



左：大野貢氏によるクラインのつぼのガラス模型
 右：J. SCOTT CARTER 氏による 2-TWIST SPUN TREFOIL

数理 News

2019-1

東京大学大学院数理科学研究科
 2019.9.30 発行 編集：広報委員会

<http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/publication/surineews.html>

数理科学研究科の学術・文化資産

大学院数理科学研究科 研究科長

河野 俊丈

東京大学は「東京大学ビジョン 2020」のアクションの一つに「学術の多様性を支える基盤の強化」を掲げ、「東京大学が保持する学術資産のアーカイブを構築し、その公開と活用を促進することで、学術の多様性を支える基盤を強化する」としています。2017 年 12 月に「東京大学学術資産等アーカイブズリンク集」を公開、2019 年 6 月に「東京大学学術資産等アーカイブズポータル」を公開しました。上のリンク集には、数理科学研究科からは、「高木貞治先生自筆ノート」、「数理科学研究科所蔵の幾何学模型」等が登録されています。これらは、数理科学研究科のウェブサイト「学術資料アーカイブ」の項目からもご覧になることができます。高木貞治先生自筆ノートについては、「追想 高木貞治先生」に、理学部数学科図書室に長く勤めておられた羽鳥浅子氏による記事があり、「大学には自筆のノート十七冊（先生の研究室にあったもの）位があるだけです。」と書かれています。それらのノートが現在は、数理科学研究科に継承されています。ドイツ語や英語で丁寧に書かれた講義ノート、演習問題等をウェブ上で閲覧することができます。研究科で

は、このほか、小平邦彦の講義ノートや研究ノートの整理、レクチャーノートの電子化などを行っています。また、音声情報、ビデオ情報の収集保管も行っており、日本の数論研究を世界に知らしめた 1955 年の東京日光シンポジウムの音声テープのデジタルアーカイブ化も進めています。数理科学研究科所蔵の幾何学模型についての詳細は上のウェブページに譲りますが、100 点以上の石膏幾何学模型のコレクションは、ドイツの Martin Schilling 社によって 19 世紀末から 20 世紀初めに制作されたものです。理学部数学教室に 1904 年から 1937 年まで在職された中川銚吉が、第一次大戦中あるいはそれ以前に輸入されました。このようなほぼ完全なコレクションを現在所蔵しているのは、東京大学以外では、ゲッチンゲン大学とパリのポアンカレ研究所のみです。2013 年 3 月からは JP タワーの東京大学学術文化総合ミュージアム、インターメディアテックにおいて、東京大学総合研究博物館と共同制作した数理科学研究科所蔵の石膏幾何学模型のレプリカなどを常設展示しています。幾何学模型のコレクションは、ヤマダ精機の協力によって現在の技

術で制作したアルミ製模型等が加わり、今も発展し続けています。

研究科所蔵の幾何学模型には、島津製作所による 20 世紀前半に教育用に使われていた模型、乙部融朗氏による 4 次元正多胞体の針金模型、大野貢氏によるクラインのつぼのガラス模型等も含まれています。クラインのつぼのガラス模型は 5 月 15 日の日本経済新聞サイエンス面の「アートとのはざま」にも掲載されました。大野貢氏は、昭和 22 年から 13 年余りにわたって東京大学化学教室でガラス細工を担当され、その後、昭和 36 年に米国のカンザス州立大学に転勤されています。昭和 59 年 9 月の東京大学理学部広報に、化学教室の不破敬一郎氏による「大野貢氏と化学教室ガラスモデル」と題する文章が掲載されています。それによると、大野貢氏は、栃木県出身で小学校卒業後ただちに単身上京し、本郷湯島で義理の叔父である高木茂朗氏が経営していたガラス器具製作所において、六年間に及ぶガラス細工の厳しい修行を行い、その後、化学教室において住み込みで仕事をされていたとあります。大学勤務の余暇を使って、著名建造物のガラス模型の制作を行い、渡米後は、船舶や米国国会議事堂のガラス模型を博物館や歴代大統領に寄贈し、一躍有名になったそうです。このことについては、大野貢氏自身の著書「カンザスの日本人—ガラスに魅せられた男」にも述べら

れています。当時、クラインのつぼのガラス模型を作ることができる人は世界にほとんど無く、大野貢氏は数学教室で、クラインのつぼについての説明を受けて、ただちにガラス模型を完成させ、人々を驚かせたそうです。

