

ENCOUNTER with MATHEMATICS

第76回

K3 曲面

—未だ尽きぬその魅力—

2023年6月9日(金) 14:30 ~ 6月10日(土)

於：東京都 文京区 春日 1-13-27 中央大学理工学部5号館

6月9日(金)

14:30~16:00 21世紀の楕円曲線、或は、K3とEnriques曲面 : 向井 茂氏(京大・数理研)

16:30~18:00 K3曲面の周期 一超越格子を巡って : 金銅 誠之氏(名大・多元数理)

6月10日(土)

10:30~12:00 K3曲面と超幾何群 : 岩崎 克則氏(北大・理)

13:30~15:00 正標数のK3曲面 : 桂 利行氏(東大・数理)

15:30~17:00 K3曲面のTate予想 : 松本 雄也氏(東京理科大・理工)

別紙の趣旨に沿った集会の第76回を以上のような予定で開催いたします。非専門家向けに入門的な講演をお願い致しました。多くの方々のご参加をお待ちしております。講演者による講演内容へのご案内を添付いたしますので御覧下さい。

尚、この集会は、科学研究費補助金 基盤研究(A)「Floer理論とシンプレクティック構造、接触構造の研究」課題番号：19H00136 代表：小野 薫(京大・数理研)、科学研究費補助金 基盤研究(B)「力学的微分トポロジーによる葉層・接触・シンプレクティック構造の研究」課題番号：21H00985 代表：三松 佳彦(中央大・理工)、および科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽)「Anosov力学系が与える究極の強擬凸性の研究」課題番号：21K18579 代表：三松 佳彦(中央大・理工)からの支援を受けています。

連絡先：112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部数学教室: 03-3817-1745

ENCOUNTER with MATHEMATICS: homepage : <http://www.math.chuo-u.ac.jp/ENCwMATH>

三松 佳彦 : yoshi@math.chuo-u.ac.jp / 高倉 樹 : takakura@math.chuo-u.ac.jp

21世紀の楕円曲線、或は、K3 と Enriques 曲面

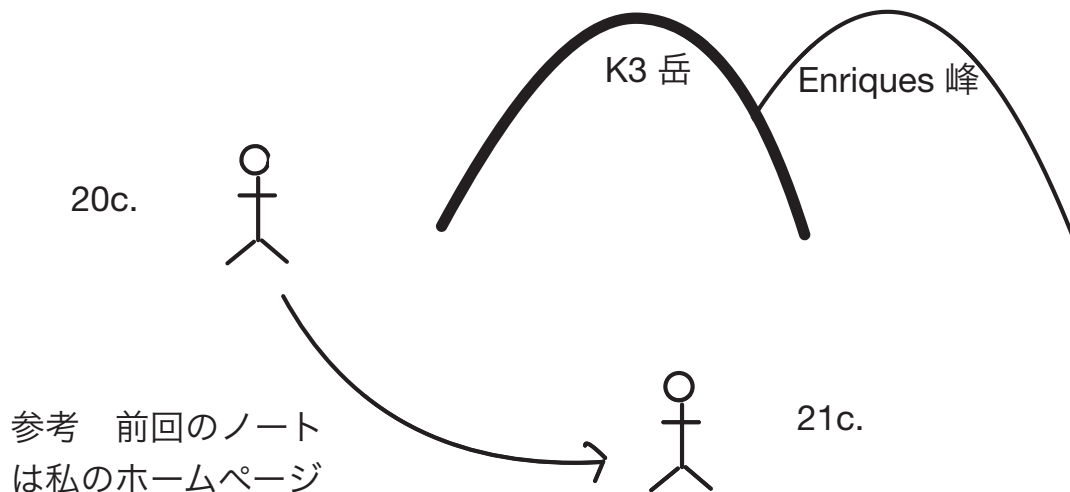
向井 茂(京大・数理研)

前はミラーや猪瀬等、特別な4次曲面族とK3曲面全体との関係について説明した。今回は Enriques 曲面も含めて周期から出発する。周期に関するTorelli型定理のおかげで、これらの曲面族に完璧な番地を与えることができ、楕円曲線やアーベル曲面との関連が見えてくる。例として、超幾何の特別な場合としての完全楕円積分

$$K(k) = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}}$$

を多重積分化する1パラメータ族(金銅II型)を考察しよう。

時間が許せば、Conway-Sloane の球面充填の本の「Leech ルートと Vinberg 群」の章(1982年の論文)を幾何化する話を、標数正で超特異なもの出現する辺りに焦点を当てて紹介したい。



https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~mukai/paper/21c_elliptic.pdf

https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~mukai/paper/most_algebraic.pdf

