

研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
Research Project: Mining the mathematics as connected knowledge
among sciences and its development in mathematical sciences

実施期間： 2009～2011年度（3年間）

Term of the Project: 2009-2011 fiscal years (3 years)

研究代表者： 高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授

Project Leader: Dr. Yoichiro TAKAHASHI,

Professor Emeritus of The University of Tokyo and Kyoto University

研究目的要旨：

我が国における数学と諸科学の連携はまだ底が浅い。本研究では、相互に最新の知見を交換し、討議する場を設定することにより、共通言語としての数学を発掘し、合意形成言語を形成して諸科学に貢献することを期するとともに、既存の数学の限界を見定める作業を通して、新しい数学的視点あるいは理論の必要性を探知して数理科学の新たな展開への端緒を拓くことを目指す。

研究目的：

①背景：

数学の研究には2つの方向性がある。ひとつは、諸科学の発展から提起される課題を定式化し解決することによって諸科学に貢献するとともに、新たな数学を創出するという「豊かさ」を追究する方向である。もうひとつは、数学者集団内部における相互作用を通して美意識に基づき、数学を深化させるという「美しさ」を追究する方向である。歴史的には両者が混在した形で数学は発展してきたが、19世紀後半からは数学者と物理学者は明確に分化し始め、数学が無限を掌中に収めた1930年頃からは「美しさ」の追究が大きな潮流となった。

②必要性：

とくに数学の伝統の深い我が国では「美しさ」の追究が主流となり、「豊かさ」の追究は軽視されており、我が国における数学と諸科学の連携は底が浅い。むしろ伝統を継承する欧米において、近年、諸科学と連携した数学の重要性が再認知されてその発展のための施策がとられている。その動きの象徴と言える Odom 報告書でも数学の発展は特定の課題に関するロードマップに従ったプロジェクト方式は失敗するであろうことが指摘され、とくに、まだまだ底の浅い我が国では、数学と諸科学が連携するという土壤作りから始めることが必要である。

③方針：

本研究プロジェクトでは、数学と諸科学の研究者が集い、互いに最新の動向と新たな課題に関する知見を交換し、討議する場を設定する。これにより、科学の共通言語としての数学を発掘して、諸科学の発展に貢献することを期する。同時に並行して、既存の数学の理論や手法の限界を見定める作業を行い、新しい数学的視点あるいは理論の必要性を探知して今後の数理科学の新たな展開の端緒を拓くことを目指す。

とくに近年では1分子あるいは1粒子が実験的に観測可能となっているという事実に注目し、主として物理学、化学、生物学・生命科学などの諸科学の最新動向を踏まえて、これらの分野の研究者と、幾何学、解析学、確率論などの数学の分野の研究者との集う“知的サロン”において共通言語、合意言語の

形成を目指すとともに、諸科学の抱える課題の解決の糸口を提供したい。

本研究プロジェクトは「豊かさ」の方向を追究するものであるが、「美しさ」の追究と必ずしも相容れないものではなく、20世紀最大の数学の応用としてガウス賞を受賞した伊藤清博士の確率微分方程式論は、ランダムな運動の本質を追究するという純粹数学的志向から生まれ、その本質を捉えたが故に、物理学、生物学、工学から経済学に渡る広範で大きな社会的な影響を持ったという成功例を念頭に置きつつ研究活動を展開したい。

Objectives:

The interaction of mathematics and other sciences has been rather poor in our country. During our research project we are going to gather excellent researchers in both areas and to interchange the latest perceptions and make constant discussions. The aim of this activity is to mine mathematics and, if necessary, to attempt to create new mathematics which will serve as a common language or act as a core of "connected knowledge" to search and solve mathematical problems in other research fields.

