

「数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流会」開催報告 —若手数学者の研究のさらなる拡がりとはキャリア開発に向けて—

東京大学数理キャリア支援室 キャリアアドバイザー 早稲田大学 客員教授
日本数学会社会連携協議会 幹事
池川 隆司

1. はじめに

「将来を担う若手数学研究者の育成」は、日本数学会（以下、数学会）として重要な事業の一つである。この事業の一環として、主に博士後期課程修了者の産業界を含む多様な分野へのキャリアパス構築支援を目的とする「数学・数理科学のためのキャリアパスセミナー」（以下、セミナー）を2012年から数学会年会時に開催してきた。2013年には、この取組を加速させるために、学术界・産業界・経済界の有識者ならびに文部科学省（以下、文科省）の関係者からなる社会連携協議会を設置した¹。

社会連携協議会が中心となって、セミナーを発展させた「数学・数理科学専攻若手研究者のための異分野・異業種研究交流会」（以下、研究交流会）を企画・運営し、2014年10月25日に、東京大学において開催した。産官学から約130名の参加があり、「産」と「学」間の交流を促進した。

本稿では、本研究交流会を開催した背景とその模様を報告する²。

2. 文科省と数学会におけるキャリアパス構築支援の系譜

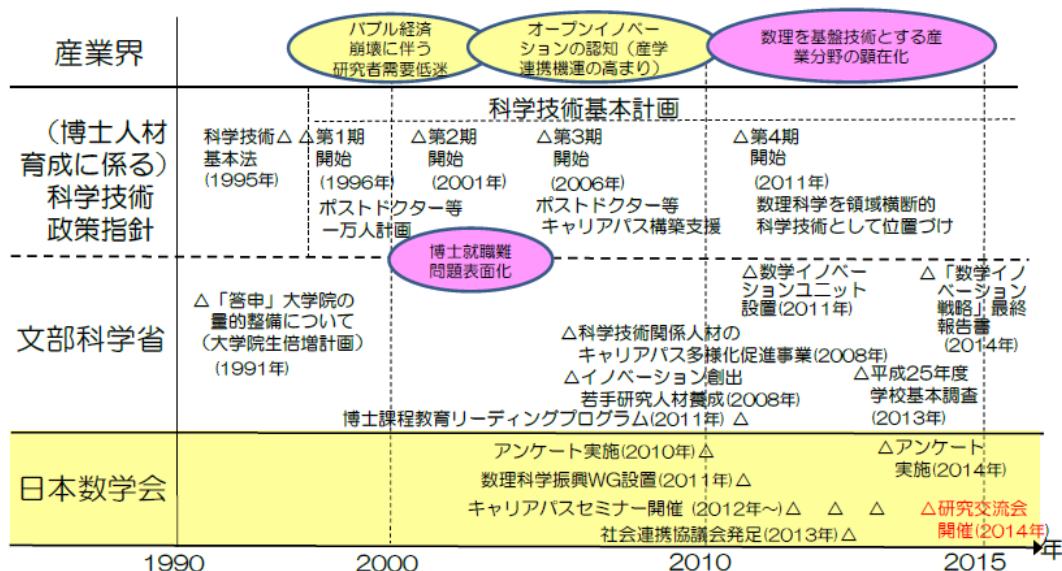


図1 文科省・数学会によるキャリアパス構築支援の系譜
(出典:数学イノベーション委員会[2]での図を一部修正)

¹2014年3月に学習院大学にて開催された第三回セミナーの模様や社会連携協議会の設立趣旨については、文献[1]を参照されたい。

²プログラムについては、日本数学会異分野・異業種研究交2014のHP <http://mathsoc.jp/administration/career/kouryukai2014.html> を参照されたい。

図1に文科省と数学会が実践したキャリアパス構築支援の系譜を示す。1990年代後半、ポストドクター（ポストドク）一人計画に基づき大学院の定員増が行われた。しかし、「学」のポスト減少の他に「産」の研究者需要低迷が重なり、博士後期課程修了生の就職難問題が表面化した。本問題に直面した数学会は、アカデミア志向が強い博士後期課程在学学生に対して、1)「産」への就業の動機付けとなるインターンシップに関する講演、2)学生と採用担当者とのマッチングイベントである個別相談会、等の産学協働を基軸とする取組を実践してきた。

