

日本学術会議シンポジウム「礎^{いしづえ}の学問：数学」

概要と講演の要旨

シンポジウムの概要

5月17日、日本学術会議講堂にて日本学術会議シンポジウム「礎(いしづえ)の学問：数学－数学研究と諸科学・産業技術との連携－」が、我が国における今後の数学研究の充実や諸科学産業技術を支える数学のあり方を問うために、日本数学会日本学術会議数学委員会主催、文部科学省科学技術政策研究所共催で開催された。研究者、企業関係者、行政関係者など総勢約170名が参加し、上野健爾 日本学術会議特認連携会員(京都大学教授)と小谷元子 東北大学教授の司会で活発な議論が展開された。

開会挨拶で、総合科学技術会議議員 阿部博之氏は日本の工学における数学の現状と問題点について見解を述べ、日本学術会議会長(総合科学技術会議議員)黒川清氏は教育における人材育成の観点から数学についての展望を語った。開会挨拶の最後に文部科学省科学技術・学術政策局長 小田公彦氏が日本の数学研究と政策課題について、参加者からの意見を求めると述べてまとめた。(社)日本数学会理事長(東京工業大学教授)小島定吉氏が開会趣旨を説明し、シンポジウムの講演に入った。

第1部「諸外国、諸科学、産業技術における数学－実績と現実と可能性」では、文部科学省科学技術政策研究所 総務研究官 桑原輝隆氏、(財)国際高等研究所所長 金森順次郎氏、情報・システム研究機構長 堀田凱樹氏、(株)日立製作所 基礎研究所シニアマネージャー 石岡祥男氏、前みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株) 技術推進部長、日本保険・年金リスク学会理事 福田敬氏、新日本製鐵(株) 技術開発部本部先端技術研究所 エネルギー・環境基盤研究部主幹研究員 中川淳一氏の6人の講

演者が発表した後、参加者との質疑応答があった。

第2部「数学研究振興や産業技術への数学研究の活用のための方策について」では、北海道大学教授 津田一郎氏、日本数学会前理事長(東北大学教授)、日本学術会議特任連携会員 森田康夫氏の2名が講演した後、第1部の講演者全員と日本学術会議連携会員(東京工業大学教授)石井志保子氏、日本応用数理学会理事(京都大学教授)岡本久氏、日本学術会議連携会員(東京大学教授)儀我美一氏の9名でパネルディスカッションを行い活発な議論が展開された。最後に閉会挨拶で上野健爾氏が提言案を発表して閉会となった¹。以下に講演内容の概要をまとめた。

第1部 講演要旨

1.1 忘れられた科学－数学

桑原輝隆(文部科学省科学技術政策研究所 総務研究官)

科学技術政策研究所におけるこれまでの検討では、日本の数学を取り巻く状況は楽観できない。米、仏、独では数学を振興すると共にその応用も重視し、数学と他分野科学、産業界との連携を強化している。日本でもライフサイエンス、情報工学、ナノテクノロジー等の多くの分野の研究者は、今後の研究発展に対する数学の必要性を感じている。基礎となる数学自体を強化しつつ他分野との融合研究を推進する

¹この提言案については、参加者からの意見、アンケートなどの意見を取り入れて、シンポジウム司会者の提言案としてまとめた。提言の文章は日本数学会のホームページ(<http://www.math.or.jp/>)に掲載されている

方策や数学者が活発に「思考を巡らす」事を可能とする方策を考えるべきである。

1.2 物性物理学と数学

金森順次郎 ((財) 国際高等研究所 所長)

数学と物理学の関係はシームレスに繋がっている。世の中の理には数理と物の理(もののり)の二つが有力であり、それらには違いがある事を数学者は認識していただきたい。また、実験研究者は深層心理で数学をそれほど必要と思っていない。局所的な構造と全体の配列というグローバルな構造の関係という問題は、固体物理、生体分子、言語等かなり広範囲に存在するがその方面の数学は準備が出来ていないようだ。本質を貫く数理の解明を待望している。何か事をやろうとする時に興味は広く志は先鋭であるべき。さらに双方の理を理解していけば、数学の重要性、我々理論科学の必要性の認識が深まるだろう。

1.3 生命科学の三大革命につづく真の理論生物学の時代。生命科学は数学を必要としている今こそ数学者が参入すべき時だ!

堀田凱樹 (情報・システム研究機構 長)

生命科学は数学を必要としている。生命科学の進展において、大革命が約 50 年ごとに起きている。20 世紀の初等のメンデルの法則の再発見、1953 年の DNA の 2 重螺旋構造の解明、21 世紀初頭のゲノム解読時代の到来である。現在のゲノム学では、コンピュータを駆使してゲノムの情報全てを取り出してデータベース化し、その大きな情報の中から何を取り出すかが問われているが、今までの生物学のセンスでは解き明かす事が困難である。そこには「論理・推論の数学を実験現場に応用」する事が重要で数学者の出番があると考えている。今こそ数学者が参入すべき時期である。

1.4 産業をささえる数学 - 役割, 事例, これから-

石岡祥男 ((株) 日立製作所 基礎研究所 シニアマネージャー)