からお取り下さい。

K3 曲面の周期 —超越格子を巡って—

金銅 誠之

2019 年 12 月の Encounter Math. 「K3 曲面」では、8 次元の E_8 格子や 24 次元の Niemeier 格子・Leech 格子を紹介し、その応用として、向井茂による K3 曲面にシンプレクテックに作用する有限群と Mathieu 群の話、および E. Vinberg の 2 つの K3 曲面や Kummer 曲面の自己同型群（離散無限群）に関する話を取り上げた。これらは K3 曲面上の代数曲線のなす Picard 格子に着目して豊富な対称性を持つ K3 曲面を論じたもので、非特異有理曲線 $\mathbf{P}^1(\mathbf{C})$ に対応した Picard 格子の元であるルート（長さ -2 のベクトル）が大切であった。

今回は Picard 格子の 2 次コホモロジー格子 $H^2(X, \mathbf{Z}) \cong \mathbf{Z}^{22}$ 内での直交補空間として定まる超越格子（K3 曲面の周期）に着目した話題を取りあげる。ここでは一般のものではなく、周期に非自明に作用する（すなわちシンプレクテックでない）位数 2, 3 または 4 の自己同型を持つ K3 曲面に焦点を当てる。

位数 2 で取りあげる例はエンリケス曲面である。そのモジュライ（分類空間）は 10 次元の IV 型有界対称領域 $\mathcal{D}$ の算術商 $\mathcal{D}/\Gamma$ から超曲面 $\mathcal{H}$ を除いたものである。R. Borcherds が一般超 Kac-Moody 代数の分母公式から導き出した Borcherds 積と呼ばれる保型形式の具体例が与えられた場でもある¹。このモジュライ空間の構成は超越的であり、その代数的な構成が望まれるが正標数の類似も含めて未知である。ここでは超越格子を調べることでモジュライ空間が有理的であることを紹介する。

位数が 3, 4 の場合には、自己同型は超越格子にそれぞれ Eisenstein 整数環, Gauss 整数環上のエルミート形式を引き起こす。これから超楕円的でない種数 3², 4 のコンパクトリーマン面や 3 次曲面のモジュライ空間は複素超球（I 型有界対称領域）の算術商から超平面 $\mathcal{H}'$ を除いたものに同型であることが示される³。種数 4 および 3 次曲面の場合には、これら算術商は Deligne-Mostow が扱った射影直線上の超幾何微分方程式とも関連づけられる。超平面 $\mathcal{H}, \mathcal{H}'$ は超越格子のルートで定まり、前回同様ここでもルートは大切である。時間が許せば Borcherds 積の応用についても言及するつもりである。

¹ 次式の左辺が Borcherds の保型形式のフーリエ展開を、右辺がその積表示を与える：

$$\sum_{w \in W} \det(w) e^{2\pi i \langle \rho, w(y) \rangle} \prod_{n > 0} (1 - e^{2\pi i n \langle \rho, w(y) \rangle}) (-1)^{n/8} = e^{2\pi i \langle \rho, y \rangle} \prod_{r \in \Pi^+} (1 - e^{2\pi i \langle r, y \rangle}) (-1)^{\langle r, \rho - \rho' \rangle} e^{(\langle r, r \rangle / 2)}.$$

保型形式の零点集合は $\mathcal{H}$ であり、楕円曲線の判別式 $\Delta(\tau)$ に相当する。

² 種数 3 のコンパクトリーマン面のモジュライはヤコビ多様体を考えることで Siegel 上半空間（III 型有界対称領域）の算術商の Zariski 開集合でもある。このような二つの表示を持つモジュライを Hunt-Weintraub は “Janus-like”（Janus はローマ神話に出てくる二つの顔を持つ神）と呼んだ。

³ Kudla-Rapoport はこれら算術商によるモジュライの表示を “Occult period maps” と呼んでいる。

岩崎 克則 「K3 曲面と超幾何群」

2 階の複素微分方程式である Gauss の超幾何方程式を一般の階数に拡張した微分方程式を一般超幾何方程式という。一般超幾何方程式の解の多価性はモノドロミー群により測られる。モノドロミー群をモデルとする行列群を超幾何群という。Beukers-Heckman は、一般超幾何方程式の代数関数解を分類するために、有限超幾何群の分類を行った。他方、超幾何群は多様な無限群を含んでいる。本講演では、無限超幾何群の意外な活用法として、K3 曲面上の複素力学系への応用を考える。

McMullen は、複素力学系において特徴的な不変集合である Siegel 円板をもつ K3 曲面自己同型を構成することに成功した。これは、K3 曲面の周期に対する Torelli 型定理、位相的エントロピー、Salem 数と呼ばれる代数的整数、Atiyah-Bott の不動点公式、非線形写像の不動点の周りでの Siegel 線形化、代数的数の有理数近似など、さまざまな数学を組み合わせた見事な構成であった。これに、超幾何群の話をぶつけてみたら何が起こるだろう？という、いささか素朴な思いつきから始まったのが今回の話である。