ICT（情報通信技術）等の進展に伴い、2010年頃から数学・数理学（以下、数学系）の高度な知識を必要とする産業分野が顕在化した。これを受け、第4期科学技術基本計画では、「領域横断的な科学技術として位置づけられる数理学に関する研究開発を推進する」と明記された。文科省では「数学イノベーションユニット」が創設され、「数学イノベーション戦略」の検討が開始された。平成26年8月には、その最終報告書が上梓された（これについては、本研究交流会での文科省行松氏による来賓挨拶において触れられている：4.2節参照）[3]。

数学会は、このような産業界の潮流や文科省での取組を踏まえ、数学系の振興を議論する「社会連携協議会」を発足させた[1]。

3. 異分野・異業種研究会の開催の背景

第3回までのセミナーは春季数学会年会時に開催されてきた。個別相談会に協力いただいた多くの企業から、「就職活動の早期化・長期化の流れから開催時期が遅い」との声が寄せられた。

社会連携協議会において、この問題点を議論した結果、1)セミナーを、「産」と「学」の当事者による対面での意見交換を行う「出会いの場」と、講演を主体とする「議論の場」とに分ける、2)開催時期のミスマッチを解決するため「出会いの場」は秋季に開催する、3)「議論の場」は春季数学会年会時に開催する、こととなった。本研究交流会は「出会いの場」を具現化した会合である。

今までのセミナーで実施してきた「出会いの場」は個別相談会のみであった。個別相談会だけでは、「産」の関係者が若手数学系研究者（以下、若手数学者）の個性や研究内容を直接把握することは難しい。これを解決するとともに、若手数学者に対して、「産」を含む異分野への応用展開のような数学の思わぬ力への認識を深めてもらうことを狙ったポスター発表の場を新たに設けた（4.5節参照）。

4. 開催模様

4. 1 参加者数とその内訳

本研究交流会の参加人数は128名であった。その内訳を図2に示す。

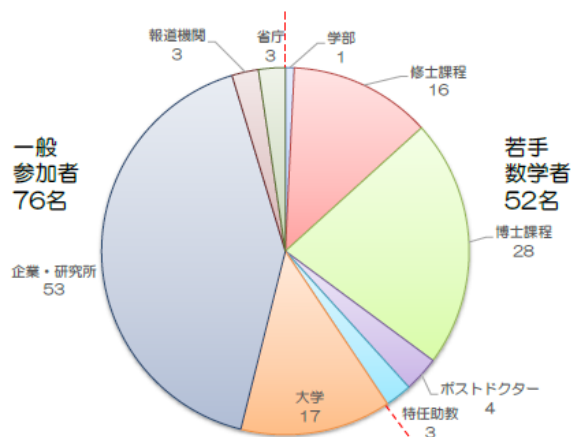


図2 参加者128名の内訳



図3 開会挨拶模様

若手数学者³の参加人数は52名であった。その内、36名の若手数学者がポスター発表を行った。一般参加者（大学、企業・研究所、報道機関、省庁の関係者）は76名であった。企業・研究所から53名の参加者があったことを踏まえると、「産」の若手数学者への採用意欲の高さがうかがえる。

4. 2 来賓挨拶

数学会理事長舟木直久氏（東京大学大学院数理科学研究科教授）の挨拶に続き（その模様は図3参照）、2節にて言及した「数学イノベーション戦略」の主管省庁である文科省の行松泰弘氏（研究振興局基礎研究振興課課長）ならびに本研究交流会の後援団体である日本経済団体連合会（以下、経団連）の長谷川知子氏（社会広報本部副本部長）をお招きして来賓挨拶を賜った。次に両氏による挨拶の要旨を掲載する。

