

講演レビュー

山下弘一郎. 19世紀解析学研究 (1) Cauchy における無限小概念

早稲田大学基幹理工学部数学科3年 杉ノ内 萌*

2016年3月18日

本講演では、山下先生の研究テーマである19世紀の解析学を数学史として研究することの意義が語られた。以降でその内容を振り返るのだが、本講演は山下先生にとって特別なものであったことを先に述べておきたい。昨年、山下先生は危険度の高い癌を患っていたことが分かった。次第に癌により体調が悪化し、夏前には教壇を辞退せざるを得ない状況となった。厳しい闘病生活の末、教壇に戻った瞬間であったのが本講演であり、教え子である私にとっても嬉しい瞬間であった。この場を借りて、病状の改善を祝うと共に、今後もより良くなっていられることを祈りたい。

さて、講演の話に戻ろう。本講演は無限小という概念と極限という概念に対する歴史的な問題提起より始まった。昨年9月のGroup Epsilon 4th Meeting^{*1}において、“無限について”というテーマの下にfree discussionという試みが行われた。そこでは私が“数学における無限”として、微積分でやるような極限操作の説明を行ったが、山下先生は無限ではないと指摘した。このように、“微分(differential)”と“微分係数(differential coefficient)”のような、“無限小量”と“実数”の間に区別が付いていない人が多いという問題が投げかけられた。現代数学を標準的に学んだ人間でも、上記のことは何が問題なのかも認識できないかもしれない。より詳しく述べると、微分の定義の際に出てくるような“極限”は(ϵ - δ 論法で記述されるような極限は)有限量を弄ぶ言葉の綾でしかなく、実際に無限小量を手で扱っている訳ではないということに、多くの人間が気付いていないということが指摘されたのである。この無限小量を実際に扱う体系として超実数の概念や超準解析学という分野があることを紹介された。そして、19世紀数学において多大なる貢献をしたフランスの数学者Cauchyは、上記のような問題意識を持っていたのではないかと、著書Cours d'Analyseを紐解くことでそのことを理解できるのではないかと、現在の数学史におけるCours d'Analyseの解釈には問題が多く、研究価値が多いにあるのではないかと訴えた。

本講演は山下先生の研究の問題意識が平易な言葉で伝えられ、教え子の私としては再び授業を受けているかのような気分になってしまうものであった。確かに、山下先生の述べられた問題意識を考えることは面白いことであると思う。講演中にも触れられたが、我々の使う現代の微積分学の基礎は ϵ - δ 論法の意味での極限概念、それを昇華した位相概念によって支えられており、我々はこれを位相的概念から始めて(しかも歴史とは全く逆の順番に!!)学んでしまう。実数にはどのような無限的概念が導入可能であるのかは非常に面白い問題提起であり、これがもし可能なのであれば、現代幾何学における空間概念の更新が起こってもおかしくない。このようにならぶ台返しの幕開けが、ひっそりと本講演では行われたのかもしれない。

* mone.s.math@gmail.com(email)

*1 詳細な情報は次より見ることができる: <http://kymst.net/index.php?GrpE%2Farchives#s64959a5>