超幾何群が整数上定義されるとき、適当な条件のもとで格子—超幾何格子—が導入され、超幾何群は超幾何格子に格子同型として作用する。そこで、22 階の超幾何格子が K3 格子となる場合を分類し、超幾何群の元、特に生成元が周期写像を通して K3 曲面上の正則自己同型に持ち上がらないかと考えてみる。そのままでは一般に Kähler 錐を保たないためうまくいかないが、生成元を少し改変するとうまく持ち上がる。この方法で、正の位相的エントロピーをもつ非射影的 K3 曲面自己同型をたくさん構成することができる。超幾何群の方法では、自己同型を得るための計算や Siegel 円板など不変集合の議論が、22 次行列の初等的な計算に還元でき、計算機を使うことで計算が実行できる利点がある。

超幾何関数と代数幾何とのつながりといえば、楕円曲線の周期と Gauss 超幾何関数の関係に代表されるように、ある種の代数多様体の族の周期と超幾何関数の関係を考察することが標準的である。K3 曲面についても、この流れに沿う研究があるが、今回の話は、それとは別種のものである。講演内容は、高田 佑太（北海道大学）との共同研究に基づく。

正標数の K3 曲面

東京大学 桂 利行

非特異完備代数曲面 S は, 標準束が自明で $H^1(S, \mathcal{O}_S) = 0$ となると $K3$ 曲面と呼ばれる. 命名は A. Weil によるが, $K3$ という名前はこの曲面の研究に貢献した 3 名の数学者 Kummer, Kähler, Kodaira の頭文字に由来するとともに, カラコルム山脈にある世界第 2 位の高峰 $K2$ に由来するとも言われる. この講演では, 正標数において $K3$ 曲面を取りあげ, これまでに解明された興味深い結果をご紹介します. Tate 予想はそれ自体が深い内容を含んでおり, 独立して取り上げる価値があるので, この予想に関連する部分は松本雄也さんに紹介していただく. 具体的内容は次の通りである.

(i) 正標数の $K3$ 曲面の概要

(ii) $K3$ 曲面の formal Brauer group

(iii) $K3$ 曲面の単有理性

(iv) 超特異 $K3$ 曲面の Torelli の定理

(i) については標数 0 の場合と比較して, 正標数の場合がどういう状況かということを纏める. たとえば, 標数 0 の場合は Hodge-Kodaira の分解定理や小平消滅定理が使えるため不変量の計算はやりやすいが, 正標数の場合には $K3$ 曲面上に零でない正則ベクトル場が存在しないことを示すことも難しく, この結果は 1977 年になってようやく Rudakov-Shafarevich によって示された. (ii) については formal Brauer group の $K3$ 曲面への応用について述べる. formal Brauer group の理論は Artin-Mazur によって 1970 年代半ばに Artin-Mazur formal group の特別な場合として確立されたものである. Artin-Mazur formal group は Calabi-Yau 多様体と相性がよく, とくに正標数の $K3$ 曲面の場合には $K3$ 曲面の特徴を捉える道具としてしばしば用いられる. (iii) については, 正標数特有の現象であり, $K3$ 曲面が超特異であることと単有理であることが同値であろうという Artin-Shioda 予想の周辺の現状をご紹介します. (iv) については, A. Ogus によって 1970 代後半に確立された理論を解説する.

講演者：松本雄也（東京理科大学 創域理工学部 数理科学科）

タイトル：K3 曲面の Tate 予想

アブストラクト：

体 k 上定義された代数多様体 X の余次元 i のサイクル（余次元 i の閉部分多様体の形式的な線形結合）に対し，そのサイクル類という $H_{\text{et}}^{2i}(X_{\bar{k}}, \mathbf{Q}_l)^{\text{Gal}(\bar{k}/k)}$ の元が定まる．Tate 予想とは，この準同型に $\mathbf{Q}_l$ をテンソルしたものが全射になるという予想である．複素射影多様体のサイクルのコホモロジー類 ($\in H^{2i}(X, \mathbf{C}) \cap H^{i,i}$) に対する Hodge 予想の類似でもある．本講演では K3 曲面の因子（つまり $i = 1$ ）に対する Tate 予想を扱う．

