

(続紙 1)

京都大学	博 士（理 学）	氏名	若林 泰央
論文題目	An explicit formula for the generic number of dormant indigenous bundles (dormant固有束の一般的個数の為の明示公式)		
(論文内容の要旨)			
正標数の双曲的代数曲線上の固有束に関する本格的な研究は1990年代前半の望月新一によるp進タイヒミュラー理論に遡るが、その研究の中でも、p曲率が恒等的に消える「休眠 (dormant) 固有束」は重要な研究対象の一つである。曲線を固定すると、休眠固有束の個数は常に有限であるが、十分に一般的なモジュライを持つ曲線の場合、休眠固有束の個数はある明示的な組合せ論的アルゴリズムによって計算できる。このアルゴリズムはp進タイヒミュラー理論の主たる結果の一つの特別な場合に当たるが、そのアルゴリズムを様々な場合に適用して具体的に計算すると、休眠固有束の個数が標数pに関する多項式になる「傾向」があるという現象は、既に1995年頃、望月によって確認されている。一方、2000年代の前半には、少なくとも固有な双曲的曲線の場合には休眠固有束の個数が必ず標数pに関する多項式になることをOsserman-Liuが証明した。しかしOsserman-Liuが「存在」を証明した多項式そのものの計算は、少なくとも任意種数の固有双曲的曲線については知られていなかった。このような状況に対して、Kirti Joshi氏は2011年頃、数理物理と関連した標数0の代数幾何との類似性を想定することにより、Osserman-Liuの多項式の具体的な表示に関する予想を定式化した。今回の若林氏の学位論文の主結果は、このJoshi氏の予想に対して完全な形で肯定的な解決を与えるものである。			
論文では、正標数の固有束に対して主定理の証明に必要な基本的な性質について証明した後、固有な双曲的代数曲線上の固定されたベクトル束の商のモジュライ空間となる「Quotスキーム」の基本的な性質について解説している。証明の技術的な核心部分に当たる議論は、標数0の数理物理における「Vafa-Intriligator公式」を正標数の休眠固有束と関連させるための「混標数変形」の構成である。この構成を実現するためには、ある障害類が消えることを示す必要があるが、これはQuotスキームに関連した（初等的代数幾何でお馴染みの）リーマン・ロッホの定理による計算と、1990年代前半の望月のp進タイヒミュラー理論で得られた休眠固有束の様々な基本的な性質を巧みに連携させることによって証明している。また論文の最後に、論文で得られた明示的な多項式と、有名なVerlinde公式に出てくるHilbert多項式の「不思議な一致」を観察したり、論文で得られた明示的な多項式を、種数10まで具体的に数値的に計算している。			

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

1995年以降、 p 進タイヒミュラー理論の幾つかの応用が発見されているが、今回の若林氏による、リーマン・ロッホの定理との「巧みな関係」によって障害類を処理するという議論の類いはこれまでに例がなく、この方面の研究者の常識からして全く想定外の極めて独創的な手法と受け止められている。予想を定式化したJoshi氏も最近の論文（プレプリント）では、若林氏の今回の結果を高く評価し、前述の手法を「ingenious（＝「独創的」、「発明の才に富んでいる」）」と持ち上げている。また論文は現在学術雑誌に投稿中であり、まだ正式の「掲載決定」の通知を受け取っていないものの、査読者からは論文を高く評価している趣旨の査読報告書を受け取っており、学術雑誌に掲載される論文の水準に達していることは、現時点において既に十分に立証済みであると考えている。

以上の理由により、本論文はこの分野の第一級の水準に達しているものであり、特に博士（理学）の学位論文として十分に価値あるものと認める。また、平成26年1月17日に、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降