産業における数学の役割は大きく、特に情報分野が代表的な分野で、シミュレーション、情報システム(暗号、認識技術、画像処理)が挙げられる。最近、経営支援ツールも出始めたし、品質管理でも既知の数学が使われている。研究開発では光トポグラフィへの応用など数学の果たす役割は大きい。基礎分野の協創で重要な点は課題(問題意識)の共有である。産の立場ではニーズ(夢)からのアプローチとなる。研究者と技術者のお互いが熱く議論できるテーマをうまく選んでコラボレーションしていく事が有効だと思う。

1.5 知財立国のための高度数理能力資源のマネジメント - 比較優位の理論と数学研究へのインプリケーション-

福田敬 (日本保険・年金リスク学会理事)

金融数理の基本は確率論であるが、かつては法律、会計、税の知識をコアとする文系的な産業だった。近年は急速に高度に装置産業化しつつあり、特にリスク管理部門・商品開発部門では数学が重要である。金融界が数学界に期待する事は二つあり、数理ファイナンスへの期待と数学教育への期待である。研究と教育にかかるコストや人材配分など、大学運営にも他国に負けない「比較優位の原理」に基づいたマネジメントを期待したい。

1.6 製造業における数学適用の事例紹介と連携についての一提言

中川淳一 (新日本製鐵(株) 技術開発部本部先端技術研究所 エネルギー・環境基盤研究部 主幹 研究員)

製造業の視点は、現場・現物の重視である。現場では複雑な現象を引き起こす高温物質を大型装置で取り扱うため、計測情報が限定的になる。その状

況に数学を適応した事例として高炉の温度推移解析がある。逆問題の手法とカオス時系列解析を利用する事で、温度観測情報だけから、現象の論理構造を導出でき、その結果コスト改善に貢献している。新しい概念、技術の創出のためにも数学者とのコラボレーションは大事。そのためには対話が必要で、お互いがお互いの言語を翻訳する努力をしなければならぬ。数学者の提案を元にそれを現場に持ち込み、結果をもう一度対話の場に戻すといったループの中で、我々は経済合理性を追求し、数学者は普遍的真理を見つけ出す。このような良好な関係が構築できれば良いのではないだろうか。

第II部 講演要旨

2.1 数学の科学技術諸分野への貢献の可能性

津田一郎 (北海道大学教授)

幾何学が測量に、解析学が力学にといったように歴史上数学は様々な分野に貢献してきた。現在、東京工業大学、東北大学、京都大学などのいくつかの大学で、数学が他分野に貢献することを目的とした取り組みが行われている。北海道大学では先端研究をバーチャルに立ち上げ、北大内限定で他分野研究者からの数学的な疑問、質問、関心を受け付けている。内容に応じて数学科から適任者を選び他分野研究者と意見交換をして問題解決にあたっている。量子物理学、生体機能学などの分野に貢献し、新たなCOEとして採択されるなど、現在まで14件の実績があり好評を得ている。

2.2 数学者の現状と数学会からの提案

森田康夫 (日本数学会前理事長 (東北大学教授),
日本学術会議特任連携会員)

数学は実験のないバーチャルな学問で情報交換のための情報基盤の整備、文献、旅費などが大切であり、集中して考えられる時間の量が成果に直結する。

しかし、大学間競争の激化などにより短期間で成果を要求される仕事が増え、特に文章を作るといった雑用などで研究時間(思考時間)が削られている。私たち数学会からの提案として、「優れた数学者が一定期間数学の研究に専念し、また他分野の研究者との交流を活発に行えるような環境(組織)を構築する」ことを訴えたい。

2.3 パネルディスカッション「数学研究振興と諸科学や産業技術への数学者の活用の方策について」

まず、儀我氏が全国の数学者有志で検討しているネットワーク型科学技術数学研究拠点構想の概略を説明し、岡本氏、石井氏がIMAやマックス・プランク研究所など海外の研究拠点の様子と国内大学の数学者の現状を述べた。次に金森氏が国際高等研究所の取り組みを紹介した。福田氏は数学で博士課程に進んだ学生を金融企業では採用しにくい事情を解説した。中川氏、石岡氏は儀我氏の構想について産業の立場から意見を述べ、堀田氏は他分野科学者の立場から数学者への要望を語った。

最後に桑原氏が総括として、「日本の数学をめぐる環境は少なくとも万全ではない。日本の科学技術で懸念されるのは“深さの欠如”であって、その背景の一つに日本の数理が必ずしも強くない事があるのではないか。第一期基本計画で様々な政策が打たれてきた。しかし、これまで取られてきた制度改革は一部の基礎科学分野に負の影響を与えている可能性がある。何か問題があって放置できない分野であれば調整が行われなければならない、数学はその主軸ではないか。どうしたらよいかアカデミアから発信するのが重要である。その意味で今日の数学会主催のシンポジウムは非常に大事な第一歩になる」とまとめた。

パネルディスカッションの終了後、司会の上野氏がシンポジウムの提言案を発表し、シンポジウムは閉会となった。

(文責：中村周・小杉聡史)