

研究科重点プロジェクト
数学と諸分野の協働推進による学際的・総合的な新領域研究の開拓
2017年度 活動報告書

文責：浦本

0：概要

本プロジェクトでは、研究集会の開催・研究室訪問などを通して、情報科学研究科内における数理的手法の活用を促すことを目的としている。プロジェクトの活動が本格的に始まった前年度に引き続き、2017年度は以下のイベントの開催及び活動を行なった：

- 1：プロジェクト講演会（全8回）
- 2：研究室訪問（8件）
- 3：研究集会（2件）
- 4：数学相談室（4件）

以下ではこれらについて、今年度の活動の概要をまとめる。また今年度プロジェクトを企画・実施するにあたり見つけた反省点や改善すべき点についても最後の項目

- 5：改善すべき点と今後の方向性

でまとめる。

1：プロジェクト講演会

プロジェクト講演会は本プロジェクトの活動の根幹の一つをなす。本プロジェクトでは上述した通り、数学的な手法の活用を促進することを目的としている。しかし数学そのものの専門的難しさから、数学的知識が「直ちに」応用へ結びつくことのみを期待することは、必ずしも本プロジェクトにとって望ましいとは言えないし、また現実的でもない。これに関連してプロジェクト講演会は特に、短期的な研究交流というよりは、研究者の「耳学問」となる機会を提供することによって、長期的に研究領域の垣根を解していくために開催されている。

こういった意図のため、これまでの講演会では数学的側面を強調したテーマ

の講演を企画してきた。しかしながら、この方針が成功だったと言えるかは現時点では良く分からない。特にこの方針によって、純粋数学に馴染みのない応用領域の研究者にとって、本プロジェクトがより近づき難くなった可能性もあるかもしれない。こういった点を鑑みて、これまでの講演会の反省点や改善点については最後の項目「5：改善すべき点と今後の方向性」でまとめる。

2017年度で講演会は、第14回から第21回までの8回開催された。



図1：講演会の様子

第14回講演会

日時：2017年6月1日（木）16：30～17：30

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：水木敬明（東北大学サイバーサイエンスセンター）

タイトル：秘密計算を実現するカードベース暗号

参加者数：14名

第15回講演会

日時：2017年6月15日（木）16：30～17：30

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：水藤寛（東北大学 材料科学高等研究所）

タイトル：臨床医学と数理科学の協働の現状と可能性

参加者数：15名

第16回講演会

日時：2017年6月29日（木）16：30～17：30

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：飯田溪太（東北大学 東北メディカル・メガバンク機構、大学院医学系研究科）

タイトル：遺伝子発現系の数理モデリング～確率論と決定論の視点から～

参加者数：16名

第17回講演会（第三回人工知能学研究会の一部として開催）

日時：2017年10月11日（水）15:10～16:00

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：石川博（早稲田大学 理工学術院）

タイトル：視覚の数理モデルと構造付き予測問題

参加者数：39名

第18回講演会

日時：2017年10月31日（火）16:00～17:00

会場：東北大学 情報科学研究棟 中講義室

講演者：Sergey Minaev (Far-Eastern Federal University, Russia)

タイトル：Hierarchy of nonlinear equations of combustion theory

参加者数：21名

第19回講演会

日時：2018年1月10日（水）15:00～16:00

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：Braxton Osting (The University of Utah, USA)

タイトル：Geometric and variational methods for clustering

参加者数：24名

第19回の講演者である Osting 先生は仙台にしばらく滞在し、関連研究集会にも参加された。併せて、名古屋大学から Osting 先生の研究との関連研究者である一木先生をお呼びし議論の機会を設けた。