1) 文科省行松氏による挨拶

行松氏は、冒頭、「数学は、様々な学問の共通言語であり、対象とする実体を抽象化・普遍化する力を有している。この数学を活用して、社会的ならびに経済的価値を生み出す革新すなわち『数学イノベーション』が今後の政策を展開する上で重要なカギとなる。このような背景から、平成26年8月に、その政策指針である『数学イノベーション戦略』を取りまとめた」と語られた。

さらに、「数学イノベーションを推進するための政策上の課題の一つとして人材育成が挙げられる。特に、『若手数学者の産業界へのキャリアパス構築の支援』が今以上に必要となる。産学協働のもと若手数学者のための交流の場を設けた本研究交流会は大変有意義なものになるであろう」と述べられ、挨拶を締めくくられた。

2) 経団連長谷川氏による挨拶

経団連において教育・人材育成施策立案や広報活動に携わっている長谷川氏は、「平成26年6月に経団連会長に就任した榎原東レ会長は『グローバル社会において日本が

³本稿では、若手数学者を学部生，博士前期・後期課程在学，ポスドク，特任助教とした。

勝ち抜くための生命線はイノベーションである』と常々申している。その事からも数学イノベーションに大きな期待を寄せている」と述べられた。

続いて、「イノベーションを持続的に生み出すためには、分野横断的複合領域において革新的ビジネスモデルをデザインできる人材の輩出が重要かつ喫緊の課題である。経団連では、産学協働により、このようなイノベーション・グローバル人材の育成を狙ったカリキュラム開発やその実践に取り組んでいる。今回、人材育成活動の一環として本研究交流会を後援させていただいた。本研究交流会が、イノベーションを担う人材の輩出に繋がることを切に期待している」と語られた。

4. 3 基調講演

「社会イノベーション事業」⁴における数学系の貢献事例とその事業を担う若手数学者の活躍の紹介を目的として、株式会社日立製作所内山邦男氏（研究開発グループ技師長）をお招きし、「産学協働による若手研究者の躍動に向けて－社会イノベーション事業における数学・数理学系出身者の活躍－」と題した基調講演を行った。

この基調講演では、数学系が大きく貢献している社会イノベーション事業での事例として、ヘルスケアサービスと情報セキュリティーサービスが取り上げられた。

①ヘルスケアサービス：日立健康保険組合が保有する約 11 万人のビッグデータから、生活習慣病の発症率を予測する数理モデルを開発した。ベイジアンネットワークを活用した機械学習技術が予測精度向上に大きく寄与した⁵。

②情報セキュリティーサービス：クラウドに預託されている暗号化されたビッグデータを復号化することなく集計分析や相関ルール分析を行う秘匿分析技術を考案した。周知のように、整数論や楕円曲線論等の暗号技術の基礎となる純粋数学が大きく貢献した⁶。

数学系が社会イノベーション事業へ貢献した多数の事例を受け、日立グループ内に数学系を議論する横断的な場が組織化されたとのことである。

内山氏は、多くの若手数学者が上記サービスに関わる研究開発において貢献していることを強調された。例えば、ヘルスケアサービス分野では、非線形発展方程式・非線形編微分方程式・非線形関数解析を、情報セキュリティーサービス分野では、楕円曲線論・格子理論・解析数論を学生時代に研究していたとのことである。

講演された内山氏自身も情報科学の出身であり、日立製作所の研究開発部門での幹部クラス（研究開発グループ長や技師長等）には多数の数学系出身の方が活躍されている

⁴「日立の社会イノベーション事業」とは、ICT を活用して環境・エネルギー・教育・医療等に関する地球規模の社会的課題に取り組むグローバル事業を意味する。詳細については

<http://www.hitachi.co.jp/products/innovation/about/>を参照されたい。

⁵日立健康保険組合・株式会社日立製作所による平成 26 年 3 月 12 日付けニュースリリース「特定健診とレセプトデータから生活習慣病の発症率と医療費を予測するモデルを開発」