キーワード：数学と諸科学のインターフェイス、共通言語としての数学、既存の数学の適用可能性、

Key Word: Interface between mathematical and other sciences, Mathematics as a common language, Applicability of current mathematical methods,

参加研究者リスト：14名（◎研究代表者）

氏 名	職 名 等
◎高橋 陽一郎	東京大学・京都大学名誉教授
岡本 和夫	大学評価・学位授与機構理事
金森 順次郎	山田科学振興財団理事長／大阪大学名誉教授
楠見 明弘	京都大学物質-細胞統合システム拠点教授
小松崎 民樹	北海道大学電子科学研究所教授
薩摩 順吉	青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授
杉田 洋	大阪大学大学院理学研究科教授
砂田 利一	明治大学理工学部数学科教授／東北大名誉教授
谷口 説男	九州大学大学院数理学研究院教授
津田 一郎	北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センターセンター長
永井 健治	北海道大学電子科学研究所教授
中村 周	東京大学大学院数理科学研究科教授
西浦 廉政	北海道大学電子科学研究所教授
室田 一雄	東京大学大学院情報理工学系研究科教授

研究活動実績：

2009年度：

第1回研究会においては、本企画の提案者津田一郎が提案意図を説明するとともに、参加者全員が、それぞれの研究に関してその背景や視点を踏まえて説明し、あるいは、数学と諸科学の連携を目指す幾つかの動きに関する現状を紹介し、今後の研究活動の基盤となる相互理解のための契機を作った。

例えば、小松崎民樹は理論化学の立場から、狭義の化学にとらわれずに広範な対象に関する状態変化を「化学反応」として統一的に捉えるという視点を提唱した。室田一雄は最適化理論の立場から、とくに離散凸解析のものの見方とこの分野の発展状況を紹介した。砂田利一は微分幾何学の立場から、結晶

構造に関する新たな数学的研究の展開と可能性にかける情熱を語ったが、時間的な制約があり、次の機会に詳細を聞くこととなった。高橋は確率論の立場から、大数の法則以上、中心極限定理未満、すなわち、巨視量は存在するがゆらぎの理論の適用できない数百から数千程度の粒子数をもつ系を解析するための数学の構築の必要性を訴えた。

また、西浦康正はJSTに初めて誕生した数学関係の領域を統括する立場から、その状況を説明し、また谷口説男は九州大学における企業と大学との研究連携の動きを紹介した。本研究会はこれらとは目標を異にするものであるが、これらの動向も踏まえつつ、今後の研究活動を展開する予定である。

研究会開催実績：

第1回： 2009年6月12日～13日 (於：高等研)

2010年度：

本年度は、昨年度醸成した相互理解の上に、参加メンバーはそれぞれの研究背景を踏まえた課題の整理を進めるとともに、メンバー外の研究者からの話題提供も依頼した。

第1回研究会において、高橋は、昭和19年の『科学朝日』の特集『戦争と数学』を踏まえつつ、「抽象された数学」と「抽象する数学」について論じ、また、谷口は文科省調査や九大での取り組みを踏まえて産業数学について語った。また、杉田は乱数と確率論をめぐる課題、津田は脳神経科学の周辺からの課題、室田は数理工学周辺からの課題について講演を行った。

第2回研究会において、津田は脳神経科学研究における数学的アプローチの発展を歴史的に展望し、数学的諸課題を提示した。また、池上高志氏（東大・総合文化）を招聘し、「Towards artificial consciousness」という題目のもとに10数年の研究成果に関して興味深い講演をしていただいた。

第3回研究会は、京都大学数理解析研究所111号講義室において、1コマ平均3時間のゆったりしたスケジュールで開催し、議論を深めた。砂田は「現代における結晶学の意味」と題して位相結晶学 (topological crystallography)、とくに diamond twin に関しての近年の諸成果を紹介し、薩摩は「連続から離散へ」と題して、超離散近似の考え方を連続近似と対比しつつ最新の研究動向を紹介した。なお、「超離散」は幾何学者たちが「トロピカル」と称されているものと本質的に同じである。また初参加となった楠見は「細胞膜の動的構造と機能」と題して1分子追跡と操作による新たな研究の展開を紹介し、谷口は確率解析の展開についてのサーベイを行った。また、今後の研究プロジェクトの実施方法や話題提供を依頼する分野について議論を行った。

第4回研究会においては、杉田の発案によるテーマ、コンピュータ・サイエンス分野、とくに計算論を主テーマとして取り上げ、渡辺浩（東工大・情報理工）、今井浩（東大・情報理工）、藤原彰夫（阪大・理）の三氏を招聘して、順に「計算とランダムネス」「確率化計算から量子計算へ 一量子力学数理の意図的操作」「量子統計学における情報幾何学的方法」と題して話題提供をお願いした。数学に隣接した分野であるが、理論科学として独自の分野を確立し、発展している状況を質疑応答・討論を含めて一コマ3時間のスケジュールでまとめてお聞きする機会を得てたいへん有益であった。とくに、確率論における意味とは異なった意味でキーワードの1つとして「ランダムネス」の概念が発展しつつあることは興味深い。

