

日本学術会議 公開シンポジウム

「数理科学の展望 国際的展開と諸科学・産業との連携拡大を探る」

早稲田大学先進理工学部

小澤 徹

本稿は、令和 5 年（西暦 2023 年）3 月 14 日に日本学術会議大講堂で開催された公開シンポジウム「数理科学の展望 国際的展開と諸科学・産業との連携拡大を探る」の報告である。

1. 公開シンポジウムの背景を成す国内外の動向

(1) 国際数学連合の動向

国際数学連合（International Mathematical Union, IMU）は数学の国際協力推進を目的とする非政府非営利国際組織であり、国際数学者会議（International Congress of Mathematicians, ICM）の主催団体である。我が国は IMU の加盟国（member）であり、日本学術会議は IMU の会員組織（Adhering Organization）、日本学術会議 数理科学委員会 IMU 分科会は、その数学委員会（Committee for Mathematics）として位置付けられている。2011 年迄は数理科学委員会がその数学委員会の機能を果たしていたが、IMU 分科会設置に伴い 2012 年以降は同分科会が IMU の国内連絡組織である。IMU 分科会は IMU 事務局からの事務連絡、議案に対する国内意思の取り纏め、各種委員会の委員候補の推薦、ICM に於ける基調講演者（plenary speakers）、特別講演者（invited section speakers）、フィールズ賞、アーベル賞、ウルフ賞をはじめとする受賞者の推薦を行っている。また、IMU 分科会は ICM 直前に開催される IMU 総会（IMU General Assembly）に代表団を派遣し、次期執行部（Executive Committee）や次期 ICM の決定など重要な議決に参加している。過去 10 年の記念すべき出来事である森重文先生の総裁就任（2015-2018）、柏原正樹先生の陳褒章（Chern Medal Award）受章（2018）、中島啓先生の総裁就任（2023-2026）は世界に於ける我が国の存在感を如実に示したものである。（詳細は省略するが、IMU 分科会も多少関与した。）一方、ICM の基調講演者と特別講演者の総数は横這いであり、フィールズ賞受賞者は森重文先生（1990）以来、出ていない。

(2) 日本学術会議の動向

国内の学術の展望を示した提言（recommendation）『学術の展望—学術からの提言 2010』の一部を成す報告（report）『数理科学分野の展望』を数理科学委員会が発出したのは 2010 年 4 月である。以来、数理科学委員会は一貫して数学・数理科学の重要性を強調すると共に、数学分科会に於いては諸科学・産業との連携研究の在り方を審議し、提言『数理科学と他の科学分野や産業との連携の基盤整備に向けた提言』を 2017 年 9 月に発出した。この提言に基づく学術大型研究計画案『数理科学の新展開と諸科学産業との連携基盤構築』は、日本学術会議科学者委員会 研究計画・研究資金検討分科会が 2020 年 1 月に発出した提言『第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン 2020）』に於いて重点大型研究計画に選定された。それに伴い企画された公開シンポジウム『データと AI の時代への数理科学』は 2020 年 3 月に開催予定であったが、例の事情により中止となった。残念乍ら、同重点大型研究計画は文部科学省のロードマップ採択には至っていない。

2020 年 9 月から始まった第 25 期学術会議は、2024 年に向けたマスタープランの策定を取り止め、それに代わるものとして新たに「未来の学術振興構想」を策定する事とした。それに伴い、第 24 期同検討分科会に代わり学術研究振興分科会を新たに設置し、その審議を 2021 年に開始した。「未来の学術振興構想」策定の基礎を成す「学術の中長期戦略」の公募は 2022 年 12 月に締切を迎え、現在選考中である。同公募には、日本数学会、日本応用数理学会、統計関連学会連合の学協会をはじめ、幾つかの研究教育機関からの応募があった。

(3) 文部科学省の動向

基礎研究を巡る様々な課題に就いて議論する基礎研究振興部会が文部科学省科学技術・学術審議会に設置されたのは 2019 年である。主要な検討課題の一つとして取り上げられた「新興・融合分野の振興」では、数理科学的アプローチの重要性が当初から指摘されている。小谷元子先生は委員として数学・数理科学の振興の議論に参画されている。2020 年頃から数理科学振興が重要課題として取り上げられるようになり、文部科学省はその議論を踏まえ「2030 年に向けた数理科学の展開—数理科学への期待と重要課題—」を 2022 年 7 月に策定した。ここに於いて