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2014/03/0312.html>を参照されたい。

⁶長沼他，“安全なビッグデータ分析をクラウド上で実現する秘匿分析技術”，日立評論，No.7-8，pp.50-55，2014 年を参照されたい。

とのことであった。これより、数学系を学ぶ学生には、専門学力・研究力だけではなく、問題解決のための情報収集力、対人コミュニケーション力、組織対応力等の他の業種や職種にも転用可能な基本的スキル（いわゆるトランスファラブル「transferable」スキル⁷）を有していることが示唆される。

最後に、内山氏は「企業での研究では成果の出口を意識すること」や「社内外・国内外に関わらず幅広い人的ネットワークを構築すること」の必要性を力強く述べられた。

4. 4 協力企業紹介

今回の研究交流会では、付録1に示す21企業・研究所の協力のもと個別相談会を開催した（4.5節参照）⁸。個別相談会に先立ち、各企業で数学系が活かされている業務活動や、本分野の学生のインターンシップ・採用実績が紹介された。

情報セキュリティー、ビッグデータ解析、画像・音声認識、製造工程・鉄道運用工程等のプロセス効率化、金融・保険商品の分野において、数学系が貢献していることが協力企業紹介を通して再認識させられた。

4. 5 若手数学者によるポスター発表

36名の若手数学者がポスター発表を行った。図4にその模様を示す。本研究交流会の学内での広報活動、ポスター発表者を含む参加者の派遣支援については、付録2に示す大学機関10団体に多大な協力を得た。

図5にポスター発表者の学年の分布を示す。図5より、修士課程から特任助教まで、幅広い層の若手数学者が発表を行ったことがわかる。特に、数学会として進路拡大を期待している博士後期課程在学学生やポスドクの28名が参加したことを強調しておく。

本研究交流会では、概要集を作成して参加者に配布した。37件のポスター発表にお



図4 ポスター発表模様

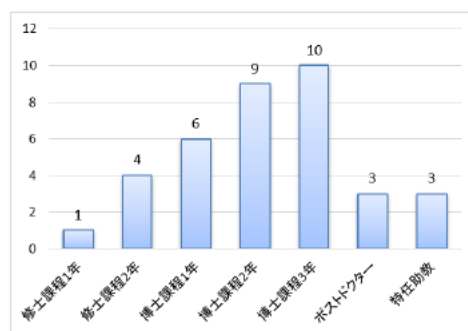


図5 ポスター発表者の学年の分布

⁷トランスファラブルスキルの詳細については、例えば、<http://skills.cam.ac.uk/undergrads/skills/>を参照されたい。

⁸第1回セミナー（2012年3月東京理科大学開催）と第2回セミナー（2013年3月京都大学開催）の個別相談会での協力企業数は、それぞれ18団体と20団体であった。本研究交流会の協力企業数は、過去のセミナーでのその数を上回った。

いて、「概要」の文章に応用を意識した語句が記載された発表⁹は23件であった。ポスター発表を行った半数以上の若手数学者については、その発表概要を読む限り、内山氏による基調講演で述べられた「出口を視野に入れた研究」に対する意識が高いと推察される。

表1に、アンケートにより得られた協力企業関係者の感想を示す¹⁰。表1から、若手数学者の熱意やプレゼンテーション能力を評価する声が多く、企業関係者から寄せられたことがわかる。一方、本研究交流会の趣旨を十分に理解していない若手数学者が散見されることもわかった。

表1 協力企業関係者によるポスター発表に対する感想（14社からの回答の抜粋）

好意的意見	改善点等の意見
<ul style="list-style-type: none"> ・多くの研究者に、自身の研究に対し熱意を持って取り組んでいる姿勢が感じられた。 ・高度な内容の研究成果にも関わらず、プレゼンテーションには説得力があった。 ・論理的思考能力のみならず高いプレゼンテーション能力を身につけており、今後の企業・団体等で活躍人材と成り得る研究者が多かった。 ・どなたも、複雑で専門的内容を簡易な例を使って簡潔に説明しており、コミュニケーション能力は一定以上あると感じた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・参加者の知識や関心をしっかり分析してポスターを作成された研究者と、自身の行ったことのみ掲載しているだけの研究者とに分かれていた。 ・開催趣旨を鑑み、発表者数がたとえ少数になったとしても、産業界への就職を強く希望している若手数学者に絞った方が良かった。

