

MATHEMATICAL SCIENCES NEWS

数理 NEWS 2023-1 VOL 50 2023.10



EVENT

大学院数理科学研究科

夏の懇親会

・ ・ すいか割り ・ ・

研究 NEWS

大島 芳樹

大学院数理科学研究科 准教授

権業 善範

大学院数理科学研究科 准教授

学術ニュース& インフォメーション 受賞

人事 NEWS

新任紹介

編集後記

冒頭言

「* * *行ってきた」

斎藤毅 研究科長

TOPICS

国際数学オリンピック日本大会

中村勇哉

数理ランチタイム

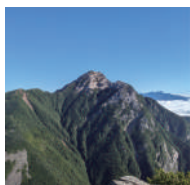
大島芳樹

オープンキャンパス

阿部紀行

小平賞授賞式

石毛和弘



編集：東京大学大学院数理科学研究科広報委員会

<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/publication/surinews.html>





***行ってきた

数理科学研究科長

斎藤毅

夏休みはいかがでしたか？忙しくてそれどころでは、という人もいるかもしれませんが、そんな方こそ気分転換が必要かもしれません。数理の教職員に有給休暇をちゃんと取得してもらうのも、研究科長の仕事の一つなので、余計なお世話ですみません。この数理ニュースの1ページめは正副研究科長が交代で書くことになっているのですが、もう4回めでネタも尽きてきたし、これが最後の機会なので、今回は立場を離れて数理とは関係のない話にします。

表題は、某飲料メーカーのCMのコピーの一部です。写真の山の麓で作っているミネラルウォーターというヒントで、南アルプスの甲斐駒ヶ岳とわかりますか？頂上付近の白っぽく見えるのは雪ではなく、花崗岩です。山全体がこの岩でできているので、ここの水はおいしいという話です。今回登るまで知らなかったのですが、南アルプスの中でもさらにマイナーなこの撮影地に、宇多田ヒカルが登ったということに登りに来る人が増えたそうです。とはいっても、頂上で1時間ぐらい景色を眺めていてようやく1人、2人やってくるという程度です。

登山口は山梨と長野の県境にある北沢峠です。ここまでは南アルプス林道を専用バスで行けます。この林道が開通したのはもう40年以上も前になりますが、自然保護か開発かという事で議論になり、完成直前だった工事が数年中断されるということがありまし

た。そのときは、今あらたにこの計画が出て来たのなら認められないが、これまでの経緯もあるからというよくわからない理由で開通することになりました。そんなこともあって30年前に甲斐駒に登ったときは、北沢峠からではなく山梨県側の黒戸尾根からにしたのですが、今回はそこまで体力に自信がなかったので、楽な方に流れてしまいました。ラグビーのワールドカップの試合が中止になったり、北陸新幹線の車両が水没したりした2019年の台風は覚えてますね？南アルプス林道の山梨県側はそのときに大きく崩壊し、広河原から北沢峠までの区間の再開予定はありません。ここに道を通したのが間違いで、本来の姿に戻ったのかもしれません。

数学を山登りにたとえる話はわりとよく聞く気がします。汗だくになって登っていくと、それまでとは違った景色が見えてくる、というところは似ているのかもしれませんが、類似はそこまでのような気がしています。仕事と趣味という違いは大きいですが、数学の方ではそれまでに世界中の誰もみたことのない景色が見えるということもあります。登山でその領域に達するには、ほんとに命がけになってしまうでしょう。いくら苦労してもお天気次第では何も見えないというあたりは似ているかもしれません。

南アルプスには30年ぐらい前は毎年のように登っていたのですが、いつの間にか中断してしまっていました。再

開してみようと思ったのはコロナが始まる前の年でした。30年ぶりに以前と変わらない景色が見れたのには感動しました。昔から地図を見るのは好きだったのですが、見渡す限りの山々にずっと前に登ったときの記憶が結びついている感覚にはことばで言い表せないものがあります。翌年もと思っていたら、コロナが始まって南アルプスはその年ほぼ全域入山不可になってしまい、ようやく去年また再開できました。コロナ以来、昔の山小屋のように1畳に3人というすし詰めのようなことがなくなった代わりに、予約が必要になったところがほとんどのようです。ソーシャルディスタンスが保てるということからテントで登る人が多くなり、テント場が満員になるようになりました。テントをはじめ最近の山道具は軽量・コンパクト化が進んだので、体力の低下は十分カバーできそうです。北沢峠までのバスの中から鹿の群れをみました。増えすぎた鹿による高山植物の食害が大問題になっているのも、30年前にはなかったことでした。