次に、数理科学研究科所蔵の美術品について述べます。東京大学では、本郷の中央食堂の改修工事の際に、宇佐美圭司氏の作品「きずな」を廃棄するという東京大学の歴史に永遠に刻まれる、負の出来事がおきました。この作品は、1977 年に、新しい食堂にかける絵画として、学生の集いの場にふさわしい作品として当時文学部におられた高階秀爾氏が選定され、40 年余りにわたって中央食堂の壁に架けられていたものです。東京大学でもこれを機に、大学と芸術をめぐるさまざまな議論がなされ、公報誌「淡青」でも 2019 年 3 月発行の 38 号でも「東大のアート、アートの東大。」と題する特集が組まれました。この号では、数理科学研究科からは、宮脇愛子「うつろい」、杉本博司「数学的形体」、平川滋子「五つの赤い宇宙」が写真とともに取り上げられています。宮脇愛子「うつろい」は群馬県立近代美術館、東京グローブ座など国内外のさまざまな場所にありますが、数理科学研究科の作品は、

1995 年に研究科棟第 1 期棟竣工の時に、中庭に設置されました。東大にある現代アート作品としては最大級です。宮脇愛子氏は「空間におけるドローイング」を目指し作品を制作されたのですが、後の対談などで、当時、数学者が両端を固定したステンレスワイヤーの描く曲線の形状に深い関心を示してくれたと述べておられます。平川滋子氏には、研究科棟第 2 期棟の建設中から大講義室前のフォワエを見ていただき、その空間にふさわしい作品を制作していただきました。杉本博司氏とのコラボレーションは 2004 年頃から始まり、2005 年から 2006 年に開催された森美術館における展覧会「杉本博司 時間の終わり」で、同氏による研究科所蔵の幾何学模型の写真、ヤマダ精機と共同で制作したアルミ製の幾何学模型等が展示されました。現在、数理科学研究科で所蔵している 2 点の写真はその時のオリジナルプリントです。数理科学研究科には、それ以外にも、「数理科学研究科所蔵美術品一覧」に示したように、田代正子氏による日本画、今年新たに寄贈された菊池治子氏による日本画など多くの作品を所蔵しており、研究科の貴重な文化資産となっています。

数理科学研究科所蔵美術品一覧		
2019 年 4 月現在		
作者名	作品名	ジャンル
宮脇愛子	うつろい	現代アート
河上太一	無限	書
原田博介	知った	油彩画
	生きた	油彩画
山本宏一 持丸和夫	雲立つサンジニアノ	油彩画
田代正子	旅を想う	日本画
	森蔭	日本画
	春日	日本画
	実る	日本画
	山湖	日本画
	春の曲	日本画
	花菖蒲	日本画
	初春	日本画
	晩秋	日本画
	花苑のための習作	パステル画
平川滋子	Venus I, II	現代アート
	五つの赤い宇宙	現代アート
杉本博司	Mathematical FormsI	写真オリジナルプリント
	Mathematical FormsII	写真オリジナルプリント
鳥谷部圭子	兆し	現代アート
志賀明美	夜明け	キルト
菊池治子	月の残像	日本画
	風薫る	日本画



宮脇愛子作「うつろい」
小高孝氏寄贈



平川滋子作「五つの赤い宇宙」
東大数学同窓会寄贈

<< 日本数学会 2019 年度代数学賞 受賞 >>

F 特異点と Bertini の定理

高木 俊輔

このたび、日本数学会 2019 年度代数学賞を受賞いたしました。これまでの研究生活を支えてくださったすべての方々に感謝申し上げます。私は主に代数多様体の特異点、特に F 特異点について研究しています。 F 特異点とは、フロベニウス射を用いて定義される正標数の特異点の総称で、その起源は 1970 年代の可換環論に遡ります。平成 29 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した際には、極小モデル理論に現れる標数 0 の特異点と F 特異点論に現れる正標数の特異点の対応について、数理ニュースでご紹介いたしました。そこでこの原稿では、 F 特異点論の双有理幾何学への応用の一例をご紹介します。