研究会開催実績：

第1回： 2010年6月11日～12日 (於：高等研)

第2回： 2010年10月20日～21日 (於：高等研)

第3回： 2011年1月5日～8日 (於：京大数理研)

第4回： 2011年2月22日～23日 (於：高等研)

話題提供者：4名

池上 高志 東京大学大学院総合文化研究科教授
今井 浩 東京大学大学院理学系研究科教授
藤原 彰夫 大阪大学大学院理学研究科数学専攻教授
渡辺 治 東京工業大学大学院情報理工学研究科教授

その他参加者：2名

田所 智 北海道大学電子科学研究所計算論的生命科学分野研究員
寺本 央 北海道大学電子科学研究所助教

2011年度：

本年度は、過去2年間の実績を基礎にして、諸科学の共通言語としての数学という視点を共有するコミュニティの形成を目標に掲げた。

当初5月初旬に予定していた研究会は取りやめ、7月に開催した第1回の研究会においては、参加できたメンバーは通常通り情報提供や報告を行った。やはりまだ異常な状況下にあり、実質的には、3月11日の地震の各大学への影響およびその直後の原発事故に関連した話題に議論が沸騰した。原発事故の発生確率の計算法は高校数学すら踏まえていないとの指摘や「想定外」は研究者の立場からはありえないなどと意見が表明され、数学と諸科学、たが、割愛する。

10月の研究会においては、

谷口説男は、確率解析の応用可能性を取り上げ、ソリトン理論との関係を論じた。とくに、無反射ポテンシャルのソリトン解とあるガウス測度族の代数的な1対1対応が解析的に拡張可能であることを紹介した。津田一郎は、新学術領域における中間評価の状況を簡単に報告するとともに、意味の生成と共有、またカオス的遍歴による分岐学習の最新の動向を紹介した。山口裕氏は、「ヘテロ相互作用系における情報伝達構造」と題して話題提供を行い、ヘテロに結合された力学系のモデルを提示し、その構造とそのダイナミクス、および高次機能の分化などの機能について論じ、相互情報量による測定可能性を提唱した。薩摩順吉は、所属する青山学院大学における新学科設立に向けての動向とともに、「見えない力」、「広がっていく数学」をキーワードとする文科省の“越境する数学”プログラムとの関係を報告した。また、qベッセル方程式のもつ特性にも言及した。杉田洋は、本プロジェクトの趣旨に沿って、自身の研究と関係する諸分野において、先ずは“単語の整理”から進め始めざるを得ないと判断を表明し、その一例として、2点独立性(pairwise independence)と独立性との関係を取り上げ、情報の圧縮との関連などを解説した。岡本和夫は、東京大学における学術俯瞰講義において数学について、とくに第3回「国境なき数学」を中心に報告した。また、高橋は、さまざまなモデル化を整理して位置づけることが本プロジェクトに新たな視点を与える可能性のあることを指摘した。

1月の研究会においても、参加者は情報提供や課題の提起を行った。津田一郎は、寺田寅彦の「地震はスケール変換できない。記憶するしかない」を枕言葉として3.11を巡る数理的諸問題を論じた。小松崎民樹は、化学反応から生命動態システムまでを視野に入れて、時系列情報から数理モデルを系統的に再構成する理論体系を作ることの必要性を訴え、具体的な問題設定と戦略についていくつかの方向性を提示し、今後の課題を提起した。谷口は、英国のOCIAM やオーストラリアのCSIPO を参考とした九大MIにおける数学とR&Dの現場との連携の取り組みを紹介した。杉田は、モンテカルロ法の数学的な定式化に向けての自身の試みを紹介した。薩摩は、超離散の一例に関する未発表の結果を紹介した。また、最終の研究会であるので、本プロジェクトの成果公表の方針について確認を行った。

研究会開催実績：

第1回： 2011年7月1日～2日 (於：高等研)

第2回： 2011年10月14日～15日 (於：高等研)

第3回： 2012年1月5日～7日 (於：高等研)

話題提供者：1名

山口 裕 北海道大学電子科学研究所電子情報処理部門助教

Achievement:

2009 fiscal year:

The first meeting was held during 12-13 in June, 2009. The aim of it was the mutual understanding among the members of the project and all the participants talked about their own background research area and/or their activities related to the project.

