

## 審査の結果の要旨

氏 名 佐藤謙

代数多様体にはさまざまな種類の不変量がある。代表的なものとして挙げられるのが種々のコホモロジーであるが、さらに細かい不変量として高次チャウ群があり、代数多様体の算術的性質の記述に欠くことのできない存在である。チャウ群は高次チャウ群の“0”次部分としてみなすことができる。チャウ群の元は部分多様体の整数係数の形式和として表されるが、ある種の高次チャウ群の元は部分多様体とその上の有理関数の組たちの形式和で適当なコサイクル条件を満たすものとして表される。

代数多様体のなかでもとくに算術的に興味深い対象として挙げられるのが、 $K3$  曲面でその高次チャウ群は多くの研究者の興味を引いてきた。これまでの先行研究において注目すべき研究手法の一つに、ひとつの代数多様体の高次チャウ群を研究するだけではなく、代数多様体の高次チャウ群を族で考察する方法がある。そこから高次単数基準写像をパラメーター空間上の関数として考えることができそれが、周期積分の満たす微分方程式である超幾何微分方程式を満たすなどの興味深い現象が知られていた。

佐藤氏は博論において、 $K3$  曲面のなかでも基本的とされる楕円曲線の二つの直積から得られるクンマー曲面の族の高次チャウ群  $CH^2(X,1)$  について深い研究をおこなった。具体的には

- (1) クンマー曲面族の高次チャウ群の元を曲面上の有理曲線とその上の有理関数の組の形式和として具体的に構成、
- (2) 族全体に作用する位数の大きな有限群を構成し、さらにより多くの高次チャウ群の元を構成、
- (3) (2) で構成したクンマー曲面族の高次チャウ群の、高次単数基準写像と微分作用素を合成した写像による像を具体的に計算することで、一般的な直積型クンマー曲面の高次チャウ群  $CH^2(X,1)$  の非分解部分の階数の下からの評価（階数が 18）を得ることに成功した。

(3) においては 2 階の微分作用素への群の 1 コサイクルを計算することが本質的である。高次単数基準写像に微分作用素を合成した写像の像が、族のパラメーターに関する有理関数として計算され、群の作用と合わせて考えることにより、高次チャウ群の階数の下からの評価が得られることは特筆に値する。また高次単数基準写像の計算の途中でガウス超幾何微分方程式の二つのテンソル積の“不完全積分”が現れることも興味深い

ことである。直積型クンマー曲面族という基本的な対象における高次チャウ群においてこのような精密な結果はこれまで得られておらず、佐藤氏の結果は高く評価されるものである。よって、論文提出者 佐藤謙は、博士（数理科学）の学位を受けるにふさわしい十分な資格があると認める。