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, 崚 |
| 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 |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# 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 崚

| | | |
|---|---|---|
| | 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）

根岸崚氏は、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、ピカール・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。一般的にいって、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ール・フックス 方程式といいます。数論的な設定の上ではピカールフックス方程 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、Dowrk 族の一般化を考え、その一部については、ピカール・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、他の部分のピカール・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ール・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 l 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、超曲面のピカール・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。