2010 fiscal year:

Four meetings were held in June, October, January and February. Based upon the mutual understanding established in 2009 each participant proposed or discussed tasks of our project from his background. Besides, a few topics are provided by guest researchers.

2011 fiscal year:

Three meetings were held in July, October and January. A few tasks for future mathematics are proposed: method to construct mathematical model from time series data and development of mathematics of rare events are among them.

研究活動総括：

本研究では、数学と諸科学の研究者が集い、互いに最新の動向と新たな課題に関する知見を交換し、討議する場である“知的サロン”を設定することにより、共通言語としての数学を発掘し、合意形成言語を形成して諸科学に貢献することを期するとともに、既存の数学の限界を見定める作業を通して、新しい数学的視点あるいは理論の必要性を探知して数理科学の新たな展開への端緒を拓くことを目指した。結果として、2,3の種は播くことができた。

まず数理モデル化のもつ意味を改めて認識することとなった。未解明の現象に対して、その手法や装置の開発を含めて実験や観測は不可欠であるが、それらのみにより現象を解明できることは少ない。例えば、津田は、2010年度第2回研究会において、神経の軸索における膜電位の伝導モデルに始まる脳神経科学における数理モデルの歴史をサーベイした。数理モデルを構築することにより、数学的もしくは数値的に本質部分を抽出しようという方向性と、実験による検証という方向性のインテープレイが当該分野の発展をもたらしてきた。

その過程において共通言語の獲得は必須である。例えば、まだ一部とはいえ、脳神経科学や生物科学においても、引き込みやアトラクタ等の力学系における基礎概念は、現象を解明し理解するうえで必須の概念となりつつある。したがって、その数理モデルの研究は、数学と諸科学の関係において大きな位置を占める。そのモデル化の醍醐味は、数学側から見れば、既成の数学の枠内での記述可能性の発見にある。もちろん、記述可能であれば解析可能、計算可能となることが数学の特質である。

なお、同じく2010年度の第4回研究会においては、今井、藤原、渡辺の3氏を招聘して、最新のコンピュータ科学についてサーベイしていただいたが、数学との関係は趣を異としている。例えば、基礎論

におけるモデルは論理的に等価な体系であるもとは示唆的である。枝分かれしてからまだ数十年であるが、独自の理論科学として確立したコンピュータ科学との再接触は、杉田が研究しているランダムネスの問題その他、数学に新たな課題と豊かな成果をもたらす可能性が窺われた。

他方で、生物科学に関しては、例えば、可視化手法を開発して研究を展開している永井の成果などは、既成の数学での記述可能性の限界を感じさせるものであった。とくに、少数性は、生物科学において本質的な問題であり、数学のみならず、既成の物理学や化学による理解の枠をも超える問題を提起しており、今後の大きな課題である。これに答えられるかは今後の課題であるが、高橋は、大偏差原理を基礎として、確率的に稀な事象の数学を構築することの必要性を提起している。

小松崎は、最終研究会において、時系列情報から仮説を介さずに数理モデルを作る系統的な理論体系を構築できるかという課題を提起した。ここでの時系列情報は、大量の断片的な時系列情報を念頭においており、従来からの Takens の埋め込み法などは適用できない。また、数理モデルは、力学系モデルを想定している。生命動態システムなどの複雑系においては、局所平衡の枠を超えたネットワーク形成や分岐、崩壊が出現しており、数学や物理、化学における既成の理論を当て嵌めることには無理があり、本質を見失う恐れが高い。実験技術が進歩して 1 分子あるいは 1 粒子が観測可能となり、また、例えば、遺伝子情報のように膨大な断片的系列情報の入手が可能になっている現在、これは本質的で大きな課題である。

上述のような課題については、今後、検討を重ねて具体化を目指し、将来はそれぞれの研究プロジェクトを立ち上げる価値は十分にあるものと思われる。他方、持続的な“知的サロン”的形成には未だ遠く及ばない段階で 3 年間が経過してしまった。ここ数年、数学とその周辺では、『忘れられた科学－数学』への反省から、全国レベルあるいは機関レベルでいくつかのプログラムが進行しており、本プロジェクトでもそれらの動向を注視してきた。しかしながら、それらのプログラムへの参画等のため多数の見識ある数学研究者が多忙となり、サロンのメンバー拡大には困難が生じた。また、持続的な知的サロンを実現する方策についても今後検討する必要がある。