写真の登山は実はこの夏休み2度目で、1度目はもっと南の悪沢岳に登って来ました。ここでは、ライチョウの親子を見ることができました。これも現在工事が止まっていますが、この山の北側の塩見岳との間の大井川の谷にリニア新幹線のトンネルを掘る計画があります。人のうちの地下に断りもなく高速道路のトンネルを掘って、地上の道路を陥没させて住んでいる家を傾けるという事件がありました。ここでも「水の山」の底を抜くようなことになると心配しています。新幹線で大阪まで1時間で行けるようにすることよりもだいじなことがあるのではないのでしょうか。宇多田ヒカルさんのように山に向かって「ありがとう」という感覚を大切にしたいものです。

あと1時間も歩けば広河原のバス停というところまで下りて来たとき、突然手足に痛みを感じました。見ると1センチぐらいの黒いハチが何匹もまわりついています。とにかく逃げてから見ると針が刺さったままのところもあります。スズメバチには30年前にもやはり下山途中に刺されたことがあるので、2度目にはアナフィラキシーもありうるという話が頭をよぎります。今度のはクロスズメバチという毒が弱い種類だったせいか、これを書いている2日後には痛みはおさまってきています。その後も下山を続けていると、ヘリコプターの音が聞こえて来ました。下りた後で聞いた話では、北岳で骨折して救助された人がいたということです。どこの登山口にも「単独登山はやめましょう」と書いてあります。私を含めてですが、それでも単独登山はやめられないという方はどうぞ安全第一でお楽しみください。



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

大学院数理科学研究科 准教授

大島芳樹

このたび、令和 5 年度の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞いたしました。ご指導いただいた先生方をはじめこれまで研究活動を支えてくださった方々に感謝申し上げます。

受賞業績名の「実簡約リー群のユニタリ表現の研究」の中で、私はこれまで特に表現の分岐則を調べることに時間を費やしてきました。表現の分岐則とは、ある群の既約表現を部分群に制限したときに、どのように部分群の既約表現に分解するかを記述するものです。有限群の表現やリー群の有限次元表現の分岐則については古くから研究があり多くのことがわかっていますが、リー群の無限次元表現の場合、一般に部分群への制限は連続スペクトルを含んだり、重複度が無限になったりとはるかに振舞が複雑になり、一般的な解析は極めて困難とされていました。ところが 1990 年代に小林俊行先生によって、リー群の無限次元表現においても連続スペクトルが現れないような良い分岐則のクラス（離散分解可能なクラス）が豊富にあることが発見され、さらに離散分解可能であるための判定条件も得られました。この離散分解可能な分岐則のうちで大きな部分を占め、判定条件が簡明な形になるのが Zuckerman 加群の実簡約リー群の対称対に関する制限という設定でした。私が行ったのは、このような設定で離散分解可能なクラスについて具体的な分岐則を調べたということです。分岐則の問題を教わったのは修士のときで、その頃 Beilinson-Bernstein 対応とよばれる旗多様体上の D 加群を用いた表現の実現を学んでいました。この D 加群による実現と、離散分解の判定条件とを見比べると両者の相性が良いことがわかり、分岐則についての部分的結果を得ることができました。しかし、D 加群の方法だけで統一的に明示的な分岐公式、つまり部分群の各既約表現がどれだけの重複度で現れるかを表す公式を得ることはできませんでした。そこで、K タイプとよばれる極大コンパクト群への制限の情報など別の手法と組み合わせることで、まずいくつかの例について明示的な分岐公式を計算しました。当初は実験的に簡単な例で試してみるつもりでしたがその計算が面白かったため、他の場合も順々に計算を行い、結局 100 近くあるすべての場合をケースバイケースに分岐公式を求めました。当初の計

