

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

現 状 と 課 題

— 自己点検評価・外部評価報告書 —



2014年5月

まえがき

統計数理研究所が大学共同利用機関法人情報・システム研究機構の一員となってから 10 年が経過しました。ここ数年、“ビッグデータ”と総称される、極めて質的に多様で膨大な量のデータ群を有効利用することにより、地球から人工物、人間にいたるまで様々な対象をモデル化し、目的に応じたより良い予測情報やサービスを提供するための研究開発に大きな期待が寄せられています。統計数理研究所はこの“ビッグデータ”時代の本格的到来を先読みし、法人第二期（平成 22～27 年度）の中期目標・中期計画において、1）統計数理の基幹的研究を行う組織と社会的に喫緊の課題に戦略的に取り組む研究の組織の 2 軸体制を活用した共同研究の促進と、2）大規模データ時代に対応した人材育成の二つを大きな目標として掲げました。前者のために 2010（平成 22）年度から NOE（Network Of Excellence）形成事業を開始し、その実施の中核的研究組織として新しく 4 つの NOE 型センターを設置いたしました。現在、5 センターが活動中です。2011（平成 23）年度には統計思考院を設置し、統計思考力育成事業を推進することで後者の実現に邁進しています。

6 年前に実施された前回の外部評価は、統計数理研究所の法人化・機構化および研究組織に係る 20 年ぶりの抜本的再編という非常に大きな制度改革から数年の時期に、その改革に対する評価を仰ぐ目的で行われたものでした。そこでは、研究活動の現況および中期目標の達成度に関する評価が主でしたが、今回はこの二つに加え、前回の外部評価以降に研究所が主力を注いできた前述の NOE 形成事業と統計思考力育成事業に対する評価もお願いいたしました。事業全体とその実施組織（各 NOE 型センターと統計思考院）の活動に対して、正鵠を射た有益なご意見を多数頂戴いたしました。統計数理研究所としては、今回の外部評価の結果を真摯に受け止め、研究活動の向上とそれを実現する研究体制の確立をめざして、さらなる改革に取り組む所存です。また、その具体的方策を第三期中期計画に適正に反映して皆様にお誓い申し上げることで、大学共同利用機関として開かれた運営により一層努めて参ります

末筆ながら、ご多忙にも関わらず、貴重な時間をさいてこの困難な仕事を成し遂げ、多くの貴重なご意見および建設的な助言・提言をくださった外部評価委員会の委員の方々には、感謝申し上げます。特に、委員会を主宰し、報告書の取りまとめにご尽力いただいた竹村委員長には深甚の謝意を表したいと思います。

平成 26 年 5 月

統計数理研究所長
樋口知之

目 次

まえがき

組織の現状と自己点検評価

I 組織の現状

- 1. 統計数理研究所の目的と特徴 1
- 2. 沿革 3
- 3. 評価対象組織（2013年3月31日時点で所属および職名） 5

II 研究成果等

- 1. 教員からの基本データ収集法 7
 - 別紙1 情報・システム研究機構における研究教育職員評価指針090407
 - 別紙2 評価実施基準（教授・准教授・助教）121212
- 2. SあるいはSSと自己評価した学術業績 13
 - 添付資料1S, SSと自己評価した学術論文のサイテーション数など
 - 添付資料2シンポジウムプログラム

III 自己評価

- 1. 研究に関する現況分析と自己評価 17
- 2. 中期目標達成状況についての自己評価 87

外部評価資料、会議日程、委員一覧

IV 評価委員に配布した資料一覧

- 1. 第一回外部評価委員会配布資料 117
- 2. 評価のためのシンポジウム時配布資料 118
- 3. 第三回外部評価委員会配布資料 118

V 会議日程

- 1. 所内評価委員会開催日時 122
- 2. 外部評価委員会開催日時 124
- 3. 外部評価のためのシンポジウム 126

VI 委員一覧

- 1. 外部評価委員会委員 128
- 2. 所内評価委員会委員 129

外部評価委員会からの報告書

VII 外部評価

- 1. 研究に関する現況についての外部評価 131
- 2. 中期目標の達成度についての外部評価 143
- 3. NOE事業についての外部評価 153
- 4. 論文業績等についての外部評価 161

I 組織の現状

1. 統計数理研究所の目的と特徴

統計数理研究所は「統計に関する数理及びその応用の研究」を行うために設置された大学共同利用機関である。計測技術、情報通信技術等の革新的発展により大規模なデータが利用可能となり、研究のスタイルが変化した結果、従来のデータ解析手法では対応できない困難な問題が数多く出現している。このようなデータ環境の変化に対応して、データに基づく合理的な推論、予測、情報抽出、知識発見の方法を研究する統計数理という学問分野のわが国唯一の中核的研究機関として、データに基づく知識獲得の方法を確立するために、新しい統計理論、統計的手法を開発、深化、発展させることを目指している。

研究組織としては、基幹的研究組織として3つの研究系（モデリング研究系、データ科学研究系、数理・推論研究系）、NOE（Network Of Excellence）形成事業の一環として設立した5つの研究センター（リスク解析戦略研究センター、データ同化研究開発センター、調査科学研究センター、統計的機械学習研究センター、サービス科学研究センター）からなる縦糸・横糸の二重構造新組織構成にしている。社会の変化に伴います重要になっている統計数理の役割を見据えて、重要な統計的課題を具体的な問題解決を通して推進して行くという目的を達成しやすくするために、新しい方法論の確立と異分野交流のハブとなるためにNOE事業を促進するとともに、統計数理の基礎の先端的研究に取り組み易くするための組織構成である。

情報・システム研究機構の理念「分野の枠を越えて融合的に研究すると同時に、新分野の開拓を図ることを目指す」に基づき設置された情報・システム研究機構新領域融合研究センターにおける研究活動に参加し、4研究所単独では実現が困難な新領域の開拓を目指している。「システムズ・レジリエンス」プロジェクト、「社会コミュニケーション」プロジェクト、「統計数理基盤」プロジェクトにおいては、その中核をなし、「想定外」の障害から柔軟に回復するレジリエントなシステムを設計・運用するための知識の体系（Body of Knowledge, BOK）を構築、「情報システム技術と人間・社会科学の融合による新しい学問領域の科学的研究手法の創成」、「データ同化研究を通して、シミュレーションと大量データ解析の両者を統合する学問体系の確立」を目指している。

大学共同利用機関の主要な任務である共同研究・共同利用に関しては、統計科学の研究者に限らず、地球・宇宙科学、生物・医学、人文・社会科学、環境科学などの多様な研究領域の研究者と年間160件程度の公募型共同研究を行うことにより、統計数理研究所が開発してきた数理的方法、モデリングの方法、データ解析法を広範な諸科学分野及び社会に提供し、問題解決に資するとともに、異分野間の研究交流の場を提供している。また、物理乱数発生装置などを備えた統計科学計算用のスーパーコンピュータや豊富な学術雑誌を共同利用の一環として提供することにより、学術コミュニティのさらなる発展に貢献することを目指している。

総合研究大学院大学の統計科学専攻の基盤機関として、優れた後継者の養成を目指している。また、学術雑誌を刊行することにより、学術コミュニティへの成果還元に努めるとともに、公開講座等により、最新知識の社会還元のための活動も行っている。

統計数理研究所は、統計科学に関係するコミュニティの期待に応えるために、新しい理論・手法を研究・開発するのみならず、データからの知識獲得を必要とする諸科学の研究

者のために、新しい手法を開発・提供することを目指している。また、総合研究大学院大学大学院生だけでなく全国の大学院生の教育や公開講座による社会人教育などによる知識の伝承・普及も目指している。このような教育・知識普及事業のためおよび若手研究者の育成のために統計思考院を設置して、統計思考力育成事業が着実に推進することも目指している。

以上のように、統計数理研究所は、統計科学に関するコミュニティの期待に応えるために、新しい理論・手法を研究・開発するのみならず、データからの知識獲得を必要とする諸科学の研究者のために、新しい手法の開発・提供を行っている。

2. 沿革

- 1943 年11 月学術研究会議において統計数学を中心とする統計科学に関する研究所の設立について建議があった。
- 1944 年 6 月閣議決定を経て統計数理研究所が設立された。(帝国学士院内)
- 1947 年 4 月附属統計技術員養成所を世田谷区三軒茶屋の旧軍事施設に開設した。
- 1947 年 5 月研究第一部(基礎理論)、研究第二部(自然科学に関する統計理論)、研究第三部(社会科学に関する統計理論)が設置された。
- 1948 年 2 月本部を世田谷区三軒茶屋に移転した。
- 1949 年 6 月文部省設置法が施行され、統計数理研究所官制が廃止されたことに伴い、本研究所は文部省の所轄機関となった。
- 1955 年 2 月第三研究部が世田谷区三軒茶屋の庁舎から総理府所管の港区麻布富士見町(現在地)庁舎に移転した。
- 1955 年 4 月事務部、第一研究部及び第二研究部が、港区麻布富士見町庁舎に移転した。
- 1955 年 9 月第一研究部(基礎理論)、第二研究部(自然・社会科学理論)、第三研究部(オペレーション・リサーチ・統計解析理論)に改組され、9 研究室及び研究指導普及室が設置された。
- 1966 年 4 月第三研究部に第三研究室が新設された。
- 1971 年 4 月第四研究部(情報科学理論)第一研究室及び第二研究室が新設された。
- 1973 年 4 月第五研究部(予測・制御理論)第一研究室が新設された。
- 1975 年10 月第六研究部(行動に関する統計理論)第一研究室が新設された。
- 1985 年 4 月文部省所轄機関から国立大学共同利用機関に改組された。6 研究部が4 研究系(統計基礎研究系、調査実験解析研究系、予測制御研究系、領域統計研究系)に改組され、統計データ解析センター及び統計教育・情報センターの2 センターが置かれた。また、庶務部に代えて管理部が置かれるとともに、技官の組織として技術課が設置され、客員部門が設置された。なお、附属統計技術員養成所は廃止された。
- 1986 年 4 月統計データ解析センターソフトウェア開発室が新設された。
- 1988 年 4 月統計データ解析センター及び統計教育・情報センターの増員並びに会計課総務係が新設された。
- 1988 年10 月総合研究大学院大学が設置され、本研究所は大学院数物科学研究科統計科学専攻(博士後期課程入学定員4 名)として参画した。
- 1989 年 5 月統計基礎研究系応用確率論研究部門および庶務課人事係が新設された。
- 1989 年 6 月国立大学共同利用機関が大学共同利用機関に改められた。
- 1991 年 4 月予測制御研究系システム解析研究部門および技術課技術第四係が新設された。
- 1992 年 4 月調査実験解析研究系系列事象研究部門が新設された。
- 1993 年 4 月統計基礎研究系応用確率論研究部門が増員され、庶務課共同利用係が新設された。
- 1994 年 6 月予測制御研究系非数値的情報処理解析研究部門が新設された。
- 1997 年 4 月統計データ解析センター、統計教育・情報センターを、それぞれ統計計算開発センター、統計科学情報センターに改組した。
- 2004 年 4 月国立大学および大学共同利用機関の法人化に伴い、大学共同利用機関法人情報・システム研究の下に設置される大学共同利用機関統計数理研究所となった。
- 2004 年 4 月総合研究大学院大学の改組に伴い、数物科学研究科から統計科学専攻、極域

科学専攻、情報学専攻からなる複合科学研究科の一専攻となった。

2005 年 4 月従来の 4 研究系を、基幹的研究組織（モデリング研究系、データ科学研究系、数理・推論研究系）と戦略的研究組織（予測発見戦略研究センター、リスク解析戦略研究センター）からなる新しい研究組織に再編した。また 2 附属施設と技術課を統合・再編して統計科学技術センターを設置した。

2006 年 4 月運営企画室を設置した。

2008 年 3 月知的財産室を設置した。

2008 年 4 月附属施設に新機軸創発センターを設置。運営企画室を運営企画本部に改組し、同本部に知的財産室、評価室、広報室の 3 室を設置した。

2009 年 1 月運営企画本部に新たに企画室を設置した。

2009 年 10 月港区南麻布から立川市緑町へ移転した。

2010 年 6 月 Akaike Guest House（宿泊施設）の運用を開始した。

2010 年 7 月管理部を極地研・統数研統合事務部に改組、および共通事務センターを設置した。運営企画本部に新たに NOE 推進室を設置した。

2011 年 1 月研究施設に、データ同化研究開発センターおよび調査科学研究センターを設置した。

2012 年 1 月研究施設に統計的機械学習研究センター、サービス科学研究センター、統計思考院を設置した。

2012 年 4 月基幹的研究組織（モデリング研究系、データ科学研究系、数理・推論研究系）を改組した。

3. 評価対象組織（2013年3月31日時点で所属および職名）

モデリング研究系

研究主幹（兼） 松井 知子

時空間モデリンググループ

教授 柏木 宣久

教授（兼） 樋口 知之

准教授 庄 建倉

准教授 上野 玄太

助教 中野 慎也

複雑構造モデリンググループ

教授 田村 義保

教授 中野 純司

准教授 伊庭 幸人

准教授 瀧澤 由美

准教授 三分一 史和

助教 小山 慎介

潜在構造モデリンググループ

教授 丸山 宏

教授 松井 知子

准教授 川崎 能典

准教授 佐藤 整尚

准教授 吉田 亮

データ科学研究系

研究主幹（兼） 中村 隆

データ設計グループ

教授 中村 隆

教授 吉野 諒三

准教授 丸山 直昌

准教授 前田 忠彦

准教授 土屋 隆裕

助教 河村 敏彦

計量科学グループ

教授 山下 智志

教授 松井 茂之

准教授 島谷 健一郎

准教授 逸見 昌之

助教 清水 信夫

助教 野間 久史

構造探索グループ

教授 椿 広計

教授 金藤 浩司

准教授 足立 淳

准教授 黒木 学

助教 尾崎 幸謙

助教 朴 堯星

数理・推論研究系

研究主幹（兼）

栗木 哲

統計基礎数理グループ

教授

栗木 哲

准教授

西山 陽一

准教授

間野 修平

助教

志村 隆彰

助教

加藤 昇吾

助教

小林 景

学習推論グループ

教授

江口 真透

教授

福水 健次

准教授

池田 思朗

准教授

藤澤 洋徳

准教授

持橋 大地

計算推論グループ

教授

宮里 義彦

教授

吉本 敦

教授

伊藤 聡

助教

伏木 忠義

Ⅱ 研究成果等

1. 教員からの基本データ収集法

下記の添付資料に示す指針、基準で年度ごとに教員の業績評価を行っている。外部評価のための資料として十分な内容を含んでいることを考えて、別紙 2 の「6 重み付けの自己申告」を除く項目の提供を求めた。また、S、SS の水準にあると自己評価する業績の提出も求めた。

別紙 1 情報・システム研究機構における研究教育職員評価指針 090407.doc

別紙 2 評価実施基準（教授・准教授・助教） 121212.doc

以下に 2013 年 4 月 10 日の送付した資料提供依頼のメールを示す。

=====資料提供依頼メール=====

実際に送った内容

教授 准教授 助教の皆様

（平成 25 年 3 月 31 日の在職者に御願いますので、松井さん、佐藤さん、尾崎さんにも御願っています。）

新しい年度を迎え、お忙しいとは思いますが、今年度を実施する外部評価のために、次の資料の提出をお願いします。添付ファイルの形で、

evalgr@ml.ism.ac.jp あてに

4 月 19 日までに

御願います。

所長に提出が求められている

様式 1 自己点検書 101208.doc

様式 1 自己点検書 111214.doc

様式 1 自己点検書 121212.doc

の中の

0. 今年度の活動の概要と特記事項（箇条書き。10 行以内程度）

1. 領域「研究」

・ 学術論文（査読付き）

・ 学術論文（査読なし）

・ 口頭発表（国内）

・ 口頭発表（国外）

2. 領域「教育」

3. 領域「共同利用・事業等」

4. 領域「管理・運営」

5. 領域「社会貢献等」

に書いた内容。要するに、重み付け係数表以外ということです。表を除いたものを新規作成するための時間がなく、かつ、表をつけたものを送ってもよいとお考えの方は、そのままでも結構です。ただし、名前は次のように、年度、提出者が分かるようにしてください。もちろん、*.docx でも OK です。

H22 自己点検書 YoshiyasuTamura.doc

H23 自己点検書 YoshiyasuTamura.doc

H24 自己点検書 YoshiyasuTamura.doc

上記、3 ファイルの他に 4 つ目として、H22 年度から H24 年度のご自分の判断で優れた業績と考

えられるものリストをお送りください。業績は論文だけでなく、著書、ソフトウェア、特許等でもかまいませんが、根拠資料（その業績自体だけでなく、表彰された事実を証明できる資料、学会等で高く評価されていることを証明できる資料など）を出せるものに限りです。業績名だけでなく、その内容の概要も御願います。ファイル名は

S 業績 YoshiyasuTamura.doc

のように提出者が分かるようにしてください。また、優れた業績とした根拠も書いてください。優れた業績とは次のいずれかを満たすような業績のことと、本評価ではさせていただきます。

- ・インパクトファクターが高い雑誌に掲載された業績
(インパクトファクター1 以上)
(<http://webofknowledge.com/JCR> で調べることができます。)
- ・サイテーション数が多い。ダウンロード数が多い。
- ・学会賞等を受賞した。
(受賞が H22 から H24 年度であれば、以前の業績でもよい)
- ・書籍が良く売れており、書評でも評判がよい。
- ・業績が製品化されるなど社会で活用されている。
- ・特許を取得できた。特許収入があった。
- ・マスコミにとりあげられ、高い評価を受けている。
- ・その他

田村義保 評価担当副所長

=====

情報・システム研究機構における研究教育職員評価指針

平成21年4月7日

機 構 長 制 定

第1 目的

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構（以下「本機構」という。）は、研究教育職員（以下「職員」という。）の活動状況を点検・評価（以下「評価」という。）し、職員の諸活動への支援、啓発及び処遇並びに本機構の研究、教育、共同利用・事業、管理・運営及び社会貢献等の改善と向上に資することを目的として、その基本的な事項を定める。

第2 評価対象

評価の対象となる職員は、本機構の教授、准教授、講師、助教、助手とする。ただし、機構長が評価を要しないと特に認めた者については、評価の対象としないことができる。

第3 評価実施単位

評価の実施単位は各研究所単位とする。

第4 評価実施体制

- (1) 機構長は、この指針に基づき、各研究所長（以下「所長」という。）に当該研究所における評価の実施を依頼する。
- (2) 研究所は、評価の実施に当たって、当該研究所の評価の実施に関する事項の専門的検討や実質的検討などを行う組織を置くことができる。

第5 評価領域

評価の領域は、「研究」、「教育」、「共同利用・事業」、「管理・運営」及び「社会貢献」の5つの領域（以下「各領域」という。）に分類し、各領域における評価項目は研究所が実施基準において定める。

第6 評価期間

評価は各研究所の定めるところにより、定期的実施するものとし、当該年度の職員個々の活動について行うものとする。

第7 評価基準・手順

所長は評価基準と実施手順を定め、これを当該研究所の職員にあらかじめ公表するものとする。

第8 評価結果の活用

- (1) 評価結果は、職員が活動を向上させるために活用するものとする。
- (2) 機構長及び所長は、その活動の一層の向上を促すため、処遇等の適切な措置をとることができる。

統計数理研究所における研究教育職員（教授・准教授・助教）評価実施基準

2012. 12. 5 研究主幹等会議

2012. 12. 12 教授等連絡協議会

1 目的

この評価実施基準は、統計数理研究所における研究教育職員（以下「職員」という。）が研究所の設立の理念、目標及び計画等に沿って十分な成果を挙げているか等に関して、職員の活動状況を点検・評価するため、「情報・システム研究機構における研究教育職員評価指針」（以下「指針」という。）に基づいて策定するものである。

2 評価対象

評価の対象となる職員は、本研究所の常勤の教授、准教授および助教とする。

3 評価領域

評価の領域は、「研究」、「教育」、「共同利用・事業等」、「管理・運営」及び「社会貢献等」の5つとし、各領域における評価項目は第5条で定める。

4 評価期間

評価は毎年実施するものとし、当該評価期間の職員の活動について行う。

5 評価項目

第3条で定めた5つの評価領域における評価項目は次の通りとする。

（1）研究

- ・ 学術論文（査読付き、査読なし）
- ・ 口頭発表（国外、国内）
- ・ 専門書（編集、分担執筆等を含む）
- ・ 外部資金の受け入れ（科学研究費を含む）
- ・ 学会賞受賞
- ・ その他（公表された科研費などの報告書、調査報告の編集、執筆を含む）

（2）教育

- ・ 総合研究大学院大学における教育への貢献（学生指導（実質的指導や院生などとのゼミがあれば指導教員でなくても具体的に記載）、授業等）
- ・ 公開講座などへの貢献（公開講座担当、統計相談担当など統計思考力育成事業に関わる教育・研修事業への貢献）
- ・ 受託研究員・特別共同利用研究員などの受け入れ
- ・ 他大学などにおける教育・指導・研修への貢献
- ・ その他

(3) 共同利用・事業等

- ・統計数理研究所共同利用研究（代表者・予算執行責任者・分担者として参画した研究計画）
- ・地域開放事業・一般開放事業（SSH, オープンハウスなど）
- ・運営企画本部・NOE 活動・統計思考力育成事業・戦略研究センター・新機軸創発センターへの貢献
- ・新領域融合研究センターへの貢献
- ・ソフト開発、データベース構築
- ・研究企画・推進、研究プロジェクトへの参画
- ・調査の企画・実施
- ・客員教員、外来研究員等の受け入れ
- ・その他

(4) 管理・運営

- ・所内委員会委員長・委員等
- ・運営企画本部・NOE 活動・統計思考力育成事業・戦略研究センター・新機軸創発センターにおける管理・運営
- ・情報・システム研究機構における委員等
- ・総合研究大学院大学における委員等（統計科学専攻内の委員等を含む）
- ・その他

(5) 社会貢献等

- ・国内外の学会等における各種委員
- ・公的機関の各種委員・専門家としての貢献
- ・学術投稿論文の査読
- ・学術論文以外の啓蒙的記事・解説的論文等
- ・専門書以外の書籍の執筆・編集協力等
- ・啓発的講演、講演会の企画
- ・特許申請など
- ・その他（諸活動の情報発信、マスコミなどでの取り上げなど）

6 重み付けの自己申告

職員は5つの評価領域に対してそれぞれ次の3種類の重み付けを自己申告するものとする。所長は、申告された各職員の重み付け係数を参考にして、自己点検書に基づいて総合評価を算出できるものとする。

- 各領域への貢献度（重み付け係数は正の整数とし、合計が 10 となるように申告）。
- 各領域に対する自己評価点（最高「5」から最低「1」の5段階で評価）。
- 各領域への投入実時間（10時間単位で申告）。
 - ・128 時間は「130」のように丸めて記入する。
 - ・全領域にわたる合計は、「研究業務記録日誌」の合計程度になるように考える。

7 自己点検書の作成と提出

職員は、第3条で定めた評価領域ごとに、第5条で示した評価項目に対する活動状況を記述し、第6条の重み付け係数を記した自己点検書を作成し、別途定められた期日までに企画グループ人事担当に提出するものとする。

2. S あるいは SS と自己評価した学術業績

論文題目等は添付資料 1「S,SS と自己評価した学術論文のサイテーション数など」を参照のこと。また、S,SS と見なせるかいなかについて審査を受けた業績については添付資料 2「外部評価のためのシンポジウム」を参照すること。

	代表的な研究成果 【最大3つまで】(4つ以上でも可、ただし、評価機構に出してもよいものを最初の3つ以内として書いてください。)	サイテーション	インパクトファクタ (JCR 2012)	確認日	DOI
上野	①Ueno, G., Higuchi, T., Kagimoto, T. and Hirose, N. (2010) Maximum likelihood estimation of error covariances in ensemble-based filters and its application to a coupled atmosphere-ocean model, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Volume 136, Issue 650, 1316-1343, doi:10.1002/qj.654. ②Ueno, G. and Nakamura, N. (2013) Iterative algorithm for maximum likelihood estimation of observation error covariance matrix for ensemble-based filters, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, accepted to appear.	①1 ②NA(掲載号がまだWoSIに採録されていません)	①②3.327	2013/10/16	①10.1002/qj.654 ②10.1002/qj.2134
三分一	①F. Miwakeichi, Y. Oku, Y. Okada, S. Kawai, Y. Tamura, M. Ishi-guro, "Detection and visualization method of dynamic state transition for biological spatio-temporal imaging data", IEEE Trans. Med. Imaging, 30(3), pp. 859-866 2011. ②三分一 史和、越久 仁敬、岡田 泰昌、川合 成治、田村 義保、石黒 真木夫、単一試行生体イメージングデータ解析のためのAR型モデルに基づく時空間フィルタリング法, 統計数理, 60-1, pp149-157, 2012	①0 ②NA(WoS収録対象外)	①4.027 ②NA(WoS収録対象外)	2013/10/16	①10.1109/TMI.2011.2104419 ②(DOIなし)
吉田	①R.Yoshida, M.Saito, H.Nagao, T.Higuchi (2010) Bayesian experts in exploring reaction kinetics of transcription circuits, Bioinformatics, 26(18), i589-595. 論文URL: http://bioinformatics.oxfordjournals.org/content/26/18/i589.full.pdf+html ②R.Yoshida, M.Nagasaki, R.Yamaguchi, S.Imoto, S.Miyano, T.Higuchi (2008) Bayesian learning of biological pathways on genomic data assimilation, Bioinformatics, 24(22):2592-2601. 論文URL: http://bioinformatics.oxfordjournals.org/content/24/22/2592.full.pdf+html ③O.Hirose, R.Yoshida, S.Imoto, R.Yamaguchi, T.Higuchi, D.Stephen Charnock-Jones, C.Print, S.Miyano (2008) Statistical inference of transcriptional module-based gene networks from time course gene expression profiles by using state space models, Bioinformatics, 24(7): 932-942. 論文URL: http://bioinformatics.oxfordjournals.org/content/24/7/932.full.pdf+html	①1 ②8 ③27	①②③5.323	2013/10/16	①10.1093/bioinformatics/btq389 ②10.1093/bioinformatics/btn483 ③10.1093/bioinformatics/btm639
松井	Matsui, S., Simon, R., Qu, P., Shaughnessy, J. D. Jr., Barlogie, B. and Crowley, J. (2012). Developing and validating continuous genomic signatures in randomized clinical trials for predictive medicine. Clinical Cancer Research, 18(21), 6065-6073.	3	7.837	2013/10/16	10.1158/1078-0432.CCR-12-1206
江口1	① H. Fujisawa and S. Eguchi. Robust parameter estimation with a small bias against heavy contamination. J. Multivariate Analysis, 99, 9 (2008) 2053-2081. ② S-Y. Huang, Y-R. Yeh and S. Eguchi. Robust kernel principal component analysis. Neural Computation, 21, 11 (2009) 3179-3213. ③ N. H. Mollah, N. Sultana, M. Minami and S. Eguchi. Robust extraction of local structures by the minimum beta-divergence method. Neural Networks 23, 2 (2010) 226-238.	①19 ②5 ③4	①1.063 ②1.760 ③1.927	2013/10/16	①10.1016/j.jmva.2008.02.004 ②10.1162/neco.2009.02-08-706 ③10.1016/j.neunet.2009.11.011
江口2	① O. Komori, S. Eguchi. A boosting method for maximizing the partial area under the ROC curve. BMC Bioinformatics (2010) 11:314. ② T. Takenouchi, O. Komori and S. Eguchi. An extension of the Receiver Operating Characteristic curve and AUC-optimal classification. Neural Computation, 24, 10 (2012) 2789-2824. ③ K. Naito and S. Eguchi. Density estimation with minimization of U-divergence. Machine Learning, 90, 29-57 (2013).	①6 ②1 ③0	①3.024 ②1.760 ③1.454	2013/10/16	①10.1186/1471-2105-11-314 ②10.1162/NECO_a_00336 ③10.1007/s10994-012-5298-3
江口3	① M. Henmi, J. Copas and S. Eguchi (2007): Confidence intervals and P-values for meta analysis with publication bias, Biometrics, 63, 475-482. ② M. Henmi, R. Yoshida and S. Eguchi (2007): Importance sampling via the estimated sampler, Biometrika, 94, 985-991. ③ J. Copas and S. Eguchi. Likelihood for statistically equivalent models. J. Royal Statistical Society B, 72, 2 (2010) 193-217.	①9 ②2 ③2	①1.412 ②1.650 ③4.810	2013/10/22	①10.1111/j.1541-0420.2006.00705.x ②10.1093/biomet/asm076 ③10.1111/j.1467-9868.2009.00732.x
福水	①Song, L.; Fukumizu, K.; Gretton, A. (2013) "Kernel Embeddings of Conditional Distributions: A Unified Kernel Framework for Nonparametric Inference in Graphical Models," IEEE Signal Processing Magazine, vol.30, no.4, pp.98-111 ②Fukumizu, K. Francis R. Bach and M. Jordan. "Kernel dimension reduction in regression". Annals of Statistics. 37(4), pp.1871-1905 (2009) ③Fukumizu, K. and Leng, C. (2013) "Gradient-based kernel dimension reduction for regression". Journal of the American Statistical Association, to appear.	①0 ②33 ③NA(掲載号がまだWoSIに採録されていません)	①3.368 ②2.528 ③1.834	2013/10/16	①10.1109/MSP.2013.2252713 ②10.1214/08-AOS637 ③10.1080/01621459.2013.838167
間野	Nakagome S, Mano S, Hasegawa M. 2013. Comment on "Nuclear genomic sequences reveal that polar bears are an old and distinct bear lineage" by Hailer et al. Science 339: 1522.	1	31.027	2013/10/16	10.1126/science.1227339

添付資料 2

2013 年 9 月 17 日

外部評価のためのシンポジウムプログラム

日時：9 月 18 日 10 時から 17 時 30 分

場所：統計数理研究所大会議室（総合研究棟 2 階）

司会：田村義保副所長（評価担当）

- 10 時から 10 時 5 分 開会の挨拶 樋口知之所長
- 10 時 5 分から 10 時 10 分 シンポジウムの目的 田村義保副所長
- 10 時 10 分から 11 時 10 分 モデリング研究系（座長：松井知子研究主幹）
- 上野 玄太 「アンサンブルフィルタにおける観測誤差共分散行列の推定」
- 三分一史和 「イノベーションアプローチによる神経賦活部位の検出」
- 吉田 亮 「システムズバイオロジー分野におけるデータ同化の研究」
- 11 時 20 分から 12 時 20 分 データ科学研究系（座長：中村隆研究主幹）
- 前田 忠彦 「第 4 回鶴岡市における言語調査：成果と課題」
- 椿 広計 「統計的方法などの国際標準 日本工業規格」
- 松井 茂之 「臨床試験でのバイオマーカーの開発と検証： 予測医療に向けて」
- 12 時 20 分から 13 時 昼食
- 13 時から 13 時 30 分 施設見学（予定）
- 13 時 30 分から 14 時 30 分 数理・推論研究系（座長：栗木哲研究主幹）
- 間野 修平 「確率分割による複雑なデータの合理的なモデル」
- 江口 真透 「多様なロス関数による多用な統計的方法」
- 福水 健次 「正定値カーネルを用いたノンパラメトリック推論」
- 14 時 40 分から 16 時 10 分 NOE センター・統計思考院（座長：椿広計副所長）
- 山下 智志 「リスク NOE 概要説明」
- 樋口 知之 「次世代シミュレーション NOE 概要説明」
- 吉野 諒三 「調査科学 NOE 概要説明」
- 福水 健次 「統計的機械学習 NOE 概要説明」
- 丸山 宏 「サービス科学 NOE 概要説明」
- 中野 純司 「統計思考院とその活動」
- 16 時 20 分から 17 時 30 分 質疑・講評
- 第 2 回外部評価委員会
- （委員会は、会議室 2 で、質疑等が終わり次第開催）

Ⅲ 自己評価

1. 研究に関する現況分析と自己評価

研究に関する現況分析 と 自己評価

平成 2 5 年 7 月

統計数理研究所

目 次

1. 全体的状況	1
2. モデリング研究系	24
3. データ科学研究系	37
4. 数理・推論研究系	55

1. 全体的状況

1. 情報・システム研究機構の概要

1.1 情報・システム研究機構設置の理念：

生命、環境、情報社会など、21世紀の人間社会の変容に関わる重要課題の解決には、従来の学問領域の枠にとらわれない研究への取り組みが必要となる。この機構は、生命、地球、環境、社会などに関わる複雑な問題を情報とシステムという立場から捉え、実験・観測による大量のデータの生成とデータベースの構築、情報の抽出とその活用法の開発などの課題に関して、分野の枠を越えて融合的に研究すると同時に、新分野の開拓を図ることを目指すものである。

1.2 情報・システム研究機構の組織

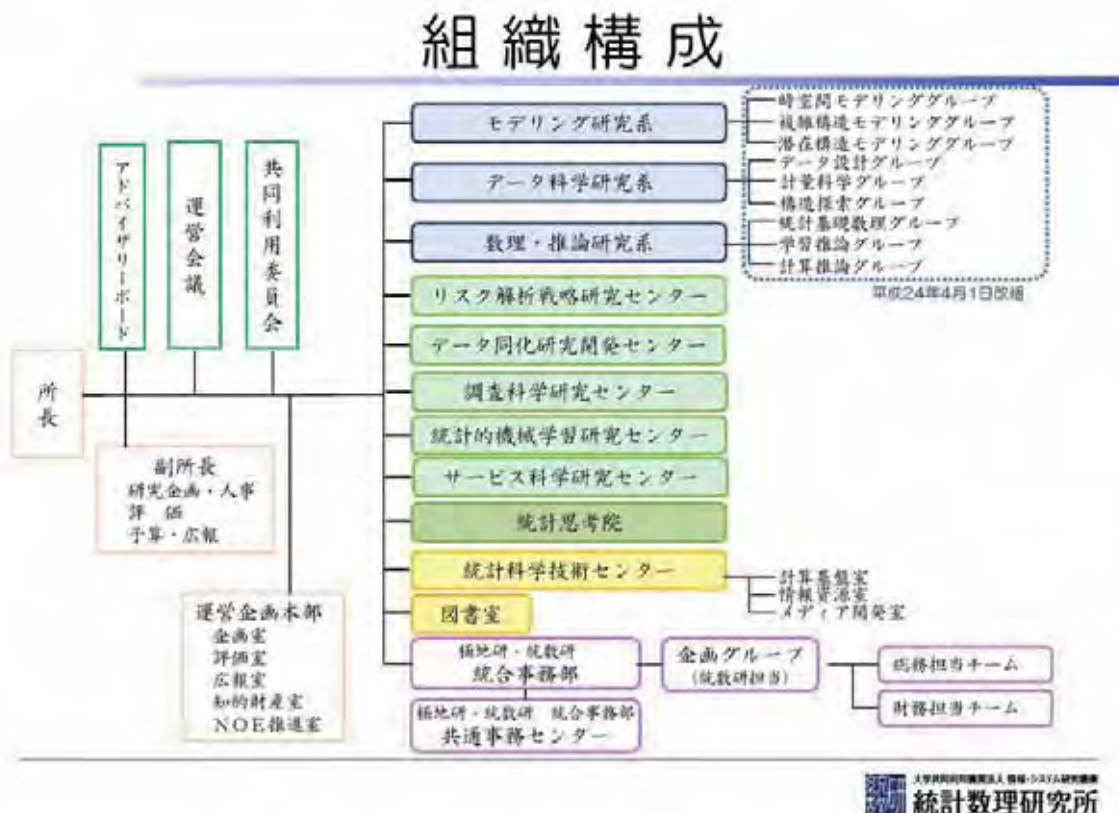
統計数理研究所, 国立情報学研究所, 国立遺伝学研究所, 国立極地研究所の4研究所で構成される。なお2003年には新領域融合研究センター, 2007年にはライフサイエンス統合データベースセンターを機構直属のセンターとして設置している。



2. 統計数理研究所の概要

2.1 研究所の沿革

統計数理研究所は1944年文部省の直轄研究所として設立された。1985年には国立大学共同利用機関に改組転換され、1988年には総合研究大学院大学の創設に参画して統計科学専攻の基盤機関となった。2004年には国立大学法人法によって法人化され、情報・システム研究機構に設置された研究所となった。2005年には研究組織を再編し、基幹的研究組織（3研究系9グループ）となり、また、2012年1月からは、戦略センターのグループ制を廃止してプロジェクト制に変更し、機動的な研究体制を構築した戦略的研究組織（5センター）となり、現在に至っている。



研究組織（基礎研究と戦略的研究）



2.2 中期目標

中期目標の主なものは、以下の4つの項目である。各目標を達成するために、NOE 形成事業の構築と戦略研究組織（5センター）の整備、統計思考院の立ち上げ、スーパーコンピュータの整備、その他共同利用に供する統計情報の整備を行っている。

中期目標

1. 大規模・大量データを活用する研究方法（データ中心科学）の確立と実践
2. 統計数理を中核とする NOE 型共同研究システムの確立と統合リスク科学、次世代シミュレーション科学、調査科学、統計的機械学習、サービス科学などの新分野推進
3. 統計思考力を備えた T 型人材育成による融合研究の推進
4. 世界最先端の統計計算基盤の構築と提供

2.3 NOE 形成事業の目的・構成とその成果

情報・システム研究機構の第二期中期計画の中で、統計数理 NOE の構築を掲げている。NOE(Network Of Excellence)形成事業に関しては、平成 24 年 1 月に 2 つの戦略的研究センターを廃止し、統計的機械学習研究センターとサービス科学研究センターを新設しました。この結果、研究センターはすべて NOE 型となり、5 つの分野を主とする粒度の大きい共同研究の推進体制が整いました。最近、大学共同利用機関の機能強化の一策として、組織レベルの共同研究が奨励されています。NOE 形成事業はこの潮流を先取りするものになっています。リスク科学、次世代シミュレーション、調査科学、統計的機械学習、サービス科学の領域における NOE（Network Of Excellence）構築によって、新しい共同研究システムの確立を目指している。平成 24 年 9 月 24 日に NOE 形成事業顧問会議を開催し、平成 25 年 3 月に『NOE（Network Of Excellence）形成事業顧問会議報告集』を発行している。
<http://noe.ism.ac.jp/2013/05/23/reportofnoeadvisoryboard2013-03/>

目的・目標

- 5 研究分野の統合的研究推進
- 統計数理研究者と領域研究者による共同研究の活性化
- 統計数理及び個別領域双方の研究の飛躍的な発展
- 統計数理研究所が中心となった分野間知識移転のハブ構築

事業計画概要

- 総合リスク科学、調査科学、次世代シミュレーション、統計的機械学習、サービス科学に関する NOE を構築し、方法論の立場からそれぞれの領域の研究発展を図り、すべての活動を NOE 研究推進機構に集約
- 各 NOE において関連する統計数理研究所教員が中心となり、10 から 30 程度の国内外の研究機関・グループと連携して共同研究を推進
- 研究のために必要なスーパーコンピュータは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を共同利用、新たなクラウドシステムの構築も目指す
- 統計数理研究所の各センターは NOE の中心機能・ハブ機能としての役割を果たす。

【NOE 形成事業顧問】

理化学研究所脳科学総合研究センター 特別顧問 甘利 俊一

神戸大学大学院システム情報学研究科

計算科学専攻 特命教授 小柳 義夫

滋賀大学 学長 佐和 隆光

東京大学 名誉教授 鈴木 基之

国際公共政策研究センター 理事長 田中 直毅

日本製薬工業協会 会長 手代木 功

青山学院大学総合文化政策学部 教授 真鍋 一史

科学技術振興機構研究開発戦略センター センター長 吉川 弘之

日本銀行金融研究所 所長 吉田 知生

【5つのNOE形成事業】(平成25年3月31日現在)

1) リスク科学NOE(リスク解析戦略研究センター)

- データ中心リスク科学基盤整備 (PL: 椿 広計・データ科学研究系教授)
- リスク基盤数理 (PL: 栗木 哲・数理・推論研究系教授)
- 食品・医薬品リスク (PL: 逸見昌之・データ科学研究系准教授)
- 予測医療の実現に向けた新しい生物統計学領域の創生 (PL: 松井茂之・データ科学研究系教授)
- 自殺とメンタルリスク (PL: 椿 広計・データ科学研究系教授)
- 環境情報に対する統計解析手法開発 (PL: 金藤浩司・データ科学研究系教授)
- 資源管理リスク分析 (PL: 吉本 敦・数理・推論研究系教授)
- 金融・保険リスクの計量化と戦略的制御 (PL: 山下 智志・データ科学研究系教授)
- 地震予測解析 (PL: 庄 建倉・モデリング研究系准教授)
- ゲノム解析 (PL: 間野修平・数理・推論研究系准教授)

2) 次世代シミュレーションNOE(データ同化研究開発センター)

- 気象・海洋データ同化 (PL: 上野 玄太・モデリング研究系 准教授)
- 宇宙科学データ同化 (PL: 中野 慎也・モデリング研究系 助教)
- 生命科学データ同化 (PL: 吉田 亮・モデリング研究系 准教授)
- 物理乱数研究 (PL: 田村 義保・モデリング研究系 教授)
- 並列計算機環境のための統計解析システム開発 (PL: 中野 純司・モデリング研究系 教授)
- 先進的なモンテカルロアルゴリズムの開発と応用 (PL: 伊庭 幸人・モデリング研究系 准教授)
- クラウドコンピューティングサービス (PL: 佐藤整尚・データ科学研究系准教授)
- 可視化ソフトウェア開発 (PL: 長尾 大道・データ同化研究開発センター 特任准教授)
- 超高並列計算機のための統計計算アルゴリズム開発 (PL: 斎藤 正也・データ同化研究開発センター 特任助教)

3) 調査科学NOE(調査科学研究センター)

- 日本人の国民性調査 (PL: 中村 隆・データ科学研究系教授)
- 国民性の国際比較調査 (PL: 吉野諒三・データ科学研究系教授)
- 社会調査情報集積 (PL: 土屋隆裕・データ科学研究系准教授)
- 連携研修調査実践 (PL: 前田忠彦・データ科学研究系准教授)
- 社会調査情報活用 (PL: 尾碕幸謙・データ科学研究系助教)

4) 統計的機械学習NOE(統計的機械学習研究センター)