正標数の双有理幾何学では、標数 0 の場合にはない様々な困難が生じます。例えば、廣中平祐氏によって標数 0 の代数多様体は特異点解消を持つことが証明されましたが、正標数では 4 次元以上の代数多様体に対して特異点解消が存在するかわかっていません。そのため、以下では 3 次元以下の代数多様体を考えることにします。このとき正標数の次なる困難として、コホモロジーの消滅定理が成り立たないことがあげられます。Michel Raynaud は、小平の消滅定理が成り立たない代数曲面を構成しました。標数 0 では極小モデル理論を展開する上で小平型の証明定理が必要不可欠な道具であるため、この困難をどう乗り越えるかは正標数の極小モデル理論の長年の課題でした。最近 Christopher Hacon-Chenyang Xu, Caucher Birkar らは、フロベニウス射を駆使することで、標数が 7 以上ならば極小モデルプログラムが成り立つことを証明しました。「これで正標数でも、標数 0 のときと同じように双有理幾何学を展開できるようになった」と思われるかもしれませんが、そうではありません。正標数の困難はまだあります。自由な線型系に対する Bertini の定理が、正標数では成り立たないのです。

Bertini の定理は、大抵の入門書に載っている、代数幾何学の基本的な定理です。代数幾何学では、準射影代数多様体（射影代数多様体の開部分多様体） X に関する問題に取り組むとき、 X の一般超平面切断 H を考えることにより、次元が低い場合に問題を帰着させるということをよく行います。このような帰着を行う上で、 H が X と「同じ」局所的性質を持つことを保証するのが、Bertini の定理です。例えば Miles Reid は、自由な線型系に対する Bertini の定理を用いて、標数 0 の代数閉体上定義された準射影代数多様体が高々対数的末端特異点しか持たなければ、その一般超平面切断も高々対数的末端特異点しか持たないことを証明しました。これは 30 年以上前の定理ですが、正標数で類似の主張が成り立つか最近までわかっていませんでした。このように、標数 0 では基本的な事実が、Bertini の定理が成り立たないがために、正標数ではわからないということがしばしばおこります。

佐藤謙太氏との共同研究では、標数 7 以上の代数閉体上定義された 3 次元準射影代数多様体 X が高々対数的末端特異点しか持たなければ、その一般超平面切断 H も高々対数的末端特異点しか持たないことを証明しました。証明には、 F 特異点のクラスの 1 つである F 正則特異点の理論を用います。その際キーとなるのが、標数 7 以上の 2 次元特異点（局所環）に対する、 F 正則特異点と対数的末端特異点の同値性です。この同値性は、基礎体（剰余体）が代数閉体の場合には、原伸生氏によって約 20 年前に証明されていましたが、我々は基礎体が完全体とは限らない場合に拡張しました。古典的な代数幾何学では、非完全体上定義された代数多様体を考えることはほとんどありません。しかし佐藤氏との共同研究では、その枠から逸脱することで、Bertini の定理が成り立たない困難を克服することができました。現在基礎理論を勉強している皆さんも、広い視野を持つことを心がけてほしいと思います。

新任紹介・教員

新任紹介・職員

新井 敏康

教授

2019年4月1日付けで着任しました。1982年3月に学部を卒業してから37年ぶりの駒場です。経歴を書くと長くなるのですがお許し下さい。基礎科学科では黒田成俊先生にご指導を仰ぎました。他方で数学基礎論を独学していましたので大学院は筑波に進みました。1987年4月から筑波で技官として残ってから、名古屋大学理学部に採用されたのが1987年7月でした。そして広島大学総合科学部に異動したのが1991年10月です。次に神戸大学工学部に2001年8月に移りました。最後に2009年10月に前任地の千葉大学理学部に異動しました。結局、10年と続いた大学は一つありませんでしたが、その間に大綱化やら重点化やらで改組と研究室の引越しは数知れません。専門は数学基礎論、とくにその内で証明論です。そこでは数学の証明を研究対象としています。計算量理論とも関わる問題もあるのですが、やはりずっと関心を持って考えてきたのは無矛盾性の証明です。G. Gentzen が数学の証明に順序数を結びつけたことで生まれた分野を主に研究しています。どうかよろしく願いいたします。

人事異動

平松 学

教養学部等教務課数理科学教務係長

4月1日付けで岩田数理科学教務係長の後任で着任いたしました。昨年度まで工学系研究科学務課専攻チームで専攻・学科の教務系を主に総務系・財務系の業務を担当しておりました。数理科学教務係は、研究科の教務系全般、進・入学から修了までの一連の業務を行うことや、本部と直接業務上やり取りをすること、理学部事務や教養学部事務と業務上密接な関係にあるなど、特殊な位置付けにあり、これまでと違った緊張感の中で、戸惑いながらも日々業務に励んでおります。教養学部等事務部教務課に所属する身でありながら、離れ小島で働いているような感覚の中のあつという間の3ヶ月間でした。体力の続く限り、誠心誠意業務に取り組んでいきたいと思っておりますのでどうぞよろしくお願いいたします。