数理科学は、学問の進展とビックデータの活用により、社会・産業・文化・自然・環境・生命などあらゆる現象の「根本原理を解明し、重要な変化の兆しを予測」できるようになることにより、より良い社会、Society 5.0 実現に数理科学が重要なイニシアティブを果たす。

また、数理科学は、これら現象の理解とこれによる新産業や社会変革を伴うイノベーションの創出が相互に影響を及ぼし発展していくことで、学問の体系的な進展と新たな価値を創造していくことを期待。

と謳われ、5つの重要課題として

-
- 【重要課題 1】 ビジョン共有型の基礎科学振興－産官学の政策形成の場
 - 【重要課題 2】 世界トップレベルの数理科学の探究拠点
 - 【重要課題 3】 学際、異分野との連携
 - 【重要課題 4】 社会との連携 知的アセットの価値化
 - 【重要課題 5】 数理・データサイエンス・AI 人材育成
 - －リテラシーレベル教育、応用基礎教育
 - －博士課程学生支援
 - －新たなキャリアパスの開拓
 - －裾野の拡大、若手研究者の異分野経験
-

が提示された。

(4) 日本経済団体連合会の動向

小谷元子先生が中心となり、日本経済団体連合会（経団連）イノベーション委員会の下に、産業界の数理活用という新しいかたちの産学連携を模索する枠組「数理活用産学連携イニシアティブ」が設置され、第1回の会合がオンラインで実施されたのは2021年7月である。以来7回の会合が実施され、産学連携事例や関連する最新の数学研究の紹介、産業界からの要望などに対する意見交換を通じて、産業界と数学界との意思疎通を図っている。この活動は、(3)の基礎研究振興部会に於いて、東北大学・九州大学の取組と共に「諸科学、産業・社会と協働するプラットフォーム組織・体制の整備」の具体的取組として例示されている。

2. 開催報告

上記の国内外の動向を踏まえ、関連団体の代表者が一堂に集い、我が国の数理科学の国際的展開及び諸科学・産業との連携研究推進の二つの問題に就いて、この10年余りの活動に関する論点を整理し、将来の方向性を話し合うことが本シンポジウムの目的である。

3. プログラム

予定されたプログラムは次の通りである。

第一部 「我が国の数理科学の国際的展開」

総合司会 清水 扇丈（日本学術会議連携会員，京都大学大学院人間・環境学研究科教授）

11:00 - 11:05 第一部開会の挨拶・趣旨

小菌 英雄（日本学術会議連携会員，早稲田大学基幹理工学部教授，東北大学数理科学連携研究センター教授）

11:05 - 11:20 国際数学連合（IMU）と国際数学者会議（ICM）

「国際数学連合の概要について」

森 重文（京都大学高等研究院院長，IMU 元総裁）

「国際数学者会議の今後について」（ビデオ講演）

中島 啓（日本学術会議特任連携会員，東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構教授，IMU 総裁）

11:20 - 11:30 持続可能な発展のための国際基礎科学年と数理科学への期待

「基礎科学をみんなのものに～持続可能な発展のための国際基礎科学年の目指すもの～」

野尻 美保子（日本学術会議第三部会員，高エネルギー加速器研究機構教授）

11:30 - 12:30 先端数学への誘い（ICM 招待講演者による講演）

「量子統計力学への誘い」（ビデオ講演）

緒方 芳子（東京大学大学院数理科学研究科教授）

「微分幾何学と代数幾何学の交流」

望月 拓郎（京都大学数理解析研究所教授）

第二部「諸科学との分野横断研究・産業との連携研究の共通基盤を担う数理科学の在り方と将来展望」

総合司会 伊藤 由佳理（日本学術会議第三部会員，東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構教授）

13:30 - 13:35 第二部開会挨拶・趣旨説明

齋藤 政彦（日本学術会議第三部会員，神戸学院大学経営学部教授）

13:35 - 14:05 各界からのご講演

「2030 年に向けた数理科学の展開 ―数理科学への期待と重要課題―」

藤井 典宏（文部科学省研究振興局基礎・基盤研究課融合領域研究推進官）
「数理学への経済会からの期待」

江村 克己（日本学術会議連携会員，日本電気株式会社シニアアドバイザー）
「数理学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会への展開（JST-CREST）のご紹介」