K3 曲面 X の（コホモロジカルな）研究に有用な道具として，久賀・佐武アーベル多様体 $KS(X)$ というものがある．非常に大雑把にいうと， X の 2 次コホモロジーのクリフォード代数が $KS(X)$ の 1 次コホモロジーの自己準同型環に埋め込めるものであり，さらに X の因子は $KS(X)$ の “special” な自己準同型に対応する．Nygaard (1983) は，有限体上かつ ordinary（高さ 1）な K3 曲面 X の Tate 予想を，canonical lifting という標数 0 へのリフト $\tilde{X}$ および $KS(\tilde{X})$ を用いることで示した．また Nygaard–Ogus (1985) は有限体上かつ高さ有限かつ $p \geq 5$ のときの Tate 予想を quasi-canonical lifting を用いて証明した．

supersingular（高さ無限）の場合が長い間残っていたが，複数の証明が 2010 年代に相次いで発表された．その中の一つである Madapusi Pera の証明 (2015) は，久賀・佐武アーベル多様体と，K3 曲面に深く関連する直交群の志村多様体の理論を用いるものである（非常に大雑把にいうと，この志村多様体の $\mathbf{C}$ 値点が K3 曲面の周期写像の終域である）．本講演ではこの証明のあらすじの紹介をめざす．

ENCOUNTER with MATHEMATICS

(数学との遭遇, d'après Rencontres Mathématiques) へのご案内

中央大学 理工学部 数学教室

当研究科では France・Lyon の Ecole Normale Supérieure de Lyon で行われている RENCONTRES MATHÉMATIQUES の形式を踏襲した集会 "ENCOUNTER with MATHEMATICS" (数学との遭遇) を年 4 回ほどのペースで開催しております。

France では、2 か月に一度の Rencontres Mathématiques と、皆様よくご存知の年に 4 回の Séminaire Bourbaki という、二つの特徴ある研究集会が行われています。これらの集会では、多くの数学者が理解したいと思ってるテーマ、又は、より多くの数学者に理解させるべきであると思われるテーマについて、その方面の (その研究を直接行った本人とは限らない) 専門家がかなり良い準備をし、大変すばらしい解説をしています。

勿論、このような集会は、France に限らず、日本や世界中で行われており、Surveys in Geometry 等は、その好例と言えるでしょう。そのなかで Rencontres Mathématiques は分野・テーマを限定せずに、定期的に集会を開催しているという点で、特徴のある集会として、評価されていると思います。

Séminaire Bourbaki は、各講演 1 時間、1 回読み切りで、講演内容の level は、講義録で良く分かるとおりです。一方、Rencontres Mathématiques は、毎回テーマを一つに決め、二日間で計 5 講演、そのうち 3 つは、柱となる連続講演で、level は、Séminaire Bourbaki に比べ、より一般向きに、やさしくなっていますが、逆に、講演の準備は、大変かもしれません。

実際に ENS-Lyon で Rencontres Mathématiques がどのように運営されているかということについては、雑誌“数学”1992 年 1 月号の坪井俊氏の紹介記事を以下に抜粋させていただきます。

ここ ENS. Lyon の特色として、ほとんど毎月行われているランコントロール・マテマティークがあります。これは 1988 年秋から行われているそうですが、金曜、土曜に 1 つのテーマの下に 5 つの講演を行っています。その 1, 3, 5 番目の 3 つは同一講演者によるもので、残りの 2 つは一応それをサポートするものという形をとっています。1 つの分野のトピックを理解しようとするとき にはなかなか良い形式だと思いました。

私が興味をもって参加したものでは、1 月には‘3 次元のトポロジー’ (金曜に Turaev, De la Harpe, Turaev, 土曜に Boileau, Turaev), 3 月には‘複素力学系’ (金曜に Douady, Kenyon, Douady, 土曜に Tan Lei, Douady), 5 月には‘1 次元の幾何学’ (金曜に Sullivan, Tsuboi, Sullivan, 土曜に Zeghib, Sullivan) がありました。これまでのテーマでは、‘天体力学’、‘複素解析’、‘ブラウン運動’、‘数論’、‘ラムダカルキュラス’など数学全般にわたっています。

ほとんどの参加者は外部から来るのですが、ENS.-Lyon には建物の内部に付属のアパートがあって、40~50 人のリヨン市外からの参加者はそこに宿泊できるようになっています。ランコントロール・マテマティークは自由参加ですが、参加する場合は、宿泊費、建物内のレストランで食べ放題の昼食代は ENS. Lyon の負担ですから、とても参加しやすい研究集会です。ランコントロール・マテマティークのテーマ、内容や講演者を考え、実際の運営にあたっている ENS. Lyon のスタッフの努力で、フランスの新しい重要なセミナーとして評価されていると思います。

実際、Rencontres Mathématiques は多くの数学者に対して根深い数学文化を身につけるための良い機会として重要な役割を果たしているのみならず、若い大学院生たちに数学のより深い研究への動機付けを与える大切な場面を提供しています。

ENCOUNTER with MATHEMATICS もこれらのことを目標としたいと考えていますので、大学院生をはじめ多くの数学者の参加をお待ちしております。

このような主旨のもとに、

- 特定の分野へのテーマの集中は避ける
 - up to date なテーマも良いが、古典的なテーマも取りあげる
- といった点を特に注意して進めていきたいと考えています。