塚本 麻衣子

教養学部等図書課数理科学図書係

一般職員

4月より数理科学図書係に配属になりました、塚本麻衣子と申します。以前は柏キャンパスの柏図書館で勤務していました。柏図書館も理系の資料が中心の図書館でしたが、数理図書室は更に専門的な分野の資料を取り扱っており、興味深いと思うと同時にまた新たな気持ちで職務に励んでいます。至らない点が多々あるかと思いますが、同じ図書係の頼れる先輩方に支えていただきつつ、この数理科学研究科の発展の一助となれるように精進していきたいと思っておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

2019年4月1日～2019年10月1日

	異動年月日	氏名	新職名	旧職名等
教員転入	2019.4.1.	新井 敏康	大学院数理科学研究科 教授	千葉大学大学院融合理工学府 教授
	2019.4.1.	桂 利行	大学院数理科学研究科 特任教授	法政大学理工学部 教授
	2019.4.1.	上坂 正晃	大学院数理科学研究科 特任准教授	北海道大学電子科学研究所附属社会創造数学研究センター 特任助教
	2019.4.2	Vespa, Christine	大学院数理科学研究科 特任准教授	ストラスブール大学 准教授
教員転出	2019.6.23	Vespa, Christine	ストラスブール大学 准教授	大学院数理科学研究科 特任准教授
	2019.7.31	石本 健太	京都大学数理解析研究所 准教授	大学院数理科学研究科 特任助教
	2019.7.31	劉 逸侃	北海道大学電子科学研究所 助教	大学院数理科学研究科 特任助教
昇任	2019.4.1.	河澄 響矢	大学院数理科学研究科 教授	大学院数理科学研究科 准教授
	2019.10.1	柏原 崇人	大学院数理科学研究科 准教授	大学院数理科学研究科 助教
職員転入	2019.4.1	平松 学	教養学部等教務課数理科学教務係長	工学系事務部学務課専攻チーム係長
	2019.4.1	塚本 麻衣子	教養学部等図書課数理科学図書係 一般職員	附属図書館柏地区図書課情報サービス係 一般職員

トピックス

オープンキャンパス

宮本 安人

8月7日と8日に、本郷キャンパスで、理学部オープンキャンパスが行われました。今年の来場者数は、2日間で8000名を超え、過去最多となりました。数学科は2日目に理学部4号館にブースを設置し、ポスターや数学書の展示、Dimensions などの上映、クイズコーナーなどを企画しました。今年は特に、クイズコーナーが盛況で、ジュニアスタッフに答えを確認したり議論したりする中高生で会場は活気にあふれていました。今年度は数学科教員による講演が3つありました。8月7日は、小柴ホールにて稲葉寿先生による講演『人口の数学』が行われました。日本が直面

している人口問題を、数学的アプローチによって考察することは、中高生はもとよりその保護者にも新鮮であったと思います。理学部1号館では、金井雅彦先生による講演『中学生にもわかる「あみだくじの話」』が行われました。こちらは100名限定で、15パズルを全員に配布するといった大変凝った企画でした。8月8日は、理学部4号館にて、田中公先生による講演『三次方程式を解こう！』が行われました。2次方程式の解の公式の解説から始まり3次方程式の解の公式を導出する内容は、中高生には身近な話題であってようで、熱心にメモをとる姿が教室のあちこちで見られました。最後に、ジュニアスタッフとして参加して下さった学生の方々や、稲葉先生、金井先生、田中公先生、当日に会場にいらして下さいました先生方、そして総務係の平田さんに、この場を借りて感謝申し上げます。

オープンキャンパス世話人：宮本安人、今井直教



講義の様子



「特異点をもつ6次曲面」

理学部イメージコンテスト2019で優秀賞

(撮影：河野俊丈)

図書室と「数理ニャン」

数理科学研究科図書室
清弘 ひかり



数理ニャンは2016年秋、坪井先生の「数理のキャラクターが欲しい」から始まり、当時デジタルアーカイブ担当だった岩濑さんの手によって誕生しました。猫のキャラクターになったのは院生さんのアイデアで、数学のCategoryをCATと書くこと由来するそうです。噂によればモデルは数理科学研究科のA先生とか？そんな数理ニャンの図書室での活躍のきっかけは2017年7月の懇親会。