Whole Achievement:

The aim of this activity was to mine mathematics which will serve as a common language or act as a core of "connected knowledge" to search and solve mathematical problems in other research fields including neuroscience and bioscience. The main achievement during three years project is to have mined several future tasks for mathematics. For instance, nowadays the development of experimental devices and techniques provides us information on one molecular and a huge amount of segmental sequential data in systems far from equilibrium, presumably beyond local equilibrium, in other words, beyond existent theories in mathematics, physics or chemistry. Thus, the development of mathematics of rare events is required. Also it is expected to find a systematic method to construct mathematical models from time series data directly and without prejudice.

担当：尾池所長

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2009年度第1回研究会 プログラム

開催日時：2009年 6月 12日（金） 10:00～17:00
6月 13日（土） 9:30～15:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／京都大学数理解析研究所教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（10人）

研究代表者	高橋 陽一郎	国際高等研究所企画委員／京都大学数理解析研究所教授
参加研究者 (9人)	金森 順次郎 小松崎 民樹 薩摩 順吉 杉田 洋 砂田 利一 谷口 説男 津田 一郎 西浦 廉政 室田 一雄	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授 北海道大学電子科学研究所教授 青山学院大学理工学部教授 大阪大学大学院理学研究科教授 明治大学理工学部教授 九州大学大学院数理学研究院教授 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センターセンター長 北海道大学電子科学研究所教授 東京大学大学院情報理工学系研究科教授

プログラム テーマ： 相互理解と今後の課題

6月 19日（金）

10:00 研究会〔セミナー1〕 はじめに 高橋
10:10 自己紹介と問題提起 I 津田
(昼食〔コミュニティホール〕)
13:30 研究会〔セミナー1〕
自己紹介と問題提起 II 西浦、谷口、室田、杉田、金森
(ブレイク)
16:00～17:00 討論 I

6月 20日（土）

9:30 研究会〔セミナー1〕
自己紹介と問題提起 III 高橋
(ブレイク)
11:00 自己紹介と問題提起 IV 小松崎
(昼食〔コミュニティホール〕)
13:00 研究会〔セミナー1〕
自己紹介と問題提起 V 薩摩、砂田
14:00～15:00 討論 II

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2010年度第1回研究会（通算第2回） プログラム

開催日時：2010年 6月 11日（金） 14:00～18:00
6月 12日（土） 9:30～14:00

開催場所：国際高等研究所会議応接室（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(6人)

研究代表者	高橋 陽一郎	国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者 (5人)	金森 順次郎 杉田 洋 谷口 説男 津田 一郎 室田 一雄	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授 大阪大学大学院理学研究科教授 九州大学大学院数理学研究院教授 北海道大学電子科学研究所教授 東京大学大学院情報理工学系研究科教授

プログラム

6月 11日（金）

14:00	報告：高橋
14:30	高橋：「抽象された数学」と「抽象する数学」を巡って
15:30	ブレイク
15:50	杉田：乱数と確率論
16:50	ブレイク
17:00～18:00	津田：脳神経科学周辺からの課題

6月 12日（土）

9:30	谷口：産業数学－文科省委託調査、共同研究を通じて
10:30	ブレイク－高等研茶会参加－
11:00	室田：数理工学周辺からの課題
12:00	昼食
13:00～14:00	自由討論および相談（次回及び今後の方針など）

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2010年度第2回研究会（通算第3回） プログラム

開催日時：2010年 10月 20日（水） 14:00～18:00
10月 21日（木） 9:30～14:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（5人）

研究代表者 **	高橋 陽一郎	国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者	岡本 和夫	大学評価・学位授与機構理事
(4人)	金森 順次郎	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授
**	津田 一郎	北海道大学電子科学研究所教授

**：スピーカー

話題提供者 池上 高志 東京大学大学院総合文化研究科教授
(ゲストスピーカー)
(1人)

プログラム

10月 20日（水）

14:00 事務連絡：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／
東京大学・京都大学名誉教授

14:30 話題提供者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／
東京大学・京都大学名誉教授
演題「(広義の)「生命系」に期待すること」