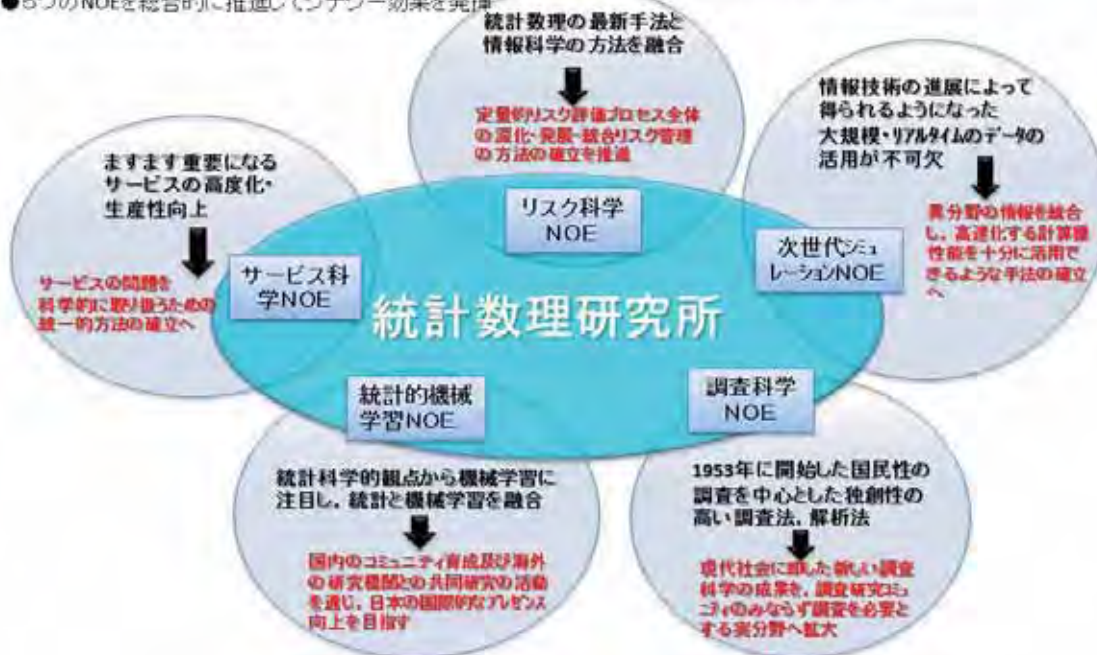
- 情報幾何と機械学習 (PL: 江口真透・数理・推論研究系教授)
- カーネル法の理論と応用 (PL: 福水健次・数理・推論研究系教授)
- 最適化推論 (PL: 伊藤 聡・数理・推論研究系教授)
- マルチメディアデータの判別予測と解析 (PL: 松井知子・モデリング研究系教授)
- 統計的自然言語処理 (PL: 持橋大地・数理・推論研究系准教授)
- 機械学習の脳神経データ解析への応用 (PL: 小山慎介・モデリング研究系助教)
- グラフ上の確率推論アルゴリズム (PL: 池田思朗・数理・推論研究系准教授)

5) サービス科学NOE(サービス科学研究センター)

- マーケティングのベイズモデリング (PL: 樋口知之・モデリング系教授)
- レジリエント社会システム (PL: 丸山 宏・モデリング研究系教授)
- 社会行動モデリングフレームワーク (PL: 松井知子・モデリング系教授)
- 製品・サービスの質保証・信頼性 (PL: 椿広計・データ科学系教授)
- 産業データの分析手法の確立 (PL: 中野純司・データ科学系教授)
- データキュレーション (PL: 丸山 宏・モデリング研究系教授)

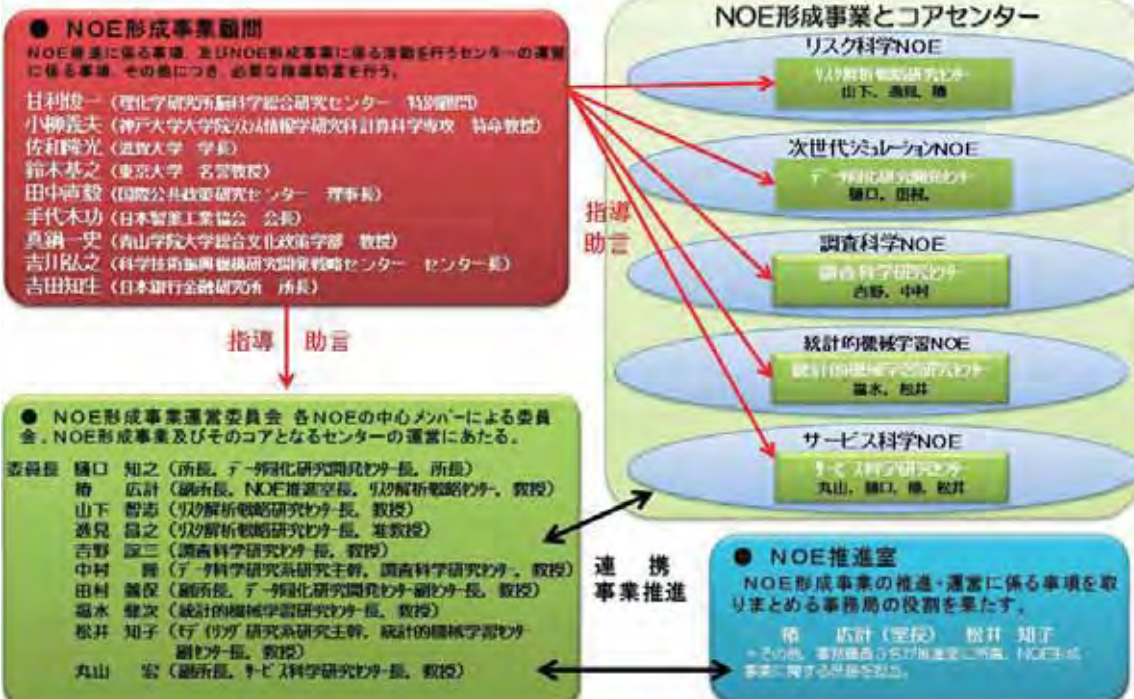
統計数理研究所NOE形成事業

- 現代社会の複雑な問題の解決には、大規模データの活用と融合研究の実現が不可欠
- 大規模データの利用技術を確立しつつある統計数理が中心となる分野横断型のNOE構築が必要
- 5つのNOEを総合的に推進してシナジー効果を発揮



統計数理研究所NOE形成事業運営組織等

2018年4月現在



表：NOE に関する研究協力協定の締結機関一覧

連携協定機関	
国内	
理化学研究所次世代計算科学研究開発プログラム	次世代シミュレーションNOE
大阪大学大学院人間科学研究科	調査科学NOE
東北大学流体科学研究所	次世代シミュレーションNOE
名古屋大学太陽地球環境研究所	次世代シミュレーションNOE
東北大学大学院生命科学研究科	リスク科学NOE
国立国語研究所	調査科学NOE
東北大学大学院経済学研究科	サービス科学NOE
筑波大学ビジネスサイエンス系・大学院ビジネス科学研究科	サービス科学NOE
海外	
Department of Empirical Inference, Max Planck Institute for Biological Cybernetics	統計的機械学習 NOE
Department of Communication Systems, SINTEF Information and Communication Technology	統計的機械学習 NOE
Center for Computational Statistics and Machine Learning, University College London	統計的機械学習 NOE
The Human Language Technology Department of Institute for Infocomm Research	統計的機械学習 NOE
Department of Electronics and Telecommunications, Norwegian University of Science and Technology (NTNU)	統計的機械学習 NOE
The Department of Ecoinformatics Biometrics and Forest Growth of the Georg-August University of Goettingen	リスク科学NOE
Department of Probability and Mathematical Statistics of the Charles University in Prague	リスク科学NOE

統計数理研究所 国内協定締結機関等

SCF型研究協力信託特種預備

技術研究交流協定締結機體

大学区清境地圖



2013/4/12

統計数理研究所

統計数理研究所 海外協定締結機関等

NOE型研究協力協定締結機関 一般学術交流協定

NOE型研究協力協定締結機関 一般学術交流協定



2013/4/12

統計数理研究所

2.4 Akaike Guest House

Akaike Guest House は、共同利用・共同研究に従事される研究者等のための宿泊施設である。当ゲストハウスは、統計数理研究所の立川移転に伴い、郊外において共同研究者等が長期に滞在できるようにするとともに、研究者同士の交流が活発に行われることを目的として敷地内に建てられたもので、平成22年6月にオープンした。部屋数は、単身室 14(21m²)、夫婦室 3(43m²)、バリアフリー室 1(43m²)の計 18 室で、単身室・夫婦室を組み合わせ家族が宿泊できるコネクト室も用意しており、長期滞在に対応した構成となっている。また、建物内には宿泊者の交流を図るため、交流スペースを設けている。



2.5 統計思考院の設置の目的・構成

(1) 設置目的

統計数理研究所の今期中期目標・中期計画にある「統計思考力を備えた T 型人材育成による融合研究の推進」を実現するため、新しい統計学の創成を目指す研究者や学生、固有分野の研究で統計学の必要性を感じた人、などさまざまな人が集い切磋琢磨しながら「統計思考」の訓練や研究をする、いわば「道場」の気風を持つ場としての「統計思考院」を設置した。広範囲な研究領域をつなぐ統計数理のもつ横断的特性を十分に理解した、ビッグデータ時代における学術のキュレーター的人材(次世代司書)が多数育っていくことも目的としている。

(2) 事業と構成

・公開講演会

例年、教育・文化週間(11月1日～7日)関連行事の一つとして公開講演会を開催している。この講演会では、一般の方を対象に、統計数理に関連したテーマをわかりやすく話している。

・公開講座

年 10 回程度、有料

・大学生・大学院生の方 大学院連携制度

連携大学院において、統計数理に関する集中講義又は学生指導を行う。

・特別共同利用研究員制度

他大学院学生の研究指導を行う。

・夏期大学院

公開の講義を行う。年 1 回(夏)開催している。

・公募型人材育成事業

「統計思考力」育成のため、特に人材育成に関係する研究集会等を公募している。

- ・統計数理セミナー

統数研の教員による、統計数理の最新トピックのセミナーを行っている。

- ・共同研究スタートアップ

統計数理に関わる問題について統計専門家がその難易を見極め、解決に向けて助言を行っている。

- ・研究者交流促進プログラム

サバティカル制度等を利用して統数研で研究をする大学教員等に対する支援制度を有している。

- ・統計教育関連 統計教員研修

理数系教員の指導力向上のための研修を行っている。

(3) メンバー

院長 中野 純司 (兼)

副院長 川崎 能典 (兼)

教授 丸山 宏 (兼)

伊藤 聡 (兼)

准教授 丸山 直昌 (兼)

伊庭 幸人 (兼)

特命教授 馬場 康維

石黒 真木夫

長谷川 政美

特任教員・研究員 5名 (平成25年5月現在)

外来研究員 若干名

2.6 数学協働プログラム

平成23年度閣議決定された第4期科学技術基本計画においては、科学技術の共通基盤の充実・強化のための重要課題として、数理科学を含む領域横断的な科学技術の強化が謳われている。このような状況の中、数学・数理科学的な知見の活用による解決が期待できる課題の発掘から、諸科学・産業との協働による問題解決を目指した研究の実施を促進するという、文部科学省科学技術試験研究委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」(以下、「数学協働プログラム」という)が創設され、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構・統計数理研究所が受託した。統計数理研究所では、この目的を達成するため、外部有識者も含む委員により構成される運営委員会を設置し、関係する学協会、大学等や諸科学・産業界の意見を運営に反映できる体制のもと、全国の協力機関とも連携しながら様々な業務を行っている。本プログラムは全国の数学・数理科学研究者と諸科学・産業の研究者が集中的・継続的に議論する場を提供することにより、数学・数理科学と諸科学・産業の協働による具体的課題解決に向けた研究を促進することを目標としている。

運営にあたっては、大学共同利用機関である統計数理研究所が中核機関となり、8つの協力機関(北海道大学数学連携研究センター、東北大学大学院理学研究科、東京大学大学院数理科学研究科、明治大学先端数理科学インスティテュート、名古屋大学大学院多元数理科学研究科、京都大学数理解析研究所、広島大学大学院理学研究科、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所)との連携のもと、様々な業務を行っている。また、外部有識者により構成される運営委員会を設置し、関連学協会・大学等や諸科学・産業の意見を運営に反映させている。

本プログラムでは、数学・数理科学的な知見の活用による解決が期待できる課題の発掘から、諸科学・産業との協働による問題解決を目指した研究の実施を促進するため、運営委員会において重点テーマを設定している。

平成24、25年度は以下の6つの重点テーマを設定している。

- [1] ビッグデータ、複雑な現象やシステム等の構造の解明
- [2] 疎構造データからの大域構造の推論
- [3] 過去の経験的事実、人間行動などの定式化
- [4] 計測・予測・可視化の数理
- [5] リスク管理の数理
- [6] 最適化と制御の数理



研究組織の再編は、社会の変化に伴う統計数理の役割の変化に対応し、また中期目標の達成を視野に入れて適切に実施されている。また、基礎的研究組織および戦略的研究組織の構成も適切であったと判断する。戦略研究センターの研究プロジェクトは重要な現代的課題に挑戦し、大きな研究成果を挙げている。統計思考院は設立されて間もないが、これまでの蓄積を生かし、統計思考事業を着実に進めている。これらのことにより所期の目的を達成すべく活動を行っている。以上により、統計数理研究所の当面の研究組織は適当であると考えられる。

2.7 世界最先端の統計計算基盤の構築と提供

統計科学の研究推進・普及のための計算基盤の整備と、ビッグデータ時代のデータ中心科学の新展開・統計思考力育成のために統計計算基盤の整備を進めている。

日本の計算インフラのバックボーンを担う

データ中心科学を担う中核機関として

イノベーション創出や国民の安全安心の確保につながる
「京」を中核とするHPCI^(※)等の研究環境の整備

平成24年度経費予算案1日9億円

＜概要＞HPCIに参画している大学等の計算機やストレージ等のハード面の機能強化を図るとともに、講習会・ワークショップ開催等の利用促進の取組を充実することにより、産業利用支援や裾野拡大に向けた取組を加速。

利用者にとってより一層利用しやすい環境を整備し、産業界等への利用支援・裾野拡大に取り組むことにより、産業競争力の強化、科学技術・イノベーション推進に大きく貢献！



統計数理研究所

統計数理クラウドシステム ：統計科学コミュニティの新たなステージへ

- 研究開発された複雑な現象の未来予測を行う方法をクラウド環境で提供するための並列計算システム。
- ビッグデータ時代に適して統計的データ解析のための環境を提供するクラウドシステム。
- クラウド環境利用者との新規の共同研究体制を構築し、統計数理研究の新展開を行うとともに、新しい応用分野を開拓する。

ハードウェア

- 最新のCPU技術による低電力量での高速化・並列化
- 冷却方法を効率的にすることによる低PUEシステムの省エネ運転環境

ソフトウェアの高度化・統合化

- 並列化R言語の提供等、優れた統計的データ解析のための環境
- 超高次元モンテカルロ計算の実現
- 優れた操作性を有したクラウド環境

ユーザー

- 統計計算環境または研究環境を簡単に利用したい方
R, MPI, Matlabなどが利用でき、並列計算も可能な環境
Hadoop, Mahout
- 公開サーバーを立てたい方
- 共同研究用事務・業務用パソコンを使う方

低PUE省電力共同利用クラウド計算環境の構築と新しい共同研究の掘り起し

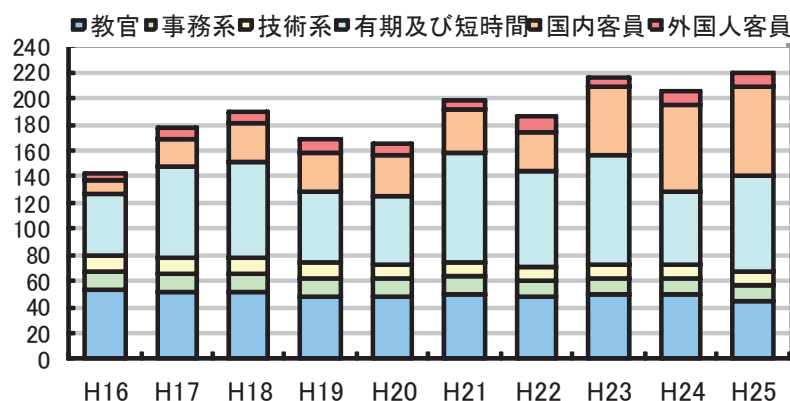
統計数理研究所

3. 研究所の一般的運営状況

3.1 職員数と人事の方針

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
教授	19	20	19	16	16	20	16	18	17	16
准教授	19	18	19	18	16	16	18	20	20	19
助教	14	12	13	16	15	15	14	11	12	10
技術職員	12	12	12	13	12	11	10	10	10	11(*a)
事務職員	14	14	14	14	14	14	13	13	13	12
国内客員	10	18	22	29	32	32	38	53	66	69
外国人客員	5	9	9	10	8	8	11	6	10	11
非常勤職員	47	70	73	54	52	85	74	85	57	72(*b)

*a:再雇用を含む *b:ポストク 17 名



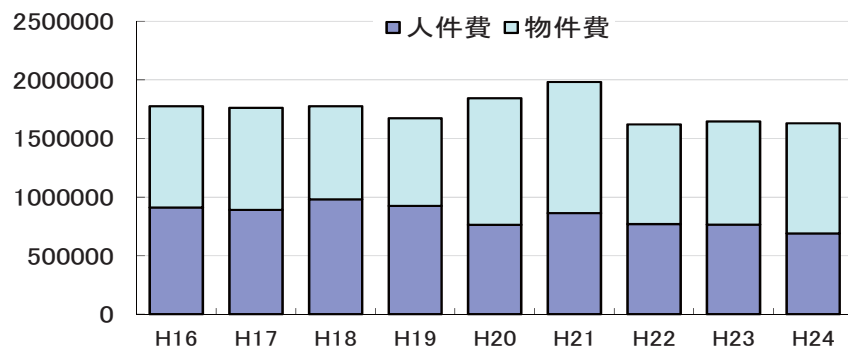
常勤職員数は 1995 年（H7 年）に最大となった後、ほぼ一定であったが、近年大幅に減少している。2004 年（H16 年）の減少は事務職員の一部を機構化にともなって、機構本部へ移動したことによる。2007 年（H19 年）の減少は、前年度末で 4 名の教育研究職員が定年退職したことによる。

この点を除けば、教育研究職員、技術職員、事務職員とも、法人化された 2004 年以降はほぼ一定である。国内客員および外国人客員については、定数の縛りがなくなったので、法人化後急速に増加している。増加分の多くは、戦略研究センター採用である。ポストクも外部プロジェクトの増加とともに、増加している。

3.2 歳出決算額

表：歳出決算額の変遷（百万円）

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
人件費	911	891	981	897	763	862	769	765	691
物件費	863	870	793	737	1081	1121	853	881	938
合 計	1774	1761	1774	1634	1843	1983	1622	1647	1629

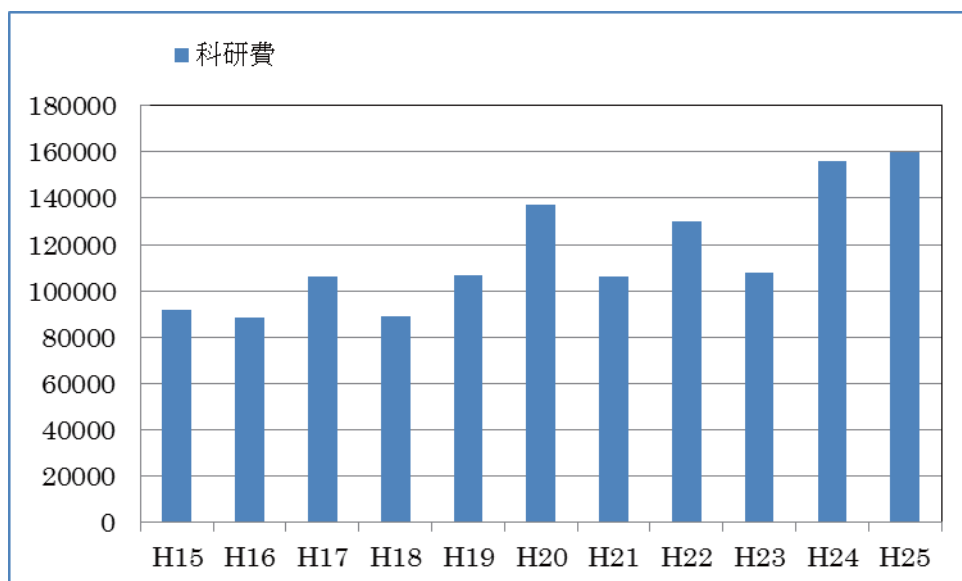


図：歳出決算額の変遷

3.3 外部資金獲得状況

科学研究費補助金(間接経費を含む)

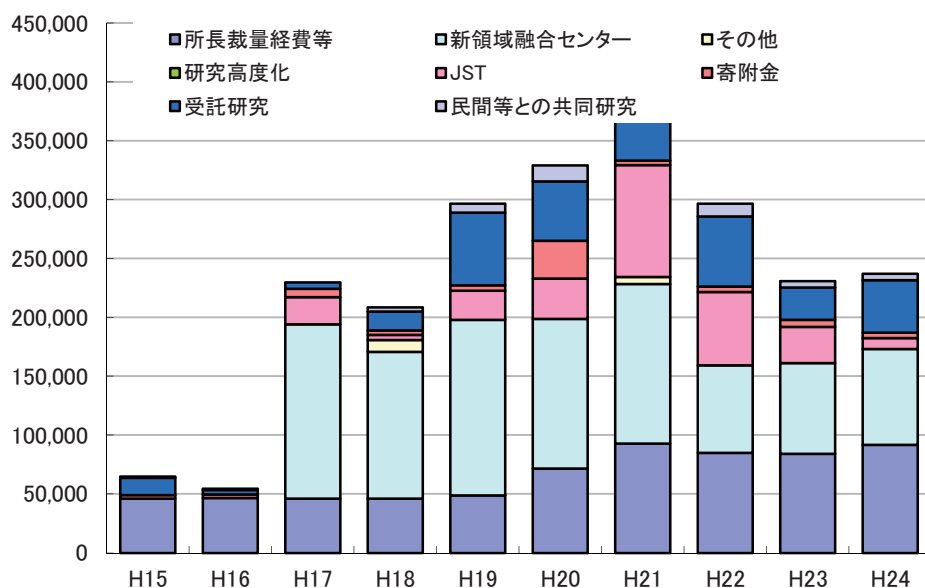
研究種目	H24		H25	
	採択件数	採択金額(千円)	採択予定件数	採択予定金額(千円)
新学術領域研究	0	0	1	1,950
基盤研究 (S)	1	34,190	1	33,670
基盤研究 (A)	5	56,940	3	35,490
基盤研究 (B)	4	24,180	8	45,760
基盤研究 (C)	15	19,500	18	23,920
挑戦的萌芽研究	5	6,240	5	6,110
若手研究 (B)	11	11,960	10	8,845
研究活動スタート支援	1	1,170	2	2,340
特別研究員奨励費	2	2,000	2	1,700
合計	44	156,180	50	159,785



図：科学研究費補助金合計金額の変遷 (千円)

表：その他の資金（平成 24 年度）

内訳	件数	研究費（千円）
民間との共同研究	6	5,302
受託研究	9	44,673
寄附金	5	4,600
科学技術振興機構	2	9,163
新領域融合研究センター		81,570
所長裁量経費		91,540



図：年度別その他の資金金額の変遷

3.4 外部への貢献

『編集委員』は学会誌等における編集委員や編集委員長、『学会役員』は学会会長、理事長、評議員、理事、運営委員、監事、代議員、連携会員、『公的委員等』は審議会の委員等、研究機関等の評議員や評価委員等の件数を示す。括弧は内数で海外の学会等を示す。

表：外部への貢献の年度変遷

	H19	H20	H21	H22	H23	H24
編集委員	20(10)	28(11)	19(9)	24(10)	23(7)	28(10)
学会役員	56(3)	57(2)	48(2)	47(2)	44(1)	43(1)
公的委員等	84	104	119	122	114	106

3.5. 知財関係

法人化以前は特許取得の動きはあまり見られなかったが、法人化後は所員へ積極的対応を推奨した。平成 22 年度から 24 年度の特許取得状況等は次ページに示す通りである。

研究成果公開の一環として、英文・和文の学術誌の出版事業を行っている。AISM (Annals of the Institute of Statistical Mathematics) は既に 65 年の歴史を持ち、特に 1988 年からは海外商業出版社からの商業出版を行っている。日本発の国際学術雑誌が少ないとされる中で、統計科学の国際雑誌としての地位を確立し ISI のコアジャーナルとなっている。和文誌「統計数理」は年 2 回発行し、毎回統計数理に関連するタイムリーなテーマの特集を行っている。

統計数理研究所発明特許取得・出願状況一覧			
	番号	発明の名称	出願人
1	特許5443283	計測点算出装置及び方法	情報・システム研究機構 株式会社小野測器
2	特開2012-008056	演算装置及び演算方法	情報・システム研究機構 一般社団法人共同通信社
3	特開2013-006533	路面状態判定方法とその装置	情報・システム研究機構 株式会社ブリヂストン
4	特開2013-64638	限界点探索装置及び方法	情報・システム研究機構 株式会社小野測器
5	特開2013-64636	境界内計画評価装置及び方法	情報・システム研究機構 株式会社小野測器
6	特開2014-035279	路面状態判別方法とその装置	情報・システム研究機構 株式会社ブリヂストン

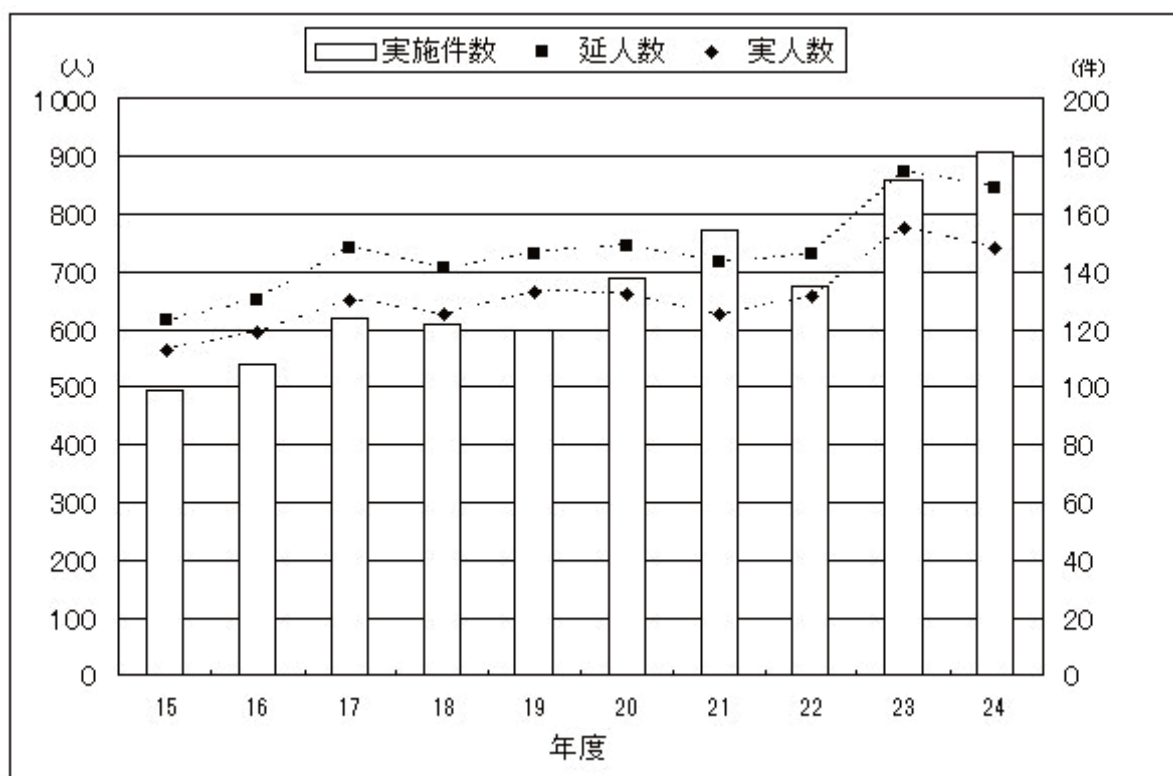
AISM の海外出版によって、統計科学分野での大きな国際貢献を果たしている。
 以上により、統計数理研究所の一般的な運営状況はおおむね適当であると判断できる。

4. 共同研究・共同利用

4.1 公募的共同研究

統計数理研究所の共同利用機関としての主要な任務は、共同研究の推進である。統計科学の研究者に限らず、地球・宇宙科学、生物・医学、人文・社会科学、環境科学などの多様な研究領域の研究者との共同研究を行っているところに特色がある。年間 180 件程度の共同研究のうち、2/3 が統計科学以外の研究者との共同研究である。平成 18 年度からは重点テーマを設定して、重要なテーマに関する重点的な推進も図っている。

これらの共同研究においては、統計数理研究所が開発してきた数理的方法、モデリングの方法、データ解析法を提供して問題解決に当たるとともに、その中から新しい統計的方法に関する問題発見を目指しており、問題解決と問題発見の知識発展スパイラルの構築が当研究所の共同研究の究極の目的といえる。統計数理研究所の提供する共同研究システムは単に統計数理と当該分野の共同研究にとどまらずに、多分野間の知識伝達の要の役割をも果たしている。学術や科学技術の発展において、俯瞰的・横断的方法の科学の果たすべき役割は大きいと考えられる。このほか、物理乱数発生装置などの特色を持った並列計算機や豊富な学術雑誌を共同利用の一環として提供している。



図：共同研究・共同利用の実施件数等の変遷

表：共同研究・共同利用の件数の変遷

年度	件数	研究者数
H15	99	564
H16	108	593
H17	124	652
H18	122	628
H19	120	661
H20	138	662
H21	154	624
H22	135	655
H23	172	777
H24	182	739

4.2 戦略研究センター推進型の共同研究

5つの研究センターがNOE型のセンターとして、多領域の研究領域に関連する共同研究を推進する新しい研究組織のあり方を目指した研究を進めている。

リスク解析戦略研究センター

リスクの定量的評価法を確立し、リスクの科学的管理を実現する。

設置目的

1. 様々な分野におけるリスク評価・管理の横断的方法論研究
2. 「定量的リスク科学」と呼ぶべき新たな情報科学創成に賛同する研究者からなるNOE(Network Of Excellence)としての「リスク研究ネットワーク」の活動
3. 不確実性や複雑性の増大する社会環境においてリスクマネジメントの情報・統計・数理的側面に関して、中心的な役割を担う研究センターとして、諸分野のリスクに関する知を統合

データ同化研究開発センター

データ同化手法の広範領域への応用, 大規模計算機システムを活用した統計数理研究の日本の頭脳集団形成の推進を目指す.

設置目的

1. データ同化の基盤的要素技術に関する基礎研究の推進
2. データ同化手法の高度化・一般化の実現
3. 次世代ものづくりシステムの枠組み構築
4. 高速・高品質乱数発生法の研究
5. 統計数理研究者コミュニティへの HPC の啓発・クラウド型統計計算サービスの実現
6. 多様な研究領域の研究・教育機関との協力体制の構築

統計的機械学習研究センター

データからの推論を対象とする統計科学と, アルゴリズムを対象とする計算機科学を基盤とする機械学習分野の研究センターを設置することにより, 国内研究コミュニティへの貢献, 共同利用機関としての価値向上, 国内外の機関との連携等を通じた世界的研究機関としての認知度向上を意図する.

設置目的

1. 統計数理的観点からの, 機械学習の理論・方法論の研究と, 音声, 画像, 自然言語等における機械学習の応用研究の推進
2. 最適化と統計的推論との融合による新しいデータ科学の基盤的研究の推進
3. 情報幾何, カーネル法といった独自性の高い研究のさらなる展開
4. 機械学習分野の国内研究コミュニティの活性化
5. 研究所の国際化と国際的認知度のさらなる向上

サービス科学研究センター

従業者数で日本の全産業の 8 割を超えるサービス産業の改善の余地は大きく, 統計数理研究所のデータに基づく予測や意思決定の手法が, サービス産業の発展に大きく寄与すると考え, サービス科学研究センターを設置する.

設置目的

1. サービス科学 NOE の構築
2. データ中心サービス科学の学術的基盤の充実
3. サービス科学的手法の実証
4. サービス科学研究・実践の人財育成

調査科学研究センター

社会調査研究の成果を基盤とし, その更なる発展, 調査科学 NOE(Network Of Excellence)構築, 連携, 社会貢献の促進を目指す.

設置目的

1. 調査科学 NOE の構築
2. 調査科学の学術的基盤の充実
3. 調査科学の方法の持続的発展
4. 調査リテラシーの向上
5. 国民的な調査データ史料の蓄積
6. 国際的相互理解の促進

4.3 新領域融合研究センターでの共同研究

機構本部に設置された新領域融合センターには, 第 2 期計画(平成 22 年度～平成 27 年度)として, 現在 6 つのプロジェクトが設定されており, 統計数理研究所の研究者が参加している. 特に, 「統計数理基盤」と「システム・レジリエンス」プロジェクトは統計数理研究所のメンバーが中心となりプロジェクトを進めている.

新領域融合研究センターにおける共同研究では, 4 研究所単独では実現が困難な新領域の開拓が期

待される。

公募的共同研究は年間180件以上を推進し、統計数理研究所の共同利用システムの中心として、統計科学の発展及び統計数理の方法に基づく他の研究分野の発展への貢献および分野間の知識移転の重要な役割を果たしている。また、社会からの要請や中期目標・中期計画に対応して、様々な共同研究は新しい統計数理の研究の開発や普及に重要な役割を果たしている。以上の点から、統計数理研究所の共同研究システムは効果的に機能しており、大学共同利用機関の役割を十分果たしているといえる。

5. 教育活動

国立大学法人法第二十九条により、大学共同利用機関は、大学の要請に応じ、大学院における教育その他その大学における教育に協力することとされている。また、東北大学大学院、東京大学大学院、東京工業大学大学院に連携大学院として協力した。そのほか、法人化後、公開講座の回数を大幅に増加し、特色ある講座を開設するとともに、統計コミュニティの要請に応じて夏季大学院を試行的に実施した。

5.1 大学院教育への協力

(1) 総合研究大学院大学の概要

- ・ 昭和63年、全国の大学共同利用機関を基盤機関として創設。当初は2研究科8専攻でスタートした。統計数理研究所は統計科学専攻の基盤機関となる。
- ・ 全国初の独立大学院大学
- ・ 現在、6研究科21専攻体制に再編。
- ・ 本部：神奈川県葉山
- ・ 博士後期課程と5年一貫制の併設
- ・ 18大学共同利用機関等との連携・協力

(2) 複合科学研究科統計科学専攻の概要

- ・ 我が国唯一の統計科学の専攻
- ・ 入学定員5名（5年一貫2名、後期3名）、在籍数29名(平成25年4月1日現在)
- ・ H24年度末で103名の学位取得を輩出

表：統系科学専攻在学生の状況

	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
入学定員	5	5	5	5	5	5	5
入学者	4	8	8	6	7	8	5
在籍者*1	25	26	27	29	30	31	29
学位授与数	8	7	4	5	7	4	6

*1:各年度の年報による（各年度の4月1日現在の数）

(3) 連携大学院等

大学院連携制度は、統計数理研究所と大学院が相互の研究開発能力及び人材等を活かし、研究・教育に関して連携・協力することによって、更なる研究の発展とすぐれた人材の育成に資することを目的としている。現在、下記の5つの研究科と連携協定を締結している。

- ・ 東北大学大学院情報科学研究科（2006.3.8～）
- ・ 東京大学大学院理学系研究科（2009.2.17～）
- ・ 東京工業大学大学院社会理工学研究科（2009.4.1～）
- ・ 東京工業大学大学院総合理工学研究科（2010.4.1～）
- ・ 東京大学大学院情報理工学系研究科（2012.4.18～）
- ・ 名古屋大学大学院医学系研究科（2013.4.1～）

5.2 公開講座

従来は年間3－4講座を開設していたが、受講生からの要望に応えるために平成17年度より10講座以上に拡大し、平成24年度は11講座を開設した。初級・中級・上級の3分類とし、統計数理研究所の特色を生かし他の大学等では受講困難な特色あるテーマを中心に開講した。

平成24年度の講義テーマ

- ・ 情報量規準による統計解析
- ・ マルチンゲール理論による統計解析の基礎
- ・ 統計学概論
- ・ 多変量解析法
- ・ Rによる標本調査データの分析法
- ・ 「統計的」グラフィカルモデル入門
- ・ 森林成長データの統計分析と応用
- ・ 欠測データ解析法
- ・ 確率的トピックモデル
- ・ ベイズ的データ解析；事例紹介
- ・ 疎性に基づく情報処理の理論と応用—圧縮センシングを中心として—

5.3 夏期大学院

平成17年度の統計学会総会および統計数理研究所運営会議における外部委員からの要請に応じて、平成18年度から試行的に夏期大学院を実施し、特色ある講義の機会を全国の大学院生に提供している。平成24年度には、「漸近論とその周辺」の講座を開設し、全国の大学院生39名が受講した。今後、大学院間の協定にもとづく単位付与の可能性等についても検討して、本格的な実施の準備を行う予定である。

統計科学の研究者の組織的養成が困難なわが国において、昭和63年以来103名の博士を輩出し、平成18年度よりは5年一貫制博士課程を開始するなど、統計科学の大学院教育に貢献している。また、社会的要請の強い公開講座の開設数を大幅に増加したほか、統計科学コミュニティの要請に応じて夏季大学院を開始した。以上により、大学共同利用機関に与えられた教育への協力の任務は十分果たしたものと判断する。

6. 中期目標・中期計画への対応に関して

6.1 情報・システム研究機構の中期計画の各項目への対応

II 教育研究等の質の向上の状況

(1) 研究に関する目標

我が国唯一の統計数理の研究教育機関として、データや既存の知識をもとに合理的な予測や意思決定を行う方法の先端的研究に取り組む。

中期計画

【25】自然現象や社会現象等のデータの収集・解析・モデリング・利活用に関わる方法の研究を推進する。特に統計数理に関わる先端的な計算機資源を整備・活用し、膨大なデータ間の異質性や内在する多種多様な不確実性を適切に取り扱う手法の研究に取り組む。

H24年度計画

【25】大規模データ時代に対応して、現象の不確実性と情報の不完全性に対処するためのモデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進する。

中期計画

【32】数理に関わる関連機関との連携を行うことにより、大規模データ時代に対応した人材育成の場を構築する。

H24 年度計画

【32】統計思考院に若手研究者を雇用し、統計思考力育成事業の担い手とすることで、事業の整備・充実を図る。

中期計画

【33】基盤的研究系を縦系に、戦略的研究センターを横系とする二層構造を活用して、社会や学術の変化に対応し、必要に応じて組織構成の改編を柔軟にすすめる。

H24 年度計画

【33】NOE 推進室を中心として、5NOE センターの研究プロジェクト活動を推進する。

【25】モデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進し、国際的学術誌等で発表した。

【32】統計思考院に人材育成に関する諸事業を統計思考力育成事業へと集約化するという所長のリーダーシップの下、運営を行った。夏期大学院も統計思考院が主体となり開催した。

【33】NOE 形成事業委員会を平成 24 年 5 月 31 日に開催し、H24 年度の事業計画等について議論し、より円滑な研究の推進を図った。NOE 顧問会議を平成 24 年 9 月 24 日に顧問 8 名参加の下、開催し、NOE 型 5 センターの運用に関する助言を得た。報告書を作成し、それを新たな運営に活用することにした。

II 教育研究等の質の向上の状況

(2) 共同利用・共同研究に関する目標

統計数理のもつ横断的特性を生かした共同研究を推進するとともに、先進的統計数理研究資源を提供する。

中期計画

【42】多種多様な形態の共同研究を包括した制度設計を行うことにより、これまでの共同研究体制を強化するとともに、統計数理 NOE（ネットワーク・オブ・エクセレンス）形成事業を推進する。

H24 年度計画

【42】統計思考力育成事業、NOE 形成事業を基に、共同研究・共同利用のシステムを見直し、その利便性の改善を図る。

中期計画

【43】統計数理研究用の先進的科学技术計算資源の整備および、統計数理に関わる先端的な研究成果の迅速な公開サービスを行う。

H24 年度計画

【43】統計数理のための次期計算機利用環境整備計画を開始すると共に、先進的統計数理のソフトウェアやクラウド環境を利用した計算システム等の開発を行う。機関リポジトリを拡充するとともに、統計数理に関わる図書の収集を行う。国際的学術雑誌 AISM の拡充を行う。

【42】コミュニティの研究者が過半数を占める共同利用委員会などで、公募型共同利用の在り方について見直しを開始した。統計思考力育成事業、NOE 形成事業、公募型共同利用事業の三位一体で共同研究・共同利用事業を推進する体制を整えた。

【43】統計数理クラウド環境整備の一環として、インターネットを利用して、ソフトウェアや物理乱数発生装置等の研究リソースの利用を推進した。スーパーコンピュータ共同利用推進のために HPCI コンソーシアム関連の会議に出席し、HPC コミュニティと連携した統計科学分野でのスーパーコンピュータ利用を可能にする体制整備に努力した。

・AISM および和文誌「統計数理」の編集作業の効率化のため、電子投稿・査読システムを導入し、運用を開始した。

II 教育研究等の質の向上の状況

(3) 教育に関する目標 ① 大学院への教育協力に関する目標

大学共同利用機関としての特性を生かし、大学との連携により大学院教育を行い、広い視野、柔軟な思考力と高度な専門性、国際性を持ち自立した研究者や専門家の育成を目指す。

中期計画

【51】総合研究大学院大学との緊密な関係・協力により、各専攻の基盤機関として大学院教育を実施する。

H24 年度計画

【51】極地研（極域科学専攻）、情報研（情報学専攻）及び統数研（統計科学専攻）は、複合科学研究科の基盤機関として、また、遺伝研（遺伝学専攻）は、生命科学研究科の基盤機関として大学院教育を実施する。

II 教育研究等の質の向上の状況

(3) 教育に関する目標 ② その他の人材養成に関する目標

中期計画

【54】研究所の研究・事業と関連した公開講座及び研修プログラム等の拡充を図るとともに、ソフトウェアに関する高度な専門家・技術者の育成活動に取り組む。

H24 年度計画

【54-3】研究成果を研究者コミュニティや技術者に普及させるための公開講座事業を着実に実施する。

II 教育研究等の質の向上の状況

(4) その他の目標 ① 社会との連携や社会貢献に関する目標

中期計画

【56】研究所ごとの特質を活かし、それぞれの共同利用事業や地域に即した産官学民の連携活動を具体化するとともに、広く社会からのフィードバックを受けつつ、研究成果等の社会への還元を加速する。

H24 年度計画

【56-1】研究所一般公開、公開講演会及び地域連携教育活動への参加を通じて、研究成果を発信し、社会からのフィードバックを受けつつ、地域との産学連携活動などを通じて、成果を還元する。

II 教育研究等の質の向上の状況

(4) その他の目標 ② 国際化に関する目標

中期計画

【57】国際研究プロジェクトの実施、国際シンポジウムの開催、国際連携研究の拠点構築・機能強化に取り組む。

H24 年度計画

【57-1】国際シンポジウムや公開講演会等の開催、研究者招聘等の企画立案を行い、研究者の国際交

流と研究の活性化を図る。

中期計画

【58】国際交流協定（MOU）の締結等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。
H24 年度計画

