

研究プロジェクト名

等式が生む数学の新概念



Equalities as an Avatars of New Mathematics

大学院多元数理科学研究科・教授

宇 澤 達
Toru Uzawa

うざわ とおる プロフィール

1982年 東京大学理学部数学科 卒業
 1985年 東京大学大学院理学系研究科 修士課程 終了
 1990年 イェール大学 Ph.D.

研究経歴

1990年 ペンシルバニア州立大学 助教授
 1991年 東京大学大学院数理科学研究科 助手
 1993年 東北大学理学部数学科 助教授
 1998年 立教大学理学部数学科 助教授
 2002年～ 名古屋大学大学院多元数理科学研究科 教授
 [その他の併任・客員など]
 1991年 ペンシルバニア州立大学 客員助教授
 1996年 マサチューセッツ工科大学数学科 客員研究員
 [その他の客員研究員]
 京都大学 (1994, 2002)
 千葉大学 (1995)
 大阪大学 (1995)
 立教大学 (1997)
 東京大学 (1998)

数を構成し、 L -関数から整数環のグローバルな性質を読みとる、というのが整数論における L -関数の重要性の根拠である。この点で、 L -関数は統計力学にあらわれる分配関数、場の理論における分配関数と類似している。

物理学と幾何の関連は現在明らかであるが、数論との関係は奇異に映るかもしれない。現代数学では、「空間」には、幾何的な次元と、更に数論的な次元があることが認識されている。これは、現代数学において「空間」を調べるときに、素数 p を法として考える手法が有力であることと対応している。

ここでの問題は、整数論、表現論、数理物理学における幾何をさらに以上の空間的な次元、数論的な次元を探ることによって深めることにある。

私自身は、このプロジェクトに、表現論をより幾何的に理解することをおして、表現論と整数論が深く関連する保型表現の理論、 L -関数と統計力学の間の類似明らかにする方向で貢献したい。これらの貢献は基礎研究分野での貢献となるが、一つの分野のなかで閉じた形で展開するのではなく、他の分野との実りある交流を目指すものである。今後とも数学の研究において重要な方向あり、国際的なレベルでの研究成果を発信していきたいと思う。

このような数学の基礎研究におけるプロジェクトが採択されたことに感謝するとともに、名古屋大学のなかで、数理科学が健全な形で発展していく土壌を涵養することに微力ながら貢献したいと思う。

本プロジェクトでは、研究代表者が我が国のこの分野の精鋭を集めて展開している21世紀COEプロジェクト「等式が生む数学の新概念」を高等研究院において効率的に展開し、大学の中で研究科の枠を越えて問題を深く掘り下げ、大学における基礎研究へのフィードバックし、学術の面で飛躍的發展をもたらすことをめざす。

COEプロジェクト「等式が生む数学の新概念」は次のような背景から出てきた。

近年、整数論、表現論における幾何的な考え方の重要性が増してきている。新しい問題がつぎつぎと生み出され、解決されるだけでなく、 L -関数という、整数論では極めて古典的な対象が新しいアイデアを導入することによってめざましい結果がでてきている。

もっともめざましい例は350年間未解決であったフェルマー予想が、ワイルズらによって解決され

たことであろう。この結果も近年の整数論における幾何的見方、またラングランズ予想に象徴される、表現論における進歩が不可欠であった。

これらの進展で本質的な見方は、 L -関数と呼ばれる、極めて単純な母関数が、以下に列挙するように数論幾何的方法、そして表現論的方法により定義され、その間に等式が成り立つと予想されている点である。

- 1) 代数体上定義された代数多様体から、さまざまなコホモロジー論をとおして、定義される L -関数
- 2) アデル上での代数群の保型表現から、さまざまな表現論的手法をとおして、定義されるべき L -関数
- 3) 統計物理、場の理論にあらわれる分配関数

また、 L -関数の考え方自体が、統計力学にあらわれる分配関数と類似している。整数全体は1を足していく、というマイクロにはよく理解できる操作で構成される対象の性質を調べるために、 L -関