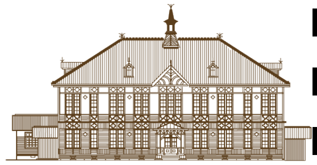
# 有理接続のモジュライ空間とパンルヴェ方程式の幾何学の研究

Nara Women's University




自然科学系・数学領域 **稲場 道明** 教授 INABA Michiaki 博士(理学)(京都大学)


■研究キーワード モジュライ,代数幾何学,moduli,alagebraic geometry

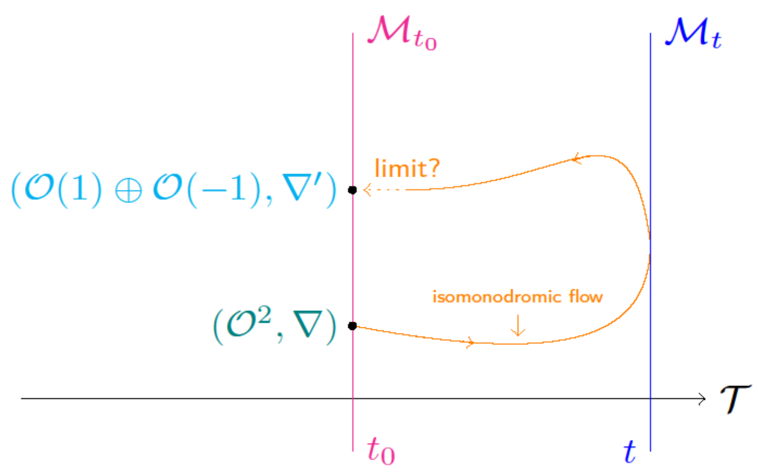
■主な所属学会 日本数学会

■研究者総覧 https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.41be5fece5469afd520e17560c007669.html

研究者総覧

## 研究概要

研究初期は連接層の導来圏の対象のモジュライ空間の定式化と構成に関わる研究などをしていたが、共同研究をきっかけに研究テーマを「パンルヴェ方程式の幾何学」に移行した。
代数曲線上で確定特異点型の放物接続のモジュライ空間を構成し、基本群の表現のモジュライ空間の間のリーマン・ヒルベルト写像の解析、モノドロミー保存変形の幾何学的パンルヴェ性の証明をした。
不確定特異点を持つ場合にモジュライ空間を拡張する定式化を行い、代数的シンプレクティイク形式を構成した。不確定特異点型の有理接続に対応するモノドロミー・ストークスデータを一定に保つ保存条件を代数的微分式系として導き、その可積分条件を示すことで、foliationとしてのモノドロミー保存変形を実現した。
確定特異点型の放物接続のモジュライ空間は基本群の表現のモジュライ空間と複素多様体としては同型であるが、代数多様体としての構造は異なる。これをモジュライ空間上の大域代数関数の考察から導いた。




モジュライ空間上のPainlevé flowのイメージ図

## アピールポイント

パンルヴェ方程式は古典解析としての研究の歴史をもち、日本では可積分系分野の研究の層が厚い。有理代数曲面によるパンルヴェ方程式の再分類を与えた坂井理論によって幾何学的視点が与えられたともに、離散パンルヴェ系の解明という大きな問題もあって、今後興味を注がれるテーマだと期待される。
パンルヴェ方程式の研究への私のアプローチはモジュライ理論の手法であり、Simpson理論に登場する３つのモジュライ空間、すなわちde Rhamモジュライ、Bettiモジュライ、Dolbeaultモジュライの枠組みの中で捉えられる。パンルヴェ方程式を導くリーマン・ヒルベルト対応はde Rahm－Betti対応であり、D加群の研究との関連も深い。一方de Rham－Dolbeault対応はnon-abelian Hodge対応と呼ばれ、微分幾何学的に深い結果である。モジュライ空間上の大域代数関数の研究は、３つのモジュライ空間の代数幾何構造に関して示唆的と言える。
パンルヴェ方程式に関わる研究は、古典解析、可積分系理論、代数幾何学、モジュライ理論、代数解析学、表現論、微分幾何学、トポロジー、数理物理学、力学系理論など、多岐にわたる分野の研究と関わりをもつ。私はここ数年「パンルヴェ方程式の幾何学とその周辺」と題する研究集会を企画し、幅広い分野の研究者による講演と参加を目指している。今まであまり交流がなかったと思われる研究者たちの参加もあり、忌憚のない活発な質疑もあって、今のところ好評だと思われる。
若手研究者にとっては、パンルヴェ方程式の幾何学に関連するすべての分野の知識を網羅するのは困難かもしれないが、一つの切り口から研究を始めるなら参入しやすいテーマと言える。