算は論文で発表するのが憚られるような煩雑さでしたが、その後、数年を費やして計算方法を一部簡略化し、最近 300 ページあまりのプレプリントにまとめました。

分岐公式を求めることはできましたが、依然として公式も手法も個々のケースに依存している点で大きな不満が残っています。現在も統一的記述はできていませんが、Kirillov-Kostant の軌道の方法を用いて書けるのではないかと考えています。軌道の方法とは、リー群の表現の振舞をリー環の余随伴軌道と関連づけて理解する方法で、実際多くの例で表現の分岐則が対応する余随伴軌道によりうまく記述できることが観察されています。私が軌道の方法を考えるきっかけになったのは Benjamin Harris さんとの共同研究でした。Harris さんは、もともと軌道の方法の立場から波面集合を用いて誘導表現を研究していて、等質空間の Plancherel 測度の台の緩増加表現部分の漸近錐を与える美しい結果を示していました。2014 年に開かれた Oberwolfach の研究集会で彼の講演を聴いた後で、緩増加表現でない部分についても拡張できる可能性はあるかと尋ねたところ、彼も同じことを考えていたので、そこから共同研究が始まりました。当時は今のように Zoom での議論に慣れおらず、Skype で話してもなかなか進まなかったのも、アメリカと日本のお互いの場所を何度か行き来しました。あるときは、グレートバリントンの彼の家で 1 週間居候して集中的に議論しました。トータルで 4 年くらいかかりましたが、Harris さんによる表現の波面集合の解析や軌道の方法のアイディアと、私に分岐則の計算をしていたときに用いた D 加群の方法や表現の零化イデアルの情報などをうまく合わせることで、求めたかった等質空間の Plancherel 測度の台の漸近錐が得られ、またその系として等質空間上の離散系列表現の存在のための新たな十分条件も得ることができました。

もとの分岐則の問題に戻ると、同様の方法によって分岐則の漸近的情報は余随伴軌道によって統一的に書けることがわかりますが、明示公式についてはまだ統一的記述は得られておらず、そのあたりのことは今後もっと良く理解したいと思っています。



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

大学院数理科学研究科 准教授

権業善範

今回、文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞しました。大変で光栄に思っております。違う部門ですが、かの有名なヨビノリさんも一緒に受賞されたと言うことで、授賞式でお目にかかれるかも！？と思ったのですが、残念ながら授賞式はさらに選抜された方のみ出席可能と言うことで、選ばれなかった人は Youtube でライブするのでみてくださいと言うことでした。結局 Youtube だったら後で視聴すれば良いかなと思い。未だ視聴していないと言う・・・

実を言うと私の妻も数学の教鞭を取っていて、ヨビノリさんの大ファンらしく、色々動画の感想など教えてくれるのですが、「ヨシノリさんで、ええやん」と言っても相手にされません。

それはさておき、ヨビノリさんが今回の賞を SNS で報告したところ、「今後は権威の犬に成り下がるんですね・・・」と言うコメントがあり、こういった賞を頂くとそう言う印象を持つ方もいるのだなと気をつけないといけないなと思いました。

さて、前回、代数学賞をいただいてからあまり日も経っておらず、研究していることもそう変わっていないので、なかなか何について書けば良いのか悩ましいのですが、今回「Broustet-Gongyo 予想」と呼ばれている問題について昔話を交えながら解説しようと思います。

研究対象は射影代数多様体 X とその間の同型でない自己全射 $f: X \rightarrow X$ である。この写像 f がある豊富因子 H に対する f による引き戻しが H の何倍かになっていると仮定した場合、どのくらい多様体 X に制限が現れるかと言う問題である。もともとこのような多様体に興味があったわけではないのだが、2014 年にフランス・リールのパnulヴェ研究所にひと月 Amael Broustet さんに呼ばれて滞在した際、折角呼んでもらったので何か考えようと思い研究を始めた。Amael Broustet さんがこのような研究対象に興味を持っていたことは論文で知っていた。一方、私はと言うと 2012 年くらいからフロベニウス分裂多様体の研究を行っていた。その頃、正標数の極小モデル理論の研究が非常に盛んに行われており、Hacon-Xu の 3 次元 MMP の完成など目覚ましい結果が発表されていた。私はフロベニウス分裂多様体の研究は行っていたも