16:00 話題提供者：池上 高志 東京大学大学院総合文化研究科教授
演題「Towards artificial consciousness」

18:00 終了

10月 21日（木）

9:30 話題提供者：津田 一郎 北海道大学電子科学研究所教授
演題「脳・神経科学における数学的アプローチ」

12:00 休憩

13:00 今年度後半の計画（第3回年末年始？、第4回2月後半？）
14:00 終了

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2010年度第3回研究会（通算第4回） プログラム

開催日時：2011年 1月 5日（水） 14:00～17:30
1月 6日（木） 10:00～18:00
1月 7日（金） 10:00～18:00
1月 8日（土） 10:00～14:00

開催場所：京都大学数理解析研究所 講義室 1F
<http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/ja/index.html>

研究代表者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(9人)

研究代表者	高橋 陽一郎	国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者 **	岡本 和夫	大学評価・学位授与機構理事
(8人)	金森 順次郎	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授
**	楠見 明弘	京都大学物質－細胞統合システム拠点教授
**	薩摩 順吉	青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授
	杉田 洋	大阪大学大学院理学研究科教授
**	砂田 利一	明治大学理工学部数学科教授／東北大学名誉教授
	谷口 説男	九州大学大学院数理学研究院教授
	津田 一郎	北海道大学電子科学研究所教授

**：スピーカー

プログラム

1月 5日（水）

14:00	開会・事務連絡等
14:30	話題提供者：砂田 利一 明治大学理工学部数学科教授／東北大学 名誉教授 演題「現代における結晶学の意味」・質疑応答
17:30	終了

1月 6日（木）

10:00	話題提供者：薩摩 順吉 青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授 演題「連続から離散へ」
12:00	休憩
13:00	続き
14:00	

15:00 話題提供者：楠見 明弘 京都大学物質一細胞統合システム拠点教授
演題「細胞膜の動的構造と機能・・ 2次元の変な液体の働き方」
18:00 終了

1月7日（金）

10:00 話題提供者：谷口 説男 九州大学大学院数理学研究院教授
演題「確率解析の展開—確率分布から見本路解析へ」

12:00 休憩

13:00 続き

15:00 話題提供者：岡本 和夫 大学評価・学位授与機構理事
演題「教育数学の構築に向けて」

18:00 終了

1月8日（土）

10:00 討論

12:00 休憩

13:00 次回研究会および今後の方針

14:00 終了

国際高等研究所

研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」

2010年度第4回研究会（通算第5回） プログラム

開催日時：2011年2月22日（火） 10:00～18:00

2月23日（水） 10:00～14:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(9人)

研究代表者 高橋 陽一郎 国際高等研究所企画委員／東京大学・京都大学名誉教授

参加研究者 金森 順次郎 国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授

(5人) 薩摩 順吉 青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授

杉田 洋 大阪大学大学院理学研究科教授

寺本 央 北海道大学電子科学研究所助教

田所 智 北海道大学電子科学研究所計算論的生命科学分野研究員

**：スピーカー

話題提供者 今井 浩 東京大学大学院理学系研究科教授

(ゲストスピーカー) 藤原 彰夫 大阪大学大学院理学研究科数学専攻教授

(3人) 渡辺 治 東京工業大学大学院情報理工学研究科数理・計算科学専攻教授

プログラム

2月22日（火）

10:00 話題提供者：渡辺 治 東京工業大学大学院情報理工学研究科数理・
計算科学専攻教授

演題「計算とランダムネス」・質疑応答+討論

※間、昼食休憩を含みます。

14:00 休憩

15:00 話題提供者：今井 浩 東京大学大学院理学系研究科教授
演題「確率化計算から量子計算へ—量子力学数理の意図的操作」
質疑応答+討論

18:00 終了

適宜、懇談会へ

2月23日（水）

10:00 話題提供者：藤原 彰夫 大阪大学大学院理学研究科数学専攻教授
演題「量子統計学における情報幾何学的方法」・質疑応答+討論

※間、昼食休憩を含みます。

14:00 終了

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2011年度第1回研究会（通算第6回）プログラム

開催日時：2011年 7月1日（金） 14:00～18:00
7月2日（土） 10:00～14:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(6人)

研究代表者	高橋 陽一郎	東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者 (5人)	金森 順次郎 ** 薩摩 順吉 杉田 洋 ** 谷口 説男 ** 津田 一郎	山田科学振興財団理事長／大阪大学名誉教授 青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授 大阪大学大学院理学研究科教授 九州大学大学院数理学研究院教授 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター長

