

氏名(本籍)	とまる 都丸	ただし 正	(群馬県)
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博乙第802号		
学位授与年月日	平成4年7月31日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	数学研究科		
学位論文題目	Cyclic Quotients of 2-dimensional Quasi-Homogeneous Hypersurface Singularities. (2次元擬斉次超曲面特異点の巡回商)		
主査	筑波大学教授	理学博士	松村 睦 豪
副査	筑波大学教授	理学博士	村松 寿 延
副査	筑波大学教授	理学博士	高橋 恒 郎
副査	筑波大学教授	理学博士	杉浦 成 昭

論 文 の 要 旨

局所的には有限個の解析関数の共通零点である解析空間の特異点の研究は多変数関数論, 代数幾何学, 位相幾何学, 代数群などの研究と相まって近年著しく進展した。

本論文はある種の2次元正規解析空間の(孤立)特異点の性質を複素解析的側面から代数幾何学的手法も用いつつ研究したものである。第1章では, 複素3変数の擬(荷重)斉次多項式 $f=f(z_0, z_1, z_2)$ によって定義される擬斉次(超)曲面 $X=\{(z_0, z_1, z_2); f=0\} \subset \mathbb{C}^3$ が原点で孤立特異点をもつとき, 位数 n の有限巡回群 $G \subset GL(3, \mathbb{C})$ を X に作用させたときの商空間の特異点 $(X/G, x)$ (x は 0 の像) の性質を調べている。まず $(X/G, x)$ の特異点解消, 即ち複素解析多様体 \tilde{X} と固有全射正則写像 $\Pi: \tilde{X} \rightarrow X/G$ の対で制限 $\Pi|_{\tilde{X}-\pi^{-1}(x)}$ は双正則かつ $\tilde{X}-\Pi^{-1}(x)$ は X の中で稠密となるものが存在することは広中の特異点解消定理の一般論から知られているが, 著者は定義多項式 f の数値情報(荷重, 次数)及び G のデータから特異点解消の例外集合 $\Pi^{-1}(x)$ の双対グラフ(各既約曲線の種数, 自己交点数付き)を計算する為のアルゴリズムを与えることにより特異点解消を explicit に求めている。更に著者は特異点 $(X/G, x)$ が Gorenstein になる為の条件と多重種数 δ_m を f の荷重と群 G のデータより計算する公式を見出している。そしてこれらの結果を応用し, $\mathbb{C}^* (= \mathbb{C} - \{0\})$ -作用をもち δ_m が周期性をもつ単純楕円型特異点の分類を行っている。

第2章では, 特異点解消の双対グラフがある形で与えられるとき, \mathbb{C}^* -作用をもつ特異点の埋め込み次元, 及び埋め込みの生成元を与える計算法を得ている。またこのような特異点に付随するアフィン環の性質を調べ完全交叉である為の判定条件を与えている。

審 査 の 要 旨

擬斉次超曲面特異点の巡回商として得られる特異点は、 \mathbb{C}^* -作用をもつ特異点のクラスとしては或る意味では特殊なものであるが、位相的、解析的な種々の情報を取り出すことが容易であるという点において、重要な研究対象と考えられる。著者はそれらの数値情報から特異点解消の例外集合の双対グラフを計算するアルゴリズムを与え解消を explicit に求めることにより、このような特異点の解消を完全に調べたといえる。またその特異点の多重種数を計算する公式を見出し、Gorenstein性を判定する条件を与えた。また特異点 $(X, 0)$ の埋め込み次元即ち $(X, 0) \subset (\mathbb{C}^n, 0)$ となる最小の n は重要な解析的不変量である。 \mathbb{C}^* -作用をもつ特異点について中心曲線の自己交点数 $\times(-1) = b$ が大きい場合、埋め込み次元はグラフからの数値不変量で与えることが知られているが (Van Dyke), b が小さな場合不明であった。都丸氏は $b = 1$ の場合の例を詳しく調べ b が大きい場合と事情が異なることを明らかにした。都丸氏はやや特殊ではあるが、種々の性質をもつ例を多く供給する特異点の族を多数研究し、興味深い結果を得て、特異点の研究に重要な寄与をなしたものと考えられる。

よって、著者は博士 (理学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。