第20回講演会（知の創出センター共催）

日時：2018年2月15日（木）16:30～17:30

会場：東北大学知の館（TOKYO ELECTRON House of Creativity）3階

講演者：浦本 武雄（東北大学情報科学研究科）

タイトル：計算階層の分類と、その圏論的見方

参加者数：23名

第21回講演会

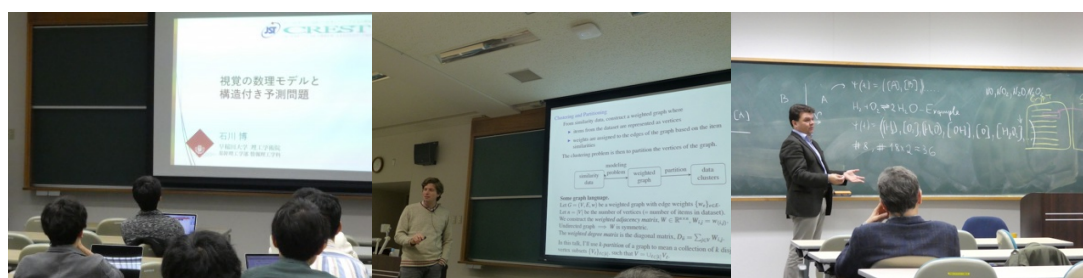
日時：2018年3月12日（月）16:30～17:30

会場：東北大学 情報科学研究棟 大講義室

講演者：Massimo Lanza de Cristoforis (University of Padova, Italy)

タイトル：A functional analysis approach to singular perturbation problems

参加者数：9名



2：研究室訪問

プロジェクト講演会が長期的な情報交流を目的としているのに対して、研究室訪問では、より速戦的・直接的に各研究室で課題となっている数学上の問題や質問を聞き出し、解決の一助となることを目的としている。2017年度は、以下8件の研究室訪問を行なった。各研究室で研究内容を伺い、現在懸案になっている数学上の問題はないか、研究上で使いたいと思っている数学はあるか、プロジェクトに求めるものは何か、などについて伺った。

上述した「速戦的」な問題解決という視点で見ると、研究室訪問という活動で得られた効果は大きくはなかったかもしれないが、少なくとも数学教室側の立場で言えば、幅広い領域の研究テーマを各研究室の先生方から学ぶ貴重な機会となった。また数は多くはないが、相談に上がったいくつかの問題に対して、数学教室側から文献紹介・アイデア提供ができたケースもあり、その点では有意義であった。

日程：2017年4月20日13:30～15:00
訪問先：篠原歩先生・吉仲亮先生
担当者：宗政、浦本

日程：2017年5月30日13:00～14:30
訪問先：赤松隆先生
担当者：田中、浦本

日程：2017年5月30日15:00～16:45
訪問先：曾道智先生
担当者：田中、浦本

日程：2017年7月7日9:30～10:30
訪問先：堀田龍也先生
担当者：浦本

日程：2017年7月21日13:00～14:30
訪問先：外山芳人先生
担当者：浦本

日程：2017年8月25日10:00～12:00
訪問先：静谷啓樹先生・小泉英介先生・長谷川真吾先生
担当者：宗政、浦本

日程：2017年9月19日13:00～15:00
訪問先：森一郎先生
担当者：浦本

日程：2017年12月4日10:00～12:00
訪問先：田中和之先生
担当者：福泉、浦本

3 : 研究集会

プロジェクト講演会が個別の講演の機会を提供する単発的企画であるのに対して、それとは別に比較的まとまったテーマで以下2件の研究集会を行い、数学と諸分野の連携推進に意欲的な研究者の交流の機会とした。

- (1) 「数学と諸分野の連携を通じた知の創造」
- (2) 「数学と情報社会」

まず最初の研究集会(1)は、文部科学省委託事業「数学アドバンストイノベーションプラットフォーム (AIMaP)」との共催で以下の要領で開催された：

研究集会「数学と諸分野の連携を通じた知の創造」

日程：2017年12月8日（金）～9日（土）

場所：東北大学 知の館（片平キャンパス）

URL： <http://www.math.is.tohoku.ac.jp/~mharada/AIMaP/>

この研究集会(1)では、量子暗号や数理生物学など幅広い領域でそれぞれ数理的手法の活用を実践している先生方に講演をしていただき、研究集会(2)と比べて専門的な話題を中心テーマとした。プロジェクト講演会の項目でも言及した通り、耳学問として広く他分野の講演を聞くことは各研究者個人だけでなく研究コミュニティ全体にとっても長期的な意義がある。この研究集会(1)でも、普段交流することのないであろう領域の研究者が自然に集う場を提供した。

