

氏名： 坂井 秀隆

分野名： 微分方程式

キーワード： 特殊函数, 可積分系, 差分方程式

現在の研究概要

楕円函数や超幾何函数は、19 世紀の数学を牽引する存在でした。函数論はもちろんのこと、楕円曲線から代数幾何学が発展し、またリーマン面の研究から位相幾何学へとつながる道筋があり、整数論にも楕円函数や超幾何函数から受け取ったものがたくさんあります。

安直に思われるかもしれませんが、Painlevé 方程式を満たす函数から次の世代の特殊函数論を構築しようというのが、わたしの興味です。Painlevé 方程式というのは、非線型非自励な常微分方程式です。2012 年にウクライナのグループが解の表示式を与えました。この表示式は、2 次元共形場理論や 4 次元ゲージ理論などにも関わり、注目されています。

わたし自身は、有理曲面論を使って Painlevé 方程式の理論を整理したのですが、結果として、離散 Painlevé 方程式まで地続きの世界が浮かび上がってきました。さらに、線型微分方程式の変形理論から高次元への Painlevé 方程式の拡張を考察しました。そこから、共同研究者と共に、相空間が 4 次元の方程式系を 40 種類に分類しました。

たくさんの方程式系やその解函数が現れますが、それぞれ特徴を持っています、さながら博物学のような面白さがあります。

学生への要望

学習のためのガイドということであれば、以下のような科目は、この分野の研究に関係があります。

勉強しておけば必ず役に立つもの：複素函数, 複素領域の微分方程式。

研究の方向, アイデアによっては有効なもの：代数幾何, 代数解析や無限次元 Lie 代数の表現論など。