【58】国際交流協定（MOU）等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。

【51】統計科学専攻での教育を支援するとともに，学生研究発表会（平成 24 年 6 月 15 日にポスター発表，平成 25 年 2 月 8 日に口頭発表）を企画して，発表させるなど，実践的な指導を実施した。

【54-3】研究成果の啓発のために，11 公開講座（受講者総数 676 名）と夏期大学院（受講者 39 名）を実施した。

【56】オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介，特別講演の開催)を実施(平成 24 年 6 月 15 日，参加者 188 名)した。子ども見学デーの実施(平成 24 年 8 月 4 日，参加者 415 名)した。イノベーション・ジャパン 2012（大学見本市）に出展した。

【57-1】BayesComp 等の数多くの国際シンポジウムを主催，共催した。

【58】外国人研究者 60 名(外国人客員 12 名を含む。短期の研究会参加は含まない。)の招聘・受け入れを行った。このうち，協定締結機関からは外国人研究者 8 名（4 名は外国人客員）を受け入れた。また，3 名（のべ 4 件）の研究者を MOU 機関に派遣した。3 件の MOU を新たに締結した。

6.2 情報・システム研究機構の中期計画への対応（総括）

6.1 節の各項に示したとおり，すべての項目に対して適切に対応・実施しており，中期計画は順調に実施されているものと判断する。

6.3 情報・システム研究機構の中期目標

我が国唯一の統計数理の研究教育機関として，データや既存の知識をもとに合理的な予測や意思決定を行う方法の先端的研究に取り組む。

6.4 中期目標への対応

（１） 2005 年には研究組織を再編し，基幹的研究組織（3 研究系 9 グループ）となっている。また，平成 24 年 1 月に 2 つの戦略的研究センターを廃止し，統計的機械学習研究センターとサービス科学研究センターを新設した。同時に，戦略センターのグループ制を廃止してプロジェクト制に変更し，機動的な研究体制を構築した戦略的研究組織（5 センター）となっている。この結果，研究センターは，すべて NOE 型となり，5 つの分野を主とする粒度の大きい共同研究の推進体制を整えている。

（２） 計算統計学研究の一環として，統計数理研究所の従来の成果を発展させ，アルゴリズム（粒子フィルター等），ソフトウェア開発（統計計算環境 R の並列化，JASP の開発），乱数（物理乱数，擬似乱数の並列化）に関する研究・開発を推進した。統計科学のコミュニティへの貢献として，統計クラウドシステムの構築に向けた取り組みを推進している。

以上により，中期目標に掲げた目標に対応する活動は適切に実施され，目標に設定した成果は十分得られたものと判断する。

7. 全体的状況についての自己評価

基幹的研究組織の再編や統計数理 NOE の構築を行い、NOE(Network Of Excellence) 形成事業を推進し、5つの NOE 型研究センター創設した。現在、大学共同利用機関の機能強化の一策として、組織としての共同研究が奨励されている。このミッションを実行するために5つの NOE 型研究センターは重要な役割を果たしている。

教育に関しては、総合研究大学院大学と協力し、100名を超える博士を生み出してきた。このことは、人材育成の観点から評価出来る。

国際交流拠点の構築に関しては、国際シンポジウムの開催、外国の関連機関との MOU の締結、そして外国人研究者の受入等の実績により十分な機構を発揮している。

また、数学協働プログラム等の文部科学省のプロジェクトを受託し、その中核機関となりそれを運営し、数学・数理科学と諸科学・産業の協働による具体的課題解決に向けた研究等を促進している。

以上により、本研究所は中期目標に上げた目標に対する活動を適切に実施し、研究活動、共同利用研究、大学院教育への協力という大学共同利用機関の主要な任務を十分に遂行していると判断する。

モデリング研究系

情報・システム研究機構 統計数理研究所の研究活動の目標に対し、モデリング研究系の研究活動は高い水準を維持していると判断する。以下、主に研究活動の水準評価の観点からその根拠について報告する。なお、データは毎年発行される統計数理研究所年報及び平成 24 年度外部評価のために各教員から提出された平成 22～24 年度自己点検表及びアンケート回答に基づいている。

1. 系の研究内容と構成などの概要

モデリング研究系では、多数の要因に関連する現象の構造をモデル化し、モデルに基づいて統計的推論を行う方法を研究している。時間的・空間的に変動する現象、複雑なシステム、潜在構造のモデリングを通じて、分野を横断するモデリングの知の発展に寄与することを目指している。

系の現構成員（平成 25（2013）年 7 月現在）は、教授 6 名、准教授 7 名、助教 2 名の計 15 名である。平成 22 年度は、教授 4 名、准教授 7 名、助教 5 名の計 16 名であった。平成 23 年度には、所外から教授 1 名、准教授 1 名が加わるとともに、所内では助教 2 名が准教授に昇任して、教授 5 名、准教授 10 名、助教 3 名の計 18 名であった。平成 24 年度には、基幹的研究組織の見直しが行われ、新しいグループ体制のもと、ほぼ半数の教授が入れ替わり（教授 1 名が定年退職、教授 1 名が他系へ異動、教授 3 名が他系から異動）、准教授 2 名が他系へ異動して、教授 6 名、准教授 8 名、助教 2 名の計 16 名であった。

1.1. 系の構成

モデリング研究系は、時空間モデリンググループ、複雑構造モデリンググループ、潜在構造モデリンググループの 3 つのグループで構成されている。

1.1.1. 時空間モデリンググループ

活動内容 時間的・空間的に変動する現象に関わるデータ解析やモデリングを通じて、現象の予測や科学的発見の観点から有効に機能する統計モデルの開発・評価に取り組む。解析の障害となる欠測や検出率変化など、データの時間的・空間的な不完全性、不規則性、不均質性等の諸制約、および先験情報を反映したベイズ型モデルの研究を進める。

現構成員 【教授】柏木宣久、樋口知之（所長（兼））、【准教授】庄建倉、上野玄太、【助教】中野慎也

研究テーマ 「ベイズ的方法」、「データ解析」、「時系列データのフラクタル解析法の提案とその応用」、「遺伝的アルゴリズムフィルタの提案」、「大規模地球電流系自動同定システムの開発」、「逐次モンテカルロ積分法、特に Particle filter の開発」、「DNA アレイデータの統計的解析」、「線路形状データの統計的解析」、「ベイズモデルによるマイクロマーケティング手法」、「逐次データ同化手法」、「カーネルマシンの信号処理への応用」、「不完全情報の点過程推論」、「統計地震学」、「非線型フィルタを用いたデータ同化の方法」、「太陽地球系科学分野へのデータ同化手法の導入」、「プラズマ速度分布データの統計的解析」、「逐次データ同化手法の宇宙科学分野への応用」、「大規模非線型問題を意識したフィルタアルゴリズムの開発」、「地磁気時系列データの解析」

1.1.2. 複雑構造モデリンググループ

活動内容 非線形システムや階層的ネットワークなど、複雑なシステムの統計的モデリングを行い、その構造を明らかにする研究を進める。その手段として、データ集約と可視化の方法、モンテカルロ法などの確率的シミュレーションの方法の研究に取り組み、さらに、乱数発生装置やソフトウェアの開発などを通じた研究の社会実装も目指す。

現構成員 【教授】田村義保（副所長（兼））、中野純司、【准教授】伊庭幸人、瀧澤由美、三分一史和、【助教】小山慎介

研究テーマ 「非線形確率微分方程式の近似解法」、「物理乱数の発生法」、「統計解析のための計算機環境の研究」、「マルコフ連鎖モンテカルロ法とその応用」、「統計学の手法の統計物理への応用」、「統計物理の手法の統計科学への応用」、「ランダム系の統計物理」、「生体高分子の計算物理」、「通信方式の研究」、「非定常信号の解析法」、「生体における信号処理の研究」、「膜電位イメージングデータ解析」、「てんかん性異常脳血流の検出」、「ゲーム遂行中の脳機能計測」、「脳神経データ解析」、「ニューラルコーディング」、「ブレイン・マシン・インターフェース」、「状態空間モデル」、「量子情報・計算」

1.1.3. 潜在構造モデリンググループ

活動内容 現実世界の様々な動的現象の背後にある変動要因を潜在構造としてモデリングし、現象に関連したデータに基づく構造に関する推論計算法の研究を行う。特に、対象に関する知見の確率分布によるモデル化と、情報量規準や統計的機械学習を利用したモデル選択を方法論の中心とし、動的現象全般に対し有効な統計的モデリング法の構築を目指す。

現構成員 【教授】丸山宏（副所長（兼））、松井知子（研究主幹（兼））、【准教授】川崎能典、吉田亮

研究テーマ 「モデリング工学」、「サイバー・フィジカル・システムズ」、「サービス科学」、「音声・映像・テキスト処理のための統計科学的方法」、「経済時系列におけるベイズのモデリング法の研究」、「金融データの統計的解析」、「グラフィカルモデルを利用した生体内分子ネットワークのモデリングと統計的推測」、「ゲノムスケール遺伝子発現・プロテオームデータの統計解析」

2. 系の研究成果

研究グループごとに主な研究成果を取りまとめる。

2.1. 時空間モデリンググループ

環境、地震予測、インフルエンザ・パンデミックシミュレーション、気象予測などの社会的関心が高い時空間の問題を対象として、データ同化手法やベイズの手法の研究開発を行っている。環境問題については、環境省とも関わり、東京湾とその流域における水質の長期変動や環境・生体化学調査の高度化に関する研究を推進した。また、地震予測の問題に関しては、クラスタリングモデルに基づいて地震予測手法の改良を試みた。統計地震学セミナーを定期的（ほぼ隔月開催）に行い、地震予測研究の先導、およびアウトリーチ活動にも務めている。さらに、インフルエンザ・パンデミックシミュレーション、生命体シミュレーション、気象予測の問題に取り組みながら、少数のサンプルからの推定も可能なデータ同化手法を開発した。

2.2. 複雑構造モデリンググループ

非線形確率過程，呼吸中枢の統計的解析，原発事故に起因する放射能汚染の分析，集約的シンボリックデータ解析，レアイベントサンプリング，神経素子の能動性の解析，ニューロンやグリア細胞の分別，神経情報コーディングなどの複雑構造の問題を対象として，マルコフ連鎖モンテカルロ法などの統計的手法の研究開発を行った．それらの手法では乱数が有用されるが，物理乱数ボードの整備，及び乱数ポータルの充実をはかった．さらに，並列計算機環境のための統計解析システム R の開発も推進した．

2.3. 潜在構造モデリンググループ

システムズ・レジリエンス，音声や音楽，画像などのメディアデータ解析，計量経済，神経科学，創薬，ゲノム科学，バイオイメージングデータ解析などの潜在構造の問題を対象として，統計的推論手法や統計的機械学習手法，データ同化手法の研究開発を行った．特に神経科学，創薬，ゲノム科学の問題に関しては汎用的な並列型マルコフ連鎖モンテカルロアルゴリズムを，音声認識の問題に関しては識別的な罰金付きロジスティック回帰法を開発し，それらの有効性を実証した．

3. 研究活動の実施状況

モデリング研究系において評価できる研究活動の実施状況についてまとめる．

【独創性が高い研究活動】

- (1) 大気海洋結合モデルへのデータ同化において，ハイパーパラメータ（システムノイズ，観測ノイズの分散共分散行列を規定するパラメータ）の推定法を提案した．従来は，データの時点数が少ないために，ハイパーパラメータの相関構造を無視せざるを得なかったり，手続きの簡易さのために状態変数が非ガウス分布となる状況においてもガウス分布に従うと見做した推定法が用いられてきた．本研究ではガウシアングラフィカルモデルを用いることで，データ点間の地理的な相関関係を考慮した尤度関数を構成し，非線形過程を含むデータ同化システムに対しても，最尤法を用いてハイパーパラメータの推定が可能であることを世界に先駆けて示した．【主要業績 8】
- (2) 疎性を持つ新しい潜在変数モデル（**graphical factor model**）を提案し，平均場近似に基づく学習法を開発した．本研究によって，数千変数ほどの高次元データから潜在的なグラフ構造を高精度かつ安定的に推定できるようになった．論文では，提案手法を画像の特徴抽出や乳癌のトランスクリプトーム解析の問題に適用し，関連分野における有用性をデモンストレーションした．【主要業績 35】
- (3) 従来の脳神経イメージングデータ解析では先験的に仮定した参照関数と類似のパターンを持つ賦活しか検出することができなかった．本研究では自己回帰型時系列モデルを用いたイノベーションアプローチにより，参照関数を用いることなく，システムの動力学的特性が変化した部位と時刻の情報から神経賦活を検出し，さらにその統計的有意性を示す統計量のマッピングを行う方法を開発した．【主要業績 29】
- (4) 時系列の因果性を非線形な関係まで考慮するノンパラメトリックタイプの検定を提案した．条件付き平均に関して因果性はないが，分散過程に因果性があるようなケースも検出可能である．検定は一致性を持ち，標本数の平方根のオーダーで近づいてくる局所対立仮説に対して自明でない検出力を持つことが示される．【主要業績 37】
- (5) 動物の神経系は，生命活動（思考や行動）を支配する重要な系である．神経細胞（ニューロン）は刺激を受けるとパルスを出し，ニューロン集合体は脳機能を実現するが，その動作原理は長く不明だった．本研究は電気・物理の原点に立ち戻り，ニューロンは3極能動素子（液体トランジスタ）であり，集合体は相互結合による同期系の構成によって時間・空間・運動の知覚および高度処理が実現されることを世界で初めて明示した．

【主要業績 30】

- (6) 多クラスの確率的な予測判別を行う罰金付きロジスティック回帰マシンに基づく新しい音声認識手法を提案した。本方法により、従来の隠れマルコフモデルに基づく音声認識手法が抱える、1. 単語間の識別的な情報は利用されないため、多くのタスクにおいて十分な性能は得られない、2. 単語列の予測は決定的に行われ、その信頼度は考慮されない、の二つの問題を解決することを試み、提案法の有効性を実験的に実証した。

【主要業績 32】

【社会的貢献が大きい研究活動】

- (7) スーパーコンピュータ「京」上で動くアプリケーションを開発するための国家プロジェクト、「次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究開発：生命体シミュレーションのためのデータ同化技術の開発」（平成 19～24 年度）に参加した（主な参加者：樋口知之，上野玄太，吉田亮，中野慎也）。
- (8) 「ニコニコ生放送」での講義／講演の配信を試み、視聴者から大きな反響を得た。新たな統計科学のアウトリーチ活動を開拓した。
- (9) 統計教育に関連して、「JST 理科ねっとわーくデジタル教材作成」に対して平成 23 年 9 月 6 日に日本統計学会教育賞を、「科学の道工具箱製作」に対して平成 23 年 5 月 7 日に日本計算機統計学会ソフトウェア賞を受賞した。JST が小中高の自習用・授業の参考用に理科ネットワークという事業においてコンテンツ開発の公募を行っている。「科学の道工具箱」は、その平成 21 年度の公募への応募を通じて開発したもので、平成 22 年度から公開している。指導要領が改訂され統計教育、データ活用の教育が小中高で行われるようになったが、どのように統計教育を行っていくかについて、教育現場の混乱が見受けられることが予想された。科学の道工具箱は、この混乱が起きないことを目的として、開発した。教師の教育方法の参考のためのサイトとして、生徒の自習のためのサイトとして利用されており、統計学の普及に多大なる貢献をしている。[主要業績 26, 27]

4. 質の向上度の判断

モデリング研究系では、時空間モデリング、複雑構造モデリング、潜在構造モデリングに関して、技術的、社会的に意義が大きい研究成果を出している。次節の 5.1 研究成果の論文による発表状況、5.3 成果の口頭による発表の集計結果の数字に見られるように、研究発表は着実に行っている。特に構成員数に対して、学術誌、プロシーディングスの種類が多く、当研究系の研究成果の有効性が幅広い分野で示されていることは評価できる。しかしながら、競争的外部資金の獲得状況（5.4 節）については、基盤研究(A)などの大型資金の獲得が少なく、今後の課題である。

総合的には、研究活動は良好の質を維持していると判断できる。

5. 参考資料

5.1. 研究成果の論文による発表状況

年度	査読付論文(内, 英文)		その他の論文(内, 英文)	
平成 22 年度	47	(40)	15	(3)
平成 23 年度	32	(27)	9	(1)
平成 24 年度	54	(44)	16	(5)

平成 22 年度

【学術誌】

- Advances in Experimental Medicine and Biology
- Application of Electrical Engineering
- Bioinformatics
- Chinese Journal of Geophysics
- CIRJE(Center for International Research on the Japanese Economy) Discussion Papers
- Computer Physics Communications (Special Edition for Conference on Computational Physics)
- Geophysical Journal International
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) Transactions on Audio, Speech, and Language Processing
- IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement
- IEEE Transaction on Medical Imaging
- IEICE (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers) Transactions on Information and Systems
- International Journal of Human and Ecological Risk Assessment
- Journal of Applied Meteorology and Climatology
- Journal of Computational Neuroscience
- Journal of Geophysical Research
- Journal of Integrative Neuroscience
- Journal of Machine Learning Research
- Journal of Physical Therapy Science
- Mathematics and Computers in Simulation
- Neural Networks
- Physical Review E
- Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society
- Reports on Mathematical Physics
- Signal, Image, and Video Processing
- Signal Processing
- Theoretical and Applied Mechanics Japan
- オペレーションズ・リサーチ
- 季刊経済学論集
- 生体医工学
- 知能と情報（日本知能情報ファジー学会）
- 電気学会論文誌
- 電子情報通信学会論文誌 B
- 統計数理
- ヒューマンインタフェース学会論文誌

【プロシーディング 他】

- Proceedings of COMPSTAT (Computational Statistics)2010
- Proceedings of IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) Bioinformatics and Biomedicine
- Proceedings of Interspeech

- Proceedings of Joint Statistical Meeting 2010
- Proceedings of Oriental COCOSDDA (International Committee for the Co-ordination and Standardization of Speech Databases and Assessment Techniques)
- Proceedings of WSEAS (World Scientific and Engineering Academy and Society)
- Proceedings of International Conference on Applied Electromagnetics, Wireless and Optical Communications (ELECTROSCIENCE '11)
- Proceedings of the 13th International Conference on Information Fusion
- グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2010
- 日本音響学会 2010 年秋季研究発表会予稿集
- 日本音響学会 2011 年春季研究発表会予稿集
- 日本行動計量学会第 38 回大会抄録集
- シミュレーション辞典
- 東京都環境科学研究所年報
- 横浜市環境科学研究所報

【著書（編集，分担執筆等を含む）】

- S. Kawai, Y. Oku, Y. Okada, 三分一史和, M. Ishiguro, and 田村義保, “Computational Neuroscience”, ((編) WanprachaChaovalitwongse, Panos M. Pardalos, PetrosXanthopoulos), Springer, 2010.
- 金田行雄, 笹井理生, 樋口知之他, “超多自由度系の新しい科学”, 計算科学講座 10, 第 3 部計算科学の横断概念, 共立出版, 2010.

【解説】

- 合原一幸, 今井浩, 樋口知之, 三村昌泰, “いまモデル化が求められる理由”, 科学, 第 80 巻, 第 12 号, 岩波書店, 2010.
- 松井知子, “非可聴つぶやき声による個人認証”, 科学, 3 月号, 岩波書店, 2011.

平成 23 年度

【学術誌】

- Annales Geophysicae
- Bioinformatics
- Community Online Resource for Statistical Seismicity Analysis
- Electronic Journal of Statistics
- Environmental Science and Pollution Research
- Geophysical Journal International
- Geophysical Research Letters
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) Transactions on Medical Imaging
- IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc./ Association for Computing Machinery)
- Journal of Computational Neuroscience
- Journal of Econometrics
- Journal of Geophysical Research
- Journal of Medical and Biological Engineering
- Neural Computation

- Seismological Research Letters
- Signal, Image, and Video Processing
- Tectonophysics
- 3D Signal Processing
- 医用診断のための応用統計数理の新展開 III
- 電子情報通信学会情報論的機械学習理論と機械学習
- 電子情報通信学会論文誌 D
- 統計数理
- ファイナンス・景気循環の計量分析

【プロシーディング 他】

- Proceedings of the 14th International Conference on Information Fusion 2011
- Proceedings of the 58th World Statistics Congress
- Proceedings of WSEAS International Conference on SIGNAL PROCESSING(SIP '12)
- Proceedings of the 6th International Conference on Applied Mathematics, Simulation, Modeling (ASM'12)
- 宇宙航空研究開発機構研究開発報告
- 川崎市公害研究所年報
- 東京都環境科学研究所年報
- 横浜市環境科学研究所報

【著書（編集，分担執筆等を含む）】

- 樋口知之，上野玄太，中野慎也，中村和幸，吉田亮，“データ同化入門—次世代のシミュレーション技術”，((編) 北川源四郎・有川節夫・小西貞則・宮野悟)，朝倉書店，2011.
- 上野玄太，“データ同化”，統計応用の百科事典，丸善株式会社，2011.
- 上野玄太，“非線形最適フィルタ”，数理工学事典，朝倉書店，2011.
- 吉田亮，“確率と統計” (分担執筆)，電子工学ハンドブック(第 7 版)，社団法人電気学会，2011.

平成 24 年度

【学術誌】

- Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS)
- Bulletin of Seismological Society of America
- CARF (Center for Advanced Research in Finance) Discussion paper
- Central European Journal of Physics
- Chinese Journal of Geophysics
- Community Online Resource for Statistical Seismicity Analysis
- Computational Statistics and Data Analysis
- Geophysical Journal International
- IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics
(Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc./ Association for Computing Machinery)
- International Journal of Applied Mathematics and Informatics
- International Journal of Biology and Biomedical Engineering
- International Journal of Geophysics

- Journal of Geophysical Research
- Journal of Medical and Biological Engineering
- Lecture Notes in Computer Science
- Mathematical Biosciences and Engineering
- Neural Computation
- New Journal of Physics
- North American Journal of Economics and Finance
- Physical Review E
- Plos One
- Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society
- Research in Geophysics
- システム制御情報学会誌
- 情報処理学会論文誌
- 電子情報通信学会論文誌
- 統計教育研究
- 統計数理
- ヒューマンインターフェース学会論文誌
- Fly Rodders (フライロッドーズ)
- 横幹(Journal of Transdisciplinary Federation of Science and Technology)

【プロシーディング 他】

- Proceedings of the 3rd International Conference on Circuits, Systems, Control, Signals (CSCS '12)
- Proceedings of the 15th International Conference on Information Fusion
- Proceedings of the International Conference on Mathematical Methods, Computational Techniques, and Intelligent Systems
- Proceedings of the 3rd International Conference on Neurology (NEUROLOGY '12)
- Proceedings of the 11th International Conference on Signal Processing (SIP '12)
- Proceedings of IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc./ Association for Computing Machinery) International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP2012)
- Proceedings of International conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2012)
- Proceedings of InterSpeech2012
- Proceedings of the 4th International Workshop on Spoken Dialog Systems (IWSDS2012)
- H22 年度宇宙科学情報解析シンポジウム「宇宙科学と大規模データ」
- 基研研究会「情報統計力学の最前線」プロシーディングス
- 情報処理学会研究報告
- 電子情報通信学会技術研究報告信学技報
- 日本音響学会講演論文集

【著書（編集，分担執筆等を含む）】

- 川崎能典，“最尤法，情報量規準によるモデル選択”，経済時系列ハンドブック(刈屋武昭他編著)，朝倉書店，2012.
- 川崎能典，“市場リスクの計測とバックテスト”，経済時系列ハンドブック(刈屋武昭他編

- 著), 朝倉書店, 2012.
- 吉田亮, “確率と統計” (分担執筆), 電子工学ハンドブック(第7版), 社団法人電気学会, 2012.

5.2. 主要業績

時空間モデリンググループ:

平成 22 年度

- [1] T. Hayashi, 柏木宣久, “A Bayesian method for deriving species-sensitivity distributions: Selecting the best-fit tolerance distributions of taxonomic groups”, International Journal of Human and Ecological Risk Assessment, 16, 2010. [impact factor: 1.538]
- [2] T. Kozu, K. Masuzawa, T. Shimomai, 柏木宣久, “Estimation of N0 for 2-scale gamma raindrop size distribution model and their statistical properties at several locations in Asia”, Journal of Applied Meteorology and Climatology, 49, 2010. [impact factor: 1.799]
- [3] S. Wing, S. Ohtani, P. T. Newell, 樋口知之, 上野玄太, J. M. Weygand, “Dayside field-aligned current source regions”, Journal of Geophysical Research, 115, A12215, doi:10.1029/2010JA015837, 2010. [impact factor: 3.441]
- [4] 庄建倉, “Gambling scores for earthquake predictions and forecasts”, Geophysical Journal International, 181, 382-390, doi:10.1111/j.1365-246X.2010.04496.x, 2010.
- [5] Q. Wang, D. D. Jackson, 庄建倉, “Are spontaneous earthquakes stationary in California?”, Journal of Geophysical Research, 115, B08310, doi:10.1029/2009JB007031, 2010.
- [6] J. Zechar, 庄建倉, “Risk and return: evaluating Reverse Tracing of Precursors earthquake predictions.”, Geophysical Journal International, 182, 1319-1326, doi:10.1111/j.1365-246X.2010.04666.x, 2010.
- [7] D. Wang, D. D. Jackson, 庄建倉, “Missing links in earthquake clustering models”, Geophysical Research Letters, 37, L21307, doi:10.1029/2010GL044858, 2010.
- [8] 上野玄太, 樋口知之, T. Kagimoto, N. Hirose, “Maximum likelihood estimation of error covariances in ensemble-based filters and its application to a coupled atmosphere-ocean model”, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Volume 136, Issue 650, 1316-1343, doi:10.1002/qj.654, 2010. [impact factor: 2.911]

平成 23 年度

- [9] T. Hayashi, 柏木宣久, “A Bayesian approach to probabilistic ecological risk assessment: risk comparison of nine toxic substances in Tokyo surface waters”, Environmental Science and Pollution Research, 18, 365-375, 2011. [impact factor: 2.651]
- [10] S. Wing, S. Ohtani, J. R. Johnson, M. Echim, P. T. Newell, 樋口知之, 上野玄太, G. R. Wilson, “Solar wind driving of dayside field-aligned currents”, Journal of Geophysical Research, 116, doi:10.1029/2011JA016579, 2011. [impact factor: 3.441]
- [11] 庄建倉, “Next-day earthquake forecasts for the Japan region generated by the ETAS model”, Earth Planets Space, 63, 2011.
- [12] L. -P. Zhang, 庄建倉, “An improved version of the Load/Unload Response Ratio method for forecasting strong aftershocks”, Tectonophysics, 509, 191-197, doi:10.1016/j.tecto. 2011.

- [13] W. Marzocchi, 庄建倉, “Statistics between main shocks and foreshocks in Italy and Southern California”, *Geophysical Research Letters*, 38, L09310, doi:10.1029/2011GL047165, 2011.
- [14] J. D. Zechar, J. L. Hardebeck, A. J. Michael, M. Naylor, S. Steacy, S. Wiemer, 庄建倉, and the CORSSA working group, “Community Online Resource for Statistical Seismicity Analysis”, *Seismological Research Letters*, 82: 686-690, doi:10.1785/gssrl.82.5.686, 2011.
- [15] S. Saita, A. Kadokura, N. Sato, S. Fujita, T. Tanaka, Y. Ebihara, S. Ohtani, 上野玄太, K. Murata, D. Matsuoka, A. Kitamoto, 樋口知之, “Displacement of conjugate points during a substorm in a global magnetohydrodynamic simulation”, *Journal of Geophysical Research*, 116, doi:10.1029/2010JA016155, 2011. [impact factor: 3.441]
- [16] H. Nakai, 上野玄太, “Plasma structures of Kelvin-Helmholtz billows at the duskside flank of the magnetotail”, *Journal of Geophysical Research*, 116, doi:10.1029/2010JA016286, 2011. [impact factor: 3.441]

平成 24 年度

- [17] 庄建倉, C. Jiang, “Scoring annual earthquake predictions in China”, *Tectonophysics*, 524-525: 155-164, doi:10.1016/j.tecto.2011.12.033, 2012.
- [18] T. Parsons, Y. Ogata, 庄建倉 and E. L. Geist, “Evaluation of static stress change forecasting with prospective and blind tests”, *Geophysical Journal International*, 188: 1425-1440, doi:10.1111/j.1365-246X.2011.05343.x, 2012.
- [19] Y. Ogata, K. Katsura, G. Falcone, K. Nanjo, 庄建倉, “Comprehensive and topical evaluations of earthquake forecasts in terms of number, time, space, and magnitude”, *Bulletin of Seismological Society of America*, 2012.
- [20] K. M. Jacobs, E. G. C. Smith, M. K. Savage, 庄建倉, “Cumulative rate analysis: a clustering algorithm for swarm dominated catalogs”, *Journal of Geophysical Research*, doi:10.1029/2012JB009222, 2012.
- [21] K. Z. Nanjo, H. Tsuruoka, S. Yokoi, Y. Ogata, G. Falcone, N. Hirata, Y. Ishigaki, T. H. Jordan, K. Kasahara, K. Obara, D. Schorlemmer, K. Shiomi and 庄建倉, “Predictability study on the aftershock sequence following the 2011 Tohoku-Oki, Japan, earthquake: first results”, *Geophysical Journal International*. 191(2), 653-658. doi:10.1111/j.1365-246X.2012.05626.x, 2012.
- [22] 庄建倉, C. -S. Jiang, “Evaluation of the prediction performance of the Annual Consultation Meeting on Earthquake Tendency by using the gambling score”, *Chinese Journal of Geophysics (in Chinese with English abstract)*, 55, 1695-1709, doi:10.6038/j.issn.0001-5733.2012.05.026, 2012.
- [23] Y. Peng, S. Zhou, 庄建倉 and J. Shi, “An approach to detect the abnormal seismicity increase in Southwestern China triggered co-seismically by 2004 Sumatra Mw 9.2 earthquake”, *Geophysical Journal International*, 189, 1734-1740, doi:10.1111/j.1365-246X.2012.05456.x, 2012.
- [24] 上野玄太, N. Nakamura, “Iterative algorithm for maximum likelihood estimation of observation error covariance matrix for ensemble-based filters”, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, accepted to appear, 2012.
- [25] 中野慎也, 樋口知之, “Non-storm irregular variation of the Dst index”, *Annales Geophysicae*, 30, 153, doi:10.5194/angeo-30-153-2012. [雑誌 impact factor: 1.842], 2012

複雑構造モデリンググループ：

平成 23 年度

- [26] 田村義保, JST 理科ねっとわーくデジタル教材作成に関して, 日本統計学会教育賞, 平成 23 年 9 月 6 日
- [27] 田村義保, 日本計算機統計学会ソフトウェア賞, 「科学の道具箱」製作に関して, 平成 23 年 5 月 7 日
- [28] A. Lal, Y. Oku, S. Hülsmann, Y. Okada, 三分一史和, S. Kawai, 田村義保, M. Ishiguro, “Dual oscillator model of the respiratory neuronal network generating quantal slowing of respiratory rhythm”, Journal of Computational Neuroscience, Apr;30(2), 225-240, 2011. [impact factor: 2.510]
- [29] 三分一史和, Y. Oku, Y. Okada, S. Kawai, 田村義保, M. Ishiguro, “Detection and visualization method of dynamic state transition for biological spatio-temporal imaging data”, IEEE Transactions on Medical Imaging, 30(3), 859-66, 2011. [impact factor: 3.643]

平成 24 年度

- [30] A. Fukasawa, 瀧澤由美, Proceedings of the 3rd International Conference on Neurology (NEUROLOGY '12), 242-247, Kos Island, Greece, July 14-17, 2012, “Best Paper Award: “A Activity of a Neuron and Formulation of a Neural Group for Synchronization and Signal Processing””, 受賞: The Best Paper of NEUROLOGY'12, WSEAS/NAUN Multiconference
- [31] 瀧澤由美, “Research on Neural Systems in Brain– Knowledge on events in physical measures, time, space, and motion”, Plenary Lecture 2, International Conference on Mathematical Methods, Computational Techniques, and Intelligent Systems, Mar. 21, 2013, 招待/基調講演.

潜在構造モデリンググループ：

平成 22 年度

- [32] O. Birkenes, 松井知子, K. Tanabe, S. M. Siniscalchi, T. A. Myrvoll, and M. H. Johnsen, “Penalized Logistic Regression with HMM Log-Likelihood Regressors for Speech Recognition”, IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol.18, no.6, pp.1440-1454, 2010. [impact factor: 1.498]
- [33] M. Yamada, M. Sugiyama, 松井知子, “Semi-supervised Speaker Identification under Covariate Shift”, Signal Processing, vol.90, no.8, pp.2353-2361, 2010. [impact factor: 1.567]
- [34] 吉田亮, M. Saito, H. Nagao and 樋口知之, “Bayesian experts in exploring reaction kinetics of transcription circuits”, Bioinformatics, 26(18), i589-595, 2010. [impact factor(2011): 5.468]
- [35] 吉田亮, M. West, “Bayesian learning in sparse graphical factor models via variational mean-field annealing”, Journal of Machine Learning Research, 11:1771-1798, 2010. [impact factor(2011): 2.561]

平成 23 年度

- [36] M. Ueki, 川崎能典, “Automatic grouping using smooth-threshold estimating equations”, Electronic Journal of Statistics, Vol.5, 309-328, doi:10.1214/11-EJS608, 2011. [impact factor(2011): 1.154]

- [37] Y. Nishiyama, K. Hitomi, 川崎能典 and K. Jeong, “A consistent nonparametric test for nonlinear causality - Specification in time series regression”, Journal of Econometrics, Vol.165, No.1, 112-127, doi:10.1016/j.jeconom.2011.05.010, 2011. [impact factor(2011): 1.349]
- [38] 佐藤整尚, “WebDecomp”, 2011 年日本統計学会統計活動賞受賞.
- [39] Y. Tamada, R. Yamaguchi, S. Imoto, O. Hirose, 吉田亮, M. Nagasaki and S. Miyano, “SiGN-SSM: open source parallel software for estimating gene networks with state space models”, Bioinformatics, 27(8), 1172-1173, 2011. [impact factor(2011): 5.468]

平成 24 年度

- [40] M. Yamauchi, R. Yamaguchi, A. Nakata, T. Kohno, M. Nagasaki, T. Shimamura, S. Imoto, A. Saito, K. Ueno, Y. Hatanaka, 吉田亮, 樋口知之, M. Nomura, D. Beer, J. Yokota, S. Miyano and N. Gotoh, “Epidermal growth factor receptor tyrosine kinase defines critical prognostic genes of stage I lung adenocarcinoma”, PLoS One, 7(9), e43923, 2012. [impact factor(2011): 4.092]
- [41] S. Kawano, T. Shimamura, A. Niida, S. Imoto, R. Yamaguchi, M. Nagasaki, 吉田亮, C. Print and S. Miyano, “Identifying gene pathways associated with cancer characteristics via sparse statistical methods”, IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 9(4), 966-972, 2012. [impact factor(2010): 1.664]

5.3. 成果の口頭による発表

年度	国際学会(内, 特別・招待)		国内学会(内, 特別・招待)	
平成 22 年度	36	(1)	121	(12)
平成 23 年度	44	(10)	79	(5)
平成 24 年度	35	(4)	100	(14)

5.4. 競争的外部資金の獲得状況（研究代表者として獲得したもの）

平成 22 年度（12 件）

- 文部科学省研究振興局 樋口知之：次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究開発
- 基盤研究(A) 尾形良彦：統計的地震予測研究の基盤の構築
- 基盤研究(B) 福水健次：統計的推論を支える効率的計算アルゴリズムに関する数理基盤
- 基盤研究(C) 柏木宣久：環境データ解析のためのベイズ的方法の開発とその応用
- 基盤研究(C) 伊庭幸人：マルコフ連鎖モンテカルロ法による仮想データ生成と非線形情報処理への応用
- 基盤研究(C) 川崎能典：多様な解像度を持つ多変量時系列データからの現象モデリング
- 基盤研究(C) 瀧澤由美：通信チャネルにおける情報価値および情報量の客観評価法の研究
- 基盤研究(C) 三分一史和：時空間フィルタリングによるてんかん性異常脳血流検出法の開発
- 科学技術振興機構戦略的創造推進事業（さきがけタイプ） 上野玄太：次世代データ同化：自動モデル化と情報フロー抽出技術開発

- 若手研究(B) 吉田亮：組織的メタ遺伝子解析の多重検定理論とその応用
- 若手研究(B) 染谷博司：非対称正規分布を適用した粒子群最適化法による大域的探索
- 若手研究(B) 庄建倉：クラスタリングモデルに基づいて地震予知手法の改良

平成 23 年度 (11 件)

- 基盤研究(A) 尾形良彦：地震活動異常を診断する統計的時空間モデルと確率利得を上げる実効的予測の戦略的研究
- 基盤研究(C) 柏木宣久：環境データ解析のためのベイズ的方法の開発とその応用
- 基盤研究(C) 伊庭幸人：マルコフ連鎖モンテカルロ法による仮想データ生成と非線形情報処理への応用
- 基盤研究(C) 佐藤整尚：金融経済データに対する予測マシンの開発
- 基盤研究(C) 川崎能典：多様な解像度を持つ多変量時系列データからの現象モデリング
- 基盤研究(C) 三分一史和：時空間フィルタリングによるてんかん性異常脳血流検出法の開発
- 科学技術振興機構戦略的創造推進事業（さきがけタイプ） 上野玄太：次世代データ同化：自動モデル化と情報フロー抽出技術開発
- 挑戦的萌芽 松井知子：「かな書」に新たな付加価値を与えるシステムの構築
- 若手研究(B) 染谷博司：非対称正規分布を適用した粒子群最適化法による大域的探索
- 若手研究(B) 吉田亮：最先端トランスクリプトーム解析のための統計的バイオモデリング
- 若手研究(B) 庄建倉：クラスタリングモデルに基づいて地震予知手法の改良

平成 24 年度 (10 件)

- 基盤研究(C) 田村義保：大規模ニューロン・グリアネットワークの遺伝的アルゴリズム解析による脳動作原理解明
- 基盤研究(C) 柏木宣久：環境データ解析のためのベイズ的方法の開発とその応用
- 基盤研究(C) 伊庭幸人：マルコフ連鎖モンテカルロ法による仮想データ生成と非線形情報処理への応用
- 基盤研究(C) 佐藤整尚：金融経済データに対する予測マシンの開発
- 科学技術振興機構戦略的創造推進事業（さきがけタイプ） 上野玄太：次世代データ同化：自動モデル化と情報フロー抽出技術開発
- 挑戦的萌芽 松井知子：「かな書」に新たな付加価値を与えるシステムの構築
- 若手研究(B) 吉田亮：最先端トランスクリプトーム解析のための統計的バイオモデリング
- 若手研究(B) 庄建倉：クラスタリングモデルに基づいて地震予知手法の改良
- 若手研究(B) 中野慎也：データ同化による内部磁気圏の動的描像の解析
- 若手研究(B) 小山慎介：神経スパイク時系列パターンの階層的特徴解析

3. データ科学研究系

情報・システム研究機構 統計数理研究所の研究活動の目標に対し、データ科学研究系の研究成果および活動は「期待される水準を上回る」と判断する。以下、主に研究活動の水準評価の観点からその根拠について報告する。なお、ここでの研究活動に関するデータは毎年度発行されている統計数理研究所年報および外部評価のために各教員から提出された平成 22～24 年度自己点検書に基づいている。

1. 系の研究内容と構成などの概要

統計数理研究所は、平成 16（2004）年 4 月に法人化により大学共同利用機関法人情報・システム研究機構を構成する一研究所となり、翌平成 17（2005）年 4 月に基幹的研究組織を改組して 3 つの研究系による構成とした。その 3 研究系の内の 1 つがデータ科学研究系である。発足当時は 19 名の教員が所属していた。

現在（平成 25（2013）年 7 月）の系の構成員は、教授 5 名、准教授 7 名、助教 4 名の計 16 名である。

第 2 期中期計画下の平成 22（2010）年度期首は、教授 8 名、准教授 6 名、助教 3 名の計 17 名であったが、平成 23 年 2 月に病没により藤田教授を失った。平成 23（2011）年度期首は、准教授から教授への昇任が 2 名あり、教授 8 名、准教授 4 名、助教 3 名の計 16 名となり、年度途中に准教授 1 名の採用があった。平成 24（2012）年度期首は、3 つの基幹研究系の見直しの結果、研究グループが再編され、他系に教授 3 名、准教授 1 名が異動、他系から准教授 3 名、助教 1 名が異動となり、さらに助教 2 名の採用もあって、教授 6 名、准教授 7 名、助教 6 名の計 19 名であった。その後期末までに助教 1 名の任期満了と期末に教授 1 名、助教 1 名の転出があり、現在の構成となっている。

以降の記述は、平成 24 年度期首の系間での教員の異動を考慮せず、平成 24 年度における構成員によるものを基本としている。

1-1. 系の構成

本研究系の目的は、以下の 3 つの方法に関する研究・開発を行うことにより、データに基づく推論を基礎とする諸分野の科学の発展に寄与することである。(i) 不確実性と情報の不完全性に対処するためのデータ設計の方法、(ii) 証拠に基づく実践のための計量的方法とこれらの方法に即応したデータ解析方法、(iii) 複雑・大量の多次元データの探索的解析方法である。これら(i)～(iii)への加重の置き方を勘案して、教員は、3 つの研究グループのいずれか、すなわち、データ設計グループ、計量科学グループ、構造探索グループに属して研究活動を行っている。

1-2. グループの研究目標とテーマ、構成員

本節における以下の記述は平成 25 年度版「統計数理研究所年報」の記載に基づいている。

1-2-1. データ設計グループ

活動目標 多様な調査・実験環境下での統計データ収集システムの設計と、そのシステムに即応した統計解析法の研究・開発、ならびに、それらの応用に関する研究を進めることである。標本調査法や社会調査法、実験計画法の研究に取り組むだけでなく、さまざまな領域における複雑な現象の調査・実験による解明に資する実用的研究を目指している。

現構成員 中村 隆（教授，研究主幹兼務），吉野諒三（教授，調査科学研究センター長兼務），丸山直昌（准教授），前田忠彦（准教授），土屋隆裕（准教授），河村敏彦（助教）の6名である。

研究テーマ 社会調査法と解析法の研究，統計的日本人研究，継続調査データのコーホート分析，標本調査法の研究と応用，国際比較の方法論研究—文化多様体解析，アジア太平洋価値観国際比較調査，個と集団のダイナミズムの認知科学的研究，縦断調査・反復横断調査の設計と解析，調査における非標本誤差の研究，潜在変数モデルの理論と応用，間接質問法の理論と応用，PDCA サイクルにおける調査データの利活用，代数幾何的符号の復号に関する研究，統計科学関連情報収集および開示に関する研究，実験計画法，ロバストパラメータ設計，統計的品質管理，などである。

