

書 評

数学者の思案

河東泰之 著，岩波書店，2024 年

早稲田大学理工学術院

坂内 博子

河東泰之著『数学者の思案』は、「岩波科学ライブラリー」から 2024 年に出版されたエッセイ集である。「まえがき」によると、月刊誌『科学』に連載されていた内容をまとめたのが本書とのことである。評者は生物物理学・脳科学を専門とする実験系の研究者であり、家族に数学者がいるという立場から本書を手にとった。作用素環論の専門家である著者だが、学生時代から趣味のパソコン雑誌で連載を持たれていたとのことである。その文章は魅力的で、数学の非専門家である自分にもとても読みやすく、引き込まれていった。著者自身が「本書で数学研究とはどのようなものか、数学者はどのように考え、どのように暮らしているのかについて、多くの人にわかってもらえるとうれしい。」と前書きに述べているとおり、本書の最大の意義は数学者の姿を多くの人に知っていただける点であると考えられる。先日家族でテレビドラマを見ていたら、数学者の思考とはかけ離れていると思われる描写があり、非常に残念に思った。ドラマや漫画において、科学者が実際にはありえないステレオタイプで描写されることはしばしば経験する。数学者の場合は特に、奇人・変人こそ天才の証のような描写がされ、当の数学者も困惑しているという。それを見て数学を避けてしまう若手が出ないとも限らない。数学者はあくまで数学を専門とする「個人」であり、極めて多様である。日本を代表する数学者が言語化した等身大の数学者の姿が本書により広く伝わり、決して数学者は奇人・変人と同値ではないことが科学者以外の間にもコンセンサスとなっていくことを願っている。

本書の前半「数学者のなり方」では、著者自身が辿ったキャリアを中心に、数学教育を受ける環境や、一人前の数学者になるために身につけていくべき能力、日本とアメリカの教育・研究環境の違いなどを知ることができる。学生たちが各自本を読んで内容を順番に発表する輪読会形式のセミナーは数学分野でも生物学分野でも日本では一般的に行われているが、このようなスタイルのセミナーがアメリカやドイツでは行われていないというのが驚きであった。教育現場で「アクティブラーニング」という言葉が流行りになる前から、日本の大学教育では昔からアクティブラーニングを実践していたのである。また本書では、アメリカでは「数学者」が就ける仕事として、ゲ

ームデザイナーやスポーツ統計家、FBI 分析官など、一見数学者と縁のなさそうな仕事を紹介されていることが述べられていた。社会で数学が活用されていることを示す、日本でもっと広まってほしい情報である。数学者になるため、あるいは数学を活かして活躍するためのキャリアパスのイメージを持つことができるため、数学に興味を持ち将来数学者になりたいと思う中学生・高校生や大学生とその保護者、進路指導の先生に本書をお勧めしたい。大学院生も本書を読むことにより、専門性を活かした将来の解像度が高まると期待される。ただ、本書を読む際に注意をしなければならないのは、ここで語られるキャリアパスは著者が辿ってきた一例であるということだ。我々生物学系の研究者はこのようなデータを $N=1$ (エヌイコールイチ、1 例しか観測していないよ、という意味) と呼び、決して一般化できないことを知っている。冒頭の「1. 頭の良さの研究」「2. 飛び級」あたりでは国際数学オリンピック代表者やフィールズ賞、著者自身を含む華々しいエピソードが並んでおり、「自分なんてだめかも」と自信をなくし読むのをやめてしまうかもしれない。しかし、天才エピソードと数学者として成功するかにはさほど因果関係がないようだ。実際、同じ章には、子育て後や他の職業に就いた後に数学者になった例、全く別の学問分野から数学者になった例が紹介されているように、数学をやる意思と能力があれば数学者になれるのである。実験系の研究者となる過程も同様で、様々な能力を持つ人たちが、それぞれの能力を活かしてキャリアパスを構築していく。著者が「人間の能力の多様な可能性を見失わずに人を育てることが重要だと思う」(1. 頭の良さの研究) と述べているとおり、人間の能力は多様であり、様々なキャリアパスがありうることを念頭に置いて、本書を読み進めていってほしいと思う。キャリアパスというのは完璧なロールモデルがあるものではなく、たくさんの「 $N=1$ 」の中から、いいところ取りをして自ら構築していくものである。本書は超一流の「 $N=1$ 」であることは間違いないので、自分に使える「いいところ取り」をして読んでいただくと良いのではないかと思う。

中間の章「大学の中で」では、数学の採点の基準、授業や試験の難しさの是非、大学の組織や国際化などについて、東京大学大学院数理科学研究科数理科学専攻長・東京大学理学部数学科長としての立場からの現状認識と見解が述べられている。著者は「まえがき」において、数学者の研究の仕組みや感覚が他の研究分野とは異なり少数派だと感じる人が多いと述べていたが、この章で提示された課題は少なくとも私たち理工学分野における問題と共通する点が多い。特に、「13. 日本の大学の国際化」において、真に国際化した一流大学を日本につくるにはどうしたらよいかを考察する過程で浮き彫りになった日本の諸課題や、「14. 大学院の重点化前の数学科大学院」で論じられた研究者の任期の問題は、研究分野を超えて共通している。「15. 数学研究への公的支援」で述べられている研究費に対する感覚は、確かに実験機器や人件費