上田 修功（日本学術会議連携会員，NTT コミュニケーション科学基礎研究所，NTT フェロー上田特別研究室長）

14:05 - 15:20 関連学協会および研究機関による講演「活動紹介・将来展望」

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1. 一般社団法人日本数学会 | 清水 扇丈 理事長 |
| 2. 一般社団法人日本応用数理学会 | 齊藤 宣一 理事 |
| 3. 統計関連学会連合 | 樋口 知之 理事長 |
| 4. 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 | 梶原 健司 所長 |
| 5. 京都大学数理解析研究所 | 小野 薫 所長 |

15:35 - 16:55 パネルディスカッション

司会：齋藤 政彦

登壇者：清水 扇丈，齊藤 宣一，樋口 知之，梶原 健司，小野 薫，江村 克己，
上田 修功

16:55 - 17:00 閉会の挨拶

小澤 徹（日本学術会議第三部会員，早稲田大学理工学術院先進理工学部応用物理学科教授）

4. 「国際数学日」に就いて

公開シンポジウムの開催日 3 月 14 日は国際数学日（International Day of Mathematics, IDM）として国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）総会で 2019 年 11 月に制定・布告された数学にとって特別な日である。IDM は IMU が中心となって提案し，UNESCO に働き掛けた構想である。IMU 分科会もパリ在駐の特命全権大使に事情説明の書簡を送り，協力を依頼した経緯がある。IDM の趣旨は，数学を社会一般に普及するための公開行事を行う事であり，本公開シンポジウムの開催趣旨と必ずしも一致する訳ではないが，3 月 14 日の意味を広く知って貰う為に同日に設定した。実は学術会議に申し込んだ時点で既に予約が入っており，最終決定に至る道は容易では無かった。

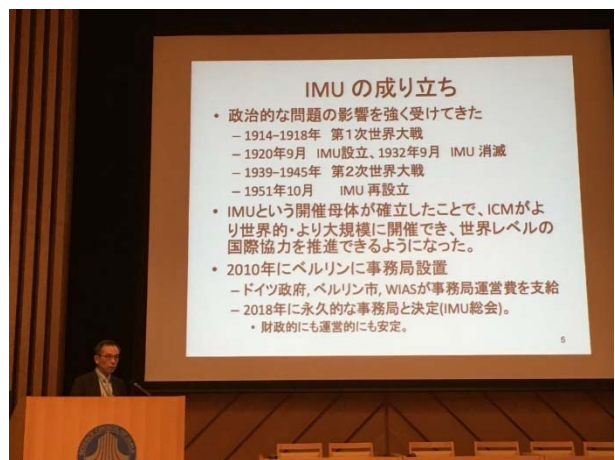
5. 「持続可能な発展のための国際基礎科学年」に就いて

上記プログラムに現れる「持続可能な発展のための国際基礎科学年（The International Year of Basic Sciences for Sustainable Development, IYBSSD）」とは，持続可能な発展のための基礎科学の重要性を認め，認識を高める為の 2022 年からの一年間の活動を意味するもので，国際連合総会（United Nations

General Assembly) で 2021 年 12 月に決議されたものである。IYBSSD の運営委員会には IMU も参加しており、諮問委員会には日本学術会議も参画している。日本学術会議は「持続可能な発展のための国際基礎科学年 2022 (IYBSSD2022) 連絡会議」を 2022 年 7 月に設置し、学術フォーラムや公開シンポジウムを開催すると共に、学協会、教育機関、企業による基礎科学と持続的発展との関係に焦点を当てた様々な企画を推進する事とした。数理科学委員会及び IMU 分科会は同連絡会議に参加している。