1-2-2. 計量科学グループ

活動目標 これまで測定されてこなかった現象の計量化，また膨大なデータベース等からの効率的な情報抽出を通して，統計的証拠を同定し，評価する研究を進めることである。そのための方法および得られるデータの解析方法の研究・開発を行い，実質科学の諸分野における応用研究に取り組むことにより，証拠に基づく実践的な応用統計数理研究を展開することを目指している。

現構成員 山下智志（教授，リスク解析戦略研究センター長兼務），島谷健一郎（准教授），逸見昌之（准教授），清水信夫（助教），野間久史（助教）の6名である。この他，評価対象期間中に，松井茂之（教授，H25.03 まで，現名古屋大学大学院医学系研究科・教授）が在籍した。

研究テーマ 信用リスク計量化モデルに関する研究，ファイナンスモデルの評価法の開発，大規模信用データベースの効率的な管理と共同利用，個別化医療の開発のための臨床研究の方法論，探索的臨床試験の計画と解析，ゲノム情報の解析とバイオマーカーの開発と評価，長期モニタリングの調査設計，フィールドにおけるサンプリングデザイン，野生生物データの時空間モデリング，欠測データ解析，メタアナリシスの基礎と応用，セミパラメトリック推測の基礎と応用，シンボリックデータ解析，関数データ解析，疫学研究のデザインと統計解析の方法論，などである。

1-2-3. 構造探索グループ

活動目標 実際の現象に潜む具体的な統計数理的問題を素材に，応用統計数理研究を進めることである。特に，様々な量的・質的変数によって把握される多次元データにお

ける諸変数の相互関連の探索的解析方法の研究・開発に取り組み、自然科学、社会科学を問わず諸分野における現象の構造探索への貢献を目指している。

現構成員 椿 広計（教授，副所長兼務），金藤浩司（教授），足立 淳（准教授），黒木 学（准教授），朴 堯星（助教）の5名である。この他，評価対象期間中に，曹 纓（助教，H24.12 まで）および尾碕幸謙（助教，H25.03 まで，現筑波大学大学院ビジネス科学研究科・准教授）が在籍した。

研究テーマ 経営の高度化に資する因果データ解析モデル，精密累積データに対するセミパラメトリックモデリング，環境情報基盤整備に関する研究，環境基準を支える統計的方法論の研究，分子系統樹推定法の研究，ゲノム構造の比較による進化のメカニズムの解明，ゲノム情報による生物多様性の解析，統計的因果推論の理論と応用，グラフィカルモデルの理論と応用，組織と個人の意思決定プロセスのマルチレベル分析，住民意識調査からみえる地域の潜在力研究，構造方程式モデリングによる自治体職員の心理メカニズム解析，などである。

2. 系の研究成果

研究グループごとに主な研究成果を取りまとめると，以下のとおりである。

2-1. データ設計グループ

日本人の国民性に関する統計的研究，継続調査データから年齢・時代・世代（コウホート）効果を分離するコウホート分析に関する方法論の研究とその諸分野における継続調査データへの応用，郵送調査法の実施方法に関する研究，調査不能者の特性の分析と調査不能バイアス補正に関する研究，環太平洋価値観調査など国際比較調査の実施とその結果による信頼感に関する研究，社会言語学者との連携による「鶴岡市における言語調査」など，連携組織との共同調査研究などについて論文等の成果をあげている。また，次世代タグチメソッドを構築するため，ロバストパラメータ設計における統計数理的方法の開発を行い，この成果は統計ソフトウェア **SAS JMP** に組み込まれ，産学共同研究・共同利用を支援している。

多様な調査・実験環境下での統計データ収集のシステムと，そのシステムに即応した統計解析法の研究・開発・応用に関する研究を行い，さまざまな領域における複雑な現象の調査および実験による解明に資する実用的な研究を続けている。

2-2. 計量科学グループ

特徴的なフィールドデータに対応できフィールドワーカーを満足させる時空間モデリングの研究，集約的シンボリックデータの混合分布モデルに基づくクラスター分析に関する研究，臨床研究・疫学研究における医療統計学の理論と応用，欠測データ問題としての共変量シフトに関する研究，地方銀行の統合回収データベースの構築とモデル化に関する研

究およびプロジェクト、バイオマーカーを用いた第三相臨床試験デザインに関する研究などを行った。

実社会における要請とデータベースを統計科学の手法を用いてモデリングを行い、多くの学問分野と統計科学的方法の融合を実現しつつ、実用的成果をあげている。

2-3. 構造探索グループ

質と量の混在するデータの多変量一般化線形モデル、経営の高度化に資する因果データ解析、環境基準を支える統計的方法論の研究、環境情報基盤整備に関する研究、ゲノム構造の比較解析、生命情報学の理論的研究、分子系統樹推定法の研究、海生哺乳類の系統進化及び分岐年代推定、生物多様性の分子進化メカニズムの解明、統計的因果推論の理論と応用、グラフィカルモデルの理論と応用、社会科学のための潜在変数モデル開発、マルチレベルモデルの理論と応用、縦断・パネルデータ解析、行政組織の産業組織心理学的アプローチ、構造方程式モデリングによる自治体職員の心理メカニズム解析、組織と個人の意思決定プロセスのマルチレベル分析等の研究を行った。

基礎的研究のみならず、国際標準化活動、統計的因果推論の理論研究と実質科学への貢献等による実社会の課題に対しての取り組みも積極的に行っている。

2-4. 研究成果に関する自己評価

本研究系の対象とする研究分野は、所属教員が発表した「主な掲載雑誌名」リスト（参考資料 5-1）により一覧でき、統計科学関連雑誌ばかりでなく、医学・看護学・薬理学・疫学・健康科学、生物科学、環境科学、言語科学・心理学・社会心理学・行動遺伝学、法学、経営学・経済学に及び、実質科学分野との共同研究の成果を問うデータ科学研究系の姿勢を引き続き堅持している。

研究活動の数量的な側面としては、「研究成果の論文による発表状況」（参考資料 5-1）にあるとおり、査読付き論文は年間一人当たり 1.7 本程度の発表を行っており、この内英文のものが半数以上を占めている。その他の論文および著書等を合わせると年間一人当たり 3 本程度の発表となる。これらの数値を 6 年前の時点における第 1 期中期計画下の同様の数値と比べると 5 割以上向上しているとみることができる（統計数理研究所「現状と課題—自己点検評価・外部評価報告書—」2008 年 3 月, p.41 参照）。

また、「研究成果の口頭による発表状況」（参考資料 5-2）によれば、国際学会での発表が年間一人当たり 1.6 件、国内学会では 4.5 件程度なされている。さらに、活動の水準を推し量る別の側面として「科研費の獲得状況」（参考資料 5-3）をみると、半数近くの教員が研究代表者として研究費を獲得している。これらの点についても 6 年前の時点と比べると確実に向上している（上掲書同頁参照）。

学術コミュニティへの貢献も「学術誌等の編集委員」（参考資料 5-8）にみるように着実に果たしている。

以上により、データ科学研究系は「期待される水準を上回る」研究成果を上げていると判断する。

3. 研究活動の実施状況

データ科学研究系において自己評価できる研究活動の実施状況について、12 点を以下に取り上げて述べる。

3-1. 鶴岡市における言語調査（参考資料 5-4）

平成 23（2011）年度中に、大学共同利用機関法人人間文化研究機構・国立国語研究所との連携協定による共同調査（連携研修調査）として、1950 年以来約 20 年に一度実施されてきた「鶴岡市における言語調査」の第 4 回目の調査を実施した。この調査は、山形県鶴岡市という地域社会における言語生活の実態、特に共通語化の過程を明らかにすることを目的としており、第 1 回調査から国立国語研究所と統計数理研究所の研究者が協力して実施してきた。

地域社会での言語生活の実態を明らかにするために、各調査回とも鶴岡市民から無作為に選んだ対象者にランダム・サンプリング調査を行う他、第 2 回目からは前回までの調査協力者に再度協力を依頼するパネル調査を組み合わせたデザインで実施されている点が特徴的で、このデザインによる調査としては言語のみならず他の分野を含めても世界最長の歴史を持つとされる。この調査により、語彙や発音やアクセントなどが足並みを揃えて同じスピードで変化（共通語化）していくわけではなく、言語の側面により変化の遅速があることなど、言語変化に関するモデルの検討材料を提供した貴重な調査として言語学分野で広く知られている。

2011 年の第 4 回調査で得られた最大の知見として、現在の鶴岡市民がほぼ全年齢層に渡って共通語の運用能力を身につけ、地域社会としての共通語化が最終段階にきたことなどを指摘し、地元のメディアなどでも紹介されてきた。成果の一端を鶴岡市民向けの報告会や、国内外での学会発表を通じて公表しており、今後、調査に基づく書籍の刊行等を通じ更に幅広く成果の発信を目指している。

この調査を素材とした中村のベイズ型コウホート・モデルによる分析から、音声の変化にはコウホート効果が最も優勢で時代効果も多くの項目で観察されるなど、統計的なモデリングにより初めて確証される知見も得られつつある。こうした成果は国立国語研究所と統計数理研究所の共同研究により初めて可能となった点で、特色ある成果と考えられる。

3-2. 意識の国際比較調査—文化多様体解析（参考資料 5-5）

国民性の調査研究は 1970 年代に入り、日本人をより深く考察する目的で、「意識の国際比較研究」として、言語や民族など何らかの共通点がある国々のペアを比較して異同を明らかにし、この比較の環を徐々に繋ぐことによって国際比較研究を進める「連鎖的調査分析」と呼ぶ方法論を展開している。様々に異なる国を比較する時は、翻訳の問題、各国固有の調査方法の違いなど、「国際比較可能性」の追究も主要な研究課題となる。

近年は、2000 年代初頭より、科学研究費・基盤研究(A)による「東アジア価値観国際比較調査」および「環太平洋価値観国際比較調査」を遂行してきた。これらをさらに整備・発展させた形で、平成 22（2010）年度からは、5 年間の継続研究として科学研究費・基盤研

究(S) (H22～H26 年度, 総額 114,100 千円: 直接経費) による「アジア・太平洋価値観国際比較調査」を展開し, 「文化多様体解析 Cultural Manifold Analysis (CULMAN)」という国際比較調査研究のパラダイムの下で, 計量的文明論の確立をめざしている。

このプロジェクトの開始とともに, 調査科学 NOE 事業の中核となる調査科学研究センターが創設され, 統計数理研究所の国内横断反復および国際比較の各調査研究を推進させる体制が整備されてきた。

3-3. ソブリンリスク格付評価モデルの構築

平成 24 年 4 月より国際協力銀行と共同で, 日本国の対外協力融資債権のデフォルトデータおよびパリクラブ (フランス財務省主催の主要債権国会議) のリスケジュールリングデータベースの統合を行った。それをもとに 1970 年代以降のソブリン (国債) のデフォルト要因分析を行い, 最新の統計型信用リスクモデル (ICE を用いた異常値修正込みの強度ロバストロジットモデル) の技術を応用することによって, 予測精度の高いソブリン格付モデルを構築した。25 年 1 月より国際協力銀行の格付システムに実装し, 業務フローを旧モデルから移管した。開発途上国政府に対する借款の可否および貸出金利の設定について, モデルから算出される投資リスクを考慮することによってより合理的かつ効率的な国際支援を行えるようになった。

3-4. 降圧剤の臨床試験データに基づく有害事象のリスク評価法の提案

降圧剤の臨床試験ではしばしば, 被験薬 (新薬) と対照薬 (標準薬等) を試験参加患者にそれぞれ単独投与して比較するだけでなく, それらに別の降圧剤 (利尿薬等) を併用した形で比較することがある。そして, 統計解析も単剤試験と併用試験でそれぞれ別々に行われるのが通常である。Fujii, Henmi and Fujita (2012)^[1], *Statistics in Medicine* (IF=1.877) は, 既に行われた降圧剤の単剤試験と併用試験の両方のデータを事後的に用いて, 有害事象発生リスクに対する療法 (単剤療法 vs 併用療法) と治療 (新薬 vs 標準薬) の因果的交互作用を評価するために, 傾向スコアによる重み付け法と (その発展形である) 二重ロバスト推定法の適用を提案した。なお, 本研究は, 故藤田教授の統計数理研究所リスク解析戦略研究センター医薬品・食品リスク研究グループにおいて構築された臨床試験データベースのデータを用いて行われたものであり, その成果としても特筆に値するものである。

[1] Fujii, Y., Henmi, M. and Fujita, T. (2012). Evaluating the interaction between the therapy and the treatment in clinical trials by the propensity score weighting method. *Statistics in Medicine*, 31, 235-252.

3-5. メタアナリシスにおける信頼区間の構成法の提案

目的を同じくする複数の研究 (例えば複数の臨床試験) の統計的な結果を統合して, より強い統計的なエビデンスを得るための解析をメタアナリシスという。メタアナリシスにおいては, しばしば都合のよい研究結果が公表されやすいので, 公表された結果だけを対象に解析を行うと統合結果にバイアスが生じるという問題 (公表バイアスの問題) がある。Henmi and Copas (2010)^[2], *Statistics in Medicine* (IF = 1.877) は, 特にその影響を受けやすいと

言われているランダム効果モデルに基づく方法に対し、ある修正を加えることによって公表バイアスの影響を受けにくい信頼区間の構成法を提案した。この方法は、論文出版直後から医学統計の研究者や実務家の反響が多く、統計解析ソフトウェア R のメタアナリシス関連パッケージ *metafor* に組み入れられた (2013.06)。

- [2] Henmi, M. and Copas, J. B. (2010). Confidence intervals for random effects meta-analysis and robustness to publication bias. *Statistics in Medicine*, 29, 2969-2983.

3-6. 個別化医療に向けた第三相臨床試験デザイン

Matsui, et al. (2012)^[3], *Clinical Cancer Research* (IF = 7.837) は、治療前のゲノムワイドデータを用いた治療効果予測マーカーの開発とマーカー規定集団での治療効果の検証を同時に行うための第三相試験のデザインを提案した。治療効果をマーカー値の連続的な関数としてモデリングすることで、個人レベルでの治療成績（生存時間）の予測が可能となった。これを多発性骨髄腫のランダム化試験に適用し、これまで難しいとされていた生存時間上での治療効果予測に成功した。従来のランダム化試験の枠組みは患者集団での平均治療効果の推測を行うものである。しかし、治療効果に大きな個体差があるとき、これを個々の患者の効果予測として用いるには限界があった。本論文は、「集団での推測」のみならず「個での予測」も可能とする、個別化医療に向けた新しい臨床試験デザインの枠組みを提案するものである。この成果は、アメリカがん学会 American Association for Cancer Research (AACR)の発行する学術誌 *Clinical Cancer Research* の 18 巻 21 号におけるハイライトペーパーとして紹介され、高い国際的評価を得ている。

- [3] Matsui, S., Simon, R., Qu, P., Shaughnessy, J. D. Jr., Barlogie, B. and Crowley, J. (2012). Developing and validating continuous genomic signatures in randomized clinical trials for predictive medicine. *Clinical Cancer Research*, 18(21), 6065-6073.

3-7. 関連遺伝子の検出と分子診断法の開発のための統計的方法論 (参考資料 5-6)

近年の分子生物学とバイオ技術の飛躍的な発展によって、人を対象とした医学研究においても、全ゲノム規模での膨大な遺伝情報を得ることが可能となり、疾患の機序の解明と新たな治療標的の同定、さらには分子診断法の開発が期待されている。Noma, Matsui, et al. (2010)^[43], *Biostatistics* (IF=2.427) は、膨大なゲノムデータから、効率よく疾患関連遺伝子のランキングを行うためのベイズ流の方法論を与えた。また、Noma and Matsui (2013)^[45], *Statistics in Medicine* (IF=2.044) は、柔軟なセミパラメトリックモデルの枠組みでこの方法を拡張した。さらに、より効率的な疾患関連遺伝子のスクリーニング法として、Noma and Matsui (2012)^[44], *Statistics in Medicine* (IF=2.427) は、Neyman-Pearson 補題を多重検定に拡張し、経験ベイズ法に基づく最適な検定方式を与えた。

分子診断法の開発においても、疾患関連遺伝子のスクリーニングと予測精度の評価は重要な課題である。Matsui and Noma (2011)^[41], *Biostatistics* (IF=2.427) は、階層混合ベイズモデルに基づく疾患関連遺伝子の選択方法と、任意の関連遺伝子セットに対する予測精度の推定方法を提案した。また、個々の疾患関連遺伝子の効果サイズの推定や研究の計画段階におけるサンプルサイズの設計も重要な問題であり、Matsui and Noma (2011)^[42], *Biometrics*

(IF=1.412) は、階層混合ベイズモデルに基づいてそのための統一的な枠組みを構築した。

これらの研究成果を評価され、海外の研究者から、教科書・専門書の分担執筆の依頼を受け、Matsui and Noma (2012) と Noma and Matsui (2013) の 2 編の総説を上梓した（この 2 編の文献については参考資料 5-1 の「著書」の項を参照）。

3-8. 医学研究におけるデータ科学の実践（参考資料 5-7）

実質科学の様々な分野の研究に共同研究者や統計アドバイザー等の立場で参画し、適切な統計的方法の実践を通して、科学的な研究の推進に貢献することはデータ科学の重要な使命の一つである。医学研究の分野では、がんの遺伝子解析研究や分子診断法開発^{[4][5][6]}、治療薬の臨床試験（がん、胃潰瘍・十二指腸潰瘍、末梢性神経障害性疼痛）^{[7][8][9][10][11][12]}、口投与薬物の胃腸管内通過時間や食道がんの外科治療のメタアナリシス^{[13][14]}、冠動脈バイパス手術の治療成績の臨床疫学研究^[15] に参画し、研究デザイン、データ解析に関する統計的方法の実践を通してこれらの研究に貢献した。いずれも下記に示すように IF の高い雑誌に掲載されている。

- [4] Yamaguchi, et al. (2010), *Oncogene* (IF = 7.357).
- [5] Matsumura, et al. (2010), *Cancer Science* (IF = 3.479).
- [6] Negoro, et al. (2012), *Nature Communications* (IF = 10.015).
- [7] Yoshimura, et al. (2010), *International J. of Urology* (IF = 1.734).
- [8] Shoji, et al. (2011), *British J. of Clinical Pharmacology* (IF = 3.578).
- [9] Sugano, et al. (2011), *J. of Gastroenterology* (IF = 3.788).
- [10] Sugano, et al. (2012), *J. of Gastroenterology* (IF = 3.788).
- [11] Sakaki et al. (2012), *J. of Gastroenterology and Hepatology Research* (IF = 3.325).
- [12] Ishiguro, et al. (2012), *BMC Cancer* (IF = 3.333).
- [13] Kokubo, et al. (2013), *Pharmaceutical Research* (IF = 4.742).
- [14] Honda, et al. (2013), *Annals of Surgery* (IF = 6.329).
- [15] Nakano et al. (2013), *J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery* (IF = 3.526).

3-9. 日本統計学会統計活動賞（2010）受賞

椿教授は、統計的方法の応用に関する ISO TC69 国際標準化活動に国内対応委員として 1981 年から参画、さらに 1985 年からは国際エキスパートメンバーとして参画し、科学研究費活動の成果である出版物 Tsubaki, Nishina and Yamada (2008): *The Grammar of Technology Development* (Springer) で示した統計的方法の活用に関する方向性を基に、2009 年に ISO/TC69/SC8 (Application of Statistical and Related Methodology for New Technology and Product development) の設立を呼び掛けた。現在同 SC の委員長を務めるとともに、関連国際規格起案作業の責任者も務め、2012 年には統計数理研究所において ISO TC69 を開催した。この他、統計数理研究所の物理乱数を含む世界初の乱数国際規格 ISO 28640 (Random-Variate Generation Methods) を日本提案案件として 2010 年に発行させた。統計的方法以外にも、マネジメントシステム関連規格の国際原案作成にも貢献し、2009 年に

は経済産業大臣表彰（標準化功労）を受けると共に、2011 年には「リスク NOE 形成と工業標準化国際規格開発」の貢献に対して日本統計学会活動賞(2010)を受賞した。

3-10. 統計的因果推論の理論研究と実質科学への応用

社会科学や医学等の諸分野においては、無作為化実験をおこなうことは簡単なことではない。しかし、そのような状況においても因果効果を推測しなければならない場合が数多くあり、そのためには‘因果効果識別のための変数選択基準’や‘各統計モデルにおける因果効果の推測法’等の開発が重要な鍵となる。同時介入効果の識別可能性問題において従来の研究で提案された‘因果効果識別のための変数選択基準’を拡張し、因果効果の識別可能条件の適用可能性を拡大してきた（Kuroki and Miyakawa, 1999, 2003）ほか、線型構造方程式モデルのフレームワークにおいて、分散への因果効果の定式化およびその推測法を開発するとともに、処理変数への外的操作により反応変数の分散が小さくなるための条件を明らかにし、統計的因果推論が品質管理分野においても適用可能であることを示したのが Kuroki (2012)^[16]である。これにより、処理変数に介入を行ったときの反応変数のばらつきを、実験によらない観察データを用いて推測することが可能となった（関連文献としては、黒木(2008), Kuroki and Miyakawa (2003) がある）。また、これまでの統計的因果推論の枠組みにおいては一般に無作為化実験を実施できたとしても総合効果を直接効果と間接効果に分解できないことが指摘されてきたが、Kuroki (2013)^[17] は、Imai, et al. (2013) が提案した効果の分解を可能とする実験デザインに対して、実験研究における総合効果の分解問題は田口玄一(1976)においてすでに提起されており、いかに困難な問題であるかについても暗に言及されていたことを述べるとともに、工業においても組み立て工程のような状況であれば Imai, et al. (2013) が提案した実験デザインが利用できる可能性があることを指摘した。

[16] Kuroki, M. (2012). Optimizing a control plan using causal diagram with an application to statistical process analysis. *J. of Applied Statistics*, 39, 673-694.

[17] Kuroki, M. (2013). Discussion on "Experimental designs for identifying causal mechanisms" by Imai, Tingley and Yamamoto. *J. of the Royal Statistical Society, Series A*, 173, 37-38. (IF= 1.361).

3-11. 集団遺伝学における識別問題の克服法および実証研究

行動遺伝学は個人差に与える遺伝と環境の影響を推定する学問である。遺伝と環境要因はそれぞれ 2 種類に分類されるが、従来の方法ではそれら全ての効果を推定することはできなかった。Ozaki, et al. (2011)^[18], *Behavior Genetics* (IF= 2.606)では、高次積率を利用した構造方程式モデリングにより識別問題を克服し、合計 4 種類の要因効果を推定することに成功した。また、従来の方法による推定量にはバイアスが含まれていることを示し、本方法を用いればそれらが小さくなることをシミュレーション研究によって示した。

Fujisawa, et al. (2011)^[19], *Developmental Science* (IF=3.628)では、双生児データを用い、母親の養育行動と子どもの問題行動の間の関係を、遺伝要因と家庭環境要因を統制した上で調べた。各変数に関する一卵性双生児の差得点に対してパス解析を行ったところ、権威的な

養育行動と子どもの問題行動には双方向の因果が見られることが明らかになった。この研究から、母親の権威的な養育行動には問題行動を低減させる効果があり、問題行動は有効な養育行動を誘発することが示唆された。

Fujisawa, et al. (2012)^[20], *J. of Abnormal Child Psychology* (IF=3.09)では、双生児データを用い、頭囲の発達（出生時点と10ヵ月時点の頭囲の差）と社会認知スキル（19ヵ月時点）との関係が検討された。その結果、両者の間には負の遺伝的關係が見られ、逆に正の環境的關係が見られた。したがって、頭囲の発達の研究と社会認知スキルの関係においては、遺伝と環境が異なる役割を果たしていることが明らかになった。

Yamagata, et al. (2013)^[21], *Developmental Science* (IF=3.628)では、ネガティブな養育と行為問題（行為障害）との関係が6歳の双生児データを使って調べられた。分析の結果から、多動性レベルが高い場合には、ネガティブな養育に注目して介入を行うことで、行為問題を低減させる可能性が示された。

[18] Ozaki, K., Toyoda, H., Iwama, N., Kubo, S. and Ando, J. (2011). Using non-normal SEM to resolve the ACDE model in the classical twin design. *Behavior Genetics*, 41(2), 329-339.

[19] Fujisawa, K., Ozaki, K., Suzuki, K., Yamagata, S., Kawahashi, I. and Ando, J. (2011). The genetic and environmental relationships between head circumference growth in the first year of life and sociocognitive development in the second year: A longitudinal twin study. *Developmental Science*, 15(1), 99-112.

[20] Fujisawa, K., Yamagata, S., Ozaki, K. and Ando, J. (2012). Hyperactivity/inattention problems moderate environmental but not genetic mediation between negative parenting and conduct problems. *J. of Abnormal Child Psychology*, 40(2), 189-200.

[21] Yamagata, S., Takahashi, Y., Ozaki, K., Keiko, F., Nonaka, K. and Ando, J. (2013). Bidirectional influences between maternal parenting and children's peer problems: A longitudinal monozygotic twin difference study. *Developmental Science*, 16(2), 249-259.

3-12. 野生生物に関する長期フィールドデータの活用

野外に自生する植物集団の個体ベースデータは、基本的には人間が1本1本計測し、手で入力する。データは手入力可能な情報量しか持たないが、それが10年も蓄積すると大規模データの様相を呈し、専門的なデータ解析が要求される。Araki, et al. (2010)^[22], *Botany* (IF=1.225)では、11年累計1万本を越す多年生草本データを分析し、10年を越す定期観察と適切なデータ解析なしには発見に至らなかった植物の生活史を示した。また、長期モニタリングデータは、付加的情報と適切なモデリングを伴わせることで、その価値は何倍にも膨らむ。Shimatani, K. (2010)^[23], *Theoretical Population Biology* (IF=1.241)では、森林樹木に対して遺伝子データを追加し、動態モデルと集団遺伝モデルを統合して適用することにより、樹木集団の形成過程について考察した。

一方、近年小型化の進んだデータロガーを野生動物に装着することにより、数日にわたる1秒単位の動物行動データを入手できるようになった。Shiomi, et al. (2010)^[24], *Aquatic Biology* (IF=1.453)では、南極のペンギンに装着した加速度センサーデータを分析している時に、定期的に洗われるノイズを発見し、その原因を探った。Shimatani, et al. (2012)^[25], *PLoS*

One (IF= 3.730)では, GPS による動物の移動軌跡データを扱う際の基礎となるモデルを方向統計学を用いて提唱した。

- [22] Araki, K., Shimatani, K., Nishizawa, M., Yoshizane, T., and Ohara, M. (2010). Growth and survival patterns of *Cardiocrinum cordatum* var. *glehnii* (Liliaceae) based on a 13-year monitoring study: Life history characteristics of a monocarpic perennial herb. *Botany*, 88, 745-752.
- [23] Shimatani, K. (2010). Spatially explicit neutral models for population genetics and community ecology: extensions of the Neyman-Scott clustering process. *Theoretical Population Biology*, 77, 32-41.
- [24] Shiomi, K., Narazaki, T., Sato, K., Shimatani, K., Arai, N., Ponganis, P. J. and Miyazaki, N. (2010). Data-processing artefacts in three-dimensional dive path reconstruction from geomagnetic and acceleration data. *Aquatic Biology*, 8, 299-304.
- [25] Shimatani, K., Yoda, K., Katsumata, N. and Sato, K. (2012). Toward the quantification of a conceptual framework for movement ecology using circular statistical modeling. *PLoS One*. DOI:10.1371/journal.pone.0050309.

3-13. その他の S 評価論文

- [26] Katagiri, H., Uno, T., Kato, K., Tsuda, H. and Tsubaki, H. (2013). Random fuzzy multi-objective linear programming: Optimization of possibilistic value at risk (pVaR). *Expert Systems with Applications*, 40(2), 563-574. (IF=1.854).

ランダムファジィ変数が目的関数と制約条件に含まれている多目的線形計画問題を考察し, VaR (Value at Risk) 概念に可能性理論を組み込んだ possibilistic VaR (pVaR)を最適化する新たな意思決定モデルを提案した。

- [27] Ishiyama, I., Tanzawa, T., Watanabe, M., Maeda, T., Muto, K., Tamakoshi, A., Nagai, A. and Yamagata, Z. (2011). Public attitudes to the promotion of genomic crop studies in Japan: Correlations between genomic literacy, trust and favourable attitude. *Public Understanding of Science*, 21(4), 495-512. (IF=1.866).

ゲノム科学の進歩に伴い, 研究の ELSI (倫理的・法的・社会的な意義) の側面に関する評価のため, 一般市民の理解や受容の実態をさぐる調査を行い, 調査データの解析により, 応用面での農作物へのゲノム研究の発展への賛否に対し科学リテラシーやその他の要因が寄与していることを明らかにした。

- [28] Imoto, J., Saitoh, K., Sasaki, T., Yonezawa, T., Adachi, J., Kartavtsev, Y., Miya, M., Nishida, M. and Hanzawa, N. (2012). Phylogeny and biogeography of highly diverged freshwater fish species (Leuciscinae, Cyprinidae, Teleostei) inferred from mitochondrial genome analysis. *Gene*, 514, 112-124. (IF=2.196).

淡水魚の遺伝情報を解析し, その系統進化を解明した。その結果から淡水魚の分布が現在の地理的配置だけではなく, 過去の大陸移動と密接な関係にあることを示した。

- [29] Ito, Y., Ioka, A., Nakayama, T., Tsukuma, H. and Nakamura, T. (2011). Comparison of trends in cancer incidence and mortality in Osaka, Japan, using an age-period-cohort model. *Asian Pacific J. of Cancer Prevention*, 12, 879-888. (IF=1.271).

大阪府がん登録データに基づくがん罹患率・死亡率について年齢・時代・世代効果を分離し, 部位別・男女別の動向について分析報告した

- [30] Kuroki, M. and Cai, Z. (2011). Statistical analysis of "probabilities of causation" using covariate information. *Scandinavian J. of Statistics*, 38, 564-577. (IF=1.169).

- [31] Fukuda, H., Morikane, K., Kuroki, M., Kawai, S., Hayashi, K., Ieiri, Y., Matsukawa, H., Okada, K., Sakamoto, F., Shinzato, T. and Taniguchi, S. (2012). Impact of surgical site infections after open and laparoscopic colon and rectal surgeries on postoperative resource consumption. *Infection*, 40, 649-659. (IF=2.440).
- [32] Fukuda, H., Morikane, K., Kuroki, M., Taniguchi, S., Shinzato, T., Sakamoto, F., Okada, K., Matsukawa, H., Ieiri, Y., Hayashi, K. and Kawai, S. (2013). Toward the rational use of standardized infection ratios to benchmark surgical site infections. *American J. of Infection Control*, 41. DOI:10.1016/j.ajic.2012.10.004. (IF=2.731).

4. 質の向上度の判断

研究成果面では、「研究成果に関する自己評価」（2-4 節）で述べたように、6 年前の第 1 期中期計画下の当初 3 年間ににおける成果と比べると、発表論文数および口頭発表数の着実な増加がある。高い国際的評価を得ている第三相臨床試験デザインおよび分子診断法の開発のための統計的方法論の展開、その他、メタアナリシスにおける信頼区間の構成法の提案、野生生物に関する長期フィールドデータの活用、集団遺伝学における識別問題の克服法および実証研究、などの特徴ある研究成果を挙げることができる。

研究活動面では、「鶴岡市における言語調査」にみる他機関との超長期にわたる継続調査研究の実施、国際比較調査における大型の科学研究費の獲得、「リスク NOE 形成と工業標準化国際規格開発」の貢献に対する日本統計学会活動賞の受賞、などを特筆することができる。

以上より、質の向上度としては「改善、向上している」と判断する。

5. 参考資料

5-1. 研究成果の論文による発表状況

年度	査読付論文 (内, 英文)	その他論文 (内, 英文)	著書 (内, 英文)	期首教員数*
平成 22 (2010)	19 (12)	16 (0)	6 (0)	16 名
平成 23 (2011)	30 (17)	13 (1)	10 (1)	16 名
平成 24 (2012)	42 (21)	13 (1)	11 (2)	19 名

*期首教員数は、H24 年度構成員を基礎に所外から／への異動を考慮した数である。

主な掲載雑誌名

FSA リサーチレビュー
計量生物学
産業・組織心理学研究
データ分析の理論と応用
品質

MMJ (毎日医学ジャーナル)
行動計量学
社会と調査
統計
分析化学

応用統計学
国立国語研究所論集
情報処理学会論文誌
統計数理
保健医療科学

Advances in Discrete Time Systems
American J. of Infection Control

American J. of Computational Mathematics
Annals of Surgery

Annals of the Institute of Statistical Mathematics
Aquatic Biology
Behavior Genetics
Biostatistics
Botany
Cancer Science
Developmental Science
Gene
International J. of Innovation and Learning
International J. of Knowledge Engineering and Soft Data Paradigms (IJKESDP)
International J. of Machine Learning and Cybernetics
International J. of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences
International J. of Urology
J. of Abnormal Child Psychology
J. of Gastroenterology
J. of Gastroenterology and Hepatology Research
J. of the Royal Statistical Society, Series A
J. of Uncertain Systems
Japanese Psychological Research
Nature Communications
Pharmaceutical Research
Public Understanding of Science
Scandinavian J. of Statistics
Survey Research Methods
The J. of Risk Model Validation
Asian Pacific J. of Cancer Prevention
Biometrics
BMC Cancer
British J. of Clinical Pharmacology
Clinical Cancer Research
Expert Systems with Applications
Infection
J. of Applied Statistics
J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery
Lifetime Data Analysis
Oncogene
PLoS One
Quantitative Finance
Statistics in Medicine
Theoretical Population Biology

著書（編著，分担執筆，訳書を含む）

2010（平成 22）年度

- 石川慎一郎・前田忠彦・山崎誠 編著 (2010). 「言語研究のための統計入門」. くろしお出版.
- 前田忠彦 (2010). 言語統計の基礎. 石川慎一郎他編「言語研究のための統計入門」, 23-52. くろしお出版.
- 土屋隆裕 (2011). スプリットハーフ. 松原望他編「統計応用の百科事典」, 318-319. 丸善出版株式会社.
- 土屋隆裕 (2010). 調査法総説, 標本抽出法. 丹後俊郎・小西貞則編「医学統計学の事典」, 142-145. 朝倉書店.
- 稲葉陽二・近藤克則・宮田加久子・矢野聡・吉野諒三 (2011). 座談会ーソーシャル・キャピタルの多面性, 稲葉陽二他編著「ソーシャル・キャピタルのフロンティアーその到達点と可能性」, 11-36. ミネルヴァ書房.
- 吉野諒三・林文・山岡和枝 (2010). 「国際比較データの解析」. 朝倉書店.

2011（平成 23）年度

- 明石要一・土屋隆裕 他著 (2012). 「児童の放課後活動の国際比較 ドイツ・イギリス・フランス・韓国・日本の最新事情」. 福村出版.
- 河村敏彦 (2011). 「ロバストパラメータ設計」. 日科技連出版社.

- 中村隆 (2011). コウホート分析. 松原望他編「統計応用の百科事典」, 314-315. 丸善出版株式会社.
- 豊田秀樹・尾崎幸謙 他編著 (2012). 「回帰分析入門」. 東京図書.
- 豊田秀樹・尾崎幸謙 他訳 (2011). 「統計学のための線形代数」. 東京図書.
- 椿広計・光藤義郎 (2012). 「品質管理教育と企業・学校における QC 検定制度活用の効果」(品質月間テキスト No.393). 品質月間委員会.
- 山下智志・三浦翔 (2011). 「信用リスクモデルの予測精度—AR 値と評価指標—」(ファイナンス・ライブラリー11). 朝倉書店.
- Yoshino, R. (2012). Trust: Comparative Perspectives. Masamichi, M., et al. (Eds.), *Reconstruction of Trust on a Cultural Manifold*, 298-346. Brill Academic Publishers.
- 吉野諒三 (2011). 解説 データの科学の真髄, 林知己夫「調査の科学」, 199-212. 筑摩書房.
- 吉野諒三 (2011). 標本抽出法(1)(2), 国際比較調査(1)(2), バックトランスレーション, 心理測定, 心理尺度. 松原望他編「統計応用の百科事典」, 296-299, 346-351, 372-375. 丸善出版株式会社.

2012 (平成 24) 年度

- 黒木学 (2012). サービス工学の技術, 本村陽一他編「サービス工学の技術 ビッグデータの活用と実践」, 53-75, 東京電機大学出版.
- Matsui, S. and Noma, H. (2012). Analysis of DNA microarrays. Crowley, J. and Hoering, A. (Eds.), *Handbook of Statistics in Clinical Oncology, 3rd Edn*, 569-589. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
- 梶井圭子・土屋隆裕 (2012). 調査技術, 国際成人力研究会編「成人力とは何か OECD 「国際成人力調査」の背景」, 133-166. 明石書店.
- Noma, H. and Matsui, S. (2013). Bayesian ranking and selection methods in microarray studies. Emmert-Streib, F. and Dehmer, M. (Eds.), *Statistical Diagnostics for Cancer*, 57-74. Weinheim: Wiley-VCH.
- 尾崎幸謙 (2012). 豊田秀樹編「共分散構造分析[数理編]」, 東京図書.
- 島谷健一郎 (2012). 「フィールドデータによる統計モデリングと AIC」(進化する統計数理 2). 近代科学社.
- 菅原ますみ 監訳・尾崎幸謙 他訳 (2012). 「縦断データの分析 I —変化についてのマルチレベルモデリング—」. 朝倉書店.
- 椿広計・岩崎正和 (2013). 「R による健康科学データの統計分析」(統計科学のプラクティス 8). 朝倉書店.
- 渡辺美智子・椿広計 (2012). 「問題解決学としての統計学—全ての人に統計リテラシーを」. 日科技連出版社.
- 吉野諒三 (2012). 数理科学的理論の[適用事例]. 中島良明編「現代心理学「事例」事典」, 54-75. 朝倉書店.
- 吉野諒三 (2013). 孤立する人々, 稲葉陽二・藤原佳典編著「ソーシャルキャピタルで解く社会的孤立」, 18-55. ミネルヴァ書房.

5-2. 研究成果の口頭による発表状況

年度	国際学会				国内学会			
	一般	招待	ポス	計	一般	招待	ポス	計
平成 22 (2010)	14	4	11	29	35	13	7	55

平成 23 (2011)	8	5	4	17	44	20	10	74
平成 24 (2012)	19	7	11	37	63	31	6	100

5-3. 科研費の獲得状況（研究代表者として獲得したもの、新規・継続を含む）

年度	代表者数（件数）	期首教員数*
平成 22 (2010)	8 名 (9 件)	16 名
平成 23 (2011)	6 名 (7 件)	16 名
平成 24 (2012)	9 名 (9 件)	19 名

5-4. 鶴岡市における言語調査関連（3-1 節）

鶴岡調査

- S25(1950).10～11 「第 1 回鶴岡調査」（面接法，RS=496 名）
S47(1972).03 「第 2 回鶴岡調査」（面接法，RS=401 名；P1=107 名）
H03(1991).11 「第 3 回鶴岡調査」（面接法，RS=405 名；P2=261 名；P1=53 名）
H23(2011).11 「第 4 回鶴岡調査」（面接法，RS=466 名；P3=199 名；P2=130 名；
P1=4 名） ※RS: ランダム・サンプリング調査，Pn: 第 n 回調査のパネル調査

新聞発表等

- H23(2011).10.29 山形新聞「鶴岡の方言変わった？」
H23(2011).10.30 読売新聞（山形地方版）「鶴岡で共通語浸透調査へ」
H24(2012).05.25 朝日新聞（夕刊）「ニッポン人脈記 日本語の海へ4」
H25(2013).02.28 山形新聞「消えゆく独特の発音」
H25(2013).03.01 荘内日報「共通語化「最終段階」に」

一般向け講演等

- H23(2011).12.03 「ことばと社会の文化講演会」（鶴岡市），講演 1 件
H25(2013).03.10 「ことばの文化講演会」（鶴岡市），講演 1 件（連名）

解 説

- [33] 中村隆 (2013). コウホート分析入門—鶴岡調査データを例に—，統計，2013 年 3 月号，48-52.

口頭発表等

- 2011 年 9 月 日本行動計量学会第 39 回大会（岡山理科大学），口頭発表 1 件.
2012 年 8 月 Urban Language Seminar 10 (Utrecht 大学，オランダ)，口頭発表 1 件，
ポスター発表 1 件.
2012 年 9 月 日本心理学会第 76 回大会（専修大学），ワークショップ「コウホート研
究への招待」にて，発表 1 件.
2012 年 9 月 日本行動計量学会第 40 回大会（新潟県立大学），特別セッション「第 4
回鶴岡市における言語調査—60 年間の言語変化を追って—」を
企画. 連名を含め，口頭発表 5 件.
2013 年 3 月 社会言語科学会第 31 回研究大会（統計数理研究所），シンポジウム「「こ
とば」と「考え方」の変化研究：社会言語学の源流を追って」，
講演 2 件，口頭発表等.

*ここでの件数は、データ系の教員が連名者として含まれているものをカウントした。

5-5. 国民性調査・意識の国際比較調査 (3-2 節)

国民性調査の周辺調査

H22.11～H23.04	「2010 年格差と社会意識についての全国調査(国内調査・面接法, 1,763 名)
H24.01～02	「多摩地域(立川市・小平市)住民意識調査」(郵送法, 961 名)
H24.03	「国民性に関する意識動向(2011 年度)調査」(国内調査・面接法 1,217 名, 留置法 1,200 名)
H25.01～02	「国民性に関する意識動向(2012 年度)調査」(国内調査・面接法 1,528 名, 留置法 2,114 名)
H25.01～02	「多摩地域(昭島市・小金井市)住民意識調査」(郵送法, 1,060 名)

アジア・太平洋価値観国際比較調査

H22.11～H23.01	日本調査(852 名), USA 調査(1,002 名)
H23.10～12	北京調査(1,000 名), 上海調査(1,000 名), 台湾調査(1,000 名)
H23.10～H23.5	香港調査(1,000 名)
H24.10～12	シンガポール調査, オーストラリア調査(900 名), 韓国調査(1,030 名)

統計数理研究所調査研究リポート

- [34] Nakamura, T., Maeda, T., Tsuchiya, T., Matsumoto, W. and Nikaido, K. (2011). A Study of the Japanese National Character: The Twelfth Nationwide Survey(2008)—English Edition—, No.102.
- [35] 吉野諒三・二階堂晃祐 編 (2011). アジア・太平洋価値観国際比較調査—文化多様体の統計科学的解析—日本 2010 調査報告書, No.103.
- [36] 吉野諒三・二階堂晃祐 編 (2011). アジア・太平洋価値観国際比較調査—文化多様体の統計科学的解析—USA2010 調査報告書, No.104.
- [37] 吉野諒三・二階堂晃祐・氏家豊 編 (2012). アジア・太平洋価値観国際比較調査—文化多様体の統計科学的解析—北京・上海 2011 調査報告書, No.105.
- [38] 吉野諒三・芝井清久 編 (2012). アジア・太平洋価値観国際比較調査—文化多様体の統計科学的解析—台湾 2011 調査報告書, No.106.
- [39] 吉野諒三・二階堂晃祐 編 (2012). アジア・太平洋価値観国際比較調査—文化多様体の統計科学的解析—香港 2011 調査報告書, No.107.
- [40] 土屋隆裕 (2013). 多摩地域住民意識調査—立川市・小平市郵送調査(2012)—, No.108.

