

戸田幸伸氏の学術振興会賞によせて

東京大学大学院数理科学研究科

川又 雄二郎

日本数学会会員の戸田幸伸氏（東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構准教授）が「接続層の導来圏と数え上げ不変量」により、平成26年度学術振興会賞を受賞されました。ここに心よりお祝い申し上げます。

(http://www.jsps.go.jp/jsps-prize/ichiran_11th.html)

私は戸田さんが東京大学に在学中に4年生のセミナーから博士課程修了まで指導教官をつとめた者です。戸田さんは当時から優秀でしたからこちらから教えることはあまりなく、戸田さんが説明してくれるのを聞くのが主な仕事でした。

4年のセミナーでは、まず Barth-Peters-Van de Ven の教科書「Compact Complex Surfaces」の K3 曲面についての章を読みました。曲面論のなかでも K3 曲面の理論が特に面白いからです。数論関係のセミナーに所属していた同級生の三枝洋一氏（現在東大・数理・准教授）がオブザーバーとして出席し、よく質問をしてくれました。この学年は活発な人が多く、数学オリンピックで金メダルをとられた中島さち子さんもおられました。

そのころ面白い論文が出始めていた導来圏の理論に進みました。Bondal-Orlov による「標準因子が豊富または反豊富な代数多様体は、導来圏から再構成できる」という定理は強い印象を残しました。また、マックイ対応を導来圏のフーリエ・向井対応を使って解明するという Bridgeland-King-Reid の論文も画期的でした。この論文がアーカイブ上に投稿されたときのタイトルは「Mukai implies McKay」というもので、リードさんらしい駄洒落が効いたものでした。英語で発音すると向井と McKay がほとんど同じになるというところがみそでした。セミナーでは3次元代数多様体のフロップを導来圏を使って構成するという Bridgeland 氏の論文を読みました。接続層の導来圏に通常とは異なる t -構造を入れて、接続偏屈層のモジュライ空間としてフロップを構成するというもので、その後の発展のモデルになりました。導来圏の理論のように抽象的な代数的議論と、巧妙な幾何学的議論を組み合わせるもので、その特徴は戸田さんの論文にも受け継がれています。

戸田さんの最初の論文は、 n 次元代数多様体の間のフーリエ・向井対応が、標準因子のなす $n-1$ 次元代数多様体の間のフーリエ・向井対応に遺伝するというものでした。この修士論文は、東京大学総長賞を受賞しました。その後この10年あまりの間にアーカイ

ブに投稿された論文は既に 38 件を数え、年間 3 件を上回るハイペースで興味深い論文を次々と書かれています。その一つ一つがアイディアにあふれていて、難しい定理をうまく証明していく論法には感心します。DT/PT 予想の解決はよく知られた大きな仕事ですが、そのほかの論文のテーマも多岐にわたり、読んで面白いものが多いです。私の専門とする双有理幾何学に対しても示唆に富んだ論文があり興味深いです。

戸田さんは博士課程を 2 年間で短縮修了されたのですが、修了前に Bridgeland 氏が当時在籍していたシェフィールド大学に 3 ヶ月ほど滞在し、同氏が定義した安定性条件と呼ばれるものについての共同研究を行いました。その結果、帰国したときには戸田さんはすでにこの分野のスターになっていました。戸田さんはその後も安定性条件の研究を続け、当初はかなり複雑で人工的な定義だと思われていたものが、自然さと美しさをもったものに見えてきたのは不思議です。最近では、安定性条件が従来 of 代数的幾何学の問題に応用され次々と成果があがっています。

在学中、戸田さんはほかの東大生と同様で服装とかにはあまり気を使わないのかと思っていましたが、Bridgeland さんが「戸田はファッションナブルだ」というのを聞いてそういう見方もあるのかと感心しました。

卒業後、戸田さんは日本学術振興会 (JSPS) の世界トップレベル研究拠点 (WPI) の一つとして東大に設立されたばかりの数物連携宇宙研究機構 (IPMU) に就職されました。当初から在籍されていた Bondal 氏のほかに、最近 Kapranov 氏も加わり、戸田さんが首都大学東京の上原北斗氏と共同で始められた導来圏・ミラー対称性・マックイ対応 (DMM) セミナーもあり、IPMU はいまや導来圏理論のセンターの感があります。都心から離れた柏にあるという地理的不利を乗り越え、研究員のおよそ半分が外国人というユニークな研究所はとてもよい研究環境を提供しています。

戸田さんは IPMU での研究の傍ら、東大の大学院数理科学研究科の教育を兼任されていて、大学院生の指導にもあたっておられます。最近では大内元気氏のような優秀な学生が育ちつつあります。これからの我が国の代数幾何学を背負っていく後継者の育成にも力を発揮されております。

最近ドイツでの研究集会でご一緒する機会がありました。世界各地の研究集会を往復されているため、時差とかもあって飛行機に乗るのは大変ですねという話をしたところ、日本との往復の機内ではまとまった時間が取れるので、じっくり考えるよい機会なのだとおっしゃっていました。私は映画を見るくらいですから偉いと思いました。

これらの業績が評価され、戸田さんは日本数学会の春季賞を受賞され、ソウルで開かれた世界数学者会議 (ICM) の招待講演を行いました。これからも、名前の通り素直でのびのびとした、幸運に恵まれたよい人生を歩まれることを祈念してお祝いいたします。