阪いばらきキャンパスにて大学評価コンソーシアム主催による大学評価・IR担当者集会2017が開催されました。

この会のセッションの一つとして、統計数理研究所は日本計算機統計学会と共催で「初歩的な統計講座」を担当しました。統数研では昨年度より、共同利用重点型研究にて



「学術文献データ分析の新たな統計科学的アプローチ」を設定するなど、大学等における評価業務・IR業務を担う実務者の方と統計科学の研究者らの交流を研究力評価指標に関する共同研究などを通して積極的に進めています。

本セッションは福岡女子大の藤野 友和准教授に講師を依頼し、日本計算機統計学会のIRスタディーグループのメンバーが講義資料やサポートを担当しました。今回は事務系職員を対象とし、統計の入門として統計検定3級を想定した2時間の講義を実施しました。参加者からは「データをグラフ化する重要性が理解できた」、「身につけた知識を今後の実務に活かしたい」といった声が聞かれ大変好評でした。大学評価コンソーシアムは国内最大規模の評価・IR担当者の団体です。年次大会である本会は今年11回目で、今回初めて他の組織と共催でのセッションが実施されました。

（URAステーション）

2017年度統計数理研究所 夏期大学院を開催しました

統計思考院公募型人材育成事業として、2017年8月1日から10日間連続で感染症数理モデル短期コース（正式「入門：感染症数理モデルによる流行データ分析と問題解決」）を開催しました。今年は第4回目で、英語化して2回目でした。受講者総数は77人、うち外国人が32人、日本人が45人でした。講師とチュータが32人、うち11人が外国人特別講師であり、境界領域教育の高い質を確保しつつ、国際色豊かなコースで運営することができました。

これまでに、数理モデルの定式化から統計学的推定や予測の実装までを体系的に学ぶ機会は海外に限定されてきました。統計学、数理科学、情報学、医学、獣医学はもちろんのこと、多様な背景の入門者に実践的研究の基礎を体得してもらいました。グループ発表が盛り上がり、約5～7人構成の国際的なグループワークを通じて、異なる学問的背景を

持つメンバーがエボラ出血熱やジカ熱などの流行動態を捉えるモデル研究に取り組みました。研究志望者も生み出されつつあり、今後も改善を加えつつ継続したいと思います。

（北海道大学大学院医学研究院 西浦 博）



兵庫高等学校、札幌日大高等学校、市川高等学校の訪問

平成29年8月1日(火)、兵庫県立兵庫高等学校の生徒38名と教諭3名が「東京みらいフロンティアツアー」の一環で研究所を訪れました。北村シニアURAの司会のもと、田村教授の挨拶に始まり、4研究所の施設見学を行いました。統数研では本多URAによるスパコンの説明、計算機展示室の見学が行われ、生徒達は質問や写真を撮るなど普段目にする事のない計算機に熱心に見入っていました。見学後、国文研 小山准教授による『昔の本を見る・知る・楽しむ』、統数研 野村助教による『統計数理による地震予測の最前線』、国語研 横山教授による『ことばの変化と心理統計モデル』、極地研 本吉教授による『南極観測最新事情』と題した研究紹介が行われ、生徒達からは「新しい発見や興味の湧くものが見つかりました」等の意見が出ました。

平成29年8月2日(水)、札幌日本大学高等学校の生徒3名と教諭1名が研究所を訪れました。始めに生徒が自分達の行っている研究紹介を行い、清水助教がアドバイスをくれました。最後に清水助教の研究紹介があり、生

徒達からは「先が全く見えなかった自分たちの研究に、一筋の光が見えた気がした」との感想がありました。

平成29年8月18日(金)、市川学園 市川中学・高等学校の生徒10名と教諭2名が研究所を訪れました。田村教授による挨拶と『AI的データ解析と統計的データ解析』と題した研究紹介が行われました。その後、本多URAによる計算機展示室の見学やスパコンの説明が行われ、生徒にとって有意義な見学になりました。

3校の訪問は『統数研データサイエンス・ハイスクール』プログラムで受け入れました。(統計思考院)



