ENCOