

数学者の多様性— 若干の問題提起 —

清水勇二

国際基督教大学 教養学部

Yuji Shimizu

College of Liberal Arts

International Christian University

前回の研究代表者であった経緯から、今回の研究代表者の安野史子氏の講演を補足する形で、次の項目でお話をいたしました。

- (1) 教育数学に関わる数学者は減少している？
- (2) 数学者は忙しくなっている？
- (3) AI時代の教育数学

1 教育数学に関わる数学者は減少している？

数学の教育を、(プロの)数学者が真剣に考える活動をしようという教育数学の理念のもとに、この教育数学の議論が始まったと理解しています。議論の観点の変遷についての分析を安野氏がされて、様々な観点から議論がされてきました。それとは別の視点として、最初に、この教育数学の活動に関わる数学者が減少しているのではないかと、との懸念について考えてみます。

本研究集会は公開型で、一般に開かれているとはいえ、そこに集う数学者は30名程度であり、また中堅かベテランの数学者ばかりです。研究代表者を中心に、その時点で議論すべき問題を考え、それにふさわしい論者を探し、講演を依頼している訳です。そして実態としては、「教育数学に関わる数学者は減少している」というよりは、この活動が知られていないために関わる数学者の数が限定されていると言えそうです。一方で2011年の初回から参加されている方は減少しています。そんな中で、日本数学会教育委員会のメンバーが加わって活動されていることはこの活動の今後にとって心強いことです。

さて、日本数学会で教育シンポジウムに大勢の方が参加されることから分かるように、大学数学教育の現場にいる者にとっては教育数学は日常的な関心事となっているようです。この教育シンポジウムと比較すると、本研究集会では3, 4日の時間をかけて、多様な視点で論じています。多忙な関係者にとって、その時間を割くのは意外に難しいかもしれません。また、開催時期が年度末の2, 3月であるのも、大学入試を含めた他の予定との都合がつけにくいことも事実です。こういった理由で、本研究集会に限られた人数の方しか参加できないと思われます。

また、教育経験の少ない若手の数学者が少ないのは当然のこととはいえ、教育数学の議論の成熟にとって好ましくはないでしょう。教育活動と研究活動のバランスは、人それぞれですが、バランスのとり方の工夫が共有されてもよいと思います。

今回の研究集会最終日に、岡本和夫氏が締めくくりの話で「(この活動から)発信したいよね」と言われたのが印象深かったです。そのように、(ネット上などで)何らかの形で教育数学のフォーラムから発信し、議論の場を提供できると教育数学の理念を共有する人が広がるのではないのでしょうか。

2 数学者は忙しくなっている？

我々の多くは教育に携わっています。そして実感としては、数学の研究以外に多くの時間を割かれています。それは、大学をはじめとする高等教育機関に求めることが増加し精緻化しているためだと思われます。

第一に、高校や大学では、入試を慎重に行うために精力と時間を費やしています。入試の形態や種類が多様化しています。入試ごとに、準備と人手を要しています。第二に、高等教育機関(大学・高専など)での教育の質保証に関連して業務が増加しています。例えば、ディプロマポリシー等の維持・検証です。また、大学評価を定期的に行うことになっています。第三に、学生へのさまざまな対応が多様化しています。学生の抱える問題や、教育的背景の多様化に対応しなければなりません。

それから、全国的な問題である、若年人口の減少への対応の一つに、大学進学率の上昇が図られています。高大接続の諸活動もその対応の一環とも言えます。

大学の社会への貢献も意識されています。例えば、サイエンスコミュニケーション、アウトリーチ活動などが挙げられます。地域への貢献も、社会貢献の良い一例です。

これらの諸活動は、数学に限ったことではなく、関わり方にも依りますが、時間が必要なものです。

若手研究者に関して考えると、彼ら彼女らの置かれた立ち位置からすると、プロモーションに向けて研究業績の蓄積に専念したいというのが本音だと思われます。また、かなりの割合を占める非常勤職(特任も含む)の人については、当然のことながら研究の時間は限られる一方で、常勤職への就職活動の時間も割かねばなりません。「教育数学に関わっている暇はない」というのが彼らの本音ではないでしょうか。

