

2025 年 1 月 20 日

1. 代数多様体のホッジ構造と変形に関する研究 (1983–1993)

代数多様体の周期写像に関するトレリ型定理、変形理論、K3 曲面・アーベル多様体の Arakelov 型定について研究した。(論文 [41], [38], [35], [36], [34], [32].)

2. アーベル多様体の族のモデル・ベイユ格子 (1993–1999)

榊原氏との共著論文 [29] においては、有理曲面上の種数 2 以上の曲線族に付随するヤコビ多様体のモデル・ベイユ格子の階数が $4g + 4$ 以下であることを示し、上限の場合の格子の形および曲線族の構造を決定した。(論文 [31], [30], [29], [22])

3. 超弦理論とカラビ・ヤウ多様体のミラー対称性予想 (1998–)

数理論理学の超弦理論から予想されたカラビ・ヤウ多様体のミラー対称性予想、Gopakumar-Vafa 予想、志村・谷山予想の検証等を行った。(論文 [26], [23], [18], [20])

4. パンルヴェ型方程式、可積分系の代数幾何学的研究 (2001–)

梅村氏との共著論文 [21] の先駆的成果を受けて、論文 [19]、および竹部氏、寺島氏との共著論文 [15], [16] において、岡本・パンルヴェ対という有理代数曲面とその反標準因子の組である種の条件を満たすものとして定義し、その分類を行い、また対の変形理論と局所コホモロジー群の理論を用いて、パンルヴェ方程式を特徴づけることに成功した。これにより、パンルヴェ方程式を代数幾何的に特徴づけられた。その後、パンルヴェ型方程式とモノドロミー保存変形の間を代数曲線上の安定放物接続のモジュライ理論により構築する方法を模索し、接続のモジュライ空間からモノドロミーデータのモジュライへのリーマン・ヒルベルト対応が全射固有双有理であることを示した。(稲場氏、岩崎氏との共著論文 [12])。これにより、確定特異点の接続の場合のモノドロミー保存変形から得られる非線形微分方程式のパンルヴェ性を厳密に示す事が出来た。その後、不分岐の不確定特異点についてや、スペクトル型を固定した確定特異点の場合も、上記の定理を得ている。(論文 [6], [4]). Carlos Simpson と Frank Loray との共著論文 [7] において、パンルヴェ VI 型方程式の相空間上に二つのラグランジアンファイブレーションが自然に定義されて、それらが横断的であることが示された。共著論文 [5] では、Garnier 系の高次元場合に、見かけの特異点から得られる写像と、接続のモジュライから、ベクトル束のモジュライへの自然な写像がラグランジアンファイブレーションになっており、それらが互いに横断的であることが示された。光明氏との共著論文 [3] においては、階数 2 で 5 点の確定特異点をもつ射影直線上の接続のモジュライ空間を、見かけの特異点とその双対座標を使って、射影直線上のある直線束のブローアップの全空間の 2 点のヒルベルト概形へ埋め込む方法を、バンドルタイプの jumping を含めて詳細に記述した。古典的パンルヴェ方程式は、10 種類の確定・不確定特異点をもつ接続の特異点のタイプを固定した接続のモノドロミー保存変形から得られる。van der Put 氏との共著論文 [9] において、この 10 種類についてモノドロミーやストークスデータのモジュライ空間を不変式論的に構成した。いずれも、3 変数の 3 次式となり、パンルヴェ VI 型の時の Fricke-Klein の式の拡張とみなされる。共著論文 [2] においては、枠付き対数的接続のモジュライ空間のシンプレクティック構造について考察した。また、共著論文 [1] において \mathbf{P}^1 上の階数 2 の不確定特異点を持つ接続のモジュライ空間および関連する放物接続のモジュライ空間について論文 [7] の結果を拡張した。

(論文 [21], [19], [12], [6], [4], [7], [5], [3], [2], [1])