

川北真之氏の高次元極小モデル理論の研究

森重文（京大数理研）

川北真之氏（京都大学数理解析研究所）が平成 21 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞されました。同賞は、萌芽的な研究、独創的視点に立った研究等、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた 40 歳未満の若手研究者を対象とするものです。高次元代数多様体に関する研究に対して授賞されるのは、大変喜ばしいことです。

川北氏は、代数幾何という分野の中で、極小モデル理論を中心として、特に 3 次元代数幾何に重要な貢献をしてきました。同理論は、代数多様体にフリップや因子収縮という基本的な双有理変換を繰り返し行うことによって、標準束が分かりやすい性質を持つようにしようというものです。この過程は極小モデルプログラムと呼ばれ、変換が有限回で終了すれば、得られた多様体は標準因子の正負に応じて、極小モデルまたはファノファイバー空間となります。

2006 年に Birkar, Cascini, Hacon, McKernan 氏達は因子収縮またはフリップが実行可能で、しかも少し制限した形の極小モデルプログラムは、多くの重要な場合に、有限回で終了するという大変強力な結果を確立しました。これは、フリップの終止予想やアバンドンス予想など大問題は残るものの、全体として実用的な一般論ができあがったと言うことです。ただ、具体的な分類となると、フリップや因子収縮射の理解が不可欠という状況は依然として変わっていません。

3 次元においては、1988 年の極小モデルプログラムの完成以降、フリップの粗い分類はなされたが、1995 年に Corti 氏により完成された Sarkisov プログラムにおいて重要視されていた因子収縮射 $f: X \rightarrow Y$ の分類は、例外因子 D の像 $f(D)$ が末端商特異点（川又氏）と通常 2 重点（Corti 氏）の場合のみ知られていました。

川北氏は修士論文において、末端特異点の場合の Riemann–Roch 公式を用いて、応用上もっとも重要と思われていた、 $f(D)$ が非特異点の場合を解決するという見事なスタートをきりました。氏はさらに、森によるフリップの研究手法も組み合わせ、Reid 一般象予想を解決することにより、 $f(D)$ が一般の末端特異点の場合にも、分類の一般的手法を確立し、具体的な分類を本質的に完成させました。

最近川北氏はさらに、フリップの終止予想に関連して、対数的標準性の逆同伴問題を解決しました。また、弱局所完全交叉欠陥有理イデアル層という概念を発見し、Ein, Mustața, 安田氏達の、極小対数的食い違い係数のモチーフ積分論の視点による研究を精密化させるのに成功しています。

このように、川北氏は深い洞察力を持った研究者であり、その益々の御活躍を期待します。