

数学通信 第21卷第3号

pp. 31-37, 2016年11月

一般社団法人 日本数学会

2015年度「若手数学者のキャリア構築支援活動」報告

—研究交流会2015と第5回キャリアパスセミナー開催模様—

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 研究院客員教授

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。この事業を効果的に実施するにあたって、数学会は産業界と学術界の有識者から構成される社会連携協議会を2013年に発足させた。社会連携協議会は、若手数学者の産業界へのキャリア構築支援を目的としたイベントである「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）と「数学・数理科学のためのキャリアパスセミナー」（以下、キャリアパスセミナー）を企画・運営している [1, 2].

近年の情報通信技術の飛躍的進展に伴い、数学の高度な知識を必要とする産業分野が顕在化した。これに伴い、若手数学者の進路は大きく拡大している [3]. この潮流を受け、2015年11月14日に東京大学にて開催した研究交流会2015や2016年3月16日に筑波大学にて開催した第5回キャリアパスセミナーでは、今まで以上に多数の若手数学者や産業界関係者の参加があった。本稿では、研究交流会2015と第5回キャリアパスセミナーの模様を中心に報告する¹。

2 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2015

2.1 目的

研究交流会は、若手数学者と産業界を含む異分野の方々との「双方向の交流の場」として、2014年から開催している。研究交流会の主な目的は、若手数学者に、諸科学や産業界への応用展開のような数学の思わぬ力を発見してもらうことや、産業界を含む様々な分野で活躍できる場の存在を認識してもらうことである。第2回目である研究交流会2015では、若手数学者の参加意欲の向上および諸科学・産業との協働意識のさらなる醸成をはかるため、優秀なポスター発表者を表彰する制度を設けた（2.6節参照）。

2.2 参加者数

研究交流会2015の参加人数は159名となり、昨年と比べて約25%増加した。その内訳を図1に示す。

今回の研究交流会では、中学・高校教員に「数学履修生が産業界で活躍できる場」を知ってもらうために、文部科学省（以下、文科省）の協力のもと、中学・高校教育関係者への広報活動を新たに実施した。その結果、関係者5名の参加があった。

2.3 来賓挨拶

数学会理事長小谷元子氏（東北大学大学院理学研究科教授）の挨拶に続き、数学イノベーションを推進している文科省の行松泰弘氏（当時、研究振興局基礎研究振興課課長）

¹本稿の一部は、2016年1月20日に開催された文部科学省数学イノベーション委員会において報告された [4].

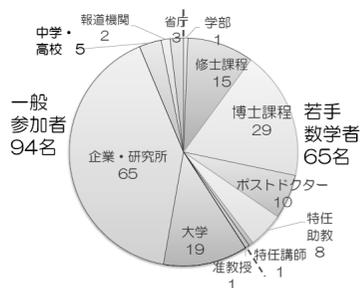


図 1: 参加者 159 名の内訳



図 2: 大木氏による基調講演模様

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（教育・スポーツ推進本部副本部長）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。

文科省行松氏による挨拶 行松氏は、「数学の力を世の中に広げていく活動を推進している。例えば、数学へのニーズ発掘を目的として、2012年より委託事業『数学協働プログラム』を、数学と諸科学・産業との協働研究に関しては、2014年度からJSTにおいて数学に関するCRESTやさきがけの新領域の立ち上げ等を実施している。人材育成についても、数学イノベーション委員会の重点課題として検討を行っており、本日の研究交流会を大変意義深く感じている」と語られた。

経団連長谷川氏による挨拶 長谷川氏は、「経団連は、2015年1月に榊原東レ会長主導のもと、『豊かで活力ある日本』の再生』を取りまとめた。この提言書では、「イノベーション」と「グローバル化」が経済活力の源泉であることを念頭に、2030年の日本の将来像を見据えたビジョンを描いている。経団連では、このビジョンを達成すべく、グローバル世界でイノベーションを創出する人材の育成を産学協働により積極的に支援している。本研究交流会を通して、このような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。