**：スピーカー

プログラム

7月1日（金）

14:00	話題提供者：高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授 演題「数理モデルプロジェクトに参加して」・質疑応答+討論
15:00	話題提供者：杉田 洋 大阪大学大学院理学研究科教授 演題「モンテカルロ法の数学的定式化」・質疑応答+討論
16:00	話題提供者：津田 一郎 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター長 演題「コミュニケーションにおける意味創造：記憶、学習、ミラーシステム、判断の素過程」
18:00	終了

7月2日（土）

10:00	話題提供者：津田 一郎 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター長 演題「コミュニケーションにおける意味創造：記憶、学習、ミラーシステム、判断の素過程」の続き
10:30	話題提供者：薩摩 順吉 青山学院大学理工学部教授／

東京大学名誉教授

演題「超離散系の特異点解析」・質疑応答+討論

11：30 次回の研究会について相談

12：00 昼食

13：45 話題提供者：谷口 説男 九州大学大学院数理学研究院教授
演題「日新火災との共同研究－産学連携を行ったことによる九大サイドの効果－」
・質疑応答+討論

14：00 終了

国際高等研究所
研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」
2011年度第2回研究会（通算第7回）プログラム

開催日時：2011年 10月 14日（金） 14:00～17:30
10月 15日（土） 10:00～14:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：（8人）

研究代表者	** 高橋 陽一郎	東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者	** 岡本 和夫	大学評価・学位授与機構理事
(メンバー)	金森 順次郎	山田科学振興財団理事長／大阪大学名誉教授
(6人)	** 薩摩 順吉	青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授
	** 杉田 洋	大阪大学大学院理学研究科教授
	** 谷口 説男	九州大学大学院数理学研究院教授
	** 津田 一郎	北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター センター長

**：スピーカー

話題提供者 山口 裕 北海道大学電子科学研究所電子情報処理部門助教
(ゲストスピーカー)
(1人)

プログラム

10月 14日（金）

14:00～17:30

テーマ1：最近の話題について

14:00 課題提起：高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授
「モデルについて」

15:00 近況報告・情報交換

谷口 説男 九州大学大学院数理学研究院教授
津田 一郎 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター

16:30 話題提供：山口 裕 北海道大学電子科学研究所電子情報処理部門助教
演題「ヘテロ相互作用系における情報伝達構造」・質疑応答

17:30 終了

10月15日（土）

10:00～14:00

10:00 近況報告・情報交換

岡本 和夫 大学評価・学位授与機構理事

薩摩 順吉 青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授

杉田 洋 大阪大学大学院理学研究科教授

11:40 次回の研究会について

12:00 昼食

13:00 討論「モデル」について

14:00 終了

国際高等研究所

研究プロジェクト「諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開」

2011年度第3回研究会（通算第8回）プログラム

開催日時：2012年1月5日（木） 14:00～17:30
1月6日（金） 10:00～17:30
1月7日（土） 10:00～14:00

開催場所：国際高等研究所セミナー1（1F）

研究代表者：高橋 陽一郎 東京大学・京都大学名誉教授
担当所長・副所長：尾池 和夫 所長

出席者：(6人)

研究代表者	高橋 陽一郎	東京大学・京都大学名誉教授
参加研究者 (メンバー) (5人)	小松崎 民樹 薩摩 順吉 杉田 洋 谷口 説男 津田 一郎	北海道大学電子科学研究所教授 青山学院大学理工学部教授／東京大学名誉教授 大阪大学大学院理学研究科教授 九州大学大学院数理学研究院教授 北海道大学電子科学研究所教授・同数学連携研究センター センター長

プログラム

1月5日（木）

14:00～14:30 はじめに：高橋 陽一郎
14:30～17:30 津田 一郎「3. 11と数学」

1月6日（金）

10:00～14:30 小松崎 民樹「化学反応から生命動態システムへ」
(途中昼食あり)
15:00～16:00 谷口 説男「“話題”の発掘、MIスタディグループの試み」
16:30～17:30 杉田 洋「モンテカルロ法の数学的定式化」

1月7日（土）

10:00～12:00 薩摩 順吉「TBA」
12:00～13:00 昼食
13:00～14:00 討論（総括）、報告書の作成について