

2009 年度研究プロジェクト「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（第 1 年次）

Term of the Project: 2009-2011 fiscal years (1st year)

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

Project Leader: Dr. Yoichiro TAKAHASHI, Member of the IIAS Planning Board;

Professor, Research Institute for Mathematical Science,
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：

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。

とくに数学の伝統の浅い我が国では「美しさ」の追究が主流となり、「豊かさ」の追究は軽視されてきており、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壌作りから始めることが必要である。

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粋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,

研究計画・方法:

まず5月に、諸分野からの中核メンバーによる最初の準備的・総括的な研究会を開催し、数学と諸科学のインターフェイスにおける諸課題から、重要な動向やテーマを洗い出す。

その後、そのうちの2つのテーマを選んで諸科学と数学の研究者が集う研究会を開催し、諸科学における最新の到達点と課題についておよび数学的な視点・方法論についての双方向からサーベイ講演および討議を行う。また、これらと独立に（あるいは併設して）諸分野におけるさまざまな課題を数学者側に提起してもらい、討議する機会を設ける。

なお、この他に、特定課題について合意形成言語としての数学の発見の糸口が見出された場合には、その課題に集中した研究会を別途開催する可能性もある。

研究会開催予定:

年3～4回開催予定

第1回は5月開催の予定

参加研究者リスト: 13名 (◎研究代表者)

氏名	職名等
◎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
岡本 和夫	東京大学大学院数理科学研究科教授
楠見 明弘	京都大学再生医学研究所教授
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	明治大学理工学部教授／東北大学名誉教授
谷口 説男	九州大学大学院数理学院教授
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
中村 周	東京大学大学院数理科学研究科教授
永井 健治	北海道大学電子科学研究所教授
西浦 簾政	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

(実施段階で若干名追加の可能性あり。)

話題提供者リスト：

主として研究参加者を予定。

研究成果報告書：

2012年 3月出版予定

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	国際高等研究所上級研究員／大阪大学名誉教授
	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
	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
	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

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