5-6. 関連遺伝子の検出と分子診断法の開発のための統計的方法論に関する文献リスト (3-7 節)

- [41] Matsui, S. and Noma, H. (2011). Estimation and selection in high-dimensional genomic studies for developing molecular diagnostics. *Biostatistics*, 12, 223-233.
- [42] Matsui, S. and Noma, H. (2011). Estimating effect sizes of differentially expressed genes for power and sample size assessments in microarray experiments. *Biometrics*, 67, 1225-1235.

- [43] Noma, H., Matsui, S., Omori, T. and Sato, T. (2010). Bayesian ranking and selection methods using hierarchical mixture models in microarray studies. *Biostatistics*, 11, 281-289.
- [44] Noma, H. and Matsui, S. (2012). The optimal discovery procedure in multiple significance testing: an empirical Bayes approach. *Statistics in Medicine*, 31, 165-176.
- [45] Noma, H. and Matsui, S. (2013). Empirical Bayes ranking and selection methods via semiparametric hierarchical mixture models in microarray studies. *Statistics in Medicine*, 32, 1904-1916.

5-7. 医学研究におけるデータ科学の実践に関する文献リスト (3-8 節)

- [4] Yamaguchi, K., Mandai, M., Oura, T., Matsumura, N., Hamanishi, J., Baba, T., Matsui, S., Murphy, S.K. and Konishi, I. (2010). Identification of an ovarian clear cell carcinoma gene signature that reflects inherent disease biology and the carcinogenic processes. *Oncogene*, 29, 1741-1752.
- [5] Matsumura, N., Mandai, M., Okamoto, T., Yamaguchi, K., Yamamura, S., Oura, T., Baba, T., Hamanishi, J., Kang, H.S., Matsui, S., Mori, S., Murphy, S.K. and Konishi, I. (2010). Sorafenib efficacy in ovarian clear cell carcinoma revealed by transcriptome profiling. *Cancer Science*, 101, 2658-2663.
- [6] Negoro, H., Kanematsu, A., Doi, M., Suadican, S.O., Matsuo, M., Imamura, M., Okinami, T., Nishikawa, N., Oura, T., Matsui, S., Seo, K., Tainaka, M., Urabe, S., Kiyokage, E., Todo, T., Okamura, H., Tabata, Y. and Ogawa, O. (2012). Involvement of urinary bladder Connexin43 and the circadian clock in coordination of diurnal micturition rhythm. *Nature Communications*, 3: 809.
- [7] Yoshimura, K., Kamoto, T., Ogawa, O., Matsui, S., Tsuchiya, N., Tada, H., Murata, K., Yoshimura, K., Habuchi, T. and Fukushima, M. (2010). Medical mushrooms used for biochemical failure after radical treatment for prostate cancer: An open-label study. *International J. of Urology*, 17, 548-554.
- [8] Shoji, S., Suzuki, M., Tomono, Y., Bockbrader, H.N. and Matsui, S. (2011). Population pharmacokinetics of pregabalin in healthy subjects and patients with postherpetic neuralgia or diabetic peripheral neuropathy. *British J. of Clinical Pharmacology*, 72, 63-76.
- [9] Sugano, K., Matsumoto, Y., Itabashi, T., Abe, S., Sakaki, N., Ashida, K., Mizokami, Y., Chiba, T., Matsui, S., Kanto, T., Shimada, K., Uchiyama, S., Uemura, N. and Hiramatsu, N. for the Lansoprazole Ulcer Prevention Study Group (Low-Dose Aspirin Therapy) (2011). Lansoprazole for secondary prevention of gastric or duodenal ulcers associated with long-term low-dose aspirin therapy: Results of a prospective, multicenter, double-blind, randomized, double-dummy, active-control trial. *J. of Gastroenterology*, 46, 724-735.
- [10] Sugano, K., Kontani, T., Katsuo, S., Takei, Y., Sakaki, N., Ashida, K., Mizokami, Y., Asaka, M., Matsui, S., Kanto, T., Soen, S., Takeuchi, T., Hiraishi, H. and Hiramatsu, N. (2012). Lansoprazole for secondary prevention of gastric or duodenal ulcers associated with long-term non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) therapy: Results of a prospective, multicenter, double-blind, randomized, double-dummy, active-controlled trial. *J. of Gastroenterology*, 47, 540-552.
- [11] Sakaki, N., Ashida, K., Mizokami, Y., Asaka, M., Matsui, S., Kanto, T., Hiraishi, H., Hiramatsu, N. and Sugano, K. (2012). Endoscopic evaluation of non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID)-induced gastric and duodenal ulcers during prophylaxis with lansoprazole. *J. of Gastroenterology and Hepatology Research*, 1, 260-265.

- [12] Ishiguro, M., Mochizuki, H., Tomita, N., Shimada, Y., Takahashi, K., Kotake, K., Watanabe, M., Kanemitsu, Y., Ueno, H., Ishikawa, T., Uetake, H., Matsui, S., Teramukai, S. and Sugihara, K. (2012). Study protocol of the SACURA trial: a randomized phase III trial of efficacy and safety of UFT as adjuvant chemotherapy for stage II colon cancer. *BMC Cancer*, 12:281.
- [13] Kokubo, T., Matsui, S. and Ishiguro, M. (2013). Meta-analysis of oro-cecal transit time in fasting subjects. *Pharmaceutical Research*, 30, 402-411.
- [14] Honda, M., Kuriyama, A., Noma, H., Nunobe, S. and Furukawa, T.A. (2013). Hand-sewn versus mechanical esophago-gastric anastomosis after esophagectomy: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*, 257, 238-248.
- [15] Nakano, J., Okabayashi, H., Noma, H., Sato, T. and Sakata, R. (2013). Early angiographic evaluation after off-pump coronary artery bypass grafting. *J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. DOI:10.1016/j.jtcvs.2012.08.057.

5-8. 学術誌等の編集委員（レフリーは含まない）

年度	件数	期首教員数*
平成 22 (2010)	13 件	16 名
平成 23 (2011)	23 件	16 名
平成 24 (2012)	29 件	19 名

編集委員を務めた学会名・誌名等

応用統計学会誌
社会調査協会「社会と調査」
統計数理
日本計画行政学会誌
日本計量生物学会誌
日本情報考古学会論文誌
日本統計学会欧文誌
日本品質管理学会誌
臨床評価刊行会「臨床評価」

横断型基幹科学技術研究団体連合「横幹」
数理社会学会機関誌
統計数理研究所調査研究リポート
日本計算機統計学会欧文誌・和文誌
日本行動計量学会欧文誌・和文誌
日本心理学会機関誌
日本統計協会「統計」
日本分類学会和文誌

AISM
The J. of Causal Inference

Japanese J. of Clinical Oncology

4. 数理・推論研究系

情報・システム研究機構 統計数理研究所の研究活動の目標に対し、数理・推論研究系の研究活動は高い水準を維持していると判断する。以下、主に水準評価の観点からその根拠について報告する。なお、データは毎年発行される統計数理研究所年報及び平成 24 年度外部評価のために各教員から提出された平成 22-24 年度自己点検表及びアンケート回答に基づいている。

1. 系の研究内容と構成などの概要

統計数理研究所は 2004（平成 16）年 4 月に大学共同利用機関法人化され、情報・システム研究機構の一員として再出発し、2005（平成 17）年 4 月に改組された。基幹的研究組織として 3 つの研究系があり、そのうちの 1 つが数理・推論研究系である。系の教員数は、発足時（2005（平成 17）年 4 月）に 15 名、2013（平成 25）年 3 月末も 15 名である。

1-1. 系の構成

数理・推論研究系では統計基礎理論、統計的学習理論、統計的推論に必要な最適化、計算アルゴリズムの理論と基礎数理に関する研究を行い、これに対応してそれぞれ、統計基礎数理グループ、学習推論グループ、計算数理グループの 3 つにグループ分けされている。

1-2. グループの研究目標とテーマ、構成員

統計基礎数理グループ

本グループは、統計科学の基礎理論および数理的根拠に裏打ちされた統計的方法の系統的開発の研究を進めている。特に、データから合理的な推定や決定を行うための推測理論、不確実な現象の確率的モデル化と解析、確率過程論とその統計理論への応用、統計的推論の基礎を支える確率論、ならびにそれらを取りまく基礎数理の研究に取り組んでいる。

構成メンバーは以下の通りである。教授 栗木哲（研究主幹、リスク解析戦略研究センターリスク基盤数理プロジェクト・ゲノム解析プロジェクト兼務）、准教授 西山陽一（リスク解析戦略研究センター金融・保険リスクの計量化と戦略的制御プロジェクト兼務）、間野修平（リスク解析戦略研究センターゲノム解析プロジェクト兼務）、助教 志村隆彰（リスク解析戦略研究センターリスク基盤数理プロジェクト兼務）、助教 加藤昇吾（リスク解析戦略研究センターゲノム解析プロジェクト兼務）、助教 小林景（統計的機械学習研究センター兼務）。

学習推論グループ

本グループは、複雑な現象や機構から得られるデータの情報を自動的に抽出し知識を獲得するための学習・推論の理論と方法の研究を行っている。特に、データの確率的構造に関する数理、情報抽出の可能性と限界に関する理論に取り組んでいる。またこれらを分野横断的に有効な統計的方法として展開するとともに、実践的研究の推進も目指している。

構成メンバーは以下の通りである。教授 江口真透（統計的機械学習研究センター、リスク解析戦略研究センター食品・医薬品リスクプロジェクト兼務）、教授 福水健次（統計的機械学習研究センターセンター長兼務）、准教授 池田思朗（統計的機械学習研究センター兼務）、准教授 藤澤洋徳（リスク解析戦略研究センターゲノム解析プロジェクト兼務）、准教授 持橋大地（統計的機械学習研究センター兼務）。

計算推論グループ

本グループは、複雑なシステムや現象を解析し予測・制御を行うための大規模数値計算を前提とした推論、およびその基礎となる数値解析、最適化の数理と計算アルゴリズムに関する研究を進めている。また、システム解析や同定に関する数理、制御・システム理論、離散数学等の研究に取り組んでいる。さらにこれらの方法論の現実問題への適用も目指している。

構成メンバーは以下の通りである。教授 宮里義彦（統計的機械学習研究センター兼務）、教授 吉本敦（リスク解析戦略研究センター 資源管理リスク分析プロジェクト研究兼務）、教授 伊藤聡（統計的機械学習研究センター、統計思考院兼務）、助教 伏木忠義（リスク解析戦略研究センター 自殺とメンタルリスクプロジェクト、統計的機械学習研究センター兼務）。

2. 系の研究成果

各研究グループの主な研究成果を以下に列挙する。より詳細なリストは年報を参照のこと。

2-1. 統計基礎数理グループ

実験交配生物データの多重比較性調整の研究、ベルンシュタインコピュラ（Baker 分布）の性質とあてはめに関する研究、変化点問題の研究、ピットマン確率分割に関する順序統計量の分布の極限分布の解析的組み合わせ論の手法を用いた解析、染色体損傷データに対するランダム効果モデルの開発、離散分布の最大値吸引領域への吸引領域に関する研究、円周上に値をとるマルコフ過程とその時系列データへの応用の研究、統計的な有効性をもつ推定量を計算機代数を用いて構成する手法の提案、英語上級者と下級者の違いを明らかにするための「英単語心内辞書」に関する検定の研究などの研究がある。

2-2. 学習推論グループ

ゲノム表現型の予測のために ROC 曲線の部分上側面積を最大化する方法とアルゴリズムを提案、U ダイバージェンス、ガンマダイバージェンスを用いた密度関数推定、独立成分分析に関する研究、カーネル法の統計的推論の基礎付け、特に分布を一意に定める正定値カーネルのクラスの特徴づけの研究、カーネル法を用いた新しいベイズ推論の近似計算法の考案、カーネル法による独立性の検定統計量の構成、X 線回折画像からのタンパク単分子の構造推定のための位相復元法を開発、レート歪み関数と確率測度の最適化、外れ値が多い場合も有効なロバスト推定法の開発、自然な「歪んだ分布」の構成法の提案、自然な音響データに存在する様々な音とその重なりを推定するための Markov Indian buffet process に基づく統計モデルの構成、などがある。

2-3. 計算数理グループ

分布定数系および混合定数系の有限次元適応制御に関する研究、マルチエージェント系の制御に関する研究、生態系サービスにおける文化的サービスの経済評価の研究、樹木成長 3 次元モデルの解析、リーグスポーツにおける特定順位以上もしくは以下を確定する最小の勝数もしくは敗数の計算アルゴリズムの開発、エンジン制御パラメータの効率化支援に関する研究、格差と社会意識についての全国調査における調査不能バイアスの調整に関する実証研究、などがある。

2-4. 研究成果の状況と水準に対する自己評価

以下の研究活動の実施状況や「5. 参考資料」からもわかるように、研究のスタイルには (i) 個人・少人数による理論・方法論研究、(ii) NOE、融合研究、CREST、民間受託研究などのプロジェクト研究の両者があり、また数理・推論の研究者はそのバランスがとれているのが特徴である。その結果として、統計科学の望ましい姿と言われる「現実問題から本質的、普遍的な部分を取り出し、合理的な解決を得るための理論と方法を導くこと」が達成されてい

る。

研究水準の正確な評価は難しい面が多いが、統計関連分野の一流誌に掲載された論文も多い。論文数と主な雑誌名は「5. 参考資料, 5-1. 研究成果の論文」の発表状況にまとめた。国際的に評価の高い雑誌に発表されており、数量的には教員一人あたり年に2編ほどの論文（査読あり）がある。詳細は年報を参照されたい。口頭発表の状況については「5. 参考資料, 5-2. 成果の口頭による発表」に載せた。数量的には教員一人あたり年5〜7回ほどの国内外での口頭発表（ポスター発表を含む）がある。これらについても詳細は年報を参照されたい。以上から研究成果は期待される水準を上回っていると判断できる。

3. 研究活動の実施状況

3.1 評価できる研究活動の実施状況

前項で述べた主な研究のうち、さらに評価できるものについて詳しく述べる。

統計基礎数理グループ

(1) 融合研究の一環として、遺伝研の研究者と実験生物（イネ）の遺伝隔離障壁を検出するための多重性調整の研究を行った。データはイネの染色体全域に配置された約1000個のマーカの全てのペアワイズ組合せからとられたもので、その統計量の総数は $1000C_2=55$ 万に上るものであった。このように検定総数が莫大であるため見せかけの偽陽性も多く発生し、多重性調整が不可欠が必要であることはすぐに分かるものの、それをどのように行うかは遺伝研の研究者にとっては未知のものであった。遺伝研側からそのような問題が提起されたため、本研究では最初の実験交配が引き起こす統計量間の相関構造を同定し、それを出発点として非線形再生理論とチューブ法という2種類の方法によって、 p 値をどのように調整（多重性調整）するか、という問いに対する回答を与えた。

学習推論グループ

(2) ゲノムデータに基づいて予測・発見・推論の統合化のための統計学と機械学習の融合を目指している。表現型の予測のために受信者操作特性（ROC）曲線の部分上側面積を最大化する方法の提案やそのROCの一般化によるデータ学習の高度化を行った。また医学統計、情報科学のコミュニティにこの方面の最近の動向について総合報告を行った。

(3) ダイバージェンスの情報幾何とロバスト推測の研究を1983年以来継続して行っている。タリス・エントロピー最大分布モデルとガンマ推定法の双対性を示し、またそれを独立成分分析に適用したときに強いロバスト性を持つことを明らかにした。さらにガンマ・ダイバージェンスを含むUダイバージェンス最小化による密度関数の推定の統計的性質を明らかにした。これら活動は情報幾何の幾つかの研究会での熱心な議論の賜であり、その成果は国際的にタリス・エントロピーの研究にも刺激を与えている。

(4) カーネル法の研究を行っている。まず確率分布の埋め込みとベイズ推論についての研究をGretton (University College London) や Song (Georgia Tech) らとの国際共同研究として推進している。正定値カーネルの定める特徴ベクトルの平均（カーネル平均）によって、確率分布のノンパラメトリックな新しい表現を与え、それを用いてさまざまな統計的推論の方法論を展開しているものである。特に、ノンパラメトリックな表現を用いたベイズ推論が可能であることを発見し、カーネルベイズ則としてまとめた。この方法を、ノンパラメトリックな隠れマルコフモデルや強化学習に応用している。またカーネル法による統計的検定

を University College London との共同研究として行っている。これはカーネル法（カーネル平均）を用いた独立性検定と、近年注目されている distance covariance による独立性検定との関係を明らかにしたものである。後者の方法は、前者の方法に特別な場合として含まれており、この観点から、distance covariance の方法が拡張可能であることを理論的に示した。この結果は、カーネル法による統計的検定が、優れた検定を与えることを示している。研究成果は、数理統計のトップ論文誌である Annals of Statistics に採択が決定している。

計算推論グループ

(5) むだ時間プロセスに対して耐故障性を有する制御系の構築に関する研究を行った。むだ時間を含むプロセスに対して、制御器の故障が発生しても制御器に冗長性を持たせることで適応的に対処できる制御手法を考案し、その安定解析を行った。特に入出力に大きな位相差があるプロセスに対して簡単な構造で制御系を構成する手法を開発した。この分野は入出力の位相差が小さい場合の結果は多く議論されているが、大きい場合の結果はあまり報告されておらず、制御分野で希少な研究成果を得ることができた。

(6) 近年、様々な地球環境問題・エネルギー問題に直面しており、再生可能な自然資源の有効利用は、持続的な社会を形成する上でますます重要になってきている。国土の 70% 近くが森林に覆われている我が国においては、森林資源の有効利用は、今後大きな政策課題となりうる。我々の研究チームでは、様々な樹種について森林成長量の予測と、様々な管理が成長に及ぼす影響を定量的に把握し、かつ視覚的に表現できる森林成長モデルの構築を念頭にデータ収集とプロトタイプモデルの構築を進めている。我々の研究チームでは、樹木 1 本という単木レベルの成長モデルの開発を試みるため、根系構造から、樹冠の発達、それらの相関について詳細にモデル化する必要がある。このようなモデル化のため磁気を利用した 3 次元位置測定装置による運動解析システムを導入した。

(7) 平成 22 (2010) 年度にリーグ戦における特定順位以上（以下）を確定する最小の勝数（敗数）の計算方法を開発し、共同通信社より「CS クリンチナンバー」の配信を開始した（翌年度は 46 新聞紙に掲載）。この研究はイノベーション・ジャパン 2012・大学見本市において情報分野 30 件のうちの 1 つとして採択され、「リーグスポーツにおいて特定順位を確定するための勝敗数の計算」として展示発表を行った。特許 1 件（公開済）。また、平成 24 (2012) 年度の公開講演会「スポーツがもっと面白くなる統計数理」でも講演を行う等、所内外で注目を集めた。

3-2. 共同利用機関として国内研究コミュニティへの貢献の観点から評価できる活動

以下に主な活動を列挙する。

(1) 平成 22 (2010) 年度以降、情報・システム研究機構新領域融合プロジェクト「超大容量ゲノム・多元軸表現型データの統計情報解析による遺伝機能システム学」（略称、遺伝機能システム学）の組織・運営をサブリーダーの立場からの支えている。本プロジェクトには、統計数理研究所、情報・システム研究機構だけでなく、国内の大学の研究者が参画している。（本研究系からは 4 名が参加、NOE 客員教員 3 名が参加している）。

(2) 統計的機械学習 NOE 活動の 1 つとして、情報論的学習理論ワークショップ (IBIS) の共催を継続して行っている。このワークショップは国内の機械学習コミュニティの最大の研

究集会であり、毎年 300 名程度の参加者がある。平成 22 年度の情報論的学習理論ワークショップ (IBIS 2010) では、系の教員が実行委員長、プログラム委員長、副プログラム委員長を務めた。

(3) 研究系の構成員が順番で公開講座の講師を務めている。平成22年度以降で本研究系の構成員が講師を務めた講座には以下のものがある：「ロバスト推測～外れ値への対処方法～」, 「極値統計学」, 「最適化の数理と応用」, 「正定値カーネルによる統計的データ解析－カーネル法の基礎と展開」, 「統計学概論」, 「マルチンゲール理論による統計解析の基礎」, 「モデルフリー制御器設計の新展開 – FRIT (Fictitious Reference Iterative Tuning) 法の基礎理論とその応用」, 「統計的パターン認識の方法について総合的な理解を目指して」, 「「統計的」グラフィカルモデル入門」, 「森林成長データの統計分析と応用」, 「確率的トピックモデル」, 「疎性に基づく情報処理の理論と応用 – 圧縮センシングを中心として – 」 (H22 : 5件, H23 : 4件, H24 : 6件)

(4) 疎性 (スパース性) を用いた情報処理法について、所内、所外で研究会の世話人をし、関係する研究を広める活動をしている。研究会はこれまでに 4 回行った。第 1 回は平成 23 年 5 月 27,28 日に統計数理研究所で行い 120 名を超える参加者を、第 4 回は平成 24 年 12 月 15,16 日に東大で行い 200 名を超える参加者を集めた。これまでの研究会の情報は以下のリンクから取れる。

http://mns.k.u-tokyo.ac.jp/~sparse/cs2012_12.html

(5) 本研究系の構成員が代表を務める FORMATH (Forest Resources and Mathematical Modeling) 研究会グループを通して森林資源管理に関わる数理モデリングのシンポジウムを毎年開催し、国内の研究者、実務者その他関係者の意見交換、研究成果発表セミナーを実施できる場を提供している。

(6) 2012 (平成 24) 年度から文部科学省研究振興局より科学技術試験研究委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」を研究所が受託し、系の教員が中心となって業務を開始した (期間 5 年間)。統数研が中核となり 8 つの協力機関と連携して、6 つの重点テーマに基づいた 9 件のワークショップおよびシンポジウムを開催、また協働研究情報システムの開発と関連情報の収集を行っている。本研究系の構成員がその作業を担当している。

(7) 共同利用については、ほとんどの教員が複数の共同研究を申請、承認されて外部の研究者との共同研究を進めているので、ここでは研究集会を中心に一部を紹介する。

(7-1) 研究集会「無限分解可能過程に関連する諸問題」を 1992 年から (1996 年に現在の名称に変更) 毎年開催している。また、共同研究レポートも毎回発刊している。この分野の情報交換の資料としても需要が高く、全国の大学・研究機関等に広く配布されている。

(7-2) 研究集会「極値理論の工学への応用」を 1994 年度から毎年開催している。2012 (平成 24) 年度の集会は文部科学省「数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ」も兼ねて行われたが、極値理論の世界的権威である de Haan エラスムス大学名誉教授にもご参加頂くことができ、過去最大の盛会であった。また、共同研究レポートも 2003 (平成 15) 年度から毎回発刊し、需要に応じて全国の大学・研究機関等に広く配布している。

(7-3) 計算と最適化に関する研究集会を 1986 年度から毎年開催している（震災のため 2011 年 3 月は中止）。「線形計画問題の新解法」「非線形最適化：モデルとアルゴリズム」「最適化：モデルとアルゴリズム」「最適化：モデリングとアルゴリズム」と名称を変えながら、共同研究レポートも毎回発刊している。

(7-4) 共同研究「確率測度の最適化と通信路容量」を 2010 年度から開始した。以来、年に 1 度研究会を開催している。系内で最適化を研究している教員と情報理論を研究している教員の共同研究からスタートし、外部の研究者も加わり成果を上げている。

(7-5) 研究集会「統計サマーセミナー」は 1970 年から毎年開催されている。2000 年から統計数理研究所の共同利用（2012（平成 24）年度は統計思考院事業）として行われている。セミナーでは大学院生や若手研究者を中心として発表が行われている。参加者は、このセミナー内だけでなく、統計関連学会連合大会等の時にも、大学の垣根を越えて議論をしている。参加者の人脈や視野を広げ、将来の統計学の発展につながると期待している。

3-3. 国際的な研究コミュニティへの貢献の観点から評価できる活動

以下に主な活動を列挙する。

(1) 系の教員はさまざまな組織や会議の委員を務め、また研究雑誌の編集委員を担当している。編集員については国際誌や国内の研究雑誌を各年度とも 18 件担当している。所内にあるのは研究所が刊行している *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*（Springer による出版）の編集と運営に系の多くの教員が加わっており、Chief Editor も務めている。また、平成 24 年度には系の教員が *IEEE Signal Processing Magazine* の特集 *Advances in Kernel-based Learning for Signal Processing* の Guest Editor を務めた。また、ジャーナル等の査読は系の全教員が毎年行っている。

(2) 国内外の学会では、系の教員の多くがセッションの座長を務めている。特に、平成 24（2012）年度に開催された *The 2nd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting* では系の教員がオーガナイザー、組織委員、アブストラクト編集、セッションの座長等で貢献した。

(3) 2013 年 1 月 31 日から 2 月 1 日に行われた統計数理研究所・台湾統計科学研究所・インド統計研究所による三研究所の合同国際会議を、系の教員が中心となってオーガナイズした。それぞれの研究所から多くの研究者が参加、積極的な国際交流が行われた。過去の国際会議から始まった共同研究もみられる。この国際会議は持ち回りである。

(4) 平成 22 年から毎年、開発途上国における人材育成プロジェクトの一環として、カンボジアにて人材育成セミナーを開催し、大学生及び森林行政官に対し統計技術の伝授のみならず森林資源管理に関わる専門教育指導を行っている。また、日韓二国間交流事業を通して共同研究を行うだけでなくソウル大学の大学院生に対する研究指導を行っているほか、ポルトガルのエボラ大学、ドイツのゲッティンゲン大学、およびチェコのチェコ生命科学大学の大学院生にも研究教育的な指導を行った。また、韓国、台湾との 3 カ国共同国際シンポジウムも展開している。

(5) 2012（平成 24）年度、COST（European Cooperation in Science and Technology）の ICT（Information and Communication Technologies）における "Mathematical Optimization in the Decision Support Systems for Efficient and Robust Energy Networks" に統計数理研究所が EU 外部国からの共同研究機関として参加。今後 5 年間に
 における国際共同研究や COST 参加国の研究者との研究集会の開催が期待されている。

3.4. 科学研究費の獲得状況

科学研究費の獲得は、研究代表者として毎年約 7 割が獲得している。科学研究費の獲得件数は、5-4. 競争的外部資金の獲得状況に載せた。

3.5. 研究活動の水準に対する自己評価

統計数理研究所が共同利用機関として求められる活動として、統計科学の新分野開拓や研究コミュニティへの貢献があり、また統計科学のあるべき研究の姿として実際問題から理論へ、理論研究から実際問題への視点が求められている。研究活動の実施状況で述べたように、これらに対する組織的取組や挑戦が試みられ、多くの共同研究がなされている。

また国内外への研究コミュニティに対しさまざまな研究活動を通じた貢献がみられる。

研究の視点では実際問題から理論構築へ、理論から実際問題への取り組みがみられる。統計科学の研究者が一ヶ所にまとまることによって効果が高まる研究活動もみられる。これら研究活動を支える科学研究費の獲得状況も良いと考える。

以上から研究活動の水準は期待される水準を上回っていると判断できる。

4. 質の向上度の判断

5-1, 5-2 で示すように、系の教員の論文は知名度の高い学術誌に多数掲載され、口頭発表においても多くの特別・招待講演がなされている。また、長年にわたって集会を続け問題を深く掘り下げている共同研究がある一方で、国内外でのワークショップ活動を積極的に展開し、国際貢献だけでなく今後の研究の拡がりの礎を築く新しい活動も出てきている。

以上より、質の向上度としては「高い水準を維持している」と判断する。

5. 参考資料

5-1. 研究成果の論文による研究発表状況（プロシーディング掲載分を含む）

（ ）内の数字は英文の論文数

年度	査読付き論文	査読なし論文	著書	解説	プレプリント/投稿中
平成 22 年度	31 (24)	5 (0)	2	0	3 (3)
平成 23 年度	37 (28)	14 (4)	2	1	3 (3)
平成 24 年度	42 (38)	11 (2)	3	0	3 (2)

平成 22 年度

主な掲載雑誌：

Advances in Neural Information Processing Systems, Annals of the Institute of Statistical Mathematics, BMC Bioinformatics, BMC Genomics, Combinatorics, Probability and Computing, Communications in Statistics - Theory and Methods, Economic Notes, Environmental Science & Policy, International Journal of Data Mining and Bioinformatics, Journal of Machine Learning

Research, Journal of Risk Model Validation, Journal of Statistical Planning and Inference, Journal of the Royal Statistical Society, Series B, Statistica Neerlandica, Statistical Inference for Stochastic Processes, Statistics and Computing, 統計数理, 計測自動制御学会論文集, 日本計量学会誌

主なプロシーディング:

Proceedings of 2010 American Control Conference, Proceedings of SICE Annual Conference 2010, Proceedings of 2010 IEEE Multi-Conference on Systems and Control, Proceedings of the 49th IEEE Conference on Decision and Control

著書(編集、分担執筆等を含む):

福水健次, “カーネル法入門—正定値カーネルによるデータ解析(シリーズ 多変量データの統計科学)”, 朝倉書店, 2010.

丹後 俊郎(編集), 小西 貞則(編集), (分担執筆:江口真透), “医学統計学の事典”, 朝倉書店, 2010.

平成 23 年度

主な掲載雑誌:

Annals of the Institute of Statistical Mathematics, Anthropological Science, Bernoulli, Biological Cybernetics, Entropy, Extremes, FORMATH, Genetic Epidemiology, IEICE Fundamentals Review, IEICE Transactions on Information and Systems, International Journal of Social and Cultural Studies, Journal of the Royal Statistical Society: Series B, Journal of Forest Science, Journal of Machine Learning Research, Journal of Nonparametric Statistics, Journal of the Japan Statistical Society, Molecular Biology and Evolution, Optics Express, Scandinavian Journal of Statistics, Statistics and Probability Letters, TEST, システム／制御／情報, 応用統計学, 九州英語教育学会紀要, 熊本大学社会文化研究, 計量生物学, 情報処理学会研究報告, 人工知能学会論文誌, 生物の科学 遺伝, 統計数理

主なプロシーディング:

JMLR: Workshop and Conference Proceedings, 20 (Proc. 3rd Asian Conference on Machine Learning), Proceedings of 8th International ISAAC Congress (Moscow), Proceedings of 2011 American Control Conference, Proceedings of 4th Workshop on Signal Processing with Adaptive Sparse Structured Representations, Proceedings of IFAC 18th World Congress, Proceedings of SICE Annual Conference 2011, Proceedings of the 2011 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA2011), Proceedings of the Second CREST-SBM International Conference "Harmony of Groebner Bases and the Modern Industrial Society"

著書(編集、分担執筆等を含む):

応用数理ハンドブック, 朝倉書店, 2013 発刊予定, (分担執筆:持橋大地, ベイズ推定の項を担当) 吉本 敦・加茂憲一・柳原宏和, “R による環境データの統計分析”, 朝倉書店, 2012.(分担執筆)

解説:

「科学」編集部編, “科学者の本棚 --『鉄腕アトム』から『ユークリッド原論』まで”, 岩波書店, 2011. (分担執筆:江口真透)

平成 24 年度

主な掲載雑誌:

Advances in Neural Information Processing Systems, Annals of the Institute of Statistical Mathematics, Anthropological Sciences, Bernoulli, Electronic Journal of Statistics, Forest Policy and Economics, FORMATH, Genome Research, Hiroshima Mathematical Journal, Hypertension Research, IEEE Selected Topics in Signal Processing, IEEE Signal Processing Magazine, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Journal of Applied Probability, Journal of Forest Science and Technology, Journal of Human Genetics, Journal of Multivariate Analysis, KASELE Bulletin, Machine Learning, Neural Computation, Science, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, TEST, 熊本大学社会文化, 信学技報, 統計数理, 放射光

主なプロシーディング:

Proc. 29th International Conference on Machine Learning (ICML2012), Proc. Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI2012), Proceedings of 20th International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, Proceedings of 51st IEEE Conference on Decision and Control (CDC2012), Proceedings of 5th Workshop on Information Theoretic Methods in Science and Engineering, Proceedings of SICE Annual Conference 2012

著書(編集、分担執筆等を含む):

日本進化学会編, “進化学事典”, 共立出版, 2012. (3 項目を分担執筆: 間野修平)

“日本統計学会公式認定 統計検定 1 級対応 統計学”, 東京図書, 2013. (分担執筆: 小林景)

Tibshirani 他 “Elements of Statistical Learning”, 共立出版, 2013 年に発刊予定 (翻訳チームに参加: 持橋大地)

主要業績 (S, SS)

平成 22 年度

- S.Kato, “A Markov process for circular data”, Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Statistical Methodology), 72, 655-672, 2010. [impact factor] 3.645
- J.Copas, and S.Eguchi, “Likelihood for statistically equivalent models”, J. Royal Statistical Society B, 72(2), 193-217, 2010. [impact factor] 3.645
- O.Komori and S.Eguchi, “A boosting method for maximizing the partial area under the ROC curve”, BMC Bioinformatics, 11: 314, 2010. [impact factor] 2.751
- 福水健次, “カーネル法入門—正定値カーネルによるデータ解析(シリーズ 多変量データの統計科学)”, 朝倉書店, 2010. (平成 25 年 3 月現在 2 刷)

平成 23 年度

- 加藤直広, 栗木哲, 2 次多項式回帰曲線の正值性検定, 応用統計学, 41(1), 1-15, 2012. (2013 年度 応用統計学会「優秀論文賞」受賞内定)
- N.Kato, and S.Kuriki, “Likelihood ratio tests for positivity in polynomial regressions”, Journal of Multivariate Analysis, 115, 334-346, 2013. (上記論文を発展させたもの)
- S. Nakagome, S.Mano, L.Kozlowski, J. Bujnicki, H. Shibata, Y.Fukumaki, J.Kidd, K.Kidd, S.Kawamura and H.Oota, “Crohn’s disease risk alleles on the NOD2 locus have been maintained by natural selection on standing variation”, Molecular Biology and Evolution, 29, 1569-1585, 2012.

[impact factor] 5.550

- S.Eguchi, O.Komori and S.Kato, “Projective power entropy and maximum Tsallis entropy distributions”, *Entropy* 13(10), 1746-1764, 2011. [impact factor] 1.183
- T.Takenouchi, O.Komori and S.Eguchi, “An extension of the Receiver Operating Characteristic curve and AUC-optimal classification”, *Neural Computation*, 24(10), 2789-2824, 2012. [impact factor] 2.521
- 福水健次, 日本学術振興会第 6 回日仏先端科学シンポジウム JFFoS(平成 24 年 1 月)にて Statistics for Large-Dimensional Data(数理情報分野)の講演者として発表.
- S.Ikeda and Hidetoshi Kono, “Phase retrieval from single biomolecule diffraction pattern,” *Optics Express*, 20(4), 3375-3387, 2012. [impact factor] 3.587

平成 24 年度

- Y. Tabara, K. Kohara, T. Miki, and Millennium Genome Project for Hypertension (S.Mano is a member), “Hunting for genes for hypertension: the Millennium Genome Project for Hypertension”, *Hypertension Research*, 35(6), 567-573, 2012. [impact factor] 2.576
 - T. Jinam, N.Nishida, M.Hirai, S.Kawamura, H.Oota, K.Umetsu, R.Kimura, J.Ohashi, A.Tajima, T.Yamamoto, H.Tanabe, S.Mano, Y.Suto, T.Kaname, K.Naritomi, K.Yanagi, N.Niikawa, K.Omoto, K.Tokunaga, and N.Saitou, “The history of human populations in the Japanese Archipelago inferred from genome-wide SNP data with a special reference to the Ainu and the Ryukyuan populations”, *Journal of Human Genetics*, 57, 787-795, 2012. [impact factor] 2.570
- 本論文についてはプレスリリースを行い, 2012 年 11 月 1 日に時事通信社, 東京新聞, 中日新聞, 共同通信社, 毎日新聞社, 読売新聞, 朝日新聞社, 朝日小学生新聞, 産経新聞の各紙などにより報道されました.
- S.Nakagome, S.Mano, M.Hasegawa, “Comment on “Nuclear genomic sequences reveal that polar bears are an old and distinct bear lineage””, *Science*, 339, 1522, 2013. [impact factor] 31.20
 - T.Shimura, “Discretization of distributions in the maximum domain of attraction”, *Extremes*, 15, 299-317, 2012. [impact factor] 1.40
 - S.Kato, and M.C.Jones, “An extended family of circular distributions related to wrapped Cauchy distributions via Brownian motion”, *Bernoulli*, 19(1), 154-171, 2013. [impact factor] 1.050
 - K.Naito and S.Eguchi, “Density estimation with minimization of U-divergence”, *Machine Learning*, 90, 29-57, 2013. [impact factor] 2.038
 - P.Chen, H.Hung, O.Komori, S-Y.Huang, and S.Eguchi, “Robust Independent Component Analysis via Minimum γ -Divergence Estimation”, to appear in *IEEE Selected Topics in Signal Processing*. [impact factor] 2.880
 - L.Song, A.Gretton, and K.Fukumizu, “Kernel Embeddings of Conditional Distributions” (2013). *IEEE Signal Processing Magazine* [impact factor] 4.066, [5-year impact factor] 6.522 に採録決定.
 - H. Fujisawa and T. Sakaguchi, “Optimal significance analysis of microarray data in a class of tests whose null statistic can be constructed”, *TEST*, Vol.21, 280-300, 2012 [Impact Factor 2011: 1.125]

その他.