取りあげるテーマ等、この企画に関する皆様のご意見をお寄せ下さい。

これまでに行われた ENCOUNTER with MATHEMATICS (講演者敬称略)

- 第 1 回 岩澤理論と **FERMAT** 予想 1996 年 11 月, 加藤 和也 (東工大・理), 百瀬 文之 (中大・理工), 藤原 一宏 (名大・多元)
- 第 2 回 幾何学者は物理学から何を学んだか 1997 年 2 月, 深谷 賢治 (京大・理), 古田 幹雄 (京大・数理研)
- 第 3 回 粘性解理論への招待 1997 年 5 月, 石井 仁司 (都立大・理), 儀我 美一 (北大・理), 小池 茂昭 (埼玉大・理), 長井 英生 (阪大・基礎工)
- 第 4 回 **Mordell-Weil** 格子 1997 年 9 月, 塩田 徹治 (立教大・理), 寺杣 友秀 (東大・数理), 斎藤 毅 (東大・数理)
- 第 5 回 **WEB** 幾何学 1997 年 11 月, 中居 功 (北大・理), 佐藤 肇 (名大・多元)
- 第 6 回 トロイダル・コンパクト化 1998 年 2 月, 佐武 一郎 (中大・理工), 石井 志保子 (東工大・理), 藤原 一宏 (名大・多元)
- 第 7 回 天体力学 1998 年 4 月, 伊藤 秀一 (東工大・理), 小野 薫 (お茶大・理), 吉田 春夫 (国立天文台)
- 第 8 回 **TORIC** 幾何 1998 年 6 月, 小田 忠雄 (東北大・理), 榊田 幹也 (阪市大・理), 諏訪 紀幸 (中大・理工), 佐藤 拓 (東北大・理)
- 第 9 回 実 1 次元力学系 1998 年 10 月, 坪井 俊 (東大・数理), 松元 重則 (日大・理工), 皆川 宏之 (北大・理)
- 第 10 回 応用特異点論 1999 年 2 月, 泉屋 周一 (北大・理), 石川 剛郎 (北大・理), 佐伯 修 (広島大・理)
- 第 11 回 曲面の写像類群 1999 年 4 月, 森田 茂之 (東大・数理), 河澄 響矢 (東大・数理), 阿原 一志 (明大・理工), 中村 博昭 (都立大・理)
- 第 12 回 微分トポロジーと代数的トポロジー 1999 年 6 月, 服部 晶夫 (明大・理工), 佐藤 肇 (名大・多元), 吉田 朋好 (東工大・理), 土屋 昭博 (名大・多元)
- 第 13 回 超平面配置の数学 1999 年 10 月, 寺尾 宏明 (都立大・理), 吉田 正章 (九大・数理), 寺杣 友秀 (東大・数理), 斎藤 恭司 (京大・数理研)
- 第 14 回 **Lie** 群の離散部分群の剛性理論 2000 年 2 月, 金井 雅彦 (名大・多元), 納谷 信 (名大・多元), 井関 裕靖 (東北大・理)
- 第 15 回 岩澤数学への招待 2000 年 4 月, 栗原 将人 (都立大・理), 佐武 一郎 (東北大/UC Berkeley), 尾崎 学 (島根大・総合理工), 市村 文男 (横浜市大・理), 加藤 和也 (東大・数理)
- 第 16 回 **Painlevé** 方程式 2000 年 6,7 月, 岡本 和夫 (東大・数理), 梅村 浩 (名大・多元), 坂井 秀隆 (東大・数理), 山田 泰彦 (神戸大・理)
- 第 17 回 流体力学 2000 年 12 月, 木村 芳文 (名大・多元), 今井 功, 宮川 鉄郎 (神戸大・理), 吉田 善章 (東大・新領域創成科学)
- 第 18 回 **Poincaré** 予想と 3 次元トポロジー 2001 年 2 月, 小島 定吉 (東工大・情報理工), 加藤 十吉 (九大・理), 松本 幸夫 (東大・数理), 大概 知忠 (東工大・情報理工), 吉田 朋好 (東工大・理)
- 第 19 回 **Invitation to Diophantine Geometry** 2001 年 4 月, 平田 典子 (日大・理工), 穴倉 光広 (京大・理), 小林 亮一 (名大・多元数理)
- 第 20 回 不変式論のルネサンス 2001 年 9 月, 梅田 亨 (京大・理), 向井 茂 (京大・数理研), 寺西 鎮男 (名大・多元数理)
- 第 21 回 実解析への誘い 2001 年 10 月, 新井 仁之 (東大・数理), 宮地 晶彦 (東京女子大・文理), 小澤 徹 (北大・理), 木上 淳 (京大・情報)
- 第 22 回 「離散」の世界 2002 年 2 月, 砂田 利一 (東北大・理), 小谷 元子 (東北大・理), 藤原 耕二 (東北大・理), 井関 裕靖 (東北大・理)
- 第 23 回 複素力学系 2002 年 6 月, 穴倉 光広 (京大・理), 松崎 克彦 (お茶大・理), 辻井 正人 (北大・理)
- 第 24 回 双曲幾何 2002 年 10 月, 小島 定吉 (東工大・情報理工), 大鹿 健一 (阪大・理), 藤原 耕二 (東北大・理), 藤原 一宏 (名大・多元)
- 第 25 回 **Weil** 予想 2002 年 12 月, 堀田 良之 (岡山理大・理), 藤原 一宏 (名大・多元), 斎藤 毅 (東大・数理), 宇澤 達 (名大・多元)
- 第 26 回 極小曲面論入門 2003 年 3 月, 山田 光太郎 (九大・数理), 小磯 深幸 (京教大・教育), 梅原 雅顕 (広大・理), 宮岡 礼子 (上智大・理工)