兵庫高等学校のみなさん



札幌日本大学高等学校のみなさん



市川学園 市川中学・高等学校のみなさん

こども霞が関見学デー

8月2日(水)、3日(木) こども霞が関見学デーが開催されました。「こども霞が関見学デー」は、文部科学省をはじめとした府省庁等が連携して、業務説明や省内見学などを行うことにより、親子のふれあいを深め、子供たちが夏休みに広く社会を知る体験活動の機会とするとともに、府省庁等の施策に対する理解を深めてもらうことを目的とした取組です。統計数理研究所が旧文部科学省庁舎6階の会場に設けたブースでは、ポスターの展示、白玉黒玉数当て実験を紹介するビデオ上映、じゃんけん道場アプリでのゲーム体験を通して、子供たちや保護者の方々に統計学に親しんでいただきました。2日間で338名の子供が統数研のブースを訪れ、真剣にビデオ上映を見たり、じゃんけんゲームを楽しんで



行う姿が印象的で、大盛況のうちに終了しました。

(広報室)

立川市錦図書館への講師派遣

平成29年7月16日(日)、立川市錦図書館主催、本研究
所後援で『統計のひみつを学ぼう!』と題した白玉黒玉数当
て実験を開催しました。これは小中学生に統計の面白さを伝
え、「調べ学習」への意欲を高めてもらう夏休み向けの講座
です。当日は22名の子どもと12名の保護者が参加し、廣瀬
助教の講義を受けて自分達がすくった一部の白玉黒玉の数
から全体の白玉黒玉の数を推測する実験を行いました。グ
ループに分かれ初めは遠慮がちだった子ども達も、実験が始
まると先を争うように積極的に参加し、廣瀬助教に進んで質
問をする姿もみえました。「もっとやってみたい!」という好奇
心旺盛な子ども達に統計に親しみを持ってもらえた楽しい講

座になりました。

(広報室)



「ロバスト統計 — 外れ値への対処の仕方 —」の刊行

「ISMシリーズ：進化する統計数理」の第6巻として、「ロ
バスト統計 — 外れ値への対処の仕方 —」を執筆しました。



ビッグデータ解析の最初に必要な
となるのは、外れ値と欠測への
対処とされています。データ
が自動的に採取されるようにな
って、外れ値がデータに混入
するのは必然となっています。
和書の中では、数少ない、外
れ値への対処に関する本で

す。

まずは古典的なロバスト統計の内容に触れています。ま
た、最近の研究で有効性が見えてきた、べき密度に基づく
重み付き法の良さに関しても触れています。これらに関して
は、初心者向きに書いています。加えて、べき密度に基づく
重み付き法に関連して、著者の研究成果であるガンマ・ダ
イバージェンスの話や、その最近の展開についても触れて
います。その辺りは研究レベルの話になります。

外れ値への対処に困っている方々の助けになれば幸いに
存じます。(藤澤洋徳)

総合研究大学院大学複合科学研究科統計科学専攻関係

入学者選抜試験結果

【5年一貫制博士課程】

試験年月日	合格者数	
平成29年8月22日(火)～8月23日(水)	平成29年10月入学	1名
	平成30年4月入学(第1回)	1名

【博士後期課程】

試験年月日	合格者数	
平成29年8月23日(水)	平成29年10月入学	1名
	平成30年4月入学(第1回)	1名

専攻修了式

平成29年9月27日(水)に、セミナー室2(D304)において、専
攻修了式が行われ、1名が本専攻を修了しました。

平成29年度秋季学位記授与式

平成29年9月28日(木)に、総合研究大学院大学葉山キャンパスにおいて、秋季学位記授与式が行われ、本専攻から1名
が学位記を授与されました(修了生は欠席)。



専攻修了式(左:主任指導教員・上野先生、
右:修了生・中林さん)

学位取得者

平成29年9月学位取得者は次のとおりです。

【課程博士】

氏名	論文題目
中林 暁男	Adaptive Nonlinear Kalman Filters for Non-stationary Observation Errors (非定常な観測誤差のための適応的非線形カルマンフィルタ)

