



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Picard-Fuchs equations of the generalized Dwork family [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	根岸, 峻
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第16240号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95362
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryo_Negishi_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 根岸 峻

	主 査 教 授	朝倉 政典
審査担当者	副 査 教 授	松本 圭司
	副 査 教 授	安田 正大

学位論文題名

Picard-Fuchs equations of the generalized Dwork family
(一般化 Dwork 族の Picard-Fuchs 方程式)

博士学位論文審査等の結果について (報告)

根岸峻氏は、当該論文において、一般 Dwork 族とよばれる超曲面の族に対して、ピカル・フックス方程式を決定しました。

代数的微分形式のサイクルに沿って積分したものを周期積分（または単に周期）といいます。一般的に
いて、これを直接計算するのは困難で、そのために周期が満たす微分方程式を研究するということが行われてきました。この微分方程式をピカル・フックス 方程式といいます。数論的な設定の上では
ピカル・フックス方程式はフロベニウス構造と呼ばれる付加構造を持ち、そこから数論的に重要な不
変量や性質が得られることが 1960 年代に B. Dwork により観察されました。特に Dwork は、現在 Dwork
族と呼ばれる射影 超曲面の族の Picard-Fuchs 方程式が一般化超幾何微分方程式となることを発見しまし
た。その後、N. Katz は、2009 年の論文で、Dwork 族の一般化を考え、その一部については、ピカル・
フックス方程式がやはり超幾何関数の微分方程式になることを示しました。しかしながら、他の部分の
ピカル・フックス方程式の決定については、未解決のまま残されていました。根岸は当該論文におい
て、この残った部分のピカル・フックス方程式の決定問題を完全に解決しました。その手法は、
Gahrs 氏の論文に従って GKZ 系(A-超幾何系)を用いるものですが、ただし、上記の一般化 Dwork 族の場
合、微分作用素に余分な因子が現れるため、それをキャンセルする必要があります。この余分な微分作
用素をキャンセルするという問題は一般には非自明ですが、根岸は、Katz の 1 進超幾何層の既約性定理
を用いて、この問題を解決しました。さらに、彼は応用として、一般 Dwork 族の p 進コホモロジーのフ
ロベニウス構造も求めました。これは、Kloosterman によって得られていた結果の別証明を与えるもので
す。

根岸氏が当該論文によって得た定理は、超曲面のピカル・フックス方程式の研究において基本的で重
要な結果です。

よって、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。