

ENCOUNTER with MATHEMATICS

第78回

ZFC 集合論

— 公理化により判明した証明できないこと —

2025年1月10日(金) 14:30 ~ 1月11日(土)

於：東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部

1日目：5号館3階5336教室 2日目：5号館5階5533教室

1月10日(金)

14:30~16:00 Zermelo-Fraenkel 集合論誕生譚

: 依岡 輝幸氏 (静岡大・理)

16:30~18:00 強制法公理概説

: 依岡 輝幸氏 (静岡大・理)

1月11日(土)

10:30~12:00 Martin の公理から見た Whitehead 問題

: 依岡 輝幸氏 (静岡大・理)

13:30~15:00 線形順序と強制法公理

: 酒井 拓史氏 (東大・数理)

15:30~17:00 位相空間の距離化可能定理

: 薄葉 季路氏 (早大・理工)

17:15~ ワインパーティー (懇親会)

別紙の趣旨に沿った集会の第78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 理論の深化とシンプレクティック構造、接触構造の研究」課題番号：19H00636 代表：小野 薫 (京大・数理研)、科学研究費基金 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)、科学研究費基金 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」研究課題/領域番号：21K18579 代表：三松 佳彦 (中央大・理工)、および科学研究費基金 基盤研究 (B) 「リーマン面に関連する位相幾何学の代数的展開」研究課題/領域番号：23K22391 代表：河澄 響矢 (東大・数理) 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

Zermelo–Fraenkel 集合論誕生譚

依岡輝幸（静岡大学理学部）

Cantor は三角級数の一意性定理の研究から点集合，および整列順序・順序数の概念の萌芽を得た．さらに無限集合の数え上げを研究し，「全ての実数の集合 \mathbb{R} は可付番ではない」こと，つまり全ての自然数の集合 \mathbb{N} から \mathbb{R} への全射が存在しないことを示した．この研究を契機に連続体仮説（Continuum Hypothesis）が誕生した．

Zermelo は連続体仮説の研究に欠かせない整列可能定理を証明するために，のちに**選択公理**（Axiom of Choice）と呼ばれる数学的命題を導入した．Zermelo 以前において，無限の選択はひとつひとつ順番に選んでいくことが想定されていたが，Zermelo の選択公理は無数の選択を同時にいっぺんに行うという考えの飛躍が見られた．Zermelo は，この飛躍を受け入れられない数学者からの批判に反論するために，集合論の公理系を提示した．Zermelo–Fraenkel 集合論は集合論の公理系が整備されたのちに出来上がったものである．集合論の公理系が誕生した結果，Gödel と Cohen により，連続体仮説と選択公理はそれぞれ集合論の公理系から反証も証明もできない，つまり独立であることが示された．

本講演では Cantor から Zermelo，および Zermelo–Fraenkel 集合論の誕生までの歴史，さらに Zermelo–Fraenkel 集合論に選択公理を加えた ZFC 集合論を紹介する．また，第二講演以降に必須の順序数と基数も概説する．なお，本講演は「Kanamori, The mathematical development of set theory from Cantor to Cohen, *Bull. Symbolic Logic* 2 (1996), no. 1, 1–71」を抜粋した構成になる．

強制法公理概説

依岡輝幸（静岡大学理学部）

強制法は「ZFC 集合論から連続体仮説を証明できない」ことを示すために用いられる Cohen が編み出した一手法である．強制法はあたかも「ZFC 集合論の部分的なモデルを拡大したモデル（強制拡大モデル）の構成法」と考えることができる．**強制法公理**（forcing axioms）はあたかも「強制拡大を部分的に取ることで閉じている」ことと考えられる数学命題の総称である．代表的な強制法公理に，Martin の公理（Martin's Axiom），適正強制法公理（Proper Forcing Axiom），極大強制法公理（Martin's Maximum）が挙げられる．