平成29年度秋季入学式

平成29年10月10日(火)に、総合研究大学院大学葉山キャンパスにおいて、秋季入学式が行われ、本専攻の入学学生2名を含む50名の新生が迎えられました(1名出席)。

(企画グループ・研究支援担当)



入学式(左:新入生・新保さん、右:宮里専攻長)

共同利用

H29年度共同利用公募追加採択課題

【一般研究1】

分野	研究課題名	研究代表者(所属)
a1	雲解像非静力学気象モデルを用いた粒子フィルタの開発	川畑 拓矢(気象研究所・主任研究官)
a8	東京湾における水質測定データの解析	間野 修平(統計数理研究所・准教授)
e7	潜在的異分野融合研究の発掘に関する研究	小泉 周(自然科学研究機構・教授)
i2	分散メモリ環境上で動作する汎用アルゴリズムポートフォリオソルバの開発	伊藤 聡(統計数理研究所・教授)

(企画グループ・研究支援担当)

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 国立がん研究センター 理事長 中釜 斉	統合された科学的根拠に基づく日本人のためのがんリスク評価モデルの開発とその革新的改善に資する疫学研究の推進	H29.4.1～ H30.3.31	3,900,000	データ科学研究系 野間 久史 准教授
国立大学法人北海道大学 大学院医学研究院院長 吉岡 充弘	感染症対策に資する数理モデル研究の体制構築と実装	H29.4.1～ H30.3.31	0	データ同化研究開発センター 齋藤 正也 特任准教授
国立大学法人京都大学 学長 山極 壽一 代理人 医学・病院構内共通事務部 川口 泰史	患者特性に応じた薬物療法・精神療法の個別化医療とその臨床試験プロトコルの開発研究	H29.4.1～ H30.3.31	390,000	データ科学研究系 野間 久史 准教授

(企画グループ・研究支援担当)

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
Arthur Pewsey	University of Extremadura・Associate Professor	条件付分布が不等分散性を持つcirculaに関する研究	H29.9.7～ H29.9.22	加藤 昇吾 准教授
He-Qing Mu	South China University of Technology・Associate Professor	ベイズ法を用いた外れ値の検出	H29.8.31～ H29.9.8	Wu Stephen 助教

氏 名	職 名	研究題目	研究期間	受入担当研究教育職員
陈 松蹊	北京大学・教授	大気汚染に関する統計的評価に関する研究	H29.7.10 ~ H29.7.19	金藤 浩司 教授
張 盛峰	中国地震局地球物理研究所・大学院生	中国南北地震帯の地震活動の統計的なモデルの開発	H29.11.22 ~ H30.11.21	庄 建倉 准教授
劉 暢	物質・材料研究機構 情報統合型物質・材料研究拠点・ポストク研究員	情報統合型物質・材料研究の機械学習の解析技術及びソフトウェア開発	H29.9.1 ~ H30.3.31	吉田 亮 准教授
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	H29.8.28 ~ H29.8.31	松井 知子 教授
Hsien-Kuei Hwang	中央研究院・特聘研究員	積分型適合度検定統計量の漸近解析と計算アルゴリズム	H29.12.1 ~ H30.3.31	栗木 哲 教授
楠城 一嘉	静岡県立大学 グローバル地域センター・特任准教授	地震のモデリングと予測に関する統計物理学的研究	H29.9.4 ~ H30.3.31	庄 建倉 准教授
韓 鵬	南方科技大学・助理教授	多角的アプローチに基づく地震モデルの開発	H29.9.4 ~ H30.3.31	庄 建倉 准教授
熊 子瑤	北京大学・大学院生	地震シミュレーションと大災害債券設計	H29.10.20 ~ H29.11.22	庄 建倉 准教授
Jodie Buckby	University of Otago・PhD Student	ゼロ膨張データの時系列モデルによる残差分析	H29.10.30 ~ H29.11.10	庄 建倉 准教授