2つ目の研究集会(2)は、知の創出センターと共催で開催され、数学的に専門的な話題を扱った研究集会(1)とは少し異なる企画意図がある：

研究集会「数学と情報社会」

日時：2018年3月8日（木）13：00～18：00

場所：東北大学 知の館（片平キャンパス）

この研究集会は、その名称にも現れている通り、数学や情報関連技術の学術的側面だけでなく、それらが社会に及ぼしうる影響についても認識を共有する

ことを目的として企画された。特に日本数学会のアウトリーチ活動である「ジャーナリスト・イン・レジデンス」について、その主催者である京都大学の藤原耕二先生に紹介してもらおうなど、通常の数学関連の学術的な諸分野連携の研究集会では扱われない話題に、本研究集会の焦点を当てた。開催するまでどうなるか分からないと感じていたが、参加者の方や講演者の方からは楽しかったと言ってもらったことは大変良かった。本プロジェクトでは、こう言った、普段接しない話題に触れられる機会を提供することが最大の意義であると考えているため、2018年度でもこの点を意識した企画ができれば良いと考えている。



図3：研究集会ポスター

4：数学相談室

毎週水曜日16時から17時の間、数学教室図書室を数学相談室として開室している。研究室訪問が情報科学研究科の各研究室に出向いて数学教室のメンバーがお話を伺う企画であるのに対して、数学相談室は、各研究室の研究者が研究の過程で抱いた疑問や数学上で知りたいことなどを数学教室のメンバーに気軽に質問できる場を設けることを目的としている。今年度は現時点までで4件の数学相談室への相談があったが、そのうち一つ（井元先生）は共同研究に繋がっており、現在も続いている。

日時：2017年4月6日16：30～18：00

相談者：井元祐介先生（知の創出センター）

対応：浦本

日時：2017年6月7日16:00～17:00

相談者：橋本浩一先生（システム情報科学）

対応：瀬野、瀬川、浦本

日時：2017年7月28日16:00～17:30

相談者：折田奈甫先生（データ科学国際共同大学院・国際交流推進室）

対応：瀬野、浦本

日時：2017年8月7日15:00～17:00

相談者：石塚慶太さん（大林研究室・学部4回生）

対応：田中、浦本

このうち井元先生の相談から派生して、複数の研究者（工学、情報、数学、物理学から；5名）での共同研究に発展した。それは現在も続いており、そこから良い成果が出ることを期待している。現時点で既に一定の結果が出ているため、本プロジェクトの成果とするためにも、今後もプロジェクトの一環としてこの共同研究を続ける。



図4：相談室とポスター

5：改善すべき点と今後の方向性

プロジェクト講演会の項目でも言及している通り、講演会は本プロジェクトの主要な活動の一つである一方、より改善できるのではないかとの声も挙げられた。例えば、これまでは各講演を1時間一本でお願いしていたが、それを一般向けの導入的な話と専門的に詳細な話との二回に分けて行うのはどうかという提案があった。（後者の詳細な話は、前者の一般向けの話に興味を持った聴衆の方向けに行うなど。）その場合、数学レクチャーと講演会を合わせたような位置付けとなるが、そのためには各研究室の要望を聞く形にする方が良いだろうと思われる。この点については検討を要する。

数学相談室や研究室訪問についても、その効果について検討が必要だと思われる。これまで行ってきた研究室訪問や数学相談室での活動では、それぞれの先生方が積極的に参加・議論してきたが、やはり現実問題として大きな成果に直ちに結びつけるというわけにはいかない。しかしながら、この活動に関してこれまでに全く成果がないわけではない。実際、数学相談室等がきっかけとなって、現時点ですでに以下の共同研究として芽が出つつある：

- (1)井元佑介先生らとの共同研究（数値微分の理論と応用）
- (2)河野達二先生との共同研究（都市計画法）

共同研究(1)は、数学相談室での井元先生からの相談がきっかけとなって始まったもので、現時点で既にある程度結果が出ているため、ぜひこれを良い成果として形としたい。現在までに3度のミーティングを東京で開き、また夏頃に集まるという計画が立っている。共同研究(2)では、数学教室の田中先生、尾畑先生、原田先生、中澤先生(大阪大学)と河野先生(情報科学研究科・社会システム計画学)で4月24日にミーティングが開かれ、研究の方向性について打ち合わせをした。現在、今後どのような展開が見込まれるか検討している。これまでの数学相談室、研究室訪問の活動の成果とすべく、これらの共同研究を今後、形にしていくことを目指したい。

以上