- 第 27 回 分岐被覆と基本群 2003 年 4 月, 難波 誠 (阪大・理), 岡 睦雄 (都立大・理), 島田 伊知朗 (北大・理), 徳永 浩雄 (都立大・理)
- 第 28 回 リーマン面の退化と再生 2003 年 11 月, 足利 正 (東北学院大・工), 今吉 洋一 (阪市大・理), 松本 幸夫 (東大・数理), 高村 茂 (京大・理)
- 第 29 回 確率解析 2003 年 12 月, 楠岡 成雄 (東大・数理), 重川 一郎 (京大・理), 谷口 説男 (九大・数理)
- 第 30 回 **Symplectic** 幾何と対称性 2004 年 3 月, 小野 薫 (北大・理), 森吉 仁志 (慶応大・理工), 高倉 樹 (中大・理工), 古田 幹雄 (東大・数理), 太田 啓史 (名大・多元)
- 第 31 回 スペクトル・散乱理論 2004 年 12 月, 池部 晃生, 峯 拓矢 (京大・理), 谷島 賢二 (学習院大・理), 久保 英夫 (阪大・理), 山田 修宣 (立命館大・理工), 田村 英男 (岡山大・理)
- 第 32 回 山辺の問題 2005 年 1 月, 小林 治 (熊本大・理), 芥川 和雄 (東京理大・理工), 井関 裕靖 (東北大・理)
- 第 33 回 双曲力学系-安定性と混沌- 2005 年 2 月, 国府 寛司 (京大・理), 林 修平 (東大・数理), 浅岡 正幸 (京大・理), 三波 篤郎 (北見工大)
- 第 34 回 非線型の特殊函数論～**Painlevé** 方程式の応用 2005 年 7 月, 大山 陽介 (阪大・情報), 村瀬 元彦 (UC Davis), 筧 三郎 (立教大・理)
- 第 35 回 山辺不変量 -共形幾何学の広がり- 2005 年 12 月, 小林 治 (熊本大・理), 石田 政司 (上智大・理工), 芥川 和雄 (東京理大・理工)
- 第 36 回 正 20 面体にまつわる数学 2006 年 3 月, 増田 一男 (東工大・理), 加藤 文元 (京大・理), 橋本 義武 (阪市大・理)
- 第 37 回 数学者のための分子生物学入門 -新しい数学を造ろう- 2006 年 6 月, 加藤 毅 (京大・理), 阿久津 達也 (京大化学研究所), 岡本 祐幸 (名大・理), 斉藤 成也 (国立遺伝学研究所), 田中 博 (東京医科歯科大)
- 第 38 回 幾何学と表現論 - **Kostant**-関口対応をめぐる - 2006 年 12 月, 関口 次郎 (東京農工大・工), 中島 啓 (京大・理), 落合 啓之 (名大・多元), 竹内 潔 (筑波大・数学系)
- 第 39 回 **Lusternik-Schnirelmann** カテゴリ 2007 年 3 月, 岩瀬 則夫 (九大・数理), Elmar VOGT (東大・数理/ベルリン自由大), 松元 重則 (日大・理工), 田中 和永 (早大・理工)
- 第 40 回 力学系のゼータ関数 -古典力学と量子力学のカオス- 2007 年 5 月, 首藤 啓 (首都大・理工), 盛田 健彦 (広大・理), 辻井 正人 (九大・数理)
- 第 41 回 **Euler** 生誕 300 年 - **Euler** 数と **Euler** 類を巡って 2007 年 9 月, 佐藤 肇, 秋田 利之 (北大・理), Danny Calegari (Caltech/東工大・情報理工), 松本 幸夫 (学習院大・理), 森田 茂之 (東大・数理)
- 第 42 回 **Euler** 生誕 300 年 - **Euler** からゼータの世界へ - 2007 年 11 月, 黒川 信重 (東工大・理工), 落合 啓之 (名大・多元), 平野 幹 (成蹊大・理工), 権 寧魯 (九大・数理)
- 第 43 回 **Euler** 300 歳記念 流体力学・変分学編 -始祖の業績と現在・未来への展開- 2008 年 2 月, 岡本 久 (京大・数理研), 鈴木 貴 (阪大・基礎工), 木村 芳文 (名大・多元)
- 第 44 回 環境数理におけるモデリングとシミュレーション～数学は環境問題に貢献できるか～2008 年 3 月, 水藤 寛 (岡山大・環境), 太田 欽幸 (中大・理工), 伊藤 昭彦 (国立環境研究所), 柳野 健 (気象庁・気象研究所), 渡辺 雅二 (岡山大・環境)
- 第 45 回 **McKay** 対応を巡って 2008 年 5 月, 松澤 淳一 (奈良女子大・理), 石井 亮 (広大・理), 伊藤 由佳理 (名大・多元), John McKay (Concordia 大/京大・数理研), 植田 一石 (阪大・理)
- 第 46 回 幾何学的変分問題 -神の選択・人間の方法- 2008 年 9 月, 西川 青季 (東北大・理), 長澤 壯之 (埼玉大・理), 利根川 吉廣 (北大・理)
- 第 47 回 アクセサリー・パラメーターとモノドロミー -微分方程式の未開の領域を目指して- 2008 年 10 月, 原岡 喜重 (熊本大), 横山 利章 (千葉工業大), 加藤 満生 (琉球大), 大島 利雄 (東大・数理)
- 第 48 回 微分方程式に対する逆問題 -既知と未知が逆転したときに何が視えるか- 2008 年 11 月, 望月 清 (中大・理工), 池島 優 (群馬大・工), 磯崎 洋 (筑波大・数理), 渡辺 道之 (東京理科大・理工), 山本 昌宏 (東大・数理)