偶然「数理ニャン」とガールフレンドの「ルートちゃん」の存在が図書室職員の知るところとなり、お隣の駒場図書館公式キャラクター「こまとちゃん」に羨望の眼差しを向けていた図書室職員に愛されて、以後、図書室のポスター等にたびたび登場するようになりました。

2019年3月にアウトリーチ用の公式キャラクターとして承認されたのを契機に、アイロンビーズやフェ

ルト人形の数理ニャンも登場し、図書室での活躍の場もさらに広がってきています。

図書室以外でも名刺やクリアファイルに登場している数理ニャン、チェック柄シャツにはElliptic Curve（楕円曲線）、紺ジャケットには8の字ノット（結び目）が描かれ、誕生当初よりさらに数学的魅力が増してきました。今後ますます活躍して欲しいニャン。

ルーマニア科学アカデミー名誉会員

山本昌宏教授が4月5日のルーマニア科学アカデミーの総会で同アカデミーの名誉会員に選出されました。



ルーマニア科学アカデミーにおける
名誉会員指名の式（9月6日）

日本保険・年金リスク学会 JARIP 学会賞

楠岡成雄 東京大学名誉教授が日本保険・年金リスク学会 JARIP 学会賞を受賞しました。

2019 年度日本数学会幾何学賞

入江慶 准教授が2019年度日本数学会幾何学賞を受賞しました。

業績題目：接触・シンプレクティックポロジーストリングトポロジーの研究

2019 年度日本数学会解析学賞

坂井秀隆准教授が2019年度日本数学会解析学賞を受賞しました。

業績題目：パウルヴェ型方程式系の研究

2019 年度日本数学会賞建部賢 弘奨励賞

舘山翔太（早稲田大学理工学術院基幹理工学部 研究補助者／東京大学大学院数理科学研究科特任研究員）が日本数学会賞建部賢弘奨励賞を受賞しました。

業績題目：完全非線形偏微分方程式の L^p -粘性解の定性的性質の研究

橋詰健太（東京大学大学院数理科学研究科／日本学術振興会特別研究員 PD）が日本数学会賞建部賢弘奨励賞を受賞しました。

業績題目：極小モデル理論への新しいアプローチ

第 8 回藤原洋数理科学賞大賞

吉田朋広教授が第8回藤原洋数理科学賞大賞を受賞しました。

受賞業績：確率過程の統計学の理論と応用

第 1 回日本数学会賞小平邦彦賞

藤田 宏（東京大学・名誉教授）が第1回日本数学会賞小平邦彦賞を受賞しました。

業績題目：非線形偏微分方程式に対する関数解析学的手法の研究



藤田宏氏による受賞講演会
撮影 河野裕昭

第1回日本数学会賞小平邦彦賞授賞式および受賞講演会は、一般財団法人日本数学会主催、東京大学大学院数理科学研究科共催で9月21日、22日に東京大学駒場キャンパス900番教室で開催されました。受賞者は、石井仁司、砂田利一、藤田宏、森重文の各氏です。

2019 年度日本気象学会藤原賞

1995年から1997年まで数理科学研究科に在職された林 祥介 神戸大学理学研究科惑星学専攻・惑星科学研究センター教授が、2019年3月25日に、2019年度日本気象学会藤原賞を受賞しました。

業績名：地球流体力学・惑星気象学の推進ならびに関連知見集積のための情報基盤の構築

編集後記

吉田 朋広

甚大な被害をもたらした台風15号（ファースイ）は9月9日に関東に上陸しました。当初、気象庁をはじめ報道の扱いは結果と裏腹に大きくなく、関東への接近が週末だったこともあってか、世間では直前になるまであまり緊張感をもって警戒していたようではありません。関東に上陸した台風としては記録的な強さで、それによる停電の影響は9月半ば現在も続き、住宅被害の状況も全貌は把握できていません。数日前に成田空港を使いましたが、これが交通の寸断による「陸の孤島」、1万人超の帰宅困難者でごった返っていた場所だったとは、正直申して想像を超えた現実でした。被害に遭われた地域の1日も早い復旧と令和元年の平穏な秋を祈ります。



ある日の成田空港



バリ花公園にて（2018年）

広報委員長：吉田朋広
数理ニュース編集局：金子道子
校正：吉平保希