に充てる大型の研究費を必要とする我々実験系の研究者とは異なるように思えた。「放っておいて好きなように研究させる」のが合理的なサポート方法である，というのは理工学系でも同じなのだが，理工学系では研究の公的支援をする意義の説明を社会からより強く求められ，研究者自身も「何の役に立つのか」をより明確に全面に出して研究する傾向がある．この点が，著者が「理学部や工学部の人たちより，文学部の人たちと感覚が共通する」と述べる所以であろう．「3. 日米の大学の授業」では，著者はなぜアメリカが世界トップの研究水準を保っているかについて考察している．世界から優秀な人を集めてくる点についてアメリカは圧倒的に優れていることと，優秀な人をさらに伸ばす仕組みがうまく機能していることがその理由であると著者は考えている．また，「15. 数学研究への公的支援」では，アメリカに住みたい，アメリカで働きたい人にとって大学（院）教育に経済的価値があり，それにより公的サポートもテニユアポストも充実する，という説明がなされた．これは私にとって，とても納得のいく考え方であった．日本国民の皆様が大学（院）教育の経済的価値があると思っただけのように研究・教育上の努力をする必要がある，という著者の考えに強く賛同する．現在日本の研究力の大幅な低下が指摘されている．研究力の指標である論文指標や Top10%補正論文数が他国に比べ減少傾向にある[1]．研究者が研究に費やすことができる時間が低下し，任期付きのポジションを渡り歩く研究者は疲弊している[2]．数学分野ではそうではないのかもしれないが，全体的に若手にとって研究職はもはや魅力的な職でなく，修士課程から博士課程への進学率も低下する傾向にある．これらは研究者個人や各大学の努力で解決できる問題ではなく，研究分野の違いを超えて協働して次世代により良い研究環境を残せるよう取り組んでいく必要がある．数学者，理工学の研究者，人文系の研究者，それぞれ抱える問題は異なるけれども，その分野の事情を丁寧に説明することで協力して取り組める問題も可視化される．本書のように数学分野の全体像が理解しやすく説明されていることは，他分野の研究者にとって大変意義深い．

最後の章「数学のコミュニティと研究」では，有名なフィールズ賞について，数学の国際学会の様子，数学における論文出版のプロセス，物理学や量子科学分野との共同研究についてなど，数学コミュニティにおける研究活動を知ることができた．最も印象に残っているのが，「18. ルーマニアの数学」である．著者の専門である作用素環論はルーマニアが世界でトップ級の地位にあるが，それは昨今なにかと話題の研究支援の手段「選択と集中」の結果であるとのことである．しかも，作用素環論が「選択と集中」の対象となったのは，1989年のルーマニア革命で斃れたチャウシェスク大統領の娘の専門が作用素環論であったから，という想像の斜め上をいく理由に驚いた．

「19. ジャーナルの編集委員」では，数学国際ジャーナルのエディターとしての立場

から、数学の出版情報を紹介していただいた。1本の論文のページ数が長く50ページにわたることもあること、査読は証明過程を再現するため長い時間がかかること、は私たち生物学分野とは大幅に異なる点である（生物学分野では査読者が論文と同じ実験を行なって検証することは行わない）。我々の分野では論文の掲載料と購読料が高額であることが最近の円安もあいまって大きな問題になっているが、数学の掲載料が基本無料というのは素晴らしいと思う。最も重要なメッセージは、「21. 数学と物理学」に書かれた近年著者が行なっている超弦理論、物性物理学分野の共同研究のストーリーである。純粋数学者と理論物理学者は論理が異なるにもかかわらず、お互いの研究に良いアイデアを提供し合うことができるとのことである。我々生物学の研究でも、異なる方法論を持つ研究者と議論するうちに、行き詰まった研究を打開するアイデアをいただくことがしばしばある。違う方法を用い、それを表現する言葉が異なっても、同じ対象を研究する限りはその経験と知識を共有することができる。異分野の研究者と協働するためには、異なる論理や方法論の違いを乗り越えるオープンマインドを持つことが必要である。本書は、「自分の分野に閉じこもらず、さまざまな学問分野に心を開いて飛び込んでみなさい」という、先輩研究者からのメッセージであると受け取った。

数学者の考え方、研究の進め方、キャリア構築、研究環境を知ることができたため、本書は専門外である私には大変有意義な本であった。当然 $N=1$ なので、本書が数学者を代表するとは全く思っていない。数学者が n 人いれば、 n 通りの受け止め方や考え方があり、同じ人でも時間 t が違えばそのアウトプットは異なることだろう。私は、それらの声も聞いてみたい。将来研究面で数学の研究者と協働するためにも、多くの声を聞いて数学者の思考についての解像度を上げたいと思っている。

[1] 文部科学省 令和4年版科学技術・イノベーション白書

https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202201/1421221_00005.html

[2] 一般社団法人 男女共同参画学協会連絡会 科学技術系分野における任期付き研究者の雇用問題解決に向けての要望「若手・氷河期世代研究者の待遇改善が研究力強化につながる」2023年

https://www.djrenrakukai.org/request/230327_shiryoku.pdf