- 第 49 回 流体の基礎方程式 –色々な視点から見た流体方程式– 2009 年 2 月,
小藺 英雄 (東北大・理), 西畑 伸也 (東工大・情報理工), 清水 扇丈 (静岡大・理), 松本 剛 (京大・理・物)
- 第 50 回 ラドン変換 –積分が拓く新しい世界– 2009 年 5 月,
寛 知之 (筑波大・数理), 木村 弘信 (熊大・自然), 磯崎 洋 (筑波大・数理), 大島 利雄 (東大・数理)
- 第 51 回 正 20 面体にまつわる数学 –その 2– 2009 年 10 月, 作間 誠 (広島大・理), 関口 次郎 (東京農工大・工), 井上 開輝 (近畿大・理工)
- 第 52 回 経路積分の数学的基礎 –いつまでも新しい Feynman の発明– 2010 年 1 月,
一瀬 孝 (金沢大・理), 藤原 大輔 (学習院大・理), 加藤 晃史 (東大・数理), 熊ノ郷 直人 (工学院大・工)
- 第 53 回 シューベルトカルキュラス –様々な数学の交流点– 2010 年 3 月,
池田 岳 (岡山理科大・理), 前野 俊昭 (京大・工), 原田 芽ぐみ (McMaster Univ.)
- 第 54 回 頂点作用素代数入門 2010 年 10 月, 原田 耕一郎 (オハイオ州立大), 山内 博 (東京女子大), 宗政 昭弘 (東北大), 宮本 雅彦 (筑波大)
- 第 55 回 多変数複素解析 岡の原理 –誕生から最近の発展まで– 2011 年 2 月, 大沢 健夫 (名大・多元), 平地 健吾 (東大・数理), 伊師 英之 (名大・多元)
- 第 56 回 計算の複雑さの理論とランダムネス 2011 年 5 月, 渡辺 治 (東工大・情報理工), 河内 亮周 (東工大・情報理工)
- 第 57 回 偏微分方程式の接触幾何 2011 年 10 月, 佐藤 肇 (名大・多元), 垣江 邦夫, 山口 佳三 (北大・理)
- 第 58 回 モジュラー曲線の数論と幾何 –その魅力と百瀬さんの足跡と 2012 年 9 月, 斎藤 毅 (東大・数理), 玉川 安騎男 (京大・数理研),
橋本 喜一郎 (早大・理工), 新井 啓介 (東京電機大・工), 加藤 和也 (Chicago 大)
- 第 59 回 複素多様体上の岡・グロウエルト理論 –存在定理は空の上に– 2012 年 10 月,
大沢 健夫 (名大・多元), 松村 慎一 (東大・数理), 足利 正 (東北学院大・工)
- 第 60 回 結び目理論とその不変量をめぐって 2013 年 5 月,
村杉 邦男 (トロント大), 作間 誠 (広大・理), 森藤 孝之 (慶大・経), 合田 洋 (東京農工大・工), 森下 昌紀 (九大・数理)
- 第 61 回 代数曲面とその位相不変量をめぐって –代数曲面の地誌学– 2014 年 6 月, 宮岡 洋一 (東大・数理), 今野 一宏 (阪大・理), 村上 雅亮 (鹿児島大・理)
- 第 62 回 波動方程式 –古典物理から相対論まで– 2014 年 9 月, 小澤 徹 (早大・理工), 山口 勝 (東海大・理), 松山 登喜夫 (中大・理工), 中村 誠 (山形大・理)
- 第 63 回 最適輸送理論とリッチ曲率 –物を運ぶと曲率が分かる– 2015 年 2 月,
桑江 一洋 (熊本大・自然科学), 塩谷 隆 (東北大・理), 太田 慎一 (京大・理), 高津 飛鳥 (名大・多元数理), 栗田 和正 (東工大・理)