2.4 基調講演

株式会社ニコン大木裕史氏（取締役兼常務執行役員 コアテクノロジー本部長）をお招きし、「先端産業技術と数学」と題した基調講演を行った（図2参照）。ニコン社において「技術開発の世界で数学・数理科学がいかにかに用いられているか」が紹介された。例えば、超解像蛍光顕微鏡における画像処理、光リソグラフィー装置の研究開発等では、数学・数理科学が大きく寄与したことが述べられた。

ニコン社は、数学者との産学協働も推進しており、Zernike多項式のような光学系分野であられる数式の数学的完全性を簡潔に説明する大学の数学者には感銘を受けているとのことであった。

最後に、

- 若手数学者には、研究成果を商品化するマインド、数学以外の分野の自主学習の励行、多少なりともプログラミングスキルの修得を期待する
- 数学人材を迎える企業には、数学技術者の明確な位置づけとその能力の正当な評価、数学・数理科学を技術へ展開するグランドデザインが必要であると「経営的視点ならでは」の含蓄のある言葉で講演を締めくくった。

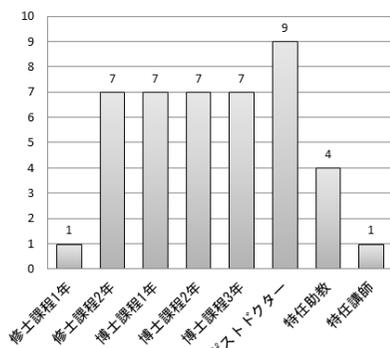


図 3: ポスター発表者の学年・職位の分布



図 4: 「ベストポスター発表」受賞者と数学会社会連携協議会幹部

2.5 協力企業・研究所紹介と個別相談会

今回の研究交流会では、昨年の 21 団体を上回る 26 団体の協力のもと、講義形式の協力企業・研究所紹介と若手研究者がブースを訪問する個別相談会を開催した（団体名については付録 1 参照）。協力企業・研究所紹介では、各機関で数学・数理科学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・電気業界では情報セキュリティー、ビッグデータ解析、画像・音声符号化、自動翻訳、自動車業界では自動運転、エンジン解析、素材業界では製造技術シミュレーション、製造工程モデリング、金融・保険業界では金融・保険商品モデリングにおいて、数学・数理科学が大きく貢献していることが協力企業・研究所紹介を通して再認識させられた。さらに、昨今メディアで取り上げられる頻度が高くなった IoT（Internet of Things）、AI（Artificial Intelligence: 人口知能）、FinTech 等のキーワードが、各団体の講演で目立った。

2.6 若手数学者によるポスター発表と表彰

昨年を上回る 43 名の若手数学者がポスター発表を行った²。図 3 にポスター発表者の学年・職位の分布を示す。図 3 より、修士課程から特任講師まで、幅広い層の若手数学者が発表を行ったことがわかる。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。

研究交流会 2015 では、諸科学・産業への応用可能性が高くもしくは今後高くなることが期待される研究内容をわかりやすく発表した発表者を表彰する制度を、新たに設けた。社会連携協議会委員および研究交流会に協力した企業・研究所代表者の計 29 名（産業界 20 名、大学関係者 8 名）からなる選考委員会（委員長: 旭硝子 高田章氏）を設置した³。本委員会の厳正なる選考を通して、「ベストポスター発表」受賞にふさわしい 3 名の若手数学者が、以下のように決定された（図 4 参照）。

研究交流会 2015 「ベストポスター発表」受賞者

（敬称略、五十音順、所属等は発表時）

- 岡本 健太郎（九州大学大学院数理学府博士後期課程 1 年）
ゼータ関数と結び目不変量

²各ポスター発表の概要については、http://mathsoc.jp/administration/career/2015/poster_abstract2015.pdf を参照されたい。

³多数の企業等の研究者が「ベストポスター発表」の選考に参加したことより、ポスター発表者と企業等の研究者の間の議論は前回の研究交流会 2014 と比べて活発に行われ、産学交流は前回以上に深まった。

