

氏 名	おか ざき りょう たろう 岡 崎 龍 太 郎
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 1418 号
学位授与の日付	平成 5 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 数 学 専 攻
学位論文題目	On an effective determination of Shintani's decomposition of the cone R_+^n (新谷のコーン R_+^n の分割の effective な決定について)

論文調査委員 (主 査) 教授 土方弘明 教授 吉田敬之 教授 丸山正樹

論 文 内 容 の 要 旨

n 次元総実代数体 K を n 次元実ベクトル空間 R^n に自然に埋めこむと、 K の総正単数全体のなす乗法群 E は座標が全て正であるベクトル全体のなす錐体 R_+^n に作用する。このとき、 E の作用による R_+^n の扱いよい形の基本領域を構成することは、整数論、代数幾何学の種々の問題、特にゼータ関数の特殊値、モジュラー曲面の特異点の研究等にとって、重要である。

1976年、新谷卓郎氏は、「基本領域が K の整数によって生成される開単体錐体有限個の、交わりのない合併として実現できる」という定理を与えた。同氏の存在証明自体が、上記の形（以下、新谷型と仮称する）の基本領域を構成するための、理論上は effective な 1 つの手段を与えている。しかし、同氏の方法は、 K の次数 n が増大するとともに、その実行は甚しく複雑、困難となる。実際のところ、新谷氏の方法によって、基本領域が現実に構成されたのは、 $n = 2$ または 3 の場合だけである。

申請者は、参考論文における研究等を通じて、新谷型基本領域を構成する effective な方法で、次元の高い代数体にも適用できる algorithm の必要性を痛感し、その開発を目指し、それに成功した。これをまとめたものが申請論文である。

その方法は、実 2 次体の場合にのみ有効な Hirzebruch の連分数展開の方法を、幾何学的に把えて、高次元に拡張したもののみみることができる。また、申請者の方法は、新谷氏の方法のように総正単数群 E の生成元が、あらかじめ与えられていると仮定しない。逆に、基本領域を求める過程において、 E の生成元が自然に求められる。従って、申請者の方法は、総正単数群 E の生成元を求める algorithm をも与える。このようにみれば、申請者の方法は、1987年に発表された Buchmann の algorithm（古典的 Lagrange の方法をグラフ理論を用いて一般化したもの）の、総正という条件を顧慮した、精密化と考えることもできる。

申請論文には、この algorithm の適用例として、1 の 11 乗根の生成する体に含まれる 5 次総実体の基本領域を実際に構成している。

論文審査の結果の要旨

総実代数体の総正単数群の基本領域として、新谷氏の導入した形のもものが、理論上、計算上、極めて有用であることは、新谷氏自身の論文により如実に示されている。一方、新谷氏の存在証明を基本領域構成の algorithm と考えると、その実行は甚だ困難なものである。ごく特殊な事情により特別に簡単になる場合を除いては、新谷氏の方法により、基本領域が実際に求められた例は3次体以下に限られる。申請論文の方法は、algorithm としては遥かにすぐれている。例えば、申請論文に例示された実5次体の場合、基本領域を求めるための所用時間は5分程とのことである。

論文内容の要旨で述べた通り、この基本領域の構成は、整数論においても、代数幾何学においても、特に実際の数値が欲しい研究分野に広くかかわっている。申請論文の与えた algorithm は今後極めて需要の多い、研究者に役立つものと思われる。

また、この algorithm に到達する過程において、今迄知られている方法を、十分分析検討し、卓抜な着想の下に、それらを一般化しており、今後研究者として、さらに成長し得る能力のあることをしめしている。

以上により、申請論文は博士（理学）の学位に値するものと判定した。