- 第 64 回 複素解析と特異点 –留数が解き明かす特異点の魅力– 2016 年 2 月,
諏訪 立雄 (北大・理), 田島 慎一 (筑波大・数理物質), 鍋島 克輔 (徳島大・総合科学), 伊澤 毅 (北科大・工)
- 第 65 回 結び目の体積予想 –量子不変量から見える幾何構造– 2016 年 3 月, 村上 順 (早大・理工), 横田 佳之 (首都大・理工)
- 第 66 回 幾何学と特異点の出会い 2016 年 3 月, 石川 剛郎 (北大・理), 梅原 雅顕 (東工大・情報), 佐治 健太郎 (神戸大・理), 山田 光太郎 (東工大・理)
- 第 67 回 AGT 対応の数学と物理 2016 年 10 月,
立川 裕二 (東大・Kavli IPMU), 中島 啓 (京大・数理研), 名古屋 創 (金沢大・理工研究域), 柳田 伸太郎 (名大・多元数理), 松尾 泰 (東大・理)
- 第 68 回 エルゴード理論と可微分力学系 –一様双曲世界の向う側– 2016 年 12 月,
鷺見 直哉 (熊本大・先端科学), 鄭 容武 (広島大・工), 高橋 博樹 (慶應大・理工)
- 第 69 回 自由因子に特異点をもつ微分方程式 –斎藤理論の広がり– 2017 年 6 月,
斎藤 恭司 (東大・IPMU), 眞野 智行 (琉球大・理), 加藤 満生 (琉球大・教育), 千葉 逸人 (九州大・IMI), 三鍋 聡司 (東京電機大・工)
- 第 70 回 パーシステントホモロジーとその周辺 2017 年 12 月,
平岡 裕章 (東北大・AIMR), 浅芝 秀人 (静岡大・理), 白井 朋之 (九州大・IMI), 福水 健次 (統数研), 大林 一平 (東北大・AIMR)
- 第 71 回 フーリエ・カールソンから 21 世紀の調和解析へ 2018 年 12 月,
古谷 康夫 (東海大), 田中 仁 (筑波技術大), Neal Bez (埼玉大), 宮地 晶彦 (東京女子大)
- 第 72 回 完全 WKB 解析 –発散の向こう側に見えるもの– 2019 年 1 月,
岩木 耕平 (名大・多元数理), 竹井 義次 (同志社大・理工), 青木 貴史 (近畿大・理工), 高崎 金久 (近畿大・理工)
- 第 73 回 微分同相群のトポロジー ～Smale 予想を巡って～ 2019 年 3 月, 佐藤 肇 (元名古屋大), 渡邊 忠之 (島根大・総合理工), 逆井 卓也 (東大・数理)
- 第 74 回 K3 曲面 –その魅力と広がり– 2019 年 12 月,
向井 茂 (京大・数理研), 金銅 誠之 (名大・多元数理), 小木曾 啓示 (東大・数理), 小池 貴之 (阪市大・理)
- 第 75 回 Cluster Algebras 2022 年 3 月,
中西 知樹 (名大・多元数理), 伊山 修 (東大・数理), 井上 玲 (千葉大・理), 野原 雄一 (明治大・理工)

お問い合わせ 又は ご意見等

112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部数学教室 tel : 03-3817-1745

e-mail : yoshiATmath.chuo-u.ac.jp 三松 佳彦 / takakuraATmath.chuo-u.ac.jp 高倉 樹 (AT を@に変更)

ホームページ:http://www.math.chuo-u.ac.jp/ENCwMATH