のの高木俊輔先生と一緒に MMP を使ってフロベニウス分裂多様体の研究に応用するようなことをしており、フロベニウス分裂性を MMP に応用するということは考えていなかった。そう言うこともあり、何か乗り遅れた感じがしていたので、そろそろ複素数体上の代数幾何学に戻りたいなと思っていた。そこでちょうどパnulヴェ研究所で Broustet さんとふんわり議論していたところ、フロベニウス分裂性と上記の多様体にアナロジーがあることに気がついた。正標数上の多様体にフロベニウス分裂を課すとその多様体は極小モデル理論でよく扱う対の概念での対数的カラビ・ヤウ対になることが知られていた。一方、上記のような f を持つ多様体は標数 0 の場合は自動的に f -分裂多様体となるのである（一部のセミナーでこの用語“ f -分裂多様体”と言うのを流行らそうとしたが全く流行らなかった・・・。）

そこでそのような多様体は対数的カラビ・ヤウ対の構造を持つであろうというのがいわゆる「Broustet-Gongyo 予想」と呼ばれているものである。正直、私は簡単に証明できるだろうと思っていた（私は自分で言うのも何だが、かなり楽観的でその通りになった試しはほとんどない）。しかしいざ証明しようとしてみると微妙な難しさがあり、2 次元の場合と森夢空間の場合しか証明できなかった。

その際、 X の構造だけでなく f から誘導される分岐因子の特異点をコントロールしなければ次元による数学的帰納法が回らないなと分かった。そのコントロールすることは論文で explicit に書かなかったが私が色々な人に質問しまくったおかげで、「Gongyo's question」と呼ばれて研究してくださる方々が現れた。私自身はこの自己全射を持つ多様体の構造予想の研究は色々あって現在完全にストップしているが、シンガポール大学の人たちや東大数理の元学生（現在東工大助教）の吉川翔さんらによって研究が続けられ非常に良い結果が得られていると思う。私はしばらくこの問題に戻って来られないと思うが誰かに解決してもらえれば良いなと思っている。まあ、近いうちにこんなの証明できるでしょ！っと、いつものように楽観的に考えているのである。

Topics

教養学部 1, 2 年生向け企画 「数理ランチタイム～私と数学～」 大島芳樹



今年の 6 月から「数理ランチタイム～私と数学～」が始まりました。「数理ランチタイム」は教養学部 1、2 年生向けの企画で、数学や数学者の多様な考え方に触れ、数学に親しんでもらうことを目的とした、ランチを食べながらのリラックスした雰囲気イベントです。今年の前期には、学期中の昼休みに数理棟 052 教室で 4 回開催されました。具体的には、毎回講師の方に「私と数学」をテーマに 20 分ほどのお話と参加者からの質問に答えていただき、その後は数学科・数理科学研究科のサポート学生も加わって、参加者どうしで自由に交流する時間が設けられています。第 1 回は 30 席ほど用意

していましたが、予想を大きく上回る 50 人以上の参加があり、急遽椅子を教室に入れましたがそれでも席が足りずに立ち見で参加した学生もいました。第 2 回からは 052 教室に入れなかった参加者のために別の教室でも同時中継を行いました。第 1～4 回はそれぞれ齋藤毅先生、戸田幸伸先生、齊藤宣一先生、松井千尋先生が講師としてお話しされました。経験談を交えた先生方ならではのお話に、参加者は興味津々で耳を傾けていました。その後も、数学科はどんな所なのか？数学の研究ってどんな感じなのか？など質問が飛び交い、昼休みの時間を過ぎても交流の時間が続く盛況ぶりでした。

第 64 回国際数学オリンピック 日本大会 IMO2023 中村勇哉

第 64 回国際数学オリンピックが 2023 年 7 月 2 日から 7 月 13 日にかけて幕張（千葉）で行われました。日本での開催は 2003 年以来となります。今年は 112 の国と地域が参加し、1000 人近くの選手団が日本に訪れました。日本は国別順位で 6 位という好成績を取めました。コンテスト後の 2 日間（採点が行われている間）は、選手にとってエキスカッションの時間になります。初日、選手全員が東京ディズニーランドに行ったそうです。二日目は選択式となっていて、東京大学柏キャンパスを訪問するというプランがありました。石井志保子先生の引率の下、情報基盤センターのスーパーコンピューターを見学