本講演では，まず強制法についての概説を行い，そのあと強制法公理の概説，および代表的な強制法公理と連続体仮説の関係を紹介する．

Martin の公理から見た Whitehead 問題

依岡輝幸（静岡大学理学部）

J. H. C. Whitehead は距離化可能なコンパクトアーベル群 G が弧状連結であることと G がトーラス群 $(\mathbb{R}/\mathbb{Z})^{(I)}$ （ただし I は可算集合）と位相同型であることが同値なことを証明し、「弧状連結なコンパクトアーベル群はトーラス群と位相同型である」かを問うた。ここで（局所）コンパクトアーベル群 G の Pontryagin–van Kampen 双対 $\text{Hom}(G, \mathbb{R}/\mathbb{Z})$ を \widehat{G} と書くと、 $\widehat{\mathbb{Z}}$ が \mathbb{R}/\mathbb{Z} と位相同型であるから、 G が自由アーベル群であることと \widehat{G} がトーラス群と位相同型であることは同値である。また Dixmier は、 G が $\text{Ext}_{\mathbb{Z}}^1(G, \mathbb{Z}) = 0$ を満たすことと \widehat{G} が弧状連結であることは同値であることを示したことから、Whitehead の問いは、 $\text{Ext}_{\mathbb{Z}}^1(A, \mathbb{Z}) = 0$ を満たすアーベル群 A は自由であるか、という純粋に代数的な問題に還元される。これを **Whitehead 問題** と呼ぶ。 $\text{Ext}_{\mathbb{Z}}^1(A, \mathbb{Z}) = 0$ を満たすアーベル群 A を **Whitehead 群** と呼ぶ。

Shelah は Whitehead 問題が ZFC 集合論から独立であることを証明した。本講演ではこの Shelah の定理の半分にあたる「Martin の公理 MA_{\aleph_1} を仮定すると、自由でない Whitehead 群が存在する」ことの証明を与える。ただし、 MA_{\aleph_1} から梯子系の色付け (ladder system coloring) に関するある組合せ的命題が帰結されることの証明は省略する。

線形順序と強制法公理

酒井拓史（東京大学数理科学研究科）

$(\mathbb{N}, <)$, $(\mathbb{Q}, <)$, $(\mathbb{R}, <)$ をはじめとする無限の線形順序は集合論の重要な研究対象で、また強制法公理は不可算な線形順序に多くの帰結をもたらします。

Cantor は線形順序について次のことを示しました。

- (1) 端点をもたない稠密で可算な線形順序はすべて $(\mathbb{Q}, <)$ に同型。
- (2) 端点をもたない稠密で可分な完備線形順序はすべて $(\mathbb{R}, <)$ に同型。

さらに、Suslin は (2) の可分性を可算鎖条件に弱められるかを問いました。この問題は ZFC からは独立であることが明らかになりましたが、その独立性の研究が契機となって反復強制法・Martin の公理・ダイヤモンド原理などの重要な集合論の手法や公理がうまれています。強制法公理である Martin の公理からは Suslin の問題の肯定が帰結され、ダイヤモンド原理からは否定が帰結されます。

また適正強制法公理からは、(1) の一般化や、不可算線形順序全体のクラスが埋め込み可能性について 5 つの基底をもつことが帰結されます。

今回は、線形順序についての上記のような研究と最近の進展を紹介します。

位相空間の距離化可能定理

薄葉季路（早稲田大学基幹理工学部数学科）

「どのような位相空間が距離化可能か」という問題は古くから、そして現在においても盛んに研究されている一般位相空間論の重要課題である。Nagata-Smirnov の定理のような、距離化可能性を開集合の性質に還元する定理は多く知られているが、一方で位相空間のクラスが距離化可能かどうかの判定は、その空間が強い性質を持つ場合などを除き困難なことが多い。この講演では、距離化可能性を集合論的な観点から、特に連続体仮説、強制法公理などが距離化可能性と密接に関係することを紹介していく。

