

氏名 石田正典  
いしだまさのり  
 学位の種類 理学博士  
 学位記番号 論理博第683号  
 学位授与の日付 昭和55年3月24日  
 学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当  
 学位論文題目 Torus embeddings and dualizing complexes  
 (トーラス埋込と双対化複体)

論文調査委員 (主査)  
 教授 永田雅宜 教授 戸田 宏 教授 土方弘明

### 論文内容の要旨

申請者の研究はアフィン・トーラス埋込のトーラス不変閉部分スキームの双対化複体を具体的に構成し、その応用として、閉部分スキームの特異点の状態を複体のホモロジーを使って考察することを主としている。

トーラス埋込は Mumford 達によって研究が始められ、モジュライ空間のコンパクト化、代数多様体の退化の研究に不可欠な道具となっている。また可換環の研究にも重要な道具となっており、申請論文でもこの二方面への応用が意図されている。アフィン・トーラス埋込  $X$  には実ベクトル空間のある有理凸多角錐  $\pi$  が対応する。 $\Gamma(\pi)$  を  $\pi$  の面全体とする時、申請者は  $X$  のトーラス不変閉部分スキーム  $Y$  と  $\Gamma(\pi)$  のある閉部分集合  $\Sigma$  とが対応することを示した。この  $\Sigma$  を使って  $Y$  の双対化複体が具体的に構成されている。更にこのことにより  $Y$  が Cohen-Macaulay になるための必要十分条件、Gorenstein になるための必要十分条件が、ともに  $\Sigma$  のホモロジー論的性質として記述できることが示されている。またこの事実を使うことによって、Gorenstein となるアフィン・トーラス埋込の同型類の分類は、多面体の分類に帰着することが示され、この応用として3次元アフィン・トーラス埋込で完全交叉となるものの座標環は

$$k[X, Y, Z, W, U]/(XY-W^bU^c, YW-U^a)$$

と書けることが示されている。

このような多様体は、特異点をもたない代数多様体の族のモジュライ空間のコンパクト化を考えた時、境界点に対応する退化した多様体として、なるべく簡単な特異点をもつものを求めるという視点から考察されたものであり、申請論文で定義された球面的なトーラス不変部分スキームをモデルとして考えることの妥当性を示している。

また参考論文は、申請論文に示された研究の準備としての結果を含んでいる

### 論文審査の結果の要旨

申請論文はトーラス埋込のトーラスの作用で不変な閉部分スキームの双対化複体をきわめて具体的に記

述している。双対化複体は一般には複雑なものであるだけに、この結果は重要である。この結果の応用として得られた、閉部分スキームに関する Cohen-Macaulay 性, Gorenstein 性の判定法は, M. Hochster, G. Reisner, R. Stanley 等によって得られていた種々の結果を統一的に取扱うのみでなく, それらの結果をさらに拡張したもので, この方面に関する最終結果といえることができる。他方, 特異点をもたない代数多様体の族を考える場合, モジュライ空間が重要になるが, モジュライ空間の考察にはそのコンパクト化を考える必要がおこる。その場合, 境界点に対応する多様体をなるべく簡単な特異点をもつように選ぶことが望まれる。申請論文はそのようなために, 退化した代数多様体の特異点として球面的なトーラス不変部分スキームをモデルとして考えることの妥当性を示した点でも重要であり, 今後の研究の基礎になるべきものである。申請者は広い視野のもとで工夫をこらし, 以上の結果を得るための技術的困難を克服している。

以上の諸点により, 申請者の業績は高く評価される。

よって, 本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。