3 AI時代の教育数学

前回の教育数学の研究集会では、データサイエンス教育を一つ的话题として取り上げ、AIについての講演もありました。その後の3年間で、生成AIは想像をはるかに超す速さで進化し、分野にかかわらず教育全般でAIとの関わり方を考えねばならない状況となりました。AIの登場で、「〇〇で何を学ぶか」という問を真剣に考える状況は1年以上続き、各分野での対応の経験も蓄積され始めています。

私自身は、大学教育の中でデータサイエンスとの関わりを体験しています。前回お話した通り、一般教養科目において統計学の入門を教え、数理・データサイエンス・AI(MDASH)の認定に必要な科目の一つとしてAIに関する話題にも触れています。その科目は社会学者とのチームティーチングであって、2標本t検定の背景まで触れることが想定される一方で、講義時間は極めて短く、また数I・Aのみしか学んでいない学生も多くいます。更に、純粋数学者が統計学を教える状況です。

純粋数学者がデータサイエンス関連の科目、特に統計学を教えることはしばしばあることが普通である、そういう時代が来ていると思います。文科系の学生向けに、どのように教えるかの試行錯誤はしばらく続くだろうと思われます。

AIの技術を支えるのは、情報科学であり、その基に数学があります。AIを利用し発展させるのに、AIの技術を理解する人が不要には決してならないので、数学を学ぶ必要性は無くならないのは明かです。必ずしも理系分野の専攻でない人でも、社会を支える技術の基礎を概要

であっても理解しておく必要はあります。そのようなレベルの数学を教えることも、数学者の科学者としての責務であると思います。

教育者としての数学者も、数学の原点を思い起こすことが必要ではないか、と私は思っています。それに関連して、2つ思い起こします。

一つ目は、ギリシャ時代のアカデメイアの門に記されていたといわれる次の言葉です。

「幾何学を知ざる者、この門をくぐるべからず」

この当時の幾何学は、学問の模範になる概念の明確化と明晰な論証の特徴をもったもので、現代の観点では数学と言い換えてもよいものです。現実在即した学問では、このような単純さは常に可能とは限りませんが教育数学を考えると、理想として念頭におきたいと思います。

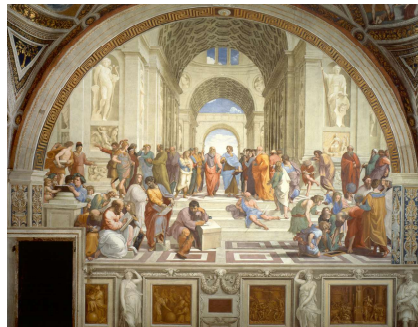
二つ目は、Carl Gustav Jacob Jacobi が1830年にLegendreに宛てた手紙¹の中で述べた言葉です。

学問の唯一の目的は「人間精神の名誉」(l'honneur de l'esprit humain)にある

近年、数学は実験科学や情報科学のみならず、符号・暗号、金融等の多くの分野に予想外の応用があることで、有用な学問という見直しが進んでいます。しかし、数学の魅力は数学が持つ自律的な側面、特に美しさにある、と多くの数学者は認めるのではないのでしょうか。面白さに関連して、数学文化への視点も忘れずにいたいと思います。数学の学び直しをされる一定数の人がいることは、数学文化を育む上で忘れずに大切にしたい点です。

(以上、スライドに基づいた講演の内容を、研究集会後の振り返りを込めながら文章化しました。)

ΓΕΩΜΕΤΡΗΤΟΣ ΜΗΔΕΙΣ ΕΙΣΙΤΩ



https://en.wikipedia.org/wiki/File:‘The_School_of_Athens’_by_Raffaello_Sanzio_da_Urbino.jpg

¹<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k90209g/f468.item> 講演では Fourier に宛てた手紙と間違えたのを岡本和夫先生に教えていただきました。