- 小野崎 香織（早稲田大学大学院基幹理工学研究科博士後期課程3年）
制限4体問題に現れる不変多様体の解析と地球—月輸送軌道の設計
- 梶原 直人（東京大学大学院数理科学研究科修士課程2年）
電気生理学におけるバイドメイン方程式の解析性

2.7 アンケート結果

ポスター発表の若手研究者のアンケート アンケート回答者26名の結果を図5に示す。85%の発表者が「(大変)参考になった」と回答した。また、1) 幅広いバックグラウンドの方々との交流により様々な分野の知識修得の必要性を感じた(ポスドク)、2) 忌憚のない討論を通して、自身が意識していなかった点や企業のニーズを把握することができた(特任助教)、3) 聴講者に合わせて発表を工夫する難しさを学んだ(博士課程学生)、のような「産学交流ならではの」感想をもらった。

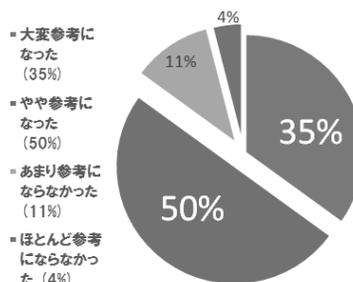


図5: ポスター発表の若手研究者のアンケート結果 (回答数: 26名)

協力企業・研究所のアンケート ご協力いただいた産業界関係者から、1) 発表内容の重要性、独自性、有効性をわかりやすく説明できる能力が必要、2) 数学が専門でない人向けに説明する工夫と努力が見られたのは良かった。しかし他分野の若手研究者と比較するとプレゼンテーションスキルは低い、3) キャリアパスの多様性を考えるならば、大学の教育の一環として、プレゼンテーションスキルを高める機会が必要、のような改善点をもらった。

3 第5回数学・数理科学のためのキャリアパスセミナー

3.1 目的

キャリアパスセミナーは、研究交流会とは異なり講演形式としている。2012年から数学会年会の一環として開催しており、今回のキャリアパスセミナーは第5回目にあたる。約50名の参加があり、会場では立ち見ができるほどの盛況であった。

今まで開催してきたキャリアパスセミナーは、若手数学者への啓発を主目的としていた。人材育成を効果的に推進するためには、人材育成の当事者である教職員への啓発が重要な課題である。そこで、今回のキャリアパスセミナーでは、教職員へ革新的な数学教育プログラムの情報提供を目的とした。以下、ご講演いただいた東京大学、明治大学、大阪大学が取り組んでいる数学教育プログラムの概要を紹介する。

3.2 講演の概要

【講演1】グローバルな視点をもつ数理科学博士の養成—数物フロンティア・リーディング大学院の取り組み

東京大学大学院数理科学研究科 教授 河野 俊丈 氏

数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP) は、文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」事業の1つとして2012年に採択された。FMSPは東京大学大学院数理科学研究科、理学系研究科物理学専攻および地球惑星科学専攻が連携し、カブリ数物

連携宇宙研究機構をブリッジとして遂行しているプログラムである。約 160 名の学生が参画している。本プログラムでは、先端数学の諸科学への展開を見据え横断的な視点をもった人材の育成に向けて様々な工夫を施している。例えば、コースワーク「数物先端科学」「社会数理先端科学」、産業界等からの課題解決のためのスタディ・グループワークショップ、企業等への長期インターンシップを実践している。

【講演 2】金融業務における数理スキル

明治大学・三菱東京 UFJ 銀行 教授 青沼 君明氏

金融業界においては、デリバティブのような不確実なリスクに対処できる商品を開発している。この商品開発にあたって、確率論を利用して将来の不確実性の分布を表現し、そのパラメータを推定するという数学的アプローチを必要とする。明治大学では、金融業務において必要となる高度な数理スキルを醸成する教育プログラムを実践している。

【講演 3】データサイエンス教育と数学

大阪大学大学院基礎工学研究科 教授 狩野 裕氏

大阪大学は、大学院レベルの学生が幅広い領域の素養や複眼的視野を得るとともに新しい分野について高度な専門性を獲得するために、学際融合的な「副プログラム」を数多く提供している。数学・数理科学に関する副プログラムとして「データ科学（データサイエンス）」がある。本プログラムは、クオンツ、アクチュアリー、生物統計家のような統計学を主要スキルとする数理専門職に加え、データサイエンティストと呼ばれる高度な統計的手法を使って意思決定に携わる数理専門職の育成を目的としている。