(企画グループ・研究支援担当)

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
H29.9.7	日産化学工業株式会社	500,000	吉田 亮	ものづくりデータ科学研究センターの研究助成

(企画グループ・財務担当)

人 事

平成29年8月1日転入者(研究教育職員)

異動内容	氏 名	現 職	前 職 等
採 用	村上 大輔	モデリング研究系時空間モデリンググループ助教	国立環境研究所地球環境研究センター特別研究員

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
ドゥーセ アルノー Doucet Arnaud	スタチュトリ 教授	オックスフォード大学統計学部	客員教授	ビッグデータ用の不可逆マルコフ連鎖モンテカルロ法の研究	H29.7.21 ~ H29.8.23	伊庭 幸人 教授
インチャオ フン Ying-Chao Hung	教授	Department of Statistics, National Chengchi University	客員教授	多変量時系列における条件付グレンジャー因果性	H29.7.26 ~ H29.8.24	中野 純司 教授
シ ネイチウ 史 寧中	教授	東北師範大学	客員教授	国際戦略アドバイザーとして活動する	H29.9.11 ~ H29.12.1	田村 義保 教授

(企画グループ・人事担当)

外国人客員紹介



●Ying-Chao Hung 客員教授

It is a great honor to be a visiting professor of ISM this summer. I really enjoy the research environment at ISM and the very nice accommodation at the Akaike Guest House. I especially want to express my sincere gratitude to Prof. Junji Nakano for arranging wonderful research activities for me. We had fruitful discussions on a collaborative research project regarding Granger causality from the statistical perspective. Prof. Nakano has offered profound and insightful ideas and opinions that contribute greatly to our research topic. During my stay, I was also invited to attend the Conference of the International Federation of Classification Societies (IFCS), where I met and interacted with many intelligent scholars in the area of machine learning and data science. I hope I will be able to have more opportunities to work with scholars at ISM in the near future.



● **Arnaud Doucet** 客員教授

I am very pleased to visit the Institute of Statistical Mathematics this summer. It has always for me a productive location for research. This year I am focusing on the development of a novel class of non-reversible Markov chain Monte Carlo schemes based on piecewise deterministic Markov processes.



● **François Jean Michel Septier** 客員准教授

I am very glad to be visiting ISM this year. I greatly appreciate the research environment at ISM including the Akaike guest house. As always, ISM gives me the opportunity to interact with Japanese hosts and other visiting researchers to make progress on exciting projects.

This year, I am more specifically working with Prof. Tomoko Matsui on the development of novel spatio-temporal random fields in order to more accurately capture the (possibly extreme) variation of physical phenomena such as, for example, temperature, pollutant levels, etc.

刊行物

Report

Research Memorandum (2017.7~2017.10)

No.1205: Noma, H., Nagashima, K., Maruo, K., Goshio, M. and Furukawa, T. A. Bartlett-type corrections and bootstrap adjustments of likelihood-based inference methods for network meta-analysis

(メディア開発室)

Report

**Annals of the Institute of Statistical Mathematics
Volume 69, Number 5 (October 2017)**

Moosup Kim and Sangyeol Lee

Estimation of the tail exponent of multivariate regular variation945

L. Baringhaus, B. Ebner and N. Henze

The limit distribution of weighted L^2 -goodness-of-fit statistics under fixed alternatives, with applications969

Sunghoon Kwon, Jeongyoun Ahn, Woncheol Jang, Sangin Lee and Yongdai Kim

A doubly sparse approach for group variable selection997

Erratum1027

Omer Ozturk

Statistical inference with empty strata in judgment post stratified samples1029

Hanfang Yang and Yichuan Zhao

Smoothed jackknife empirical likelihood for the difference of two quantiles.....1059

Nicolas Grosjean and Thierry Huillet

Additional aspects of the generalized linear-fractional branching process.....1075

Minggen Lu

Efficient estimation of quasi-likelihood models using B -splines1099

James C. Fu and Wan-Chen Lee

On coupon collector's and Dixie cup problems under fixed and random sample size sampling schemes1129