開会式の日本選手
「(公財) 数学オリンピック財団」提供

した後、Kavli IPMU において Todor Milanov 先生による講義が行われたそうです。採点はコーディネーションと呼ばれる合議制で行われます（選手団による採点と開催国による採点を独立に行った後、話し合いにより点数が最終決定される）。東大数理からも、大会出場経験者の学生・教員が 15 人ほど採点に参加しました。

理学部オープンキャンパス 阿部紀行

8月2日と3日に理学部オープンキャンパスが行われました。2020年度から引き続き今年度もオンラインでの開催となりました。数学科では初日にZoomでの相談・質問コーナーを開きました。全部で30名ほどの参加があり、主に3人のジュニアスタッフが参加者からの質問に回答しました。学部1、2年および数学科での生活についてという大学での生活に関する質問があった一方、有理数と無理数の濃度に関する本格的な数学の質問がされたりと、幅広い質問が寄せられました。それらの質問に対してジュニアスタッフが順に回答するという様子が見られました。

両日に渡り、本郷キャンパスの小柴ホールからは理学部の各学科の先生方によるライブ講演会が配信されました。数学科からは長谷川立先生が



長谷川立先生の
講演の様子

ポスター

『「計算」と計算機』と題する講演を行いました。ハードウェアおよびソフトウェア両方の側面における「計算」とその同等性を数学的に捉えるというものでした。情報科目が高校で必修となったこともありコンピュータそれ自身には慣れ親しんでいるかと思いますが、今回の題材となる数学的な理論背景には目新しさを感じる参加者も多かったのではないかと思います。

長谷川先生およびお手伝いいただいた大学院生の方々に、この場を借りて感謝申し上げます。

学術ニュース & インフォメーション

アエラドットに石井志保子・東京大学大学院数理科学研究科特任教授のインタビュー記事
2023年1月17日

アエラドットの「科学に魅せられて～女性研究者に聞く仕事と人生」(聞き手・構成／高橋真理子)に石井志保子・東京大学大学院数理科学研究科特任教授が登場しました。女性の数学者がいなかった時代にどのようにキャリアを築いていったのか、ご家族とのやりとりも含め、率直に語られています。



FNN プライムオンラインに佐々田槇子准教授のインタビュー記事

2023年3月2日

宇宙飛行士候補・米田あゆさんで注目の「理系女子」
「働きやすい」「引く手あまた」なのに増えない3つの理由...
「ロールモデル」の重要性



国立大学法人 10 大学理学部長
会議声明
「ジェンダーバランスのとれた環境を実現し、多様な人材を育成する理学部に」

2023年5月25日

関連サイト
「理学ナビ」



NHK ラジオで石井志保子・東京大学大学院数理科学研究科特任教授のインタビュー放送
「日本の女性には数学が苦手なのか？」

2023年3月28日

世界中の数学が得意な若者が一堂に会して数学の力を競うコンテスト「国際数学オリンピック」が、ことし7月に日本で開催されます。ところが、この日本では数学を専攻する女性が極めて少ないことが指摘され続けています。背景に何があるのか。数学を学ぶ女性が増えて才能を発揮するためにはどうすればいいのか。数学オリンピック財団の理事で東京大学特任教授の石井志保子さんに聞きました。(NHK ラジオ「読むらじる」より)



日本数学会小平邦彦賞授賞式・受賞講演会

石毛和弘



駒場 I キャンパス講堂 900 番教室にて、第 2 回日本数学会賞小平邦彦賞授賞式（9 月 16 日）、受賞講演会（9 月 16 日、17 日）が数理科学研究科共催の下、開催され、延べ 200 名を越える参加者がありました。日本数学会賞小平邦彦賞は生涯にわたる数学に関する優れた業績をあげた日本数学会会員に対して授賞される賞であり、授賞は 4 年に 1 回、受賞者は各回 4 名を原則としています。第 2 回日本数学会賞小平邦彦賞では、伊原康隆先生（受賞題目：数論の研究）、儀我美一先生（受賞題目：非線形問題の数理解析）、福島正俊

先生（受賞題目：確率解析におけるディリクレ形式の方法）、森田茂之先生（受賞題目：特性類の幾何学）の 4 名が受賞されました。この内、伊原康隆先生、儀我美一先生、森田茂之先生の 3 名は東京大学の名誉教授です。