- H.Fujisawa and S.Eguchi, “Robust parameter estimation with a small bias against heavy contamination”, *Journal of Multivariate Analysis*, 99, 2053-2081, 2008.
(This paper was ranked in the top 20 most cited articles published since 2008 (Mar. 2013).)
<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-multivariate-analysis/most-cited-articles/>

5-2. 成果の口頭による発表（ポスター発表を含む）

年度	国際学会			国内学会等		
	通常	特別・招待	ポスター	通常	特別・招待	ポスター
平成 22 年度	12	11	1	35	20	0
平成 23 年度	19	13	4	56	7	3
平成 24 年度	21	2	2	70	14	6

5-3. 知財関係

特許公開は 4 件あった。

番号	発明の名称	申請者
特許公開 2012-008056 (平 24.1.12)	計測点算出装置及び方法	機構および株式会社小野測器，発明者：他に 5 名
特許公開 2012-032860 (平 24.2.16)	演算装置及び演算方法	機構および一般社団法人共同通信社，発明者：他に 1 名
特許公開 2013-064636 (平 25.4.11)	境界内計画評価装置及び方法	機構および株式会社小野測器，発明者：他に 6 名
特許公開 2013-064638 (平 25.4.11)	限界点探索装置及び方法	機構および株式会社小野測器，発明者：他に 6 名

5-4. 競争的外部資金の獲得状況（研究代表者として獲得したもの）

平成 22 年度 14 件

JSPS 二国間交流事業(韓国)	吉本敦	時空間構造最適化モデルの構築による森林生態系サービスの経済分析
若手研究(B)	加藤昇吾	誤差項に非対称分布を仮定した円周上の確率過程の理論とその応用
若手研究(B)	小林景	大規模ランダム行列を用いたモデル選択と機械学習理論
基盤研究(A)海外	吉本敦	トルコ・韓国・日本における森林資源の高次元多機能経済評価と国際生態系保全政策分析
基盤研究(A)	吉本敦	持続的森林資源管理における自然災害及び管理放棄リスクの経済分析
基盤研究(A)	江口真透	ゲノムデータからの予測・発見・推論の統合化のための統計学と機械学習の融合
基盤研究(B)	福水健次	統計的推論を支える効率的計算アルゴリズムに関する数理基盤
基盤研究(C)	西山陽一	メトリック・エントロピー法の統計的応用
基盤研究(C)	伊藤聡	測度空間における最適化の理論と計算手法およびその応用に関する研究

基盤研究(C)	宮里義彦	複雑環境下で自立的に調和行動を実現するハイブリッド型適応学習システムの構築
基盤研究(C)	藤澤洋徳	ゲノムデータに対して有効性が高い多重検定法の開発
基盤研究(C)	栗木哲	組合せ構造を持つ多次元分布の高速計算法の開発と空間疫学への応用
国立国際医療センター(受託研究)	間野修平	データ解析手法の確立
JST さきがけ	間野修平	ランダムグラフによるゲノム進化の確率モデリング

平成 23 年度 16 件

特別研究員奨励費	吉本敦	日本森林樹種に対する最適林業施業のための構造型モデル構築 (Peter Surový)
JSPS 二国間交流事業(韓国)	吉本敦	時空間構造最適化モデルの構築による森林生態系サービスの経済分析
若手研究(B)	加藤昇吾	誤差項に非対称分布を仮定した円周上の確率過程の理論とその応用
若手研究(B)	小林景	大規模ランダム行列を用いたモデル選択と機械学習理論
基盤(A)海外	吉本敦	トルコ・韓国・日本における森林資源の高次元多機能経済評価と国際生態系保全政策分析
基盤研究(A)	江口真透	ゲノムデータからの予測・発見・推論の統合化のための統計学と機械学習の融合
基盤研究(B)	福水健次	統計的推論を支える効率的計算アルゴリズムに関する数理基盤
基盤研究(C)	伊藤聡	測度空間における最適化の理論と計算手法およびその応用に関する研究
基盤研究(C)	栗木哲	空間疫学における多重性調整の数値計算法の開発
基盤研究(C)	藤澤洋徳	ゲノムデータに対して有効性が高い多重検定法の開発
基盤研究(C)	西山陽一	メトリック・エントロピー法の統計的応用
基盤研究(C)	宮里義彦	複雑環境下で自立的に調和行動を実現するハイブリッド型適応学習システムの構築
JST さきがけ	間野修平	ランダムグラフによるゲノム進化の確率モデリング
国立国際医療センター(受託研究)	間野修平	データ解析手法の確立
新領域融合研究センターシーズ探索	間野修平	遺伝的システムにおける適応の相互作用のモデリング
機構長裁量経費	間野修平	染色体微細構造変異による放射線被曝量推定法の開発

平成 24 年度 17 件

特別研究員奨励費	吉本敦	日本森林樹種に対する最適林木施業のための構造型モデル構築 (Peter Surový)
JSPS 二国間交流事業	吉本敦	時空間構造最適化モデルの構築による森林生態系サービスの経済分析
挑戦的萌芽研究	伊藤聡	無限次元最適化の離散と連続

基盤研究(A)海外	吉本敦	トルコ・韓国・日本における森林資源の高次元多機能経済評価と国際生態系保全政策分析
若手研究(B)	小林景	代数的性質を用いた新しい統計解析手法の開発
若手研究(B)	加藤昇吾	誤差項に非対称分布を仮定した円周上の確率過程の理論とその応用
若手研究(B)	持橋大地	確率過程に基づく統計的自然言語処理とその展開
基盤研究(A)	江口真透	ゲノムデータからの予測・発見・推論の統合化のための統計学と機械学習の融合
基盤研究(B)	福水健次	統計的推論を支える効率的計算アルゴリズムに関する数理基盤
基盤研究(B)	間野修平	確率分割による個人ゲノム漏洩におけるリスク評価と秘匿の方法の確立
基盤研究(C)	池田思朗	通信路容量と確率測度の最適化
基盤研究(C)	藤澤洋徳	ゲノムデータに対して有効性が高い多重検定法の開発
基盤研究(C)	栗木哲	時空間構造を持ったスキャン統計量の同時確率計算の実用化
基盤研究(C)	西山陽一	無限次元の弱収束理論と統計的応用
基盤研究(C)	宮里義彦	複雑環境下で自立的に調和行動を実現するハイブリッド型適応学習システムの構築
国立国際医療センター(受託研究)	間野修平	データ解析手法の確立
国立遺伝学研究所共同利用研究	間野修平	遺伝的システムにおける適応の相互作用のモデリング

5.5. 編集委員

系教員の雑誌等の編集委員(国際誌・国内誌の区別を付けない。レフリーは含まない。)

年度	件数
平成 22 年度	18
平成 23 年度	18
平成 24 年度	18

編集委員を務めた誌名・学会名

AIISM, Asian Journal of Control, Automatica, Foundations and Trends in Machine Learning, IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, IEEE Signal Processing Magazine, IEEE transaction on Neural Networks and Learning Systems, Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics, Journal of Machine Learning Research, Journal of the Japan Statistical Society, Journal of Theoretical Biology, Neural Networks, Statistical Methodology, 応用統計学会, 公益社団法人・計測自動制御学会, 電子情報通信学会, 統計数理

2. 中期目標の達成状況についての自己評価

中期目標の達成状況 についての自己評価

平成 2 5 年 1 0 月

統計数理研究所

目 次

I	年度計画（研究）の取組予定・進捗状況及び自己評価・・・・・・・・・・・・・・・・	1
	（第3回外部評価委員会の資料では他の3研究所に関する進捗状況も含んでいた。 本報告書では削除している。）	
II	中期目標ごとの達成度の自己評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	25

I 年度計画（研究）の取組予定・進捗状況及び自己評価

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

1 研究に関する目標

○中期目標

極域科学，情報学，統計数理，遺伝学等各々の研究領域に関する次の総合研究を国際的水準で実施するとともに，それぞれの分野の枠を越えた融合研究を一層推進する。

○中期計画

1 研究に関する目標を達成するための措置

中期目標の達成のため，研究所は以下の計画に取り組む。

また，融合研究の推進は，新領域融合研究センター（共同利用・共同研究の項に記載）を主体に行う。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	（中期目標，中期計画とも前文につき，該当の年度計画なし）	
平成 23 年度	（中期目標，中期計画とも前文につき，該当の年度計画なし）	
平成 24 年度	（中期目標，中期計画とも前文につき，該当の年度計画なし）	

○中期目標

(統計数理研究所)

- 3) 我が国唯一の統計数理の研究教育機関として、データや既存の知識をもとに合理的な予測や意思決定を行う方法の先端的研究に取り組む。

○中期計画

1 研究に関する目標を達成するための措置

- 4) 自然現象や社会現象等のデータの収集・解析・モデリング・利活用に関わる方法の研究を推進する。特に統計数理に関わる先端的な計算機資源を整備・活用し、膨大なデータ間の異質性や内在する多種多様な不確実性を適切に取り扱う手法の研究に取り組む。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・大規模データ時代に対応して、現象の不確実性と情報の不完全性に対処するためのモデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進する。	(統数研) ・モデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進し、国際的学術誌等で発表した。 ・所長のリーダーシップの下、運営企画本部に所長を室長とする NOE 推進室を設置、調査科学、データ同化(シミュレーション)に関わる 2NOE センター設置を運営会議で承認し、平成 23 年 1 月に新たな 2 研究施設であるデータ同化研究開発センターと調査科学研究センターを設置した。新たに設置された 2 NOE センターに関連して大阪大学、東北大学をはじめとして諸組織との研究連携協定を締結した。 ・来年度以降に開設する機械学習、サービス科学の NOE センターについても設置準備のための予算配分を行い、準備活動を開始した。 ・22 年 8 月には調査科学 NOE 設置のための ISM シンポジウム「階層意識調査と社会調査」を開催した。 ・23 年 3 月にはデータ同化研究開発センター設立記念シンポジウムを開催した。 ・新機軸創発センターで新たに研究領域を公募し、2 つの新グループとして「音情報解析」、「最適化推論」を採択し、6 月教授会で承認し、活動を開始した。 ・研究センターに関する新たな構想を支援する人材採用のために 9 月に、教授・准教授・助教の人事公募を開始し、教授 3 名、准教授 4 名の採用・昇任を決定した。 ・来年度設立の準備を行う、サービス科学 NOE センター設置の中心となる教授についても推薦人事を開始し、教授 1 名の採用を決定した。 ・リスク解析戦略研究センターは、環境化学物質リスクトレードオフモデリング(NEDO 委託研究)・レセプトデータベースからの医薬品リスク発見(厚生労働科研)などの既存共同研究プロジェクトを推進するとともに、公的統計データからの自殺リスク時空間モデリング(内閣府)、水域環境評価モデリング(国立環境研究所)、食中毒リスクモデリング(厚生労働科研)などの新たなリスク科学分野での共同研究プロジェクトを開始した。

平成 23 年度	・大規模データ時代に対応して、現象の不確実性と情報の不完全性に対処するためのモデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進する。	(統数研) ・モデリングの科学、データの科学、数理科学の研究を推進し、国際的学術誌等で発表した。 ・サービス科学 NOE を設置し、平成 23 年 6 月 29 日と平成 23 年 9 月 2 日にセミナーを開催した。 ・統計的機械学習 NOE を設置し、平成 23 年 5 月 27 日～28 日に研究会「圧縮センシングとその周辺」、平成 23 年 6 月 14 日に統計的機械学習 NOE ショートトーク、また統計的機械学習セミナーを計 4 回開催した。 ・調査科学研究センター設立記念シンポジウムを平成 23 年 6 月 27 日に開催した。 ・リスク科学 NOE に関連して Formath カンボジアセミナーを平成 23 年 8 月 23 日～25 日に、FORCOM2011 を平成 23 年 9 月 25 日～30 日に、Formath Forum 2011 を平成 23 年 11 月 21 日～23 日に、研究会「臨床試験における統計的方法とその実践：更なる可能性の追求」を平成 23 年 5 月 25 日に、自殺リスクに関する研究会平成 23 年 10 月 14 日に、ワークショップ「食品の安全性科学と統計科学」（応用統計学会との共催）を平成 24 年 1 月 17 日に、研究集会「極値理論の工学への応用」を平成 24 年 1 月 20 日～21 日に、研究会「リスク情報システム科学の構想」と「藤田利治先生追悼シンポジウム」を平成 24 年 2 月 18 日に、生物統計ネットワーク第 3 回シンポジウム「医薬品開発における生物統計家の貢献」を平成 24 年 3 月 12 日に、シンポジウム「新しい金融データ分析とリスク管理手法」を平成 24 年 3 月 15 日に開催した。 ・データ同化研究開発センター（次世代シミュレーション NOE）に関連して、平成 23 年 4 月 22 日および平成 24 年 1 月 13 日にデータ同化ワークショップを気象研究所及び海洋研究開発機構との共催で、平成 23 年 3 月 28 日に融合研究ワークショップ 2012 を東北大学流体研究所と共催で開催した。また、データ同化セミナーを年度中に 17 回開いた。 ・NOE 推進のため、サービス科学、機械学習に関わる 2NOE センター設置を運営会議で承認し、平成 24 年 1 月に新たな研究施設であるサービス科学研究センターと統計的機械学習研究センターを設置した。 ・平成 24 年 1 月 30 日にサービス科学研究センター設立記念シンポジウム「サービス科学としてのデータ中心科学」を開催した。 ・統計的機械学習研究センターの設立に合わせ、平成 24 年 2 月 23 日に数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ「ネットワーク型知識に対する機械学習的アプローチ」を開催した。 ・統計数理（研究系またはセンターの業務内容に関連する領域）の理論・方法または応用に関する研究を推進する人材として、助教の人事公募を開始し、2 名の採用（うち 1 名は女性）を決定した。 ・平成 22 年度公募で内定した教員の内 1 名を採用 ・研究の推進のために研究系の組織の改組を検討し、次年度からの研究系のメンバーの編成の変更案が教授会、運営会議で承認された。
----------	---	---

平成 24 年度	・大規模データ時代に対応して、現象の不確実性と情報の不完全性に対処するためのモデリングの科学，データの科学，数理科学の研究を推進する。	(統数研) ・モデリングの科学，データの科学，数理科学の研究を推進し，国際的学術誌等で発表した。 ・NOE 形成事業委員会を平成 24 年 5 月 31 日に開催し，H24 年度の事業計画等について議論し，より円滑に研究推進できるようにした。 ・NOE 顧問会議を平成 24 年 9 月 24 日に顧問 8 名参加の下，開催し，NOE 型 5 センターの運用に関する助言を得た。また，報告書を作成し，今後の運用の参考にすることにした。 ・リスク科学 NOE においては，平成 24 年 6 月 28 日、韓国・ソウルにて，「International Symposium on A New Era of Forest Management for Ecosystem Services」を開催した。平成 24 年 8 月 29-31 日，東北大学大学院農学研究科付属複合生態フィールド教育研究センター（川渡フィールドセンター）（宮城・川渡）にて，森林計画学会主催，リスク解析戦略研究センター，東北大学生態適応グローバル COE 共催による「森林資源管理国際夏期セミナー 多機能と生態系サービスを考慮して」を開催した。平成 24 年 9 月 12-14 日，台湾・国立宜蘭大学にて，「Joint International Symposium By Japan, Korea and Taiwan Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World」を共催で開催した。平成 24 年 9 月 17 日，筑波大学 東京キャンパスにて，リスク研究ネットワーク主催，統計数理研究所リスク解析戦略研究センター，筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻共催による研究集会「システム科学としてのリスク研究」を開催した。平成 25 年 1 月 25 日，統計数理研究所において「ISM Symposium on Environmental Statistics 2013」を開催した。平成 25 年 3 月 18-19 日，統計数理研究所において「JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics, Engineering, and Statistics」を開催した。 ・統計的機械学習 NOE では統計的機械学習セミナーを計 5 回開催した。また，平成 25 年 3 月 1 日に数学協働プログラムの一つとして「統計的機械学習の数理とその応用」ワークショップを産学の研究者を講師として開催した。 ・調査科学 NOE では平成 24 年 5 月 2 日に調査科学セミナーを開催した。平成 24 年 6 月 27 日，多摩地域住民意識調査の速報を公表した。平成 24 年 12 月 25-26 日，公開研究報告会「社会調査関連資源の利活用」を開催した。平成 25 年 3 月 10 日に国立国語研究所と共同して「ことばの文化講演会」を鶴岡市で開催した。 ・次世代シミュレーション NOE ではデータ同化ワークショップを気象研究所及び海洋研究開発機構との共催で平成 25 年 1 月 18 日に開催した。また，データ同化セミナーを年度中に 14 回開いた。平成 24 年 8 月 9 日に Workshop on Sequential Monte Carlo and Data Assimilation，平成 24 年 11 月 26 日に Workshop on Applied Physics and Statistics for Quantitative Biology，平成 25 年 2 月 4-5 日に研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」，平成 25 年 2 月 8 日にパーティクルフィルタに関係する国際ワークショップ，平成 25 年 2 月 19 日に，著名な擬似乱数の研究者を米国から招いて，モンテカルロ法についてのチュートリアルレクチャを開催した。平成 25 年 3 月 25 日に研究協定締結機関のひとつである東北大学流体科学研究所との合同ワークショップを開催した。 ・サービス科学 NOE では，平成 24 年 7 月 2～3 日に東北大学大学院経済学研究所と共催で国際ワークショップ「International Workshop on Marketing Science and Service Research」を開催した。平成 24 年 6 月 25 日に統計工学，統計的実験計画法、ロバストパラメータ設計の研究で著名な C. F. Jeff Wu 先生 (Georgia Tech) の講演会を開催した。平成 24 年 6 月 21 日に，ワークショップ「技能試験の実務と背景」，「新技術と製品開発のための統計的手法の応用」を開催した。平成 24 年 11 月 1 日に，横幹連合シンポジウム（日本大学津田沼キャンパス）にて講演会「データにもとづく意思決定」を開催した。一般社団法人レジリエンス協会が主催する講演会「レジリエンス”の多角的検証に挑む」を 6 月 29 日に統計数理研究所で共催した。
----------	---	--

	・理化学研究所を中核拠点とした次世代スーパーコンピュータプロジェクト「次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究開発」に参加して、「データ解析融合研究開発」チームの一員として「生命体シミュレーションのためのデータ同化技術の開発」を行った。 ・統計思考院の事業を円滑に進め、統計コミュニティの将来の人材育成のために、特任研究員の公募を開始した。 ・北海道大学情報基盤センターと共催で、2013 年 2 月 4 日に「ビッグデータと統計学」研究集会を開催した。
--	--

(統計数理研究所)

11) 数理に関わる関連機関との連携を行うことにより、大規模データ時代に対応した人材育成の場を構築する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	統計思考力育成事業を着実に推進するために、統計実践道場を開設する準備を行う。	(統数研) 共同利用委員会で構想を説明し、年度後半に産学の若手に対して短期研修可能な相互研鑽の場としての制度設計を行い、11月の運営会議の承認を得た後に施設整備を行った。
平成 23 年度	統計実践道場としての統計思考院(仮称)を立ち上げ、若手研究者少数名を常駐させ、研鑽や対外研修企画・実施を開始する。	(統数研) - 教授等連絡協議会において協議の結果、統計思考院を設立することおよび人材育成に関する諸事業を統計思考力育成事業へと集約化するという所長の方針が審議の上了承された。 - 統計思考院を平成 24 年 1 月 1 日に立ち上げた。立ち上げに先立ち、4月から、一部のポストドクを H22 年度に整備した思考院室に集約し、特命教授も配置し、事業の試行を開始した。公募型共同研究の中で、人材育成に関係した研究会などを統計思考院における事業とすることとし、平成 24 年度の事業のための公募を実施し、4件採択した。 - 統計思考院の設立記念講演を兼ねて公開講演会を平成 23 年 11 月 2 日に開催した。 - 特別共同利用研究員の公募も、統計思考院事業と位置付け、活性化を目指した。
平成 24 年度	統計思考院に若手研究者を雇用し、統計思考力育成事業の担い手とすることで、事業の整備・充実を図る。	(統数研) - 統計思考院に人材育成に関する諸事業を統計思考力育成事業へと集約化するという所長のリーダーシップの下、運営を行った。夏期大学院も統計思考院が主体となり平成 24 年 9 月 19～20 日に開催し、39 名が受講した。 - 人材育成に関係した研究会などを統計思考院における事業としたが、平成 25 年度の事業のための公募を 11 月に実施し、6 件採択した。 - 平成 24 年年 11 月 5 日に統計思考院が主体となり公開講演会「スポーツがもつと面白くなる統計数理」を開催し、152 名が聴講した。 - 平成 24 年 12 月 26 日に日本品質管理学会等と共同で 21 世紀を担う理数系人材育成の手法を共有することを目的として第 3 回科学技術フォーラムを開催した。 - 統計思考院事業のために、ポストドク研究員を 1 名採用するとともに、一部のポストドクを引き続き思考院室に集約した。特命教授も配置し、事業を継続した。 - 引き続き、特別共同利用研究員の公募も、統計思考院事業と位置付け、活性化を目指した。特別共同利用研究員の公募も、事業の活性化を図るために統計思考院事業と位置付けた。平成 24 年度には 4 名の特別共同研究員を受け入れた。 - 平成 24 年 4 月 18 日に東京大学大学院情報理工学系研究科と、大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所は、情報理工学分野を基軸とする複合的専門力とデザイン力とリーダーシップにより社会変革を先導する“グローバル・クリエイティブリーダー”を、連携・協力して育成をする事を目的として覚書を締結した。 - 平成 24 年 12 月 12 日に、筑波大学ビジネスサイエンス系・大学院ビジネス科学研究科と教育研究に関する協定を締結した。

12) 基盤的研究系を縦系に、戦略的研究センターを横系とする二層構造を活用して、社会や学術の変化に対応し、必要に応じて組織構成の改編を柔軟にすすめる。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・大規模データ時代に対応して、戦略的研究センターを必要に応じて再編する。	(統数研) ・所長のリーダーシップの下、運営会議の承認を得て、運営企画本部に所長を室長とする NOE 推進室を設置し、戦略研究センターの再編・見直しを開始した。 ・NOE 推進室の支援を基に、新たに 4 つの NOE 研究センターを設置する計画を策定した。現行の 2 戦略研究グループであるデータ同化グループと社会調査情報研究グループについて、NOE 形成事業の中の新たな研究センターとして再編を行うことを決定した。 ・リスク解析戦略研究センター顧問規程を改訂し、NOE 活動全体の顧問を任命した。新センターとして、調査科学、データ同化（シミュレーション）の 2 センターを平成 23 年 1 月に新設し、リスク解析戦略研究センターを NOE 形成事業の 1 つとして位置づけた。 ・これら NOE 形成事業の準備・運営事業に必要な予算配分を行った。
平成 23 年度	・サービス科学、機械学習に関する NOE 推進センターの設置を準備する。	(統数研) ・サービス科学 NOE および統計的機械学習 NOE を推進する母体として、サービス科学研究センター、統計的機械学習研究センターを教授等連絡協議会および研究コミュニティの有識者を所外委員とする運営会議の議を経て平成 24 年 1 月に設置した。 ・所長のリーダーシップの下、将来計画委員会を開き、戦略研究センター、新機軸創発センターの改廃を行うとともに、新たにサービス科学、機械学習に関するセンターを設置することにした。 ・サービス科学 NOE を設置し、平成 23 年 6 月 29 日と平成 23 年 9 月 2 日にセミナーを開催した。 ・統計的機械学習 NOE を設置し、平成 23 年 5 月 27 日～28 日に研究会「圧縮センシングとその周辺」、平成 23 年 6 月 14 日に統計的機械学習 NOE ショートトーク、また統計的機械学習セミナーを計 4 回開催した。 ・平成 24 年 1 月 30 日にサービス科学研究センターの設立記念シンポジウムを開催した。 ・統計的機械学習研究センターの設立に合わせ、平成 24 年 2 月 23 日に数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ「ネットワーク型知識に対する機械学習的アプローチ」を開催した。

平成 24 年度	・ NOE 推進室を中心として、5NOE センターの研究プロジェクト活動を推進する。	(統数研) ・ NOE 形成事業委員会を平成 24 年 5 月 31 日に開催し、H24 年度の事業計画等について議論し、より円滑な研究の推進を図った。 ・ NOE 顧問会議を平成 24 年 9 月 24 日に顧問 8 名参加の下、開催し、NOE 型 5 センターの運用に関する助言を得た。報告書を作成し、それを新たな運営に活用することにした。 ・ リスク科学 NOE においては、平成 24 年 6 月 28 日、韓国・ソウルにて、「International Symposium on A New Era of Forest Management for Ecosystem Services」を開催した。平成 24 年 8 月 29-31 日、東北大学大学院農学研究科付属複合生態フィールド教育研究センター（川渡フィールドセンター）（宮城・川渡）にて、森林計画学会主催、リスク解析戦略研究センター、東北大学生態適応グローバル COE 共催による「森林資源管理国際夏期セミナー 多機能と生態系サービスを考慮して」を開催した。平成 24 年 9 月 12-14 日、台湾・国立宜蘭大学にて、「Joint International Symposium By Japan, Korea and Taiwan Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World」を共催で開催した。平成 24 年 9 月 17 日、筑波大学 東京キャンパスにて、リスク研究ネットワーク主催、統計数理研究所リスク解析戦略研究センター、筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻共催による研究集会「システム科学としてのリスク研究」を開催した。平成 25 年 1 月 25 日、統計数理研究所において「ISM Symposium on Environmental Statistics 2013」を開催した。平成 25 年 3 月 18-19 日、統計数理研究所において「JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics, Engineering, and Statistics」を開催した。 ・ 統計的機械学習 NOE では統計的機械学習セミナーを計 5 回開催した。また、平成 25 年 3 月 1 日に数学協働プログラムの一つとして「統計的機械学習の数理とその応用」ワークショップを産学の研究者を講師として開催した。 ・ 調査科学 NOE では平成 24 年 5 月 2 日に調査科学セミナーを開催した。平成 24 年 6 月 27 日、多摩地域住民意識調査の速報を公表した。平成 24 年 12 月 25-26 日、公開研究報告会「社会調査関連資源の利活用」を開催した。平成 25 年 3 月 10 日に国立国語研究所と共同して「ことばの文化講演会」を鶴岡市で開催した。 ・ 次世代シミュレーション NOE ではデータ同化ワークショップを気象研究所及び海洋研究開発機構との共催で平成 25 年 1 月 18 日に開催した。また、データ同化セミナーを年度中に 14 回開いた。平成 24 年 8 月 9 日に Workshop on Sequential Monte Carlo and Data Assimilation、平成 24 年 11 月 26 日に Workshop on Applied Physics and Statistics for Quantitative Biology、平成 25 年 2 月 4-5 日に研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」、平成 25 年 2 月 8 日にパーティクルフィルタに関する国際ワークショップ、平成 25 年 2 月 19 日に、著名な擬似乱数の研究者を米国から招いて、モンテカルロ法についてのチュートリアルレクチャを開催した。平成 25 年 3 月 25 日に東北大学流体科学研究所との合同ワークショップを開催した。 ・ サービス科学 NOE では、平成 24 年 7 月 2～3 日に東北大学大学院経済学研究所と共催で国際ワークショップ「International Workshop on Marketing Science and Service Research」を開催した。平成 24 年 6 月 25 日に統計工学、統計的実験計画法、ロバストパラメータ設計の研究で著名な C. F. Jeff Wu 先生 (Georgia Tech) の講演会を開催した。平成 24 年 6 月 21 日に、ワークショップ「技能試験の実務と背景」、「新技術と製品開発のための統計的手法の応用」を開催した。平成 24 年 11 月 1 日に、横幹連合シンポジウム（日本大学津田沼キャンパス）にて講演会「データにもとづく意思決定」を開催した。一般社団法人レジリエンス協会が主催する講演会「レジリエンス」の多角的検証に挑む」を 6 月 29 日に統計数理研究所で共催した。北海道大学情報基盤センターと共催で、2013 年 2 月 4 日に「ビッグデータと統計学」研究集会を開催した。
----------	---	--

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

2 共同利用・共同研究に関する目標

○中期目標

研究者コミュニティとの連携を強化するとともに、大学や研究機関などの要望を常に収集し最適な実施体制を整備することによって、次の研究領域において共同利用・共同研究を推進する。

※前文につき、該当の中期計画、年度計画はなし

○中期目標

(統計数理研究所)

5) 統計数理のもつ横断的特性を生かした共同研究を推進するとともに、先進的統計数理研究資源を提供する。

○中期計画

2 共同利用・共同研究に関する目標を達成するための措置

(統計数理研究所)

8) 多種多様な形態の共同研究を包括した制度設計を行うことにより、これまでの共同研究体制を強化するとともに、統計数理 NOE (ネットワーク・オブ・エクセレンス) 形成事業を推進する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・萌芽的な共同研究や公募型共同研究など、多種多様な共同研究の制度の整備や共同研究実施体制を充実させるための方策を検討する。統合リスク科学 NOE 形成事業を充実させるとともに、新たな分野における NOE 形成事業を円滑に進めるために NOE 創生本部を設立する。	(統数研) ・共同研究体制強化のための電子申請システムを H23 年度共同研究公募より開設した。 ・機構のサバティカル支援システムと 6 月に設置した赤池ゲストハウスとを積極活用し滞在型共同研究を推進した。 ・統合リスク科学 NOE 活動を調査科学、データ同化、サービス科学、機械学習に拡張するために、所長のリーダーシップの下総合企画本部に NOE 推進室を所長を室長として設置し、NOE 形成事業事務の支援に当たっている。既に 3 回の会合を開催し、平成 22 年 11 月には調査科学、データ同化の NOE 支援センターを運営会議で承認・平成 23 年 1 月に設置した。 ・リスク研究ネットワーク (NOE) では、その活動を強化するために、科研費新学術領域への応募活動を行った。
平成 23 年度	・サービス科学、機械学習分野の新たな 2NOE 研究センターの設置を準備し、NOE 活動の強化を図ると共に、NOE 連携組織の研究者の統計思考院 (仮称) ・赤池ゲストハウスを利用した滞在型共同研究を推進する。	(統数研) ・サービス科学 NOE を設置し、平成 23 年 6 月 29 日と平成 23 年 9 月 2 日にセミナーを開催した。 ・統計的機械学習 NOE を設置し、平成 23 年 5 月 27 日～28 日に研究会「圧縮センシングとその周辺」、平成 23 年 6 月 14 日に統計的機械学習 NOE ショートトーク、また統計的機械学習セミナーを計 4 回開催した。 ・NOE 推進のため、サービス科学、機械学習に関わる 2NOE センター設置を教授等連絡協議会および研究コミュニティの有識者を所外委員とする運営会議で承認し、平成 24 年 1 月に新たな研究施設であるサービス科学研究センターと統計的機械学習研究センターを設置した。 ・平成 24 年 1 月 30 日にサービス科学研究センター設立記念シンポジウム「サービス科学としてのデータ中心科学」を開催した。 ・平成 24 年 2 月 23 日には統計的機械学習 NOE に関連して、数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ「ネットワーク型知識に対する機械学習的アプローチ」を開催した。 ・教授等連絡協議会において協議の結果、統計思考院を設立することと、人材育成に関する諸事業を統計思考力育成事業へと集約化する方針が了承された。統計思考院の設立記念講演を兼ねて公開講演会を平成 24 年 11 月 2 日に開催した。 ・機構の研究者交流促進プログラムの他に研究所の被災地域研究者の研究継続支援のための特別共同利用研究制度の実施等のため、統計思考院研究室及び平成 22 年度に整備した赤池ゲストハウスの積極活用・滞在型共同研究の推進に努めた。

平成 24 年度	統計思考力育成事業，NOE 形成事業を基に，共同研究・共同利用のシステムを見直し，その利便性の改善を図る。	(統数研) - 文部科学省の「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」の科学技術試験研究を受託し，「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」(数学協働プログラム)を大学共同利用機関である統計数理研究所が中核機関となり，8つの協力機関(北海道大学数学連携研究センター，東北大学大学院理学研究科，東京大学大学院数理科学研究科，明治大学先端数理科学インスティテュート，名古屋大学大学院多元数理科学研究科，京都大学数理解析研究所，広島大学大学院理学研究科，九州大学マス・フォア・インダストリ研究所)との連携のもとに推進している。平成 25 年 3 月 15 日にプログラム開始記念シンポジウムを開催した。平成 24 年度事業として 9 件の研究を採択し，ワークショップ開催等に協力した。事業推進のために平成 25 年 3 月 28 日から研究員の募集を開始した。情報発信のためのホームページを平成 24 年 12 月 29 日に開設した。 - NOE 形成事業委員会を平成 24 年 5 月 31 日に開催し，H24 年度の事業計画等について議論し，より円滑な研究の推進を図った。 - NOE 顧問会議を平成 24 年 9 月 24 日に顧問 8 名参加の下，開催し，NOE 型 5 センターの運用に関する助言を得た。報告書を作成し，これからの運営の参考にしやすくした。 - 人材育成に関係した研究会などを統計思考院における事業としたが，平成 25 年度の事業のための公募を 11 月に実施し，6 件採択した。 - 引き続き，特別共同利用研究員の公募も，統計思考院事業と位置付け，活性化を目指した。特別共同利用研究員の公募も，事業の活性化を図るために統計思考院事業と位置付けた。平成 24 年度には 4 名の特別共同研究員を受け入れた。 - 統計科学関連コミュニティの研究者が過半数を占める共同利用委員会などで，公募型共同利用の在り方について見直しを開始した。統計思考力育成事業，NOE 形成事業，公募型共同利用事業の三位一体で共同研究・共同利用事業を推進する体制を整えた。 - 統計相談を共同研究スタートアップと改称し，萌芽的共同研究につなげる道筋を新たに整えた。
----------	---	--

9) 統計数理研究用の先進的科学技术計算資源の整備および、統計数理に関わる先端的な研究成果の迅速な公開サービスを行う。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	統計数理のための計算機利用環境の整備、先進的統計数理のソフトウェアやインターネットを利用した計算システム等の開発を行う。機関リポジトリを設けるとともに、統計数理に関わる図書の収集を行う。国際的学術雑誌 AISM の拡充を行う。	(統数研) - 統計数理クラウド環境整備のための概算要求を実施するとともに、スーパーコンピュータ共同利用推進のために HPCI コンソーシアムに加入した。 - 新たに「統計科学支援システム」、「物理乱数サーバーシステム」を導入し、スーパーコンピュータ環境を拡充・整備した。 - 統計ソフトウェア R を、ネットワークを通してスーパーコンピュータ上で利用できる環境を構築した。 - 機関リポジトリの名称、ロゴなどを決定し、収蔵データの収集を進めた。 - 総研大の出版社との契約見直しに関連し、購入雑誌の再検討を行った。 - AISM の年間刊行号数を 4 号から 6 号にするとともに、年間ページ数も前年より拡充した。AISM のバックナンバーの web での全文公開を進めた。
平成 23 年度	統計数理のための計算機利用環境の整備、先進的統計数理のソフトウェアやインターネットを利用した計算システム等の開発を行う。機関リポジトリを拡充するとともに、統計数理に関わる図書の収集を行う。国際的学術雑誌 AISM の拡充を行う。	(統数研) - 情報基盤小委員会で研究業績登録システムと機関リポジトリの連携を試行した。 - 統計科学スーパーコンピュータシステムの有効活用を促進するため、利用者向け講習会（初心者向け、中・上級者向け）を開催した。 - 機関リポジトリの拡充の一環として、研究所オープンハウスのポスターを公開した。 - 統計数理クラウド環境整備のための概算要求の結果、交付された研究費を活用し、GPU が利用可能な計算機環境を整備するとともに、インターネットを利用して、ソフトウェアや物理乱数発生装置等の研究リソースの利用を推進した。1989 年に開発した旧方式物理乱数発生装置（熱雑音計数方式）を再整備した。スーパーコンピュータ共同利用推進のために HPCI コンソーシアム関連の会議に出席し、HPC コミュニティと連携した統計科学分野でのスーパーコンピュータ利用を可能にする体制整備に努力した。 - AISM および和文誌「統計数理」の編集作業の効率化のため、電子投稿システムを導入した。 - 所長裁量経費により Web of Science を導入し、AISM の編集の効率化を行った。
平成 24 年度	統計数理のための次期計算機利用環境整備計画を開始すると共に、先進的統計数理のソフトウェアやクラウド環境を利用した計算システム等の開発を行う。機関リポジトリを拡充するとともに、統計数理に関わる図書の収集を行う。国際的学術雑誌 AISM の拡充を行う。	(統数研) - 情報基盤小委員会で研究業績登録システムと機関リポジトリの連携を継続した。 - 平成 24 年 5 月 18 日に Web of Science 講習会を実施した。 - 統計科学スーパーコンピュータシステムの有効活用を促進するため、利用者向け講習会を平成 24 年 7 月 17 日に開催した。 - 機関リポジトリの拡充の一環として、H23 年度に引き続き、最新の研究成果を発信するために、研究所オープンハウスのポスターを公開した。 - 統計数理クラウド環境整備の一環として、インターネットを利用して、ソフトウェアや物理乱数発生装置等の研究リソースの利用を推進した。スーパーコンピュータ共同利用推進のために HPCI コンソーシアム関連の会議に出席し、HPC コミュニティと連携した統計科学分野でのスーパーコンピュータ利用を可能にする体制整備に努力した。 - AISM および和文誌「統計数理」の編集作業の効率化のため、電子投稿・査読システムを導入し、運用を開始した。 - 平成 26 年 7 月導入予定の次期統計科学スーパーコンピュータシステムの調達手続きを開始した。このために、平成 24 年 9 月 27 日に産学の研究者を講演者として迎えシンポジウム「統計数理とスーパーコンピュータ」を開催し、情報の収集を行った。 - 平成 24 年度補正で措置されたデータ同化スーパーコンピュータシステム及び共用クラウドシステムの調達手続きを開始した。統計科学スーパーコンピュータシステムを含めた 3 システムを三位一体で運用し、統計科学コミュニティ、HPC 環境で大規模データ解析を実施する研究者等のための優れた統計的データ解析のための環境整備の計画立案に努めた。

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

3 教育に関する目標

○中期目標

(1) 大学院への教育協力に関する目標

大学共同利用機関としての特性を生かし、大学との連携により大学院教育を行い、広い視野、柔軟な思考力と高度な専門性、国際性を持ち自立した研究者や専門家の育成を目指す。

○中期計画

3 教育に関する目標を達成するための措置

(1) 大学院への教育協力に関する目標を達成するための措置

1) 総合研究大学院大学との緊密な連係・協力により、各専攻の基盤機関として大学院教育を実施する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 極地研（極域科学専攻）、情報研（情報学専攻）及び統数研（統計科学専攻）は、複合科学研究科の基盤機関として、また、遺伝研（遺伝学専攻）は、生命科学研究科の基盤機関として大学院教育を実施する。	(各研究所) ・ 統計科学専攻での教育を支援するとともに、学生発表会を企画して、総研大統計科学専攻大学院生にポスター発表させるなど、実践的な指導を実施した。 ・ 本研究所の運営会議の意見や日本統計学会の要望に基づき、昨年に引き続き、本年も 9 月 13 日（月）と 9 月 14 日（火）の 2 日間、本研究所講堂において、2010 年度統計数理研究所夏期大学院大学「因果のメカニズムを解きほぐす」 結束、傾向スコア、そして統計的因果推論」を開講した。 出席者 約 120 名
平成 23 年度	・ 極地研（極域科学専攻）、情報研（情報学専攻）及び統数研（統計科学専攻）は、複合科学研究科の基盤機関として、また、遺伝研（遺伝学専攻）は、生命科学研究科の基盤機関として大学院教育を実施する。	(各研究所) ・ 統計科学専攻での教育を支援するとともに、学生研究発表会を企画して、総研大統計科学専攻大学院生にポスター発表（平成 23 年 7 月 14 日）と口頭発表（平成 24 年 1 月 27 日）させるなど、実践的な指導を実施した。 ・ 本研究所の運営会議の意見や日本統計学会の要望に基づき、平成 22 年度に引き続き、平成 23 年 9 月 15 日（木）と平成 23 年 9 月 16 日（金）の 2 日間、本研究所において、2011 年度統計数理研究所夏期大学院大学「空間統計入門」を開講した。出席者は 40 名であった。
平成 24 年度	・ 極地研（極域科学専攻）、情報研（情報学専攻）及び統数研（統計科学専攻）は、複合科学研究科の基盤機関として、また、遺伝研（遺伝学専攻）は、生命科学研究科の基盤機関として大学院教育を実施する。	(各研究所) ・ 統計科学専攻での教育を支援するとともに、学生研究発表会（平成 24 年 6 月 15 日にポスター発表、平成 25 年 2 月 8 日に口頭発表）を企画して、発表させるなど、実践的な指導を実施した。 ・ 大学院生の研究進捗状況をチェックするための調査を今年度も実施した。教育の質の向上のための参考にした。 ・ 本研究所の運営会議の意見や日本統計学会の要望に基づき、平成 23 年度に引き続き、平成 24 年 9 月 19 日と平成 24 年 9 月 20 日の 2 日間、本研究所において、2012 年度統計数理研究所夏期大学院大学「漸近論とその周辺」を統計思考院が中心になり開講した。出席者は 39 名であった。 ・ 青山学院大学、東京大学、総合研究大学院大学等 8 大学で文部科学省「大学研連携共同推進事業」で採択された『データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証』の取組の実施を開始した。 ・ 上記事業と連携して総合研究大学院大学兼任教員に対する FD について検討する計画の一環として、上記事業の FD 活動 WG 委員として平成 25 年 3 月 1 日、2 日に開催された統計教育大学間連携・統計教育ワークショップ『高等学校教育・大学入学者選抜・大学教育の相互連携による大学教育の質的転換』に参加し、教育の質向上の参考にした。 ・ 脳科学専攻融合プログラム、統合生命科学教育プログラムに協力して、生命科学研究科の大学院生等のための統計学の教育プログラムに協力した。

2) 他大学との連携大学院制度等に基づき教育協力を実施する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 連携大学院制度に基づき大学院教育を実施する。また、他大学所属の大学院生を特別共同利用研究員として受け入れ専門的研究指導を行う。	(各研究所) ・ 筑波大学との NOE 型教育研究連携協定などを基に特別共同利用研究員を 2 名受け入れた。
平成 23 年度	・ 連携大学院制度に基づき大学院教育を実施する。また、他大学所属の大学院生を特別共同利用研究員として受け入れ専門的研究指導を行う。	(各研究所) ・ 東北大学、東京工業大学等との連携協定に基づき、大学院生の教育に協力した。特別共同利用研究員 1 名を受け入れた。
平成 24 年度	・ 連携大学院制度に基づき大学院教育を実施する。また、他大学所属の大学院生を特別共同利用研究員として受け入れ専門的研究指導を行う。	(各研究所) ・ 東北大学、東京工業大学等との連携協定に基づき、大学院生の教育に協力した。筑波大学との連携協定を締結し、統計思考院事業として特別共同利用研究員を受け入れることを明文化した。他大学の学生を特別共同利用研究員として 4 名受け入れた。

○中期目標

(2) その他の人材養成に関する目標

若手研究者の育成を積極的に推進するとともに、高度な専門家・技術者を育成する。

○中期計画

3 教育に関する目標を達成するための措置

(2) その他の人材養成に関する目標を達成するための措置

1) 機構の特定有期雇用、有期雇用職員制度等を活用し、さらに大学のサバティカル制度を支援して若手研究員を中心に広く受け入れ、高い研究能力を持つ研究者を養成する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・機構の特定有期雇用、有期雇用職員制度等を活用して若手研究員を登用し、極地フィールド観測への派遣、ポスドクのT型化再教育、滞在型研究支援、大学間共同プロジェクトや共同研究等への参画等により、高度な研究能力を持つ研究者を養成する。	(各研究所) ・特定有期雇用職員（特任教員及び特任研究員）として4名採用した。 ・研究者交流促進プログラムを活用し、4名の若手研究者等が客員研究員として長期滞在した（6か月1名、3か月2名、2か月1名） ・若手研究者養成の施設（統計思考院）についての準備を開始し、23年度からの設置を決定した。
平成 23 年度	・機構の特定有期雇用、有期雇用職員制度等を活用して若手研究員を登用し、極地フィールド観測への派遣、ポスドクのT型化再教育、滞在型研究支援、大学間共同プロジェクトや共同研究等への参画等により、高度な研究能力を持つ研究者を養成する。	(各研究所) ・特定有期雇用職員（特任教員及び特任研究員）として5名採用した。 ・若手研究者養成の施設（統計思考院）の運営を開始した。
平成 24 年度	・機構の特定有期雇用、有期雇用職員制度等を活用して若手研究員を登用し、極地フィールド観測への派遣、ポスドクのT型化再教育、滞在型研究支援、大学間共同プロジェクトや共同研究等への参画等により、高度な研究能力を持つ研究者を養成する。	(各研究所) ・特定有期雇用職員（特任教員及び特任研究員）として11名(内3名は新規)を採用した。その中の若手研究員の一部をN0E型研究センターに配置し大学間連携のプロジェクトに参加させた。 ・若手研究者養成の施設（統計思考院）の運営を継続した。 ・T型教育の一環として統計思考院セミナーを開催した。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 研究者交流促進プログラムを活用し、若手研究者等の受け入れを開始する。	(各研究所) ・ 研究者交流促進プログラムにより、若手研究者等 4 名を受け入れた。
平成 23 年度	・ 研究者交流促進プログラムを活用し、若手研究者等の受け入れを積極的にすすめる。	(各研究所) ・ 研究者交流促進プログラムを活用し、3 名の若手研究者等が客員研究員として長期滞在した (6 か月 2 名, 2 か月 1 名)
平成 24 年度	・ 研究者交流促進プログラムを活用し、若手研究者等の受け入れを積極的にすすめる。	(各研究所) ・ 研究者交流促進プログラムを活用し、1 名の若手研究者を長期滞在させた。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 研究成果を研究コミュニティや社会に普及させるための公開講座事業を着実に実施する。	(各研究所) ・ 研究成果の啓発のために、13 公開講座と夏期大学院を実施し、また下記の普及事業を実施した。 (一般公開事業) ・ オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介、特別講演の開催)を実施 (7 月, 参加者 72 名) ・ 子ども見学デーの実施(7 月, 参加者 573 名) ・ キャリア教育の一環として長野松本蟻ヶ崎高校の職場見学受け入れ(11 月) ・ 島根県立益田高校スーパー・サイエンス・ハイスクール・事業 (SSH) の受け入れ(12 月) (講演会・シンポジウム) ・ 公開講演会(後援立川市, 11 月, 参加者 71 名) ・ 「たちかわ市民交流大学」での当研究所教員の講演(11 月, 参加者約 50 名) ・ 首都大学東京の学生を対象に特別講演会(12 月) (その他事業) ・ 4 月から週 1 回, 7 月から週 2 回の統計相談を行い、一般からの統計数理に関わる相談を受け付けた。 ・ 報道機関記者との懇談会を実施し、研究所の研究成果についてマスコミの理解を深める活動を実施した。この結果、NOE センター設置などが新聞記事で取り上げられた。

