

Jean-Stefan Koskivirta 氏の令和5年度科学技術分野の 文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞に寄せて

東京大学大学院数理科学研究科

今井 直毅

Jean-Stefan Koskivirta 氏（埼玉大学大学院理工学研究科）が「法 p 保型形式の重さとコホモロジー消滅の研究」により、令和5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。心よりお祝い申し上げます。Koskivirta 氏は、2013年5月に Strasbourg 大学で学位を取得したのち、Paderborn 大学、Darmstadt 大学、Imperial College London でのポストドクと、東京大学での日本学術振興会外国人特別研究員を経て、2020年10月に埼玉大学の助教に採用され、2021年7月に准教授に昇進されています。私は Koskivirta 氏が東京大学で外国人特別研究員であった際の受入研究者でしたので、この文章を書くことになったのだと思います。Koskivirta 氏は、外国人特別研究員として来日するまで日本に来たことは無かったのですが、日本人は皆信号を守っていたようで、東大の駒場キャンパスの近くを二人で歩いていた際に「さっきマダムが信号無視をしていた！」と言って大変驚かれていたのが印象に残っています。

Koskivirta 氏の研究テーマは、志村多様体の法 p 還元とその整数論への応用です。志村多様体とは、楕円曲線のモジュライ空間であるモジュラー曲線の一般化であり、志村多様体やその上の保型形式を調べることは、整数論、特に保型表現に対して Galois 表現を付随させる Langlands 対応の研究に、様々な応用があります。志村多様体やその上の保型形式を調べるための手法の一つとして、志村多様体の法 p 還元やその上の法 p 保型形式を調べ、そこから情報を得るといったものがあり、Koskivirta 氏はこのような観点から志村多様体の法 p 還元や法 p 保型形式の研究を行っています。

Koskivirta 氏の研究において重要な役割を果たすのが、G-zip のモジュライスタックです。これは周期空間のある種の正標数類似であり、Hodge 型志村多様体の法 p 良還元から、G-zip のモジュライスタックに射があることが知られています。G-zip のモジュライスタックは、志村多様体の法 p 還元そのものよりも構造が調べやすく、一方でその上の保型形式の空間は、志村多様体の法 p 保型形式の情報を十分に持っていると考えられています。Koskivirta 氏は、志村多様体の法 p 還元の部分空間である Ekedahl–Oort strata や志村多様体の法 p 還元上の法 p 保型形式である Hasse 不変量について G-zip のモジュライスタックを用いて研究を行いました。その中でも特に有名なものとして、Hasse 不変量の一般化の構成とその Langlands 対応への応用に関する Wushi Goldring 氏との共

同研究があります。この研究において Goldring 氏と Koskivirta 氏は、G- zip のモジュライスタックを用いて、志村多様体の法 p 還元の Ekedahl–Oort strata の閉包上で定義された Hasse 不変量の一般化にあたる法 p 保型形式を構成し、その法 p 保型形式によって定まる志村多様体の法 p 還元の部分スキーム上の保型ベクトル束のコホモロジーの消滅を証明することによって、Langlands 対応の構成における保型表現の無限素点での条件を改良できることを示しました。志村多様体の法 p 還元全体ではなく、その部分空間上でのみ定義された法 p 保型形式を使うというのがポイントでした。私が Koskivirta 氏と初めて会ったのは、2015 年 8 月に Oberwolfach 数学研究所で行われた志村多様体に関する研究集会で、ちょうど Koskivirta 氏が、前述の Goldring 氏との研究に関するプレプリントを発表し世界的に有名になり始めていた頃でした。Koskivirta 氏はその後も G- zip のモジュライスタック上の法 p 保型形式やそれらの重さから定まる錐に関する研究を精力的に行っています。私も Koskivirta 氏から G- zip のモジュライスタックについて教えてもらって、いくつか共著論文を書きました。

最後に数学と関係のないエピソードを一つ書きたいと思います。Koskivirta 氏は、2020 年 3 月にフランスへの出張を予定していました。2020 年の 3 月といえば、ヨーロッパで COVID-19 が猛威をふるい始めていた頃で、もともと予約していたフライトがキャンセルになるなど色々とトラブルがあったのですが、旅程を変更して新しい航空券を購入し、何とか出発の日にごぎつけました。一方で出発の直前に、フランスのすべての公共施設が閉鎖されることがアナウンスされ、今にもロックダウンが始まるのではないかという雰囲気は漂っていました。出発の当日に Koskivirta 氏から「今成田空港に向かう電車の中なのだが、フランスに行くべきか迷っている」という内容のメールが届きました。私は、無理に行かない方がよいのではないかという返事をし、Koskivirta 氏は成田空港到着後に出張をキャンセルすることを決断しました。この後まもなく日本が外国人の入国を停止する措置を開始したこと、Koskivirta 氏の埼玉大学への就職が決まったのがこの数か月後だったことを考えると、もしこの時出張に旅立っていたら、Koskivirta 氏は日本に戻ってくる事が出来ず、今日本で研究教育に携わっていなかったかもしれません。私が Koskivirta 氏に、数学に関する良いアドバイスをできたことは一度もありませんでしたが、この時ばかりは良いアドバイスができたのではないかと思います。Koskivirta 氏の今後益々のご活躍を期待しております。