また、受賞講演会では、9 月 16 日に、伊原康隆先生が「塔構造、分解素点、ゼータ函数一奇の発見を原点とした整数論発展史に則って」、福島正俊先生が「ディリクレ形式と対称マルコフ過程」、9 月 17 日に儀我美一先生が「連続関数の空間での偏微分方程式」、森田茂之先生が「特性類を巡って」という講演題目で講演されました。それぞれの受賞講演において、冒頭に座長の先生によるエピソードトークがあり、その後、金言や提言を伴った様々な数学が繰り広げられました。講演終了後には、受賞者同志が質問する場面もあり、大変興味深く、そして、とても楽しい時間が過ぎていました。



伊原康隆先生



儀我美一先生



森田茂之先生

撮影：河野裕昭

受賞

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



大島芳樹
大学院数理科学研究科
准教授

業績題目：実簡約リー群の
ユニタリ表現の研究



権業善範
大学院数理科学研究科
准教授

業績題目：極小モデル理論を
中心とした高次元代数多様体

	異動年月日	氏名	新職名	旧職名等
教員転入	2023.4.1	葉廣 和夫	大学院数理科学研究科 教授	京都大学大学院理学研究科 教授
	2023.4.1	Henniart Guy Marcel Henri Jaques Robert	大学院数理科学研究科 特任教授	パリ・サクレ大学 教授
教員転出	2023.6.30	上坂 正晃	退職	大学院数理科学研究科 特任准教授
職員転入	2023.4.1	山口 達也	教養学部等総務課数理科学総務チーム係長	医学部附属病院総務課教育チーム係長
	2023.5.1	山本 晴子	教養学部等総務課数理科学総務チーム事務補佐員	(新規採用)

新任紹介

葉廣和夫

大学院数理科学研究科 教授

2023 年 4 月 1 日付で着任いたしました葉廣和夫と申します。数理科学研究科で大学院生と PD として学ばせていただいた後、20 年余り京都大学に在籍していましたが、久しぶりに数理に戻るようになりました。

研究分野はトポロジーです。主に 3 次元トポロジーについて、代数的・圏論的な観点からの興味を持って研究してきました。特に、3 次元多様体・絡み目の手術同値関係、3 次元コボルディズムの圏に内在する Hopf 代数的構造、量子不変量と関連する量子群の構造などについての研究を行いました。最近、ホモロジー代数や代数トポロジーの分野にも興味を持って研究をしています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

山口達也

数理科学総務チーム 係長

4 月 1 日より森田係長の後任として、数理科学総務チームに配属となりました山口と申します。前職では医学部附属病院で臨床研修に関する業務を担当しておりました。これまでは主に教務系の仕事を担当しており、過去には教養学部等教務課で勤務したこともあり、再び駒場キャンパスで勤務することができ、大変うれしく思っております。先生方のお役に立てるよう日々業務に取り組む所存でございますのでご指導何卒よろしくお願いいたします。

山本晴子

数理科学総務チーム
事務補佐員

5 月 1 日付けで数理科学研究科総務チームに採用頂きました山本晴子と申します。科研費等の執行手続きを担当致します。昨年 6 月まで教養学部経理課用度チームに勤務しておりました。この度ご縁を頂きましたことに日々感謝し皆様のお役に立てるよう自己研鑽して参ります。どうぞよろしくお願い致します。

編集後記 吉田朋広

プロバイダーの不手際で自宅のインターネットが止まりました。回復に 3 日ほどかかりましたが、その間、調べ物も不便で日頃のインターネット依存を痛感しました。使い始めた 25 年ほど前はスピードも遅く不便なものでした。それに比べ、文献を容易にダウンロードし無尽蔵にファイルとして保存できる現在の環境は素晴らしいものです。数学の歴史的な大著を見るにつけ、インターネットも TeX もない時代に大量の情報を集めて整理し、何百ページもの原稿に体系立ててよくまとめたものだと感心させられます。今日の環境に感謝する一方で、情報の洪水の中でどのように良い論文に出会うかは当世の悩みです。

2023 年 10 月発行
大学院数理科学研究科広報委員会
広報委員長：吉田朋広
数理ニュース編集局：金子道子
校正：中川久美子