平成 23 年度	・研究成果を研究者コミュニティや技術者に普及させるための公開講座事業を着実に実施する。	(各研究所) ・研究成果の啓発のために、10 公開講座(受講者総数 681 名)と夏期大学院(受講者 40 名)を実施した。公開講座の内、一講座は夏期の電力事情を考慮し、計測自動制御学会の協賛を得て京都で開催した。また下記の普及事業を実施した。 (一般公開事業) ・オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介、特別講演の開催)を実施(平成 23 年 7 月 14 日、参加者 120 名) ・子ども見学デーの実施(平成 23 年 7 月 23 日、参加者 430 名) ・キャリア教育の一環とし兵庫県立兵庫高校の職場見学受け入れ(平成 23 年 8 月 8 日) (講演会・シンポジウム) ・公開講演会(統計思考院設立記念講演会、後援立川市および立川市教育委員会、平成 23 年 11 月 2 日、参加者 158 名) ・チェコ・チャールズ大学(Charles Univ. in Prague)との共催で ISM シンポジウム「Statistical Modeling and its Applications for Risk Analysis - Joint International Symposium with Statistical Researchers from Prague, Czech-」を平成 24 年 3 月 24 日に開催した。 (その他事業) ・アウトリーチ活動として、八戸市教育委員会研修会において講演を行った(平成 23 年 5 月 10 日、参加者 35 名) ・統計相談を行い、一般からの統計数理に関わる相談を受け付けた。 ・研究所の研究成果についてマスコミの理解を深める活動を実施した結果、サービス科学 NOE の紹介記事が日刊工業新聞に、調査科学研究センター設立記念シンポジウムの記事が文教ニュースに掲載された。 ・平成 23 年 12 月 27 日に第 2 回科学技術フォーラムを応用物理学会、日本品質管理学会等と共催し、統計的問題解決法の普及に努めた。 ・大学共同利用機関法人シンポジウム 2011(平成 23 年 11 月 26 日)に出展し、広報活動を行った。 ・「ことばと社会の文化講演会」(鶴岡市・鶴岡市教育委員会主催)において、講演を行った。 ・高校数学・新課程を考える会、日本統計学会統計教育委員会と共催で、大阪市、鹿児島市、立川市で高校教師のために数学新課程の研修会を開催した。 ・データ同化研究開発センターの広報ビデオを制作し、各研究集会において上映した。また、研究所 1 階および YouTube にて常時公開を開始した。
----------	--	--

平成 24 年度	・研究成果を研究者コミュニティや技術者に普及させるための公開講座事業を着実に実施する。	(各研究所) ・研究成果の啓発のために、11 公開講座（受講者総数 676 名）と夏期大学院（受講者 39 名）を実施した。また下記の普及事業を実施した。 (一般公開事業) ・オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介，特別講演の開催)を実施（平成 24 年 6 月 15 日，参加者 188 名）。特別講演を，ニコニコ動画を通して生中継を行い，多くの視聴を得た。 ・子ども見学デーの実施(平成 24 年 8 月 4 日，参加者 415 名) ・キャリア教育の一環とし兵庫県立兵庫高校の立川 4 研究所見学受け入れ(平成 24 年 8 月 7 日)，奈良県立奈良高校の SSH に関する統数研見学受け入れ（平成 24 年 8 月 8 日）を行った。 (講演会・シンポジウム) ・公開講演会(平成 24 年 11 月 5 日，参加者 152 名) ・統計数理セミナー（計 33 回開催、参加者 845 名） ・ISO/TC69 の総会で来日した外国人研究者を中心として ISO/TC 69（統計的方法の適用）ワークショップ-1 「技能試験の実務と背景」(Practical Problems in Proficiency Testing)を平成 24 年 6 月 21 日に開催した。 (その他事業) ・統計相談をリニューアルし，一般からの統計数理に関わる相談を受け付けるとともに，共同研究の萌芽となるようにした。 ・研究所の研究成果が朝日新聞，日本経済新聞等に多数掲載された。 ・平成 24 年 12 月 26 日に第 3 回科学技術教育フォーラムを応用統計学会，日本品質管理学会等と共催し，統計的問題解決法の普及に努めた。 ・大学共同利用機関シンポジウム 2012（平成 24 年 11 月 17 日）に出展し，広報活動を行った。 ・高校数学・新課程を考える会，日本統計学会統計教育委員会と共催で，高松市，広島市で高校教師のために数学新課程の研修会を開催した。（予定） ・ジャンケンゲーム（統計数理研究所で開発して質的データ解析法を活用して次の手を予測する機能を有したソフトウェア）の iPad 版等を作成し，商用サイトからの無料ダウンロードを開始した。 ・小中学校の「総合的な学習の時間」におけるキャリア教育の一環として，早稲田実業学校中等部の生徒(平成 24 年 7 月 12 日)を受け入れた。 ・平成 24 年 10 月 20 日に行われた立川スタンプラリーに協力した。 ・平成 24 年 11 月 18 日に実施された統計検定の実施に協力した。 ・MCMC に関する講義を 4 回，R 研究集会を 3 セッション．「ウェーブレット木の世界」に関するセミナーを 1 回，ニコニコ動画を通して配信し，多くの視聴を得，成果の普及に努めることができた。また，オープンハウス時の特別講演「ビッグデータが照らす新しい研究道」においては，7256 名が視聴し，993 件のコメントがあった。
----------	--	--

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

4 その他の目標

○中期目標

(1) 社会との連携や社会貢献に関する目標

研究活動内容を社会・地域へ積極的に公開・説明するとともに、研究成果等を社会に還元する。

○中期計画

4 その他の目標を達成するための措置

(1) 大学院への教育協力に関する目標を達成するための措置

1) 機構が所有する知的財産権に関する情報の積極的な提供等技術移転活動の活性化に取り組む。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 研究所知財室と機構知財本部との連携のもとで、知的財産権に関する特許申請作業、商標登録、映像記録の著作権収入獲得の方策の検討等を進めるとともに、積極的な情報提供を推進する。	(各研究所) ・ 平成 22 年度産学官連携推進会議に参加・出展し、情報提供を行った。
平成 23 年度	・ 研究所知財室と機構知財本部との連携のもとで、知的財産権に関する特許申請作業、商標登録、映像記録の著作権収入獲得及び有効活用の方策の検討等を進めるとともに、積極的な情報提供を行う。	(各研究所) ・ 平成 23 年度イノベーション・ジャパン 2011（産学官連携推進会議と同時開催）に参加・出展し、情報提供を行った。 ・ 出願特許に関して、共同出願する企業より実施補償金収入を得た。 ・ 物理乱数発生法に関する特許を取得した。また、4 件の出願及び 1 件の審査請求を行った。
平成 24 年度	・ 研究所知財室と機構知財本部との連携のもとで、知的財産権に関する特許申請作業、商標登録、映像記録の著作権収入獲得及び有効活用の方策の検討等を進めるとともに、積極的な情報提供を行う。	(各研究所) ・ イノベーション・ジャパン 2012（産学官連携推進会議と同時開催）に参加・出展し、情報提供を行った。 ・ 1 件の出願及び 1 件の審査請求を行った。

2) 研究所ごとの特質を活かし、それぞれの共同利用事業や地域に即した産官学民の連携活動を具体化するとともに、広く社会からのフィードバックを受けつつ、研究成果等の社会への還元を加速する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 研究所一般公開、公開講演会及び地域連携教育活動への参加を通じて、研究成果を発信し社会からのフィードバックを受けつつ、地域との産学連携活動などを通じて、成果還元していく。	(各研究所) ・ 13 回の公開講座の他、次の事業を実施し、地域への研究成果の還元を図った。 (一般公開事業) ・ オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介、特別講演の開催)を実施(7 月、参加者 72 名) ・ 子ども見学デーの実施(7 月、参加者 573 名) ・ キャリア教育の一環として長野松本蟻ヶ崎高校の職場見学受け入れ(11 月) ・ 島根県立益田高校スーパー・サイエンス・ハイスクール・事業 (SSH) の受け入れ(12 月) (講演会・シンポジウム) ・ 公開講演会(後援立川市、11 月、参加者 71 名) ・ 「たちかわ市民交流大学」での当研究所教員の講演(11 月、参加者約 50 名) ・ 首都大学東京の学生を対象に特別講演会(12 月) (その他事業) ・ 地域のメディア記者との懇談会を開催。 ・ 一般社団法人共同通信社との共同研究に基づき、プロ野球リーグ戦におけるクリンチナンバーの配信を同社より開始した。
平成 23 年度	・ 研究所一般公開、公開講演会及び地域連携教育活動への参加を通じて、研究成果を発信し、社会からのフィードバックを受けつつ、地域との産学連携活動などを通じて、成果を還元する。	(各研究所) ・ 研究成果の啓発のために、10 公開講座と夏期大学院を実施し、また下記の普及事業を実施した。 (一般公開事業) ・ オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介、特別講演の開催)を実施(平成 23 年 7 月 14 日、参加者 120 名) ・ 子ども見学デーの実施(平成 23 年 7 月 23 日、参加者 430 名) ・ 兵庫県立兵庫高校の見学を受け入れた(平成 23 年 8 月 8 日、参加者 24 名)。 (講演会・シンポジウム) ・ 公開講演会(後援立川市および立川市教育委員会、平成 23 年 11 月 2 日、参加者 158 名) ・ 研究所の研究成果についてマスコミの理解を深める活動を実施した結果、サービス科学 NOE の紹介記事が日刊工業新聞で、調査科学研究センター設立記念シンポジウムの記事が文教ニュースに掲載された。 (その他事業) ・ 記者懇談会を開催した(平成 23 年 7 月)。 ・ イノベーション・ジャパン 2011(大学見本市)に出展した。 ・ アウトリーチ活動として、八戸市教育委員会研修会において講演を行った(平成 23 年 5 月 10 日、参加者 35 名)。 ・ オープンハウスの際、一般からの統計数理に関わる相談を受け付けた。 ・ BB 弾を用いたランダムサンプリング実験装置を慶應大学、筑波大学附属中学校に貸出し、新指導要領に基づいた統計教育に協力した。 ・ 大学共同利用機関法人シンポジウム 2011(平成 23 年 11 月 26 日)で出展した。 ・ ジャンケンの統計的分析について日本放送協会および民間放送局の番組作成に協力した。

平成 24 年度	・ 研究所一般公開，公開講演会及び地域連携教育活動への参加を通じて，研究成果を発信し，社会からのフィードバックを受けつつ，地域との産学連携活動などを通じて，成果を還元する。	(各研究所) ・ 研究成果の啓発のために，11 公開講座と夏期大学院を実施し，また下記の普及事業を実施した。 (一般公開事業) ・ オープンハウス(全教員の研究内容をポスターで紹介，特別講演の開催)を実施(平成 24 年 6 月 15 日，参加者 188 名) ・ 子ども見学デーの実施(平成 24 年 8 月 4 日，参加者 415 名) ・ 兵庫県立兵庫高校の見学を受け入れた(平成 24 年 8 月 7 日，生徒 49 名，引率教諭 4 名 計 53 名)。 ・ 奈良県立奈良高校の見学を受け入れた(平成 24 年 8 月 8 日，生徒 10 名，引率教諭 2 名 合計 12 名)。 ・ 小中学校の「総合的な学習の時間」におけるキャリア教育の一環として，早稲田実業学校中等部の生徒(平成 24 年 7 月 12 日)を受け入れた。 (講演会・シンポジウム) ・ 公開講演会(平成 24 年 11 月 5 日，参加者 152 名) ・ 統計数理セミナー(計 33 回開催，参加者 845 名) ・ 研究所の研究成果が朝日新聞，日本経済新聞等に多数掲載された。 (その他事業) ・ イノベーション・ジャパン 2012(大学見本市)に出展した。 ・ オープンハウスの際，一般からの統計数理に関わる相談を受け付けた。 ・ BB 弾を用いたランダムサンプリング実験装置を筑波大学附属中学に貸出し，新指導要領に基づいた統計教育に協力した。 ・ 大学共同利用機関シンポジウム 2012(平成 24 年 11 月 17 日)で出展した。 ・ ジャンケンの統計的分析についての研究成果が日本放送協会で放映された。数学検定協会の数学のおもしろさを知らせるためのイベント「頭がしびれるテレビ@数学甲子園 2012」の開催につながり，統計学の普及に貢献することができた。
----------	--	--

○中期目標

(2) 国際化に関する目標

多様な側面における国際交流や協力を推進することによって、学術の発展、人材養成、研究・事業の連携を図る。

○中期計画

4 その他の目標を達成するための措置

(2) 国際化に関する目標を達成するための措置

1) 国際研究プロジェクトの実施、国際シンポジウムの開催、国際連携研究の拠点構築・機能強化に取り組む。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 国際シンポジウムや公開講演会等の開催、研究者招聘等の企画立案を行い、研究者の国際交流と研究の活性化を図る。	(各研究所) ・ リスク解析戦略研究センターでは、カンボジアにおいて International Conference on Managing Forest Resources for Multiple Ecosystem Services under Robust and Fragile Environments を主催した。 ・ 新機軸センターでは、講演会を3回実施し、また外国人研究者を2名招聘した。 ・ 機械学習 NOE では、講演会を3回実施した外国人研究者を3名招聘した。
平成 23 年度	・ 国際シンポジウムや公開講演会等の開催、研究者招聘等の企画立案を行い、研究者の国際交流と研究の活性化を図る。	(各研究所) ・ リスク解析戦略研究センターでは、平成 23 年 8 月カンボジア・プノンペンにおいて International Seminar/Workshop on Forest Resource Management under Socio-Ecologically Fragile Environments, 平成 23 年 9 月三重大学において持続可能な森林資源管理に関する IUFRO 国際研究集会 FORCOM2011 次世代のための森林の役割ー森林資源管理の哲学と技術の新しい挑戦、また平成 23 年 10 月韓国・ソウルにおいて Forest Technologies for Mitigating Climate Change を開催した。さらに、チェコ・チャールズ大学 (Charles Univ. in Prague) との共催で ISM シンポジウム「Statistical Modeling and its Applications for Risk Analysis - Joint International Symposium with Statistical Researchers from Prague, Czech-」を開催した。次のシンポジウム等の共催も行った。International Seminar on Time Series Modeling of Neuroscience Data (平成 24 年 2 月 24 日, 生理学研究所), International Symposium on Forest Resource Management and Mathematical Modeling (平成 24 年 3 月 17 日～18 日, 琉球大学), International Symposium on Supply Chain Management for Forest Sector and Its Contribution to Local Economy (平成 24 年 3 月 29 日, 宇都宮大学) ・ サービス科学 NOE では、外国人研究者を2名招聘し、サービス科学 NOE セミナーを2回実施した。 ・ 機械学習 NOE では、外国人研究者を4名招聘し、統計的機械学習セミナーを4回実施した。 ・ MOU 締結機関であるインド ISI、台湾科学院と持ち回りで開催している国際シンポジウムを平成 24 年 2 月 2 日, 3 日に統計数理研究所で共催した。インド ISI から6名、台湾科学院から7名を含め、参加者は40名であった。)。 ・ 新たに3件 (SINTEF, ICT, Communication Systems (ノルウェー), Infocomm Research, Human Language Technology (シンガポール), University College London, Center for Computational Statistics and Machine Learning) の研究連携協定を締結し、研究交流の活性化を目指した。 ・ データ同化研究開発センターでは平成 23 年 11 月中旬にシアトルで開催された SC11 にて統計数理研究所ブースを出展し、海外の研究者を中心とする 500 名程度の来訪者に対して、研究成果等の広報活動することにより交流を行うとともに、6名の外国人研究者を招聘した。

平成 24 年度	・国際シンポジウムや公開講演会等の開催，研究者招聘等の企画立案を行い，研究者の国際交流と研究の活性化を図る。	(各研究所) ・サービス科学 NOE では，外国人研究者が 7 名来訪し，サービス科学 NOE セミナーを 2 回実施した。平成 24 年 7 月 2～3 日に国際ワークショップ International Workshop on Marketing Science and Service Research、また平成 24 年 6 月 25 日に Georgia Tech から著名な研究者を迎え講演会を開催した。 ・機械学習 NOE では，外国人研究者を 4 名招聘し，統計的機械学習セミナーを 4 回実施した。ニュージーランド・英国・インド・台湾から 6 名のゲストスピーカーを迎え統計的機械学習セミナーを開催した（平成 24 年 7 月 2 日および 7 月 12 日）。また，ノルウェー科学技術大学電気工学研究学部と統計的機械学習分野における研究協力協定を締結した（平成 24 年 5 月 22 日）。 ・MOU 締結機関であるインド ISI，台湾科学院と持ち回りで開催している国際シンポジウムを平成 25 年 1 月 31 日，2 月 1 日に台湾科学院で開催し，大学院生を含む 12 名が参加した。 ・新たに 3 件の研究連携協定を海外の研究機関と締結し，研究交流の活性化を目指した。 ・データ同化研究開発センターでは平成 24 年 11 月中旬にソルトレークシティで開催された SC12 にて統計数理研究所ブースを出展し，海外の研究者を中心とする 400 名程度の来訪者に対して，研究成果等の広報活動することにより交流を行うとともに，9 名の外国人研究者を招聘した。また，平成 24 年 11 月 26 日に Workshop on Applied Physics and Statistics for Quantitative Biology，平成 25 年 2 月 4～5 日に研究集会「電離圏・磁気圏モデリングとデータ同化」を開催した。平成 25 年 2 月 7 日にパーティカルフィルタに関する国際ワークショップを開催した。 ・調査科学 NOE では 4 名の外国人研究者を招聘した。 ・リスク科学 NOE グループは，平成 24 年 9 月 12-14 日，台湾・国立宜蘭大学にて，「Joint International Symposium By Japan, Korea and Taiwan Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World」を共催で開催した。2012 年 6 月 28 日 ソウル大学（韓国・ソウル）にて，「International Symposium on A New Era of Forest Management for Ecosystem Services」を共催した。平成 25 年 3 月 18-19 日，統計数理研究所において「JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics, Engineering, and Statistics」を開催した。 ・平成 25 年 1 月 25 日，統計数理研究所において「ISM Symposium on Environmental Statistics 2013」を開催した。 ・BayesComp 等の数多くの国際シンポジウムを主催，共催した。
----------	--	---

2) 国際交流協定（MOU）の締結等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 国際交流協定（MOU）等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。	(各研究所) ・ 平成 22 年度は，外国人研究者 10 名，外来研究員 14 名の招聘・受け入れを行った。このうち，協定締結機関からは外国人研究者 2 名，外来研究員 2 名を受け入れた。
平成 23 年度	・ 国際交流協定（MOU）等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。	(各研究所) ・ 外国人研究者 23 名(外国人客員 7 名を含む。短期の研究会参加は含まない。)の招聘・受け入れを行った。このうち，協定締結機関からは外国人研究者 4 名（1 名は外国人客員）を受け入れた。また、3 名（4 件）の研究者を MOU 機関に派遣した。 ・ 3 件の MOU を新たに締結した。
平成 24 年度	・ 国際交流協定（MOU）等により，研究者，学生の派遣及び招聘を活発に行う。	(各研究所) ・ 外国人研究者 60 名(外国人客員 12 名を含む。短期の研究会参加は含まない。)の招聘・受け入れを行った。このうち，協定締結機関からは外国人研究者 8 名（4 名は外国人客員）を受け入れた。また、3 名（のべ 4 件）の研究者を MOU 機関に派遣した。 ・ 3 件の MOU を新たに締結した。

3) 大学院教育において、国際的な場で活躍できる人材養成として、英語教育プログラムや国際会議、海外研修への積極的な派遣を実施する。

実施年度	年 度 計 画	取 組 予 定 ・ 進 捗 状 況
平成 22 年度	・ 大学院教育において英語教育プログラムを実施し、研究成果を発表する実践の場として、セミナー発表、国際会議等への派遣等を積極的に実施する。	(各研究所) ・ 総研大海外学生派遣事業として 1 名を海外へ派遣した。 ・ 所長のリーダーシップの下、所長裁量経費も活用して、国内外における国際会議に積極的に参加させた(7 件)。
平成 23 年度	・ 大学院教育において英語教育プログラムを実施し、研究成果を発表する実践の場として、セミナー発表、国際会議等への派遣等を積極的に実施する。	(各研究所) ・ 所長のリーダーシップの下、所長裁量経費も活用して、国内外における国際会議に積極的に参加させた(1 件)。 ・ 外国語教育専門家を非常勤教員とする英語教育プログラムを実施した。
平成 24 年度	・ 大学院教育において英語教育プログラムを実施し、研究成果を発表する実践の場として、セミナー発表、国際会議等への派遣等を積極的に実施する。	(各研究所) ・ 所長のリーダーシップの下、所長裁量経費、専攻長経費も活用して、国内外における国際会議に積極的に参加させた(2 件)。 ・ 外国語教育専門家を非常勤教員とする英語教育プログラムを引き続き実施した。

II. 中期目標ごとの達成度の自己評価

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

1 研究に関する目標

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

○中期計画（小項目数 1）

4) 自然現象や社会現象等のデータの収集・解析・モデリング・利活用に関わる方法の研究を推進する。特に統計数理に関わる先端的な計算機資源を整備・活用し、膨大なデータ間の異質性や内在する多種多様な不確実性を適切に取り扱う手法の研究に取り組む。

自己評価：目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。NOE 型の組織を設けたことにより、最新の統計手法の研究がさらに活性したものと考え、自己評価は最上位とした。

根拠資料：No. 3 から No. 14、No. 16、No. 61(研究活動などに関する資料)、No. 17 から No. 32(論文数などの状況に関する資料)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

(田村注：自己評価は小項目単位で書いています。大項目、中項目の評価のための評語も示されていますが、前回の中期目標期間に対する評価では、小項目の水準から中項目以上の評価が、評価機構が示した計算式で自動的に決まるようになっていたためです。判断理由は中項目に対して行うようになっています。本中項目に対しては、小項目が一つしかないため、判断理由は小項目に対して書いています。小項目が複数ある計画では、中項目に対しての判断理由です。)

(2) 研究実施体制等の整備に関する目標

○中期計画（小項目数 2）

11) 数理に関わる関連機関との連携を行うことにより、大規模データ時代に対応した人材育成の場を構築する。

12) 基盤的研究系を縦系に、戦略的研究センターを横系とする二層構造を活用して、社会や学術の変化に対応し、必要に応じて組織構成の改編を柔軟にすすめる。

自己評価：小項目 11) 目標の達成状況が非常に優れている

小項目 12) 目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。統計思考院には、いわゆるポストドクと言われる若手研究者と特命教員等のシニア研究者を所属させて、T 型人材やπ型人材養成のための場を広く提供している。また、文部科学省委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」の中核機関として 8 つの協力機関（北海道大学数学連携研究センター、東北大学大学院理学研究科、東京大学大学院数理科学研究科、明治大学先端数理科学インスティテュート、名古屋大学大学院多元数理科学研究科、京都大学数理解析研究所、広島大学大学院理学研究科、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所）との連携した活動を開始している。中期計画 12) については、基盤的研究を活性化させるための研究系の改組や、戦略的研究センターを発展的に解消するとともに新たな研究分野を研究するための NOE 型組織の設置を、所長のリーダーシップの下に行っている。これらのことから、本中期計画の達成状況を「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 52 から No. 55(組織運営・公募などに関する所長方針)、No. 42 から No. 44(組織運営・将来計画・公募情報)、No. 49 から No. 51(NO E 事業関係)、No. 41(ポストドク等の異動先)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

2 共同利用・共同研究に関する目標

(1) 共同利用、共同研究の内容・水準に関する目標

○中期計画（小項目数 1）

8) 多種多様な形態の共同研究を包括した制度設計を行うことにより、これまでの共同研究体制を強化するとともに、統計数理 NOE（ネットワーク・オブ・エクセレンス）形成事業を推進する。

自己評価：目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。NOE 型の組織構築の構想は前中期目標期間から有していた。統計数理運営会議等で統計コミュニティの研究者等の意見も聞き、所長のリーダーシップにより 5 つの NOE 型の組織を設けている。このことにより、海外の機関との MOU が増加したり、シンポジウム開催回数が増えたりするなどの効果もあった。これらのことから、本中期計画の達成状況を「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 52 から No. 55(組織運営・公募などに関する所長方針)、No. 49 か No. 51(NO E 事業関係)、No. 38(共同研究)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

(2) 共同利用、共同研究の実施体制等に関する目標

○中期計画（小項目数 1）

9) 統計数理研究用の先進的科学技術計算資源の整備および、統計数理に関わる先端的な研究成果の迅速な公開サービスを行う。

自己評価：目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。統計関連の書籍や学術雑誌の充実度は海外の研究者からも高く評価されている。当然のことではあるが（統計数理の大学共同利用機関であることから、研究資料の収集は国から与えられて責務の一つである）、運営費交付金が減少する中、所長裁量経費などを用いて、図書の収集の充実度が低下しないように努めていることから、計画の達成状況は高いものとする。また、平成 24 年度補正予算で措置されたデータ同化スーパーコンピュータシステム、共有クラウド計算システムの新規導入と運営費交付金で共同利用設備として設置している統計科学スーパーコンピュータシステムの更新を有機的に連携して行い、三位一体的な運用を平成 26 年度から開始できるようにしている。これらのことから、本中期計画の達成状況を「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 3 から No. 14、No. 61(研究活動などに関する資料)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

3 教育に関する目標

(1) 大学院への教育協力に関する目標

○中期計画（小項目数 2）

1) 総合研究大学院大学との緊密な関係・協力により、各専攻の基盤機関として大学院教育を実施する。

2) 他大学との連携大学院制度等に基づき教育協力を実施する。

自己評価：1) 目標の達成状況が良好である

2) 目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。総研大の教育については、若干の変動はあるが希望者数及び入学者数については良い状況にあるものと考え。修了後については、以前ほど、修了後すぐに研究機関のアカデミックポストに就ける人数は減少しているようにも思えるが、ポストドク等を経た後、研究機関のアカデミックポストに就く者も数多くいる。これは、研究者の就職状況としては世間一般的なものと考え。他大学との連携も十分に多いとは言えないかもしれないが、1) の方に記載しているように、文部科学省「大学研連携共同推進事業」で採択された『データに基づく課題解決型人材育成に資する統計教育質保証』の取組に連携していることや、いくつかの大学のリーディング大学院の推進に協力している。これらのことから、中期計画の達成状況としては「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 39(事業報告書グラフ抜粋.pdf)、No. 3 から No. 14、No. 61(研究活動などに関する資料)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

(2) その他の人材養成に関する目標

○中期計画（小項目数 1）

1) 機構の特定有期雇用、有期雇用職員制度等を活用し、さらに大学のサバティカル制度を支援して若手研究員を中心に広く受け入れ、高い研究能力を持つ研究者を養成する。

自己評価：

目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。統計思考院を設立し、T 型人材育成に努めている。また、機構の融合研究に積極的に参加し、多くの若手研究者をプロジェクト研究に参加させている。研究者交流プログラムによるサバティカル制度を支援する形の若手研究者の受け入れ状況も順調である。これらのことから、本中期計画の達成状況を「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 52 から No. 55(組織運営・公募などに関する所長方針)、No. 41(ポストドク等の異動先)、No. 3 から No. 14、No. 61(研究活動などに関する資料)

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

4 その他の目標

(1) 社会との連携や社会貢献に関する目標

○中期計画（小項目数 2）

1) 機構が所有する知的財産権に関する情報の積極的な提供等技術移転活動の活性化に取り組む。

2) 研究所ごとの特質を活かし、それぞれの共同利用事業や地域に即した産官学民の連携活動を具体化するとともに、広く社会からのフィードバックを受けつつ、研究成果等の社会への還元を加速する。

自己評価：1) 目標の達成状況が良好である

2) 目標の達成状況が非常に優れている

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。知的財産の一つとしての特許申請は順調に行っている。また、JST 等が主催するイノベーション・ジャパンにも毎年、出展し（出展に際しては審査があり、希望組織全てが参加できるわけではない。）情報の提供を行っている。社会への成果の還元については、公開講座、公開講演会、オープンハウス等のような一般向けのもの、統計数理セミナー、国際シンポジウム、ワークショップ等のような研究者向けのものまで数多く開催している。また、夏期大学院や統計思考院が公募している若手研究者育成のための共同研究集会など、後継者養成、T 型人材育成のためのものも開催している。2 つの小項目をあわせた中項目の達成状況としては「目標の達成状況が非常に優れている」と判断した。

根拠資料：No. 3 から No. 14、No. 61(研究活動などに関する資料)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

(2) 国際化に関する目標

○中期計画（小項目数 3）

1) 国際研究プロジェクトの実施、国際シンポジウムの開催、国際連携研究の拠点構築・機能強化に取り組む。

2) 国際交流協定(MOU)の締結等により、研究者、学生の派遣及び招聘を活発に行う。

3) 大学院教育において、国際的な場で活躍できる人材養成として、英語教育プログラムや国際会議、海外研修への積極的な派遣を実施する。

自己評価：1) 目標の達成状況が良好である

2) 目標の達成状況が非常に優れている

3) 目標の達成状況が良好である

判断理由：平成 22 年度から 24 年度の計画の進捗状況から、計画の達成状況が 4 段階評価の上から 2 番目「目標の達成状況が良好である」より上位の水準にあるものと判断する。国際シンポジウムなどについては、NOE 型センターが自ら主催するだけでなく、学協会が主催する国際シンポジウム等を共催するなど積極的な活動をしている。MOU 締結機関であるインド ISI、台湾科学院と持ち回りで開催している国際シンポジウムを持ち回りで開催しているが、国際研究プロジェクトの実施状況については優れているとはいえない。海外の研究機関との MOU の締結や研究者や学生の派遣、招聘については、NOE 型センター設置以来、活発に行っており、非常に優れているものとする。大学院教育においては、所長裁量経費を利用して、海外での国際会議参加のための支援を実施している。学生からの希望が少ないため、十分な人数とはいえない。希望する学生数を増やすための対策が必要であるとする。英語教育については、外国語教育の専門家を非常勤講師とする教育プログラムを実施している。これらのことから、3 つの小項目をあわせた中項目の達成状況としては「目標の達成状況が良好である」と判断した。

根拠資料：No. 3 から No. 14、No. 61(研究活動などに関する資料)、No. 1(交流協定)、No. 40、No. 62(海外の研究者との共同研究)、及び本文書(No. 60「中期計画自己評価 130ct20.doc」)

IV評価委員に配布した資料一覧

1. 第1回外部評価委員会配付資料

○事前配布資料（CD-R）

- ・平成19年度外部評価報告書
- ・業績報告書（平成22年度事業～平成24年度事業）
- ・第一期評価結果（平成16年度～平成21年度）
- ・年度評価（平成22年度～平成23年度）
- ・活動調査票（平成22年度～平成24年度）
- ・年報（平成23年版（平成22年度事業）～平成25年版（平成24年度事業））
- ・要覧（2010-2011、2011-2012、2012-2013）
- ・自己評価（中期計画に関する自己評価及び各研究系の業績の自己評価）
- ・名簿（外部評価委員、所内評価委員、教職員等）
- ・評価機構の第二期中期計画期間の評価方法（案）

○配付資料

- ・外部評価のためのシンポジウムプログラム（案）
- ・大学評価・学位授与機構による第二期中期目標期間評価要領
- ・説明スライドハードコピー
 - ①統計数理研究所の概要（外部評価委員会）
 - ②22年度～24年度の成果中期目標・中期計画への対応に対して
 - ③モデリング研究系
 - ④データ科学研究系
 - ⑤数理・推論研究系
- ・参考資料
 - ①年報（平成25年版）
 - ②要覧（2013-2014）
 - ③NOE形成事業パンフレット
 - ④NOE形成事業顧問会議報告集
 - ⑤NOE型センターパンフレット（5センター分）
 - ⑥統計思考院パンフレット
 - ⑦統計科学技術センターパンフレット

2. 評価のためのシンポジウム時配付資料

- ・ 外部評価のためのシンポジウムプログラム
- ・ 研究組織（基礎研究と NOE 型研究）
- ・ 統計数理研究所要覧
- ・ 下記演目のパワーポイントハードコピー
 - ① 「アンサンブルフィルタにおける観測誤差共分散行列の推定」
 - ② 「イノベーションアプローチにおける神経賦活部位の検出」
 - ③ 「システムズバイオロジー分野におけるデータ同化の研究」
 - ④ 「第 4 回鶴岡市における言語調査：成果と課題」
 - ⑤ 「統計的方法などの国際標準 日本工業規格」
 - ⑥ 「臨床試験でのバイオマーカーの開発と検証：予測医療に向けて」
 - ⑦ 「確率分割による複雑なデータの合理的なモデル」
 - ⑧ 「多様なロス関数による多用な統計的方法」
 - ⑨ 「正定値カーネルを用いたノンパラメトリック推論」
 - ⑩ 「リスク NOE 概要説明」 パワーポイント資料
 - ⑪ 「次世代シミュレーション NOE 概要説明」
 - ⑫ 「調査科学 NOE 概要説明」
 - ⑬ 「統計的機械学習 NOE 概要説明」
 - ⑭ 「サービス科学 NOE 概要説明」
 - ⑮ 「統計思考院とその活動」

3. 第 3 回外部評価委員会配付資料

- ・ 評価資料（USB メモリー）
- ・ 評価依頼内容（外部評価依頼項目）
- ・ DVD13Oct26 に納めた資料一覧（資料一覧）
 - ① 交流協定一覧（海外）.xls（海外の研究機関等との交流協定）
 - ② 交流協定一覧（国内）.xls（国内の研究機関等との交流協定）
 - ③ 資料集.doc（H16 年度活動に関する資料）
 - ④ 6-1 資料集 H17（A3）.vol.1.doc（H17 年度活動に関する資料その 1）
 - ⑤ 6-2 資料集 H17（A3）.vol.2.doc（H17 年度活動に関する資料その 2）
 - ⑥ 資料編・経営協議会提出版（共通事項）.doc（H18 年度活動に関する資料（経営協議会用資料）その 1）
 - ⑦ 資料編・経営協議会提出版（特性を踏まえた留意事項）070615.doc（H18 年度活動に関する資料（経営協議会用資料）その 2）
 - ⑧ 3-資料編.pdf（H19 年度活動に関する資料）
 - ⑨ 資料編.pdf（H20 年度活動に関する資料（一覧表））

- ⑩H20 資料本体 (H20 年度活動に関する資料 (本体))
- ⑪H22 研究活動等状況調査.pdf (H21 年度活動に関する資料)
- ⑫H23 研究活動等状況調査票.pdf (H22 年度活動に関する資料)
- ⑬H24 研究活動等状況調査票.pdf (H23 年度活動に関する資料)
- ⑭H25 研究活動等状況調査票 (案) 2.xlsx (H24 年度活動に関する資料の統数研の最終案)
- ⑮H22-24 取組状況.pdf (H22～H24 年度の活動について共通観点として文科省から提出を指示された資料)
- ⑯論文、講演、受賞数 H19-24 (論文数などの状況に関する資料)
- ⑰実績報告書 I .rtf (H16 年度・年度計画 (研究) に関する実績)
- ⑱実績報告書 I 特記事項.rtf (H16 年度・研究実績に関する特記事項)
- ⑲1-実績報告書.doc (H17 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、研究、業績))
- ⑳1-実績報告書 H18.doc (H18 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、研究、業績))
- ㉑1-実績報告書.pdf (H19 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、研究)、H16～H19 業務実績)
- ㉒-実績報告書.pdf (H20 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、研究・業務))
- ㉓H21 実績報告書.pdf (H21 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、研究・業務))
- ㉔H22 実績報告書.pdf (H22 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、業務))
- ㉕H22 検証 (研究・教育) 11May10 版.pdf (H22 年度・年度計画に関する実績 (研究))
- ㉖H23 実績報告書.pdf (H23 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、業務))
- ㉗H23 検証 (研究・教育) 12May07 版.pdf (H23 年度・年度計画に関する実績 (研究))
- ㉘H24 実績報告書.pdf (H24 年度・年度計画に関する実績 (特記事項、業務))
- ㉙H24 検証 (研究・教育) 13May20 版.pdf (H24 年度・年度計画に関する実績 (研究))
- ㉚eval-mtg-H23-2.pdf (平成 22 事業年度に係る業務の実績に関する報告書(文科省提出版) 第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
- ㉛eval-mtg-H24-1.pdf (平成 24 事業年度に係る業務の実績に関する報告書(文科省提出版) 第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
- ㉜eval-mtg-H25-1.pdf (平成 23 事業年度に係る業務の実績に関する報告書(文科省提出版) 第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
- ㉝H22-H24 資料 (モデリング) 13July07.docx (H22～H24 年度のデータ科学研究系の研究活動、第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
- ㉞H22-H24 資料 (データ科学) 13July12.docx (H22～H24 年度のモデリング研究

- 系の研究活動、第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
- ⑤H22-H24 資料 (数理推論) 13July02.docx (H22～H24 年度のモデリング研究系の研究活動、第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
 - ⑥研究に関する現況分析 13July11.doc (研究に関する現況分析、第一回外部評価委員会のための資料としても配布)
 - ⑦共同研究件数.pdf (H15～H25 の公募型共同研究採択件数・共同研究者)
 - ⑧共同研究 (研究会 H16-H25).docx (H16～H25 の共同研究集会件数)
 - ⑨事業報告書グラフ抜粋.pdf (経費などに関するグラフ)
 - ⑩海外の研究者との共著論文数.xls (学術雑誌に掲載された海外の研究機関に所属する研究者との共著論文)
 - ⑪特任異動先一覧(H19-H25).xlsx (ポスドク等特任研究員 (教員) の異動先 (異動直後の所属であり、現在は他機関に異動している者もあり))
 - ⑫新中長期計画策定方向性 20130806(2).pdf (新中長期計画)
 - ⑬新研究系の説明文 1109 椿再.docx (新しい研究系の研究内容)
 - ⑭資料 15 組織の改組について.docx (新研究系構成)
 - ⑮公募 H21.pdf (H21 年度 教授・准教授・助教公募)
 - ⑯公募 H23.pdf (H23 年度 教授・准教授・助教公募)
 - ⑰公募 H24.pdf (H24 年度 助教公募)
 - ⑱公募 H25.pdf (H25 年度 教授公募)
 - ⑲統数研における NOE 関連図-1307 現在.pptx (NOE 事業関連組織図)
 - ⑳NOE チャートポンチ絵 (案) .pptx (NOE 事業タイムテーブル)
 - ㉑2013.03.04-NOE_report1.pdf (NOE 事業報告書)
 - ㉒所長リーダーシップ 131018b.docx (人事方針、NOE 設立経緯)
 - ㉓資料 1 (所長).pdf (前中期目標期間と現中期目標期間との比較)
 - ㉔資料 2 (所長).ppt (NOE 形成事業のための概算要求)
 - ㉕資料 3 (所長).pptx (研究系改組に関する方針)
 - ㉖ss 業績概要等.xlsx (S 及び SS と自己評価した業績の概要)
 - ㉗ss 業績サイテーション等.xlsx (ss 業績概要等の内、学術雑誌掲載された業績のサイテーション数等)
 - ㉘業績本体 (業績本体の PDF ファイル)
 - ㉙外部評価依頼項目 13Oct15.docx (外部評価依頼内容)
 - ㉚中期計画自己評価 13Oct20.doc (中期計画各小項目自己評価)
 - ㉛＜更新 1009＞H25 研究活動等状況調査調査票(情シス).xlsx (H24 年度活動に関する資料)
 - ㉜国際共同研究.xlsx (国際シンポジウム実施数、資料一覧)
 - ㉝資料一覧 13Oct20.xlsx (本エクセルファイル)

- ・ 現況についての自己評価（研究に関する現況分析）
- ・ 達成状況自己評価（中期計画自己評価）
- ・ サイテーション情報改訂版（SS 業績サイテーション等改訂）

V会議日程

1. 所内評価委員会

◎「統計数理研究所評価委員会」平成 24 年度第 1 回

日時：平成 24 年 10 月 9 日（火）15:00～15:35

場所：会議室 2（D208）

出席者：樋口知之所長、田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、伊藤 聡、
金藤浩司、三分一史和、足立 淳、小川光明

議事：

- ・外部評価の進め方について
- ・外部評価のためのシンポジウムについて
- ・外部評価委員の推薦について
- ・その他

◎「統計数理研究所評価委員会」平成 24 年度第 2 回

日時：平成 24 年 12 月 21 日（金）10:00～12:00

場所：会議室 2（D208）

出席者：樋口知之所長、田村義保副所長、松井知子、中村 隆、伊藤 聡、山下智志、
金藤浩司、持橋大地、三分一史和、足立 淳、上野玄太、冨田健一、
小川光明

議事：

- ・外部評価の進め方について
- ・外部評価委員選定について
- ・その他

◎「統計数理研究所評価委員会」平成 25 年度第 1 回

日時：平成 25 年 4 月 9 日（火）10:00～11:30

場所：会議室 3（D207）

出席者：田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、持橋大地、足立 淳、
山下智志、金藤浩司、新井弘章、山田礼二、宮園法明

議事：

- ・外部評価委員会日程について
- ・副委員長の選定について
- ・外部評価のための資料について
- ・外部評価のためのシンポジウムについて

- ・依頼状
- ・その他

◎「統計数理研究所評価委員会」平成 25 年度第 2 回

日時：平成 25 年 4 月 23 日（火）10:00～12:00

場所：会議室 3（D207）

出席者：田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、持橋大地、上野玄太、
三分一史和、山下智志、金藤浩司、小川光明、新井弘章、山田礼二、
宮園法明

議事：

- ・教員からの資料の取り扱い
- ・日程調整返事の状態
- ・外部評価のための資料について
- ・外部評価のためのシンポジウムについて

◎「統計数理研究所評価委員会」平成 25 年度第 3 回

日時：平成 25 年 5 月 8 日（水）10:00～12:00

場所：会議室 3（D207）

出席者：田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、持橋大地、上野玄太、
三分一史和、足立 淳、山下智志、金藤浩司、小川光明、新井弘章、
山田礼二、宮園法明

議事：

- ・日程調整
- ・外部評価のためのシンポジウムの講演者について

2. 外部評価委員会

○「統計数理研究所外部評価委員会」平成 25 年度第 1 回

日時：平成 25 年 7 月 26 日（金）10:00～13:30

場所：会議室 2（D208）

出席者：＜所外＞竹村彰通委員長、山口和範副委員長、佐藤俊哉副委員長、上田修功、
中村 哲、早瀬敏幸、鈴木和幸、太田快人、狩野 裕、田中利幸
＜所内＞樋口知之所長、田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、
山下智志、金藤浩司、渋谷知祥、茅田健一、小川光明、後藤和彦、
新井弘章、山田礼二

議事：

- ・ 所長挨拶
- ・ 評価の目的（田村）
- ・ 委員長の決定・副委員長の決定
- ・ 所長からの報告
- ・ 金藤教授からの 22 年度から 24 年度の成果報告
- ・ 3 人の主幹からの報告
- ・ 質問・その他
- ・ 外部評価委員のみの会議
- ・ 外部評価委員からの提言・質疑応答

○「統計数理研究所外部評価委員会」平成 25 年度第 2 回

日時：平成 25 年 9 月 18 日（水）17:30～

場所：会議室 2（D208）

出席者：＜所外＞竹村彰通委員長、山口和範副委員長、上田修功、中村 哲、
早瀬敏幸、鈴木和幸、太田快人、田中利幸
＜所内＞樋口知之所長、田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、
山下智志、金藤浩司、吉本 敦、渋谷知祥、茅田健一、小川光明、
後藤和彦、新井弘章、山田礼二