Yusuke Shimizu

Moment convergence of regularized least-squares estimator for linear regression model1141

P. Vellaisamy

Collapsibility of some association measures and survival models1155

(メディア開発室)



インドとのつながり

加藤 昇吾

数理・推論研究系

13億4千万、世界第二位の人口を持つインド。近年、急速な経済発展を遂げているこの国は、今まで著名な統計学者を数多く輩出してきました。「クラメール・ラオの不等式」などで知られるC.R.ラオ、「マハラノビスの距離」で知られるP.C.マハラノビスは、統計学を本格的に勉強した人で知らない人はいない、というほど有名なインド出身の統計学者です。そして現在も、アメリカやイギリスのトップレベルの大学や研究機関で、多くのインド出身の統計学者が活躍しています。

私が統計学を勉強し始めた学生の頃、インド出身者が統計学の発展で重要な役割を果たしたことを知ったときは、正直驚きました。それは、科学は欧米出身者をを中心に発展してきたという思い込みがあったためと、当時のインドの世界における立ち位置と統計学での貢献度に大きなギャップがあったためです。そして、その「ギャップ」こそが、私がインドに関心を持つ大きなきっかけとなりました。

私が研究者になってからは、イギリスとの関係が特に深いのですが、インドともつながりを持つようになりました。今回のコラムでは、私のインドとの「2つのつながり」について書きたいと思っています。

1つめのつながりは、私の研究分野でのつながりです。私が研究している「方向統計学」とよばれる方向データ解析のための統計学の研究分野は、インド出身のK.V.マーディア（英リーズ大学、英オックスフォード大学）が、G.S.ワトソン（米プリンストン大学）などと開拓したといわれています。特に、マーディアによる当分野の基本的結果を広く紹介したディスカッション付き論文「Statistics of Directional Data」は、1975年に統計学の一流誌「Journal of the Royal Statistical Society: Series B」に掲載され、当分野が大きく発展する契機となりました。また、マーディアは方向統計学に関する2冊の学術書（共著を含む）を執筆しました。私は彼の本や論文を読み当分野の知識を深めました。学会で直接会って話す機会も何度ありました。この分野はイギリスを中心に欧米で盛んですが、マーディアの他にもS.R.ジャマラマダカ（米カルフォルニア大学サンタバーバラ校）などのインド出身者が存在感を示しています。

そして2つめのつながりは、インドを訪問する機会に恵まれたことです。その機会は二度あり、いずれも三研究所合同国

際会議「ISI-ISM-ISSAS Joint Conference」を通じてでした。この会議は、統計数理研究所（ISM）が、インド統計研究所（ISI）と台湾アカデミアシニカ統計科学研究所（ISSAS）と合同で開催している国際会議です。ほぼ年一度、持ち回りで開催しています。私は2010年と2017年に同会議への参加のためインド統計研究所を訪問しました。特に2017年は、私は統計数理研究所の会議担当者として、インド統計研究所の会議担当者と深く関わりました。いずれの訪問も、インドを代表する統計学の研究所で、有意義な学術交流が実現できました。

インド出身者との交流やインド訪問を通じてよく感じるのは、インドは他の国と「違う」ということです。例えば、インド出身者の研究発表は、発表資料の作り方や発表での話し方に独特な雰囲気があることがしばしばあります。さらに、その「独特さ」には、インド出身者ごとに違いがあり、一言ではまとめられないような多様性があります。知ってか知らずか、いわゆる“研究発表のセオリー”を平気で破ってしまうようなところもあります。また、インド訪問中に見る町の風景や人々の様子は、学会でよく訪問する欧米や東アジアのそれと比べて大きな違いがあり、その違いはインドの文化的・歴史的背景に深く根ざしているのではないかと感じさせます。そんなインドの独特さ・異質さが、私には刺激的で面白く、「世界は広いな」と感じさせるのです。これからも、インドとのつながりを大切にしていきたいと思っています。



インド統計研究所（デリー）にあるP.C.マハラノビスの胸像