



[研究室]佐古研

[分野]数理物理・数学教育

研究内容：数理物理・微分幾何

新しい物理理論には新しい数学が必要

私が手がける「数理物理」とは、物理学と数学の中間に位置する学問です。例えば、素粒子物理で最も重要なツールの一つに、「場の量子論」があります。非常に完成度が高い理論で、ノーベル物理学賞を受賞した朝永振一郎博士等の技法である「くりこみ」などを使って、量子論的に精緻な計算を行えます。しかし「場の量子論」は考え出されてから80年以上たちますが数学的にはいまだに定式化されていません。場の量子論を解くには「新しい数学」を生み出す必要があり、今も世界中の数学者が必死になって考えています。「数学は完成していて、あとは応用するだけ」と思っている方がいたとしたら、大間違いです。むしろ数学の進化スピードは急速に上がっていて、新しい数学が次々に生まれています。自分も「新しい物理理論のための新しい数学」に取り組んでいるところです。ニュートンは、自らが発見した重力理論などを計算するために微分・積分を生み出しました。同じように、これまでになかった物理理論にはこれまでになかった数学が必要なのです。物理学の長年の夢である「万物の理論（電磁力、弱い核力、強い核力、重力を統一する理論）」の候補に例えば「超弦理論」があります。私は今、そうしたものから予言される新しい数学「非可換幾何」に取り組んでいます。非可換幾何の発展が、超弦理論や場の量子論の定式化を可能にするかもしれません。未踏の領域に、ワクワクしながら取り組んでいます。数学が何より面白いのは、「新しいものの見方」ができる点です。超弦理論のマイクロ世界は決して目に見えませんが、数学なら扱うことができます。そして、非可換幾何を通して眺めると、世界は全く違って見えてくるのです。そのような新しい世界の見方を味わえるのは、数学の大きな魅力ではないでしょうか。「場の量子論」「非可換幾何」などの数理物理に興味がある皆さん、一緒に研究してみませんか。

さこ けんじ
佐古 彰史



東京理科大学理学部第
二部数学科



[https://www.rs.tus.a
c.jp/sako/](https://www.rs.tus.ac.jp/sako/)

研究内容：数学教育

理科大の数学教員養成の伝統を受け継ぐ

私が手がけるもう一つの研究分野は数学教育です。日本は人のものづくりで発展してきた国です。新しい価値を創造するには理学の探求と広い普及が不可欠で、理科大の建学の理念は「理学の普及を以って国運発展の基礎となす」です。そのため理科大には教員養成の伝統があり、それを受け継ぎ素晴らしい数学教員を輩出することは重要な使命と考えています。数学教育の研究とは、数学の新しい教育方法の研究や、学習方略の研究、新しい数学教材の開発などを行います。実際に、中学校や高校で新しい教育方法を実践してデータをとり、その実施前と実施後を統計的な手法で違いを分析するなどを行います。研究は、人を対象に行うために純粋に科学的な方法論だけで行うこともできず、そういう難しさから、科学的な分析はまだ確立されていない現状があります。従って、そういった基礎的な方法論も含めて試行錯誤して研究をしています。数学教員になりたい、あるいは教育に興味がある皆さん。是非一緒に新しい数学教育を生み出しましょう。