議事：外部評価のためのシンポジウムについての講評・質疑応答及び意見交換等

○「統計数理研究所外部評価委員会」平成 25 年度第 3 回

日時：平成 25 年 10 月 30 日（水）16:30～20:30

場所：会議室 2（D208）

出席者：＜所外＞竹村彰通委員長、上田修功、中村 哲、早瀬敏幸、狩野 裕
＜所外＞樋口知之所長、田村義保副所長、松井知子、栗木 哲、中村 隆、
山下智志、金藤浩司、吉本 敦、渋谷知祥、笏田健一、小川光明、
後藤和彦、新井弘章、山田礼二

議事：

- ・ 所長挨拶
- ・ 評価の目的と資料の説明（田村）
- ・ 質問・その他
- ・ 外部評価委員のみの会議
- ・ 外部評価委員からの提言・質疑応答

○「統計数理研究所外部評価委員会」平成 25 年度第 4 回

日時：平成 26 年 1 月 29 日（水）14:00～17:00

場所：会議室 2（D208）

出席者：＜所外＞竹村彰通委員長、山口和範副委員長、佐藤俊哉副委員長、上田修功、
中村 哲

＜所内＞樋口知之所長、田村義保副所長

議事：外部評価委員からの提言・質疑応答

○「統計数理研究所外部評価委員会」平成 25 年度第 5 回

日時：平成 26 年 3 月 10 日（月）10:00～14:00

場所：リスク解析戦略研究センター室（A513）

出席者：＜所外＞竹村彰通委員長、山口和範副委員長、佐藤俊哉副委員長（TV 会議に
て参加）

議事：委員長、2 名の副委員長による打合せ

3. 外部評価のためのシンポジウム

日時：平成 25 年 9 月 18 日（水）10:00～17:30

場所：統計数理研究所大会議室（総合研究棟 2 階）

司会：田村義保副所長（評価担当）

- ①10:00～10:05 樋口知之所長 開会の挨拶
- ②10:05～10:10 田村義保副所長 シンポジウムの目的

○モデリング研究系シンポジウム 10:10～11:10

座長：松井知子研究主幹

- ①10:10～10:30 上野玄太 「アンサンブルフィルタにおける観測誤差共分散行列の推定」
- ②10:30～10:50 三分一史和 「イノベーションアプローチにおける神経賦活部位の検出」
- ③10:50～11:10 吉田 亮 「システムズバイオロジー分野におけるデータ同化の研究」

○データ科学研究系シンポジウム 11:20～12:20

座長：中村 隆研究主幹

- ①11:20～11:40 前田忠彦 「第 4 回鶴岡市における言語調査：成果と課題」
- ②11:40～12:00 椿 広計 「統計的方法などの国際標準 日本工業規格」
- ③12:00～12:20 松井茂之 「臨床試験でのバイオマーカーの開発と検証：予測医療に向けて」

○数理・推論研究系シンポジウム 13:30～14:30

座長：栗木 哲研究主幹

- ①13:30～13:50 間野修平 「確率分割による複雑なデータの合理的なモデル」
- ②13:50～14:10 江口真透 「多様なロス関数による多用な統計的方法」
- ③14:10～14:30 福水健次 「正定値カーネルを用いたノンパラメトリック推論」

○NOEセンター・統計思考院シンポジウム 14:40～16:10

座長：椿 広計副所長

- ①14:40～14:55 山下智志 「リスク NOE 概要説明」

②14:55～15:10	樋口知之	「次世代シミュレーション NOE 概要説明」
③15:10～15:25	吉野諒三	「調査科学 NOE 概要説明」
④15:25～15:40	福水健次	「統計的機械学習 NOE 概要説明」
⑤15:40～15:55	丸山 宏	「サービス科学 NOE 概要説明」
⑥15:55～16:10	中野純司	「統計思考院とその活動」

○質疑・講評：16:20～17:30

VI委員一覧

1. 外部評価委員会委員

氏 名	所 属
上 田 修 功	NTT コミュニケーション科学基礎研究所 機械学習・データ科学センタ
中 村 哲	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
早 瀬 敏 幸	東北大学流体科学研究所
山 口 和 範 ○	立教大学経営学部経営学科
鈴 木 和 幸	電気通信大学大学院 システム工学専攻
佐 藤 俊 哉 ○	京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 医療統計学分野
太 田 快 人	京都大学大学院情報学研究科 数理工学専攻
狩 野 裕	大阪大学大学院 基礎工学研究科
田 中 利 幸	京都大学大学院情報学研究科 システム科学専攻
竹 村 彰 通 ※	東京大学大学院 情報理工学系研究科 数理情報学専攻

(※印:委員長、○印:副委員長)

2. 所内評価委員会委員

氏 名	所 属
田 村 義 保 ※	モデリング研究系(副所長)
松 井 知 子 ○	モデリング研究系(研究主幹)
中 村 隆 ○	データ科学研究系(研究主幹)
栗 木 哲 ○	数理・推論研究系(研究主幹)
金 藤 浩 司 ☆	データ科学研究系
山 下 智 志 ○	データ科学研究系
吉 本 敦 ◎	数理・推論研究系
上 野 玄 太 ○	モデリング研究系
三分一 史 和 ○	モデリング研究系
足 立 淳 ○	データ科学研究系
持 橋 大 地 ○	数理・推論研究系

(※印:委員長、☆:副委員長、○印:委員、◎印:今回の外部評価のための臨時委員)

(注:所内評価委員会は常設の委員会)

VII 外部評価

1. 研究に関する現況についての外部評価

研究に関する現況 についての 外部評価

平成 2 6 年 3 月

統計数理研究所・平成 2 5 年実施外部評価
外部評価委員会

1. 全体的状況についての外部評価

【研究の水準】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 ② 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

統計数理研究所の3つの研究系については、個々の研究系に関する外部評価において述べるように、全体的に期待される水準を上回る研究成果をあげていると言える。

モデリング研究系では、データ同化の手法をシステムバイオロジー分野に応用するなど、統計数理研究所のこれまでの研究成果を、さらに新たな分野へ適用することに成功している。

データ科学研究系には、社会的に大きな意義を持つ研究が多く、これらの研究の質を継続的に維持している。

数理推論系では、質的にも量的にも、国際的に高い水準の研究をおこなっており、国際的な共同研究にも発展している。

【質の向上】

【評点】

1. 大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している
2. 改善、向上している
3. 質を維持している
4. 質を維持しているとはいえない

1 ② 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

統計数理研究所は、3つの研究系からなる基幹的研究組織とNOE形成事業の2軸構造体制で研究活動を進めているが、この2軸体制による運営が功を奏している。

各研究系に属する研究者は NOE研究センターを通じた共同研究によって、統計科学を必要とするさまざまな分野の研究者との共同研究を進めている。このような共同研究により、統計数理研究所の研究成果が活かされるとともに、研究系の研究の活性化も進んでいる。このような活性化の例としては、次世代シミュレーションNOEを通じたデータ同化手法の展開や、統計的機械学習NOEを通じた国際的な共同研究があげられる。

このような2軸体制をとっている研究所は少なく、運営面における工夫も必要とされるが、研究所長のリーダーシップのもとでNOEの柔軟性についても配慮された運営がなされている点が評価できる。

大学共同利用機関として国内研究コミュニティへの貢献は主要な活動のひとつであるが、統計数理研究所の公募型の共同利用件数は平成24年度において178件が採択されており、この面でも統計数理研究所が果たしている役割は大きくなっている。

2. モデリング研究系についての外部評価

【研究活動の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 ② 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

モデリング研究系では、多数の要因に関連する現象の構造をモデル化し、モデルに基づいて統計的推論を行う方法を研究している。時間的・空間的に変動する現象、複雑なシステム、潜在構造のモデリングを通じて、分野を横断するモデリングの知の発展に寄与することを目指している。

モデリング研究系の平成25年7月現在の構成員は、教授6名、准教授7名、助教2名の計15名であり、時空間モデリンググループ、複雑構造モデリンググループ、潜在構造モデリンググループの3つのグループで構成されている。

各グループの研究活動は以下の通りである。

時空間モデリンググループは、時間的・空間的に変動する現象に関わるデータ解析やモデリングを通じて、現象の予測や科学的発見の観点から有効に機能する統計モデルの開発・評価に取り組んだ。解析の障害となる欠測や検出率変化など、データの時間的・空間的な不完全性、不規則性、不均質性等の諸制約、および先験情報を反映したベイズ型モデルの研究を行った。

複雑構造モデリンググループは、非線形システムや階層的ネットワークなど、複雑なシステムの統計的モデリングを行い、その構造を明らかにする研究を行った。その手段として、データ集約と可視化の方法、モンテカルロ法などの確率的シミュレーションの方法の研究に取り組み、さらに、乱数発生装置やソフトウェアの開発などを通じた研究の社会実装にも取り組んだ。

潜在構造モデリンググループは、現実世界の様々な動的現象の背後にある変動要因を潜在構造としてモデリングし、現象に関連したデータに基づく構造に関する推論計算法の研究を行った。特に、対象に関する知見の確率分布によるモデル化と、情報量規準や統計的機械学習を利用したモデル選択を方法論の中心とし、動的現象全般に対し有効な統計的モデリング法の構築に関する研究を行った。

モデリング研究系では、平成22年度から平成24年度までの3年間に、査読付論文133編（内、英語論文111編）、その他の論文40編（内、英語論文9編）、国際学会発表115件（内、特別講演・招待講演15件）、国内学会発表300件（内、特別講演・招待講演31件）、代表者として獲得した競争的外部資金33件など、優れた成果を挙げている。

以上の理由により、モデリング研究系の研究活動の状況は「期待される水準を上回る」と判断される。

【研究成果の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 ② 3 4

数字に○を付けてください。

《判断理由》

モデリング研究系において、独創性の高い特筆すべき研究成果として、以下の成果が得られた。

アンサンブルフィルタにおける観測誤差共分散行列の推定に関する研究では、大気海洋結合モデルへのデータ同化において、ハイパーパラメータ（システムノイズ、観測ノイズの分散共分散行列を規定するパラメータ）の推定法を提案した。従来は、データの時点数が少ないために、ハイパーパラメータの相関構造を無視せざるを得なかったり、手続きの簡易さのために状態変数が非ガウス分布となる状況においてもガウス分布に従うと見做した推定法が用いられてきた。本研究ではガウシアングラフィカルモデルを用いることで、データ点間の地理的な相関関係を考慮した尤度関数を構成し、非線形過程を含むデータ同化システムに対しても、最尤法を用いてハイパーパラメータの推定が可能であることを世界に先駆けて示した。

イノベーションアプローチによる神経賦活部位の検出に関する研究では、従来の脳神経イメージングデータ解析では先験的に仮定した参照関数と類似のパターンを持つ賦活しか検出することができなかったが、本研究では自己回帰型時系列モデルを用いたイノベーションアプローチにより、参照関数を用いることなく、システムの動力的特性が変化した部位と時刻の情報から神経賦活を検出し、さらにその統計的有意性を示す統計量のマッピングを行う方法を開発した。

システムバイオロジー分野におけるデータ同化の研究では、疎性を持つ新しい潜在変数モデル（graphical factor model）を提案し、平均場近似に基づく学習法を開発した。本研究によって、数千変数ほどの高次元データから潜在的なグラフ構造を高精度かつ安定的に推定できるようになった。論文では、提案手法を画像の特徴抽出や乳癌のトランスクリプトーム解析の問題に適用し、関連分野における有用性をデモンストレーションした。

これらの研究成果は、学術面において、関連する分野で卓越した水準または優秀な水準にあると認められることから、モデリング研究系の研究成果の状況は「期待される水準を上回る」と判断される。

【質の向上】

【評点】

1. 大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している
2. 改善、向上している
3. 質を維持している
4. 質を維持しているとはいえない

1 ② 3 4

数字に○を付けてください。

《判断理由》

モデリング研究系では、時空間モデリング、複雑構造モデリング、潜在構造モデリングに関して、技術的、社会的に意義が大きい研究成果を得ている。

時空間モデリンググループは、環境、地震予測、インフルエンザ・パンデミックシミュレーション、気象予測などの社会的関心が高い時空間の問題を対象として、データ同化手法やベイズ的手法の研究開発を行った。複雑構造モデリンググループは、非線形確率過程、呼吸中枢の統計的解析、原発事故に起因する放射能汚染の分析、集約的シンボリックデータ解析、レアイベントサンプリング、神経素子の能動性の解析、ニューロンやグリア細胞の分別、神経情報コーディングなどの複雑構造の問題を対象として、マルコフ連鎖モンテカルロ法などの統計的手法の研究開発を行った。潜在構造モデリンググループは、システムズ・レジリエンス、音声や音楽、画像などのメディアデータ解析、計量経済、神経科学、創薬、ゲノム科学、バイオイメーjingデータ解析などの潜在構造の問題を対象として、統計的推論手法や統計的機械学習手法、データ同化手法の研究開発を行った。

モデリング研究系の研究成果で、平成22年度と平成24年度を比較すると、論文による発表状況は、査読付論文は47編から54編（内、英語論文は40編から44編）、その他の論文は15編から16編（内、英語論文は3編から5編）と増加している。国際学会発表は36件から35件とほぼ同一であるが、特別講演・招待講演は1件から4件と増加している。国内学会発表は、121件から100件と減少しているが、特別講演・招待講演は12件から14件と増加している。これらの結果の数字に見られるように、研究発表は着実に増加している。また構成員数に対して、学術誌、プロシーディングスの種類が多く、当研究系の研究成果の有効性が幅広い分野で示されていることは評価できる。一方、代表者として獲得した競争的外部資金は、平成22年度の12件から平成24年度の10件と若干減少しており、科学研究費基盤研究(A)などの大型資金の獲得が少ないことなどは、今後の課題である。

以上より、モデリング研究系の質の向上度は「改善、向上している」と判断される。

3. データ科学研究系についての外部評価

【研究活動の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 ② 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

データ科学系の研究活動の目標は、(i)「不確実性と情報の不完全性に対処するためのデータ設計の方法」、(ii)「証拠に基づく実践のための計量的方法とこれらの方法に即応したデータ解析方法」、(iii)「複雑・大量の多次元データの探索的解析方法」という3つの方法に関する研究・開発を行うことにより、データに基づく推論を基礎とする諸分野の科学の発展に寄与することである。

この研究目標を達成するため、データ設計グループ、計量科学グループ、構造探索グループが構成され、データ科学系の教員はこの3つのグループのいずれかに属し研究活動を遂行している。

3つのグループでの研究成果の貢献領域は多岐にわたり、データ科学が貢献すべき領域の広さを体现している。具体的には、統計科学関連雑誌への成果公表に加え、医学・薬理学・疫学・健康科学、生物科学、環境科学、言語科学・心理学・社会心理学・行動遺伝学、法学、経営学・経済学に及ぶ研究成果が公表されている。その研究内容も、時代的な社会からの要請に基づくものが多く、社会への貢献という点では自己点検にもある「実質科学分野との共同研究の成果を問うデータ科学研究系の姿勢」が堅持されている成果といえる。

数量的にも、査読付き論文が年間一人当たり1.7本程度で、この内英文のものが半数以上を占めている。その他の論文および著書等を合わせると年間一人当たり3本程度の発表があり、前回評価に比べ増加していることは評価できる。論文数の基準は分野にもよる部分があるが、他の研究系との比較においてはなお改善の余地があると思われる。

なお、データ科学系の研究遂行に当たり、そのカバーする分野が広いこともあり、3つのグループの研究遂行がやや個別に遂行されているようにも思われる。研究グループ間の相互交流や共同研究の推進が増加することが望まれる。

以上の点を踏まえ、データ科学研究系の研究成果および活動は「期待される水準を上回る」と判断する。

【研究成果の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 (2) 3 4

数字に○を付けてください。

《判断理由》

3つの研究グループで設定されている研究テーマは以下のようになっている。

データ設計グループ：

社会調査法と解析法の研究、統計的日本人研究、継続調査データのコウホート分析、標本調査法の研究と応用、国際比較の方法論研究—文化多様体解析、アジア太平洋価値観国際比較調査、個と集団のダイナミズムの認知科学的研究、縦断調査・反復横断調査の設計と解析、調査における非標本誤差の研究、潜在変数モデルの理論と応用、間接質問法の理論と応用、PDCAサイクルにおける調査データの利活用、代数幾何的符号の復号に関する研究、統計科学関連情報収集および開示に関する研究、実験計画法、ロバストパラメータ設計、統計的品質管理、など

計量科学グループ：

信用リスク計量化モデルに関する研究、ファイナンスモデルの評価法の開発、大規模信用データベースの効率的な管理と共同利用、個別化医療の開発のための臨床研究の方法論、探索的臨床試験の計画と解析、ゲノム情報の解析とバイオマーカーの開発と評価、長期モニタリングの調査設計、フィールドにおけるサンプリングデザイン、野生生物データの時空間モデリング、欠測データ解析、メタアナリシスの基礎と応用、セミパラメトリック推測の基礎と応用、シンボリックデータ解析、関数データ解析、疫学研究のデザインと統計解析の方法論、など

構造探索グループ：

経営の高度化に資する因果データ解析モデル、精密累積データに対するセミパラメトリックモデリング、環境情報基盤整備に関する研究、環境基準を支える統計的方法論の研究、分子系統樹推定法の研究、ゲノム構造の比較による進化のメカニズムの解明、ゲノム情報による生物多様性の解析、統計的因果推論の理論と応用、グラフィカルモデルの理論と応用、組織と個人の意思決定プロセスのマルチレベル分析、住民意識調査から見える地域の潜在力研究、構造方程式モデリングによる自治体職員の心理メカニズム解析、など

各研究グループからの研究成果（論文及び学会発表等）は、概ね設定された研究テーマを網羅しており、期待された成果を出していると評価できる。一方、1つの研究グループからの研究について外部評価委員会の評価としてのSS評価の研究成果もでており、また全体としての量的な評価も期待を超えるものであり、期待された水準を上回る成果と判断できる。

【質の向上】

【評点】

1. 大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している
2. 改善、向上している
3. 質を維持している
4. 質を維持しているとはいえない

1 2 ③ 4

数字に○を付けてください。

《判断理由》

研究の質についての評価であるが、質を維持しているという評価は十分にできるが、すべての研究グループにおいて改善しているという評価は難しいと判断する。構造探索グループで進められている海外を含めた共同研究など、学術的な研究として高く評価できる成果も含まれているが、すべての研究グループにおいて学術面で改善があるという評価は難しい。

グループによっては研究内容が社会的に大きな意義を持つものが多く含まれており、その継続性に重要な意味がある研究が多い。このような社会的な貢献は『リスクNOE形成と工業標準化国際規格開発』の貢献に対する日本統計学会活動賞の受賞にも表れている。

以上の点から、学術面及び社会貢献面を総合的に評価し、研究の質を維持していると判断した。

4. 数理・推論研究系についての外部評価

【研究活動の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 2 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

数理・推論研究系は、統計基礎数理、学習推論、計算推論の3つのグループから成り、それぞれのグループは4から6名の研究者を擁し、系全体では約15名の構成となっている。代表的な研究論文に限っても、研究グループ内の共同研究をコアとしグループを超えた研究や系外研究所内や所外（含海外）との研究も相当数行われており、同系の研究活動が活発であることを認識することができる。それには各研究グループの規模の適切性や最適な人材配置が奏功していると考えられ、組織のガバナンスが有効に働いていることの証左と見ることができよう。

共同利用を含めて当該系の研究員が主導する代表的な活動として、遺伝機能システム学プロジェクト、情報論的学習理論ワークショップ、各種公開講座、スパース性に関する研究集会、FORMATH (Forest Resources and Mathematical Modeling) 研究会、無限分解可能過程に関する研究集会、極値理論の工学への応用に関する研究集会、最適化に関する研究集会などを挙げることができる。加えて、研究所が中核機関として受託した「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」では8つの協力機関と共に統計数理研究所がその活動の中心となっており、数理・推論系からの貢献も大きい。また、1970年から続く「統計サマーセミナー」は若手研究者の強力な交流の場となっており、同セミナーへの本研究系からの協力は、統計科学コミュニティへの多大な貢献である。

国際的な研究コミュニティへの貢献も顕著である。継続的で最も具体的な活動は伝統ある Annals of the Institute of Statistical Mathematics の編纂であろう。同雑誌は別名 Japan Annals と呼ばれ、統計学研究のoutletとして国際的に高い評価を得ている。またこの編纂活動により国際的な研究動向が統計数理研究所の研究に反映される効果があることも重要な側面である。Chief editor は同系の研究者が務め、研究所の多くが associate editor を務めており、実質的に研究所が運営している。なお、同系の研究者は他にも多くの学術雑誌の編纂に携わっている。

【研究成果の状況】

【評点】

1. 期待される水準を大きく上回る
2. 期待される水準を上回る
3. 期待される水準にある
4. 期待される水準を下回る

1 2 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

統計学では、実際問題から理論研究へ、理論研究から実際問題へという橋渡しの視点が重要である。数理・推論研究系は、その名の通り、理論研究に重きがあると考えられる。しかし、同系の研究は理論的なものにとどまらず、実際問題の解決までリーチを伸ばしているものも多い。

国際的トップジャーナルに掲載された統計理論の研究として江口氏が主導した BMC Bioinformatics (2010)、Neural Computation(2012)、JRSS(2013)、福水氏が主導したものとして Annals of Statistics(2009)、IEEE Signal Processing Magazine(2013)、JASA(in press)を挙げることができる。また、Fujisawa-Eguchi(2008)は 20 most cited papers として選定されている。

具体的な研究内容は、非線形再生理論とチューブ法による新しい多重比較法の開発とイネの遺伝隔離障壁検出への応用、ゲノムデータにおける受信者操作特性曲線の研究、ダイバージェンスの情報幾何とロバスト推測の研究、カーネル平均による確率分布の特徴表現とその応用、制御における冗長性研究、CS クリニチナンバーの開発と配信などを挙げることができる。

学術論文のほとんどは英文で執筆され、その数は平成 22 年度から 24 年度の 3 年間で平均 30 編を超えている。和文での有意義な書籍や解説記事も多い。研究テーマの適切さと評価の指標となり得る科学研究費の研究代表者としての獲得数は年 15 件程度と良好であり、国際学会における招待講演数も十分に多い。

【質の向上】

【評点】

1. 大きく改善、向上している 又は 高い質を維持している
2. 改善、向上している
3. 質を維持している
4. 質を維持しているとはいえない

1 2 3 4

数字に○を付けて
ください。

《判断理由》

統計数理研究所が共同利用機関として求められる活動として、統計科学の新分野開拓や研究コミュニティへの貢献があり、統計科学のあるべき研究の姿として実際問題から理論研究へ、理論研究から実際問題への視点が求められている。研究活動の状況で述べたように、これらに対する組織的取組や挑戦が試みられ、多くの共同研究がなされている。国内外への研究コミュニティに対しさまざまな研究活動を通じた貢献がみられる。

具体的な研究成果においても理論構築とその実際問題への取り組みがみられる。統計科学の研究者が一ヶ所にまとまることによって効果が高まる研究活動もみられる。これらの研究活動を支える科学研究費の獲得状況も良好である。本研究系の研究者による論文は知名度の高い学術誌に多数掲載され、国際会議においても多くの特別・招待講演が行われている。また、統計数理の伝統的なテーマに関して長年にわたって研究集会を続け問題を深く掘り下げていく共同研究がある一方で、国内外を問わず統計的機械学習などの最新のトピックに関するワークショップを積極的に開催し、国際貢献だけでなく今後の研究の拡がりの礎を築く新しい活動も出てきている。

数理・推論研究系の研究活動は活発であり研究成果も十分に上がっていると言えよう。

2. 中期目標の達成度についての外部評価

中期目標の達成度 についての 外部評価

平成 2 6 年 3 月

統計数理研究所・平成 2 5 年実施外部評価
外部評価委員会

中期目標の達成状況の評点シート

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

1 研究に関する目標

(1) 研究水準及び研究の成果等に関する目標

【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 ② 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数1）

4) 自然現象や社会現象等のデータの収集・解析・モデリング・利活用に関わる方法の研究を推進する。特に統計数理に関わる先端的な計算機資源を整備・活用し、膨大なデータ間の異質性や内在する多種多様な不確実性を適切に取り扱う手法の研究に取り組む。

《判断理由》

判断理由：共同研究の推進など統計数理研究所外部と連携した研究活動が高く評価できる。他方、研究系間の連携の面で改善の余地がある。

(2)研究実施体制等の整備に関する目標

【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 ② 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数2）

- 11) 数理に関わる関連機関との連携を行うことにより、大規模データ時代に対応した人材育成の場を構築する。
- 12) 基盤的研究系を縦系に、戦略的研究センターを横系とする二層構造を活用して、社会や学術の変化に対応し、必要に応じて組織構成の改編を柔軟にすすめる。

《判断理由》

判断理由：2 軸体制が有効に機能している。

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

2 共同利用・共同研究に関する目標

(1) 共同利用、共同研究の内容・水準に関する目標

【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

① 2 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数1）

8) 多種多様な形態の共同研究を包括した制度設計を行うことにより、これまでの共同研究体制を強化するとともに、統計数理 NOE（ネットワーク・オブ・エクセレンス）形成事業を推進する。

《判断理由》

判断理由：NOE の活発な活動は高く評価できる。

(2) 共同利用、共同研究の実施体制等に関する目標

【【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 2 ③ 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数1）

9) 統計数理研究用の先進的科学技术計算資源の整備および、統計数理に関わる先端的な研究成果の迅速な公開サービスを行う。

《判断理由》

判断理由：特に迅速とは言えない。

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

3 教育に関する目標

(1) 大学院への教育協力に関する目標

【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 ② 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数 2）

- 1) 総合研究大学院大学との緊密な関係・協力により、各専攻の基盤機関として大学院教育を実施する。
- 2) 他大学との連携大学院制度等に基づき教育協力を実施する。

《判断理由》

判断理由：夏期大学院の実施など、教育に関する連携は良好と判断される。

(2) その他の人材養成に関する目標

【評点】（中項目評価）

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 ② 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画（小項目数 1）

1) 機構の特定有期雇用，有期雇用職員制度等を活用し，さらに大学のサバティカル制度を支援して若手研究員を中心に広く受け入れ，高い研究能力を持つ研究者を養成する。

《判断理由》

判断理由：若手研究者の受け入れなどが評価できる。

I 研究機構の教育研究等の質の向上に関する目標

4 その他の目標

(1) 社会との連携や社会貢献に関する目標

【評点】 (中項目評価)

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 ② 3 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画 (小項目数 2)

- 1) 機構が所有する知的財産権に関する情報の積極的な提供等技術移転活動の活性化に取り組む。
- 2) 研究所ごとの特質を活かし、それぞれの共同利用事業や地域に即した産官学民の連携活動を具体化するとともに、広く社会からのフィードバックを受けつつ、研究成果等の社会への還元を加速する。

《判断理由》

判断理由：公開講座などの社会連携活動が評価できる。

(2) 国際化に関する目標

【評点】(中項目評価)

1. 目標の達成状況が非常に優れている
2. 目標の達成状況が良好である
3. 目標の達成状況がおおむね良好である
4. 目標の達成状況が不十分である
5. 目標の達成のためには重大な改善事項がある

1 2 ③ 4 5

数字に○を付けてください。

○中期計画(小項目数3)

- 1) 国際研究プロジェクトの実施, 国際シンポジウムの開催, 国際連携研究の拠点構築・機能強化に取り組む。
- 2) 国際交流協定(MOU)の締結等により, 研究者, 学生の派遣及び招聘を活発に行う。
- 3) 大学院教育において, 国際的な場で活躍できる人材養成として, 英語教育プログラムや国際会議, 海外研修への積極的な派遣を実施する。

《判断理由》

判断理由: 国際的な場で活躍できる人材の育成はおおむね良好である。

3. NOE 事業についての外部評価

NOE 事業
についての
外部評価

平成 2 6 年 3 月

統計数理研究所・平成 2 5 年実施外部評価
外部評価委員会

【研究活動の状況】（NOE センター及び統計思考院全体について）

【研究水準に対する評価】

統計数理研究所は、3つの研究系からなる基幹的研究組織とNOE形成事業の2軸構造体制で研究教育活動を進めている。NOE形成事業及び統計思考院は、社会的に重要な課題の解決を目指す観点から柔軟な研究体制を作り上げており、統計数理研究所の研究成果の還元の観点からも高く評価できる。またNOEの取組は基幹的研究組織の研究にもよい影響を与えている。

【評価の理由】

リスク解析戦略研究センター、データ同化研究開発センター、調査科学研究センター、統計的機械学習研究センター、サービス科学研究センターの5個のNOEセンターおよび統計思考院は、統計数理研究所が長期的な視点から取り組んでいる調査研究をはじめとする社会的に重要な課題や、データ同化手法や統計的機械学習手法のように近年その有用性が注目されている課題など、社会的に重要な課題への統計科学の応用の観点から多様な研究活動を展開している。これらの活動は統計科学の応用の広さを示すとともに、これらの課題に対して統計数理研究所が対応しようとするビジョンと研究資源の豊富さを示している。これらのセンターを通じてさまざまな機関との共同研究の枠組みも整備されつつある。

【特色的な取り組み】

サービス科学NOEや統計思考院の活動を通じ、ビッグデータ時代に必要とされるデータサイエンティスト育成のための教育プログラムの整備、など。

【研究活動の状況】（リスク科学 NOE）

【研究水準に対する評価】

リスク解析戦略研究センターは、2005年11月に発足したリスク研究ネットワークを基盤とする国内の重要な46の全拠点が参画するリスク科学NOE形成活動の中心的役割を担っている。また、ドイツのゲオルク・アウグスト大学、チェコのプラハ・カレル大学をはじめとする海外との協定も行われ、国際的なリスク科学の研究拠点としての役割を担いつつある。今後は各プロジェクトの横の連携をさらに強め、さらなる重要な拠点としての活動が期待される。

【評価の理由】

2011年3月11日の東日本大震災ならびに福島第一原子力発電所事故、毎日のごとく生じている食品安全問題、そして自殺のリスクなど様々な分野において、本NOEの研究と現場への展開は重要な役割を果たしてきた。特にこれらの活動の充実度とその素晴らしさは平成24年度外部資金等獲得実績総計1億1千万円である事実より明確である。

研究プロジェクトは二つの共通基盤プロジェクトと8つの応用分野で構成されている。共通基盤プロジェクトとして、データ中心リスク科学基盤整備プロジェクト、リスク基盤数理プロジェクトの2つの共通基盤分野があり、その上に、食品・医薬品リスクプロジェクト、自殺とメンタルリスクプロジェクト、地震予測解析プロジェクトをはじめとする8つの応用領域分野があり、それぞれ活発な研究ならびに現場への展開が図られている。これらの研究と展開にあたっては、研究所外部よりの客員教授ならびに外来研究員の協力もなされ、推進が図られている。これらの10プロジェクトの活動と運営は高く評価できるが、一方プロジェクトを越えた横の連携がやや不十分である感を免れない。リスクNOEには、分野を超えた普遍的なリスク科学の確立が期待されているため、協力体制を強め、さらなる横串を通じた組織的活動となるべくプロジェクトの統合化や複数のプロジェクトにまたがる研究活動を推進する必要がある。このために研究所全体としてのサポート体制が必要である。

【特色的な取り組み】

データ中心リスク科学基盤整備プロジェクトにおけるデータの質の評価・保証技法など。

【研究活動の状況】（次世代シミュレーション NOE）

【研究水準に対する評価】

次世代シミュレーションNOEは、国内の研究機関と連携しながら、幅広い応用分野のデータ同化研究を推進して、優れた成果を挙げ、得られた研究成果を国内外に発信していることから、研究水準は「期待される水準を上回る」と判定される。

【評価の理由】

本NOEの活動としては、プロジェクト研究を推進するとともに、国内外の大学・研究機関との定期的なワークショップの共催や、学会や各種メディアを通じた広報活動を実施して、データ同化研究で得られた成果を、専門家のみならず、一般社会へ還元することにも力を注いでいる。NOEの核となるデータ同化研究開発センターでは、平成24年度には、（1）データ同化に関する基盤技術の開発および応用研究、（2）「京」コンピュータへの実装を目的としたソフトウェア開発、（3）[創生P] 気候変動予測データの統計学的手法の開発、（4）[Crest] 神経回路モデルの開発、（5）物理乱数の研究開発、（6）FPGA装着、GPGPU装着の計算機の導入、（7）統計解析システムRの並列分散処理のための拡張に関する研究開発、（8）モンテカルロ・アルゴリズムの開発と応用、（9）乱数ポータルのためのコンテンツ充実（検定法等）、（10）データ同化に関する多数の可視化コンテンツ開発、のプロジェクトが実施された。

研究成果として、査読付き学術論文は、平成24年度19編、平成23年度21編と、活発な研究活動が実施されている。外部資金は平成24年度40,243千円、平成23年度39,563千円、平成22年度39,940千円である。理化学研究所、東北大学流体科学研究所、名古屋大学太陽地球環境研究所と研究協力協定を締結し、連携体制を構築している。研究会・シンポジウムの実績は、平成24年度16件、平成23年度22件、平成22年度15件と、活発に実施されている。また、成果の広報活動も、平成24年度9件、平成23年度9件、平成22年度4件と、活発に実施されている。

【特色的な取り組み】

文部科学省研究振興局「次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究開発」、科学技術振興機構戦略的創造推進事業「次世代データ同化：自動モデル化と情報フロー抽出技術開発」、新領域融合プロジェクト「データ同化による複雑システムの定量的理解と計測デザイン」、文部科学省委託事業「気候変動リスク情報創生プログラム」（気候変動予測データの統計学的手法の開発）等のプロジェクトを推進した。

【研究活動の状況】（調査科学 NOE）

【研究水準に対する評価】

一般に指摘されている調査環境の悪化という現状下で、歴史的にもまた社会的にも意義がある調査研究を継続していること、さらに、他機関との共同調査が実施できていることは高く評価できる。社会科学において調査研究の重要性は指摘するまでもないが、情報化の進展とビッグデータが意識されている時代に、新たな調査科学の在り方についての研究や議論が必要であることも指摘しておきたい。統計数理研究所における調査研究の歴史とその重みを継続できている点は高く評価できるものの、新たな時代における調査科学の研究の視点がみえにくい点が気がかりである。

【評価の理由】

継続して実施されている歴史的にも意義がある「日本人の国民性調査」および「国民性の国際比較」は、研究成果についても大変意義があるものと評価できるとともに、具体的な調査の実施についてのノウハウの蓄積は、社会科学における調査科学に多大な貢献をしている。

また、国立国語研究所と社会調査・言語調査研究及び関連領域の研究・教育における連携・協力の推進のための基本協定書が締結され、その後継続して調査研究が推進されている。特に、共同で実施された鶴岡市における言語調査は言語研究分野への成果の波及という意味で高く評価できる。

なお、調査科学NOEで掲げられたプロジェクトのうち、いくつかのプロジェクトでは明確な成果が上がっていないものもあり、研究の推進及び再検討が必要であると思われる。また、調査における環境が変化する中で、新たな調査法や関連分析手法に関する研究が必ずしも十分とはいえない。この分野での環境の変化が基幹研究系での研究に反映されることも期待したい。

なお、調査科学NOEが中心となって実施されている調査科学に関するセミナーについては、参加者も確保できており、その社会的な貢献は大きいといえる。継続的な実施を期待したい。

【特色的な取り組み】

大学共同利用機関としての大学との連携だけでなく、国立国語研究所との協定と共同研究は特色ある取組であるといえる。今後、このような共同研究の推進が望まれる。

【研究活動の状況】（統計的機械学習 NOE）

【研究水準に対する評価】

世界的に大きな注目を集めている機械学習に関する研究を推進するために、着実な基礎理論から多様な応用にわたる研究プロジェクトの実施に加えて、我が国の研究コミュニティの支援ならびに国際的な研究協力ネットワークの形成に寄与する活動を着実に実施している。これらの活動を通じて、我が国における機械学習の研究交流を支えとともに当該研究分野での我が国の存在感を高めるための研究拠点としての地位を築いており、高く評価できる。

【評価の理由】

統計的機械学習 NOE は、近年になって世界的に大きな注目を集めている機械学習に関する研究活動を担うべく平成23年1月に発足した統計的機械学習研究センターを基幹組織としており、理論的（「何を計算するか」）には統計科学的な基盤に、アルゴリズム面（「いかに計算するか」）では計算機科学的な基盤にそれぞれ立脚したデータ解析という、統計数理研究所のこれまでの研究活動の特色を生かした着実な基礎理論から多様な応用にわたる7つの研究プロジェクトから構成されている。

これらの研究活動に加えて、統計的機械学習に関する我が国の研究コミュニティの支援、ならびに国際的な研究協力ネットワークの形成に寄与する活動を担っており、我が国における機械学習の研究交流を支えとともに当該研究分野での我が国の存在感を高めるための研究拠点としての地位を築いている。

我が国の研究コミュニティの支援としては、電子情報通信学会情報論的学習理論と機械学習研究会との年1回のワークショップの共催、文部科学省「数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ」の開催をはじめとして、セミナー開催、国際会議や研究集会の主催、共催などの活動を行っている。

また、国際的な研究協力ネットワークの形成に関しては、本 NOE は国外の5機関と研究協定を締結して共同研究を推進している。国内では組織として機械学習研究を中心課題として推進している機関が現時点では存在しないため、国内機関と研究協定を締結している事例はないが、組織間の研究協定という形式に限定せずに国内における持続的な共同研究活動を推進するような取り組みにも期待したい。

【特色的な取り組み】

マックスプランク研究所（ドイツ）、産業科学研究所（ノルウェー）、ロンドン大学（イギリス）、インフォコム研究所（シンガポール）、ノルウェー科学技術大学（ノルウェー）との国際的な研究協定を締結し、国際的な研究協力ネットワークのもとで共同研究を推進している。

【研究活動の状況】（サービス科学 NOE）

【研究水準に対する評価】

サービス科学NOEは、サービスの高度化がますます重要になる現代社会を背景に、データ中心科学の方法論により、サービスの問題を科学的に取り扱うための統一的方法論の確立を目指した組織である。まだ組織ができて2年足らずということもあり、かつ、サービス科学という研究分野そのものが、特に日本ではまだ緒についたところで黎明期にあると言える。本NOEへの期待は大きいものの、現状での評価としては「期待される水準にある」が妥当と言える。今後、統計学、工学、経済学、社会学、認知科学などの分野連携を一層強化し、当該分野の研究を加速させ、本NOEが日本におけるサービス科学の重要拠点となることを期待する。

【評価の理由】

本NOEの主な活動は、他のNOEと同様、プロジェクト研究、国内外の大学研究機関とのワークショップ、セミナーの開催、学会、Web等での広報活動である。プロジェクト研究については、(1)マーケティングのベイズモデリングプロジェクト、(2)レジリエント社会システムプロジェクト、(3)社会行動モデリングフレームワークプロジェクト、(4)製品・サービスの質保証・信頼性プロジェクト、(5)産業データの分析手法の確立プロジェクト、(6)データキュレーションプロジェクト、が実施されている。

主として勘と経験で支えられていたサービスを学問的に捉え、サービスイノベーションを創出するための方法論を確立しようという野心的なプロジェクト活動は高く評価できる。また、平成24年度は、研究会・シンポジウムも6件開催し、民間企業（ネットワーク系、広告代理店、建設機械）との共同研究や、東北大学大学院経済学研究科および筑波大学ビジネスサイエンス系・ビジネス科学研究科との協定締結等、平成22, 23年度に比べ、より活発な活動をしている点も評価に値する。

一方、関連分野の連携を強化するためにも、広報活動をより積極的に行う必要がある。その一環として、ホームページの充実化も必要で、現状のホームページでは、イベントニュース的な情報しかない。研究成果などの情報も掲載し、サービス科学の重要性、学際研究の必要性を広く知らしめる努力が必要である。

【特色的な取り組み】

データサイエンティストを育成するためのネットワークを東京大学と共同で形成している点も評価できる。

【研究活動の状況】（統計思考院）

【研究水準に対する評価】

統計数理研究所が担うべき教育活動には、統計科学の技術的な方法論のみならず、より広く統計的な思考方法や統計的解析の正しい解釈に関する教育など、多様な側面が含まれる。このようなさまざまな要求に対応するために、統計思考院という形で広い意味の教育活動を一元的に管理し、体系的な人材育成プログラムの設計をはかっていることは大いに評価できる。

【評価の理由】

統計数理研究所の第一義的な目的は研究活動であるが、我が国において統計科学を専攻する学科が大学に存在せず、大学院の専攻としても総合研究大学院大学統計科学専攻以外には存在しないという事情から、統計数理研究所にはさまざまなレベルでの統計教育活動も期待されている。実際に、公開講座、公開講演会、教員研修などのプログラムには社会的な需要も多く、受講生数も順調で、統計数理研究所としての社会的な貢献も大きい。

統計教育には、広く統計リテラシーの教育から、社会人が必要としているデータ解析手法の教育、企業活動で求められる統計手法に関するコンサルティング、さらには個別の科学技術分野の研究に求められる統計解析手法の教育など、多くの側面がある。これらのすべての側面に対応していくのは容易ではないが、それぞれの活動において、どのような分野から需要がありどのような人材育成が求められているのかを明確にしつつ、それぞれの活動を位置づけることが重要である。このような位置づけの中で、研究所の現状のスタッフの研究面、教育面、および管理面のバランスの問題も適切に対応されるものと考ええる。また、特命教授や外来研究員の制度も有効に機能している。

ビッグデータの時代を迎え、統計教育の重要性は今後より広く社会的に認知され日本の大学での統計教育のあり方も変化していくと思われる。統計思考院の活動とそこで生み出されるコンテンツは、日本の統計教育の今後のモデルとなることが期待される。

【特色的な取り組み】

夏期大学院の開催、統計科学の大学院生及び若手研究者のサマーセミナーへの継続的サポート、計量生物領域の若手研究者のBiostatisticsネットワークへの継続的サポート、など。

4. 論文業績等についての外部評価

論文業績等
についての
外部評価

平成 2 5 年 1 1 月

統計数理研究所・平成 2 5 年実施外部評価
外部評価委員会

3. 論文業績等についての外部評価

(外部評価委員会からの報告を元に本ページは田村が作成しました。)

教員から優れた業績として提出された業績から、研究系ごとに3教員の業績をシンポジウムに参加できることも考慮して、優れた業績として選んだ9業績(複数の論文からなる業績もあり)についての評価も外部評価委員会に依頼した。自己評価で学術面、社会効果のいずれで評価を受けるかの希望を聞いており、それに応じて、評価をしていただいた。1業績のみ、学術面、社会的効果の両視点での評価を希望していた。下記のそれぞれの項目で5点を満点として委員が採点し、総合評価の平均点でSあるいはSSと見なせるか否かを判定している。9業績中8業績がSあるいはSS、1業績がAの評価であった。

◎学術面について(7業績)

- ・新規性
- ・発展性
- ・有用性
- ・総合

◎社会的効果について(3業績)

- ・新規性
- ・発展性
- ・有用性
- ・総合