



Title	Pfaffian Systems of Confluent Hypergeometric Functions of Two Variables [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	向井, 重雄
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14641号
Issue Date	2021-09-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/83468
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Shigeo_Mukai_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏 名 向井 重雄

主 査 教 授 松本 圭司
審査担当者 副 査 教 授 岩崎 克則
副 査 教 授 齋藤 睦

学 位 論 文 題 名

Pfaffian Systems of Confluent Hypergeometric Functions of Two Variables
(2 変数合流型超幾何関数のパフィアン系)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

この学位申請論文において、2 変数合流型超幾何微分方程式系の研究が行われました。Gauss の超幾何微分方程式は、 $x=0,1,\infty$ に確定型の特異点を有する 2 階線形微分方程式です。この微分方程式に対する合流操作により、不確定型の特異点を有する微分方程式が得られます。こうして得られる方程式の研究は Kummer, Bessel, Hermite, Weber, Airy 等により行われています。また、独立変数を 2 つに増やす研究は Appell により導入されています。そして、2 変数の合流型超幾何微分方程式系は, Humbert により研究されています。近年、これらの微分方程式系の解に対する Euler 型積分表示を複素一般線形群 $GL(n, \mathbb{C})$ 内の極大可換群の指標に対する Radon 変換とみなすことで、これらを統一的に考察することが可能になっています。

この考えに基づいて、この学位申請論文における前半では、rank 3 の 2 変数超幾何微分方程式系 Appell F_1 から合流操作で得られるすべての方程式系に対して、Pfaff 系を与えました。そして、得られたすべての Pfaff 系に対して、その接続行列がパラメーターにのみ依存する定数成分の 3 次正方行列と 1 次有理微分形式の積からなる 5 項和に分解するような未知関数ベクトルの構成法を与えました。この研究内容は、

Mukai, Shigeo, Pfaffian systems of confluent hypergeometric functions of two variables,
Kyushu J. Math. 74 (2020), no. 1, 63–104.
として出版されています。

この学位申請論文における後半では、rank 4 の 2 変数超幾何微分方程式系 Appell F_2 から 1 回の合流操作で得られるすべての方程式系に対して、Pfaff 系を与えました。その接続行列がパラメーターにのみ依存する定数成分の 4 次正方行列と 1 次有理微分形式の積からなる 5 項和もしくは 4 項和に分解するような未知関数ベクトルの構成法を与えました。そして、得られた微分方程式系に同値関係を定め、この合流操作で得られるものを類別しています。

学位論文公開発表会において、この論文の著者は 2 変数合流型超幾何微分方程式系の研究におけるこれらの結果の位置づけを明確に与え、その重要性を解説しました。

よって、この論文の著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認めます。