6. 公開シンポジウム当日の概況

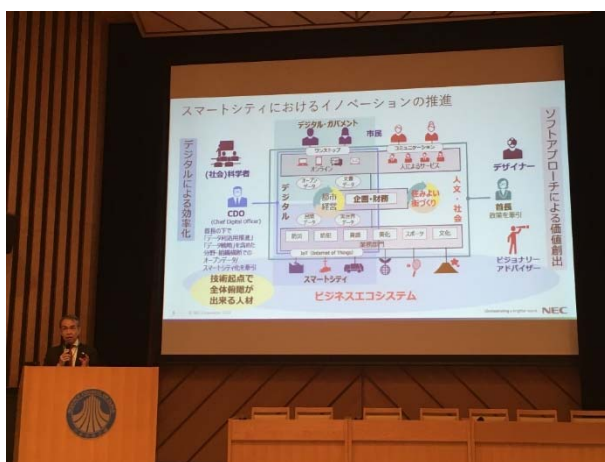
公開シンポジウムは上記プログラムに従って行われた。第一部「我が国の数理科学の国際的展開」は清水扇丈先生の司会の下で進められた。先ず小菌英雄先生から第一部開会のご挨拶と趣旨説明があり、IMU 分科会の活動、IYBSSD 及び IDM の紹介が行なわれた。森重文 IMU 元総裁からは、IMU の目的・役割、IMU の構成・主要委員会、UNESCO に於ける IMU の位置付け、ICM に於ける各賞の内容が紹介された。中島啓 IMU 総裁からは、ICM の概要と意義の説明があり、今後検討すべき ICM の課題が指摘された。野尻美保子 IYBSSD 2022 連絡会議委員長からは、IYBSSD の概要と国内活動の紹介があり、物理学と数理科学の研究の相互作用を促す問題提起が行なわれた。



第一部の後半は、ICM 講演者による非専門家向けの講演が二件行われた。初

めに、緒方芳子先生による「量子統計力学への誘い」では、物性物理学の基礎を成す量子統計力学の作用素環論による基礎付けや場の量子論の新しい数学的公理体系が紹介された。次に、望月拓郎先生による「微分幾何学と代数幾何学の交流」では微分幾何学と代数幾何学の考え方や方法論の比較検討が示され、柏原予想解決を巡る様々な分野の交流と発展が紹介された。

第二部「諸科学との分野横断研究・産業との連携研究の共通基盤を担う数理科学の在り方と将来展望」は伊藤由佳理先生の司会の下に進められた。先ず齋藤政彦先生から第二部の趣旨説明があり、数学・数理科学に関する日本学術会議の発足以来 70 年に亘る足跡の紹介と現状の報告、続いて第二部開催の目的が述べられた。藤井典宏様からは上記 1.(3)に関する説明があり、我が国の数理科学研究の一層の発展に対する期待が寄せられた。江村克己様からは上記 1.(4)に関する紹介があり、社会の様々な問題に対する数理科学的アプローチへの期待と共に、数理科学と産業界との接点の強化と数理科学を促進する人材育成の重要性が指摘された。上田修功様は事情によりご欠席であったが、上田 CREST 活動の紹介と関連する数理科学研究の展開に就いて、同領域アドバイザーである齋藤政彦先生が代理で、事前に提出されたスライドを用いて説明された。



続いて日本数学会、日本応用数理学会、統計関連学会連合の関連学協会及び九州大学マス・フォア・インダストリ研究所、京都大学数理解析研究所の活動紹介と将来展望の説明が行われた。独自の取組や方向性が明快に紹介され、数理科学振興と云う共通認識に立脚しつつ、その相違点も明確となった。(日本数学会の将来展望は上記 1.(2)と深く関連しており、本稿と独立した記事として本号に掲載されている。) これを受けて、齋藤政彦先生の司会で日本数学会 清水扇丈理事長、日本応用数理学会 齊藤宣一理事、統計関連学会 樋口知之理事長、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 梶原健司所長、京都大学数理解析研究所 小野薫所長、日本電気株式会社江村克己シニアアドバイザーによる総合討論(パネルディスカッション)が行なわれた。議題として上記 1.(3)に於ける 5 つの重要

課題が取上げられ、具体的な取組とその成果や問題点、今後の取組等が紹介された。AIやビッグデータを始めとする時代の要請に即した人材育成計画は、達成された時点で時代遅れになってしまう危険性に対比して、時代の変革に何時でも対応可能な数理科学の基礎を持った人材育成の重要性を指摘された江村克己様のご発言を、我々は重く受け止めるべきであろう。



7. 今後の展望

本公開シンポジウムは1.で述べた様々な背景を持ち、多岐に亙る内容であったが、総合討論により論点が整理され、数理科学委員会の今後の審議に深く影響を与える会合となった。学術会議の新たな提言の参考としたい。