4. 6 個別相談会と情報交換会

若手数学者によるポスター発表後、協力企業がブースを設け、ブースを若手数学者が訪問し、産の研究者・人事担当者と若手数学者が意見交換を行う個別相談会を約1時間



図6 個別相談会模様



図7 情報交換会模様

⁹産業界や他の科学分野への適用先に関するキーワードが、研究の背景を示す文章に記載されている場合、これに該当すると仮定した。

¹⁰若手数学者からは「企業関係者から有益なコメントをもらった」等の声があった。アンケートの回収が不十分であったため、本稿ではその結果報告を割愛する。

行った。図 6 にその模様を示す。

アンケート結果によれば、各企業 5 件程度の相談件数があったようである（過去のセミナーと比べると盛況であった）。複数の協力企業から、「個別相談会の時間をもっと長くして欲しい」との要望をいただいている。これについては、今後改善していきたい。

本研究交流会では、杯を酌み交わしながら忌憚のない意見交換を行う場を設けた。図 7 にその模様を示す。産官学から約 80 名の参加があった。

5. おわりに

本稿では、2014 年 10 月 25 日に東京大学にて開催した産学協働による研究会の開催背景とその模様を報告した。双方向の交流を促進するために、従来の講演や個別相談会のみならず若手数学者によるポスター発表や情報交換会を設けた。約 130 名に及ぶ多数の参加者や好意的なアンケート結果から、成功裏に終えることができたと確信している。

人材育成に関わる施策において実りある成果を創出するためには、研究会のような施策を改善しつつ継続することが重要である。継続するためには、「産」と「学」の関係者が Win-Win となる関係を構築する必要がある。その構築に向け知恵を絞りたい。

最後に、実利ある成果創出に向け、学会員皆様から暖かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。

謝辞

本研究交流会開催にあたって、経済的支援をいただいた統計数理研究所「数学協働プログラム」（文部科学省委託事業）、会場ならびに人的リソースの提供をいただいた東京大学数物フロンティア・リーディング大学院、多大なご協力を賜りました企業・大学研究機関、日本応用数理学会、そして日本経済団体連合会の関係者の皆様には御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 池川 隆司, 前田 吉昭: “第三回数学・数理科学のためのキャリアパスセミナー「数学・数理科学専攻学生の未来を考える」開催報告”, 日本数学会数学通信, 2014 年 11 月, Vol.19, No. 3.
- [2] 池川 隆司 (招聘委員): “数学・数理科学分野の若手研究者のキャリアパス構築に向けてー日本数学会における産学連携を通じた支援活動ー”, 文部科学省数学イノベーション委員会, 2014 年 5 月 27 日.
- [3] 科学技術・学術審議会先端研究基盤部会: “数学イノベーション戦略”, 2014 年 8 月.

付録 1：協力企業・研究所（五十音順）

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社, 旭硝子株式会社, 株式会社東芝, 株式会社ニコン, 株式会社三井住友銀行, 株式会社日立製作所, 株式会社富士通研究所, 株式会社三菱東京 UFJ 銀行, 公益財団法人鉄道総合技術研究所, サイバネットシステム株式会社, 新日鐵住金株式会社, 住友生命保険相互会社, ソフトバンクモバイル株式会社, 大同生命保険株式会社, トヨタ自動車株式会社, 日本生命保険相互会社, 日本電気株式会社, 日本電信電話株式会社, 日本ユニシス株式会社, BNP パリバ証券株式会社, ライフネット生命保険株式会社

付録 2：協力大学機関（五十音順）

大阪大学大学院基礎工学研究科, 京都大学大学院理学研究科・数理解析研究所, 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所, 慶應義塾大学統合数理科学研究センター, 東京工業大学大学院理工学研究科, 東北大学大学院理学研究科・情報科学研究科, 名古屋大学大学院多元数理科学研究科, 北海道大学大学院理学研究院, 明治大学先端数理科学インスティテュート, 早稲田大学非線形偏微分方程式研究所