n 次元位相多様体とは、各点が \mathbb{R}^n と同相な近傍をもつハウスドルフ空間のこととする。連結な位相多様体の場合、距離化可能であることは第二可算やパラコンパクトなどと同値になることが知られている。一方で一次元に限定した場合、距離化可能性はそれより弱い perfectly normal (normal かつ任意の閉集合が G_δ 集合になる) と同値になることから、Alexsandorff、Wilder は「perfectly normal な位相多様体は常に距離化可能か？」という問題を挙げた。この問題は Rudin と Zenor によって解決されたが、それは「連続体仮説を仮定すれば NO であり、強制法公理を仮定すれば YES である」、すなわち「この問題は ZFC 公理系と独立である」という形での解決であった。この Rudin-Zenor の定理、および「遺伝的 normal な位相多様体で次元が 2 以上のものは距離化可能か？」という Nyikos の問題に対する Dow-Tall の結果などを紹介する。また、Rudin-Zenor の定理の証明で重要な役割をはたす Moore 空間、および「Normal Moore 空間は距離化可能か？」という Normal Moore space conjecture などについても解説を行う。さらに、距離化可能性やパラコンパクト性が非可算基数 \aleph_1 の性質と密接に関係することなどを、講演者の研究とも絡めて紹介する。

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、講究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ので御覧ください。

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・数理解)
- 第3回 粘性解理論への招待 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 9月, 塩田 徹治 (立教大・理), 寺杉 友秀 (東大・数理解), 斎藤 毅 (東大・数理解)
- 第5回 WEB 幾何学 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 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 6月, 小田 忠雄 (東北大・理), 梶田 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 10月, 坪井 俊 (東大・数理解), 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 4月, 森田 茂之 (東大・数理解), 河澄 響矢 (東大・数理解), 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 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 10月, 寺尾 宏明 (都立大・理), 吉田 正章 (九大・数理解), 寺杉 友秀 (東大・数理解), 斎藤 恭司 (京大・数理解)
- 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 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・数理解)
- 第16回 Painlevé 方程式 6,7月, 岡本 和夫 (東大・数理解), 梅村 浩 (名大・多元), 坂井 秀隆 (東大・数理解), 山田 泰彦 (神戸大・理)
- 第17回 流体力学 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・数理解),
大槻 知忠 (東工大・情報理工), 吉田 朋好 (東工大・理)
- 第19回 Invitation to Diophantine Geometry 4月, 平田 典子 (日大・理工), 穴倉 光広 (京大・理), 小林 亮一 (名大・多元数理解)
- 第20回 不変式論のルネサンス 9月, 梅田 亨 (京大・理), 向井 茂 (京大・数理解), 寺西 鎮男 (名大・多元数理解)
- 第21回 実解析への誘い 10月, 新井 仁之 (東大・数理解), 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 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 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 12月, 堀田 良之 (岡山理大・理), 藤原 一宏 (名大・多元), 斎藤 毅 (東大・数理解), 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・数理解), 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 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 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・数理解), 高村 茂 (京大・理)
- 第29回 確率解析 12月, 楠岡 成雄 (東大・数理解), 重川 一郎 (京大・理), 谷口 説男 (九大・数理解)
- 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・数理解), 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・数理解), 浅岡 正幸 (京大・理), 三波 篤郎 (北見工大)
- 第34回 非線型の特異点論~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), 寛 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), 斎藤 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-関口対応をめぐって - 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・数理学系)
- 第39回 Lusternik-Schnirelmann カテゴリ 2007年3月,
岩瀬 則夫 (九大・数理解), Elmar VOGT (東大・数理解/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・数理解)
- 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・数理解)
- 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・数理解)
- 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・数理解), 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・数理解), 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,
小藪 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,
箕 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・グラウエルト理論 – 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)
- 第 76 回 K3 曲面 – 未だ尽きぬその魅力 – 2023 年 6 月,
向井 茂 (京大・数理研), 金銅 誠之 (名大・多元数理), 岩崎 克則 (北大・理), 桂 利行 (東大・数理), 松本 雄也 (東京理科大・理工)
- 第 77 回 Cartan Geometry - Modern Developments and Recent Applications - 2024 年 3 月,
森本 徹 (奈良女子大・岡研究所), Igor Zelenko (Texas A&M U.), Jun-Muk Hwang (IBS, Korea)

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>