4 到達点と課題

日本物理学会や日本化学会を含む理学系学会においてもキャリア支援活動を行っている。しかし、前述した研究交流会のような産学協働による双方向の交流会は、理学系学会の中では革新的な施策である。

研究交流会やキャリアパスセミナーを、社会連携協議会が主体となって、試行錯誤を繰り返しながら企画・運営した結果、その企画・運営スキームは安定してきた。さらに、研究交流会での産業界の参加者からのアンケートを通して、全体的にプレゼン能力が低い等の若手数学者の弱みを把握することができた。

課題として以下が挙げられる。

- キャリアパス構築支援事業を自立的に運営可能とするビジネスモデル構築
- 本事業の効果を可視化する仕組み作りと費用対効果の検証
- 本事業を通して明らかとなった若手数学者の弱みを克服するスキームの検討

5 おわりに

本稿では、産学協働による若手数学者のキャリア構築支援の施策である、研究交流会 2015 と第 5 回キャリアパスセミナーの様態を報告した⁴。産業界での数学・数理科学の力の認知度向上により、産学協働によるキャリア構築支援活動は軌道に乗りつつあることを

⁴研究交流会 2016 については、2016 年 11 月 19 日（土）に明治大学中野キャンパスにて開催する予定である。

述べた。その一方、キャリア構築支援事業の自立的運営を可能とするビジネスモデル構築や本事業の効果を可視化する仕組み作り等の課題をあげた。

世界に先駆けた「超スマート社会 (Society5.0)」の実現をうたった第5期科学技術基本計画が2016年1月に閣議決定された[5]。超スマート社会の構築に向け基盤となる科学の1つとして、数学・数理科学が挙げられている。異分野融合がカギとなる超スマート社会の実現に向けては、数学・数理科学の知識やその思考を武器に多様な分野で活躍できる研究者（いわゆるポリバレントな数学研究者）を育成することが肝要である。社会連携協議会は、ポリバレントな数学研究者の育成に向け、産学協働によるキャリア構築支援活動を推進する所存である。最後に、本活動にあたり学会員皆様のご理解と暖かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。

謝辞

研究交流会2015および第5回キャリアパスセミナーの開催にあたって、多大な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）に厚く御礼を申し上げます。さらに、研究交流会2015の開催にあたって、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・研究所・大学機関、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感謝いたします。

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, **19**, 3, pp. 40–48 (2014年11月).
- [2] 池川隆司：“「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—”, 日本数学会数学通信, **19**, 4, pp. 26–33 (2015年2月).
- [3] 池川隆司：“数学履修生のキャリアとそのデザイン”, 数学セミナー増刊「数学ガイダンス2016」, pp. 148–153 (2016年3月).
- [4] 池川隆司：“若手数学者の多彩なキャリア構築に向けて—日本数学会・東京大学大学院数理科学研究科における産学連携を通じた支援活動—” (2016年1月20日). 文部科学省数学イノベーション委員会, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu23/002/shiryo/1366346.htm.
- [5] 内閣府：“第5期科学技術基本計画” (2016年1月22日). <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>.

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, 株式会社構造計画研究所, 株式会社東芝, 株式会社ニコン, 株式会社日立製作所, 株式会社富士通研究所, 株式会社三井住友銀行, 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, 国立研究開発法人海洋研究開発機構, 国立研究開発法人産業技術総合研究所, 国立研究開発法人理化学研究所, 新日鐵住金株式会社, 住友生命保険相互会社, 大同生命保険株式会社, トヨタ自動車株式会社, 日本アイ・ビー・エム株式会社, 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, マツダ株式会社, ヤフー株式会社, 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)

大阪大学数理・データ科学教育研究センター, 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, 筑波大学数理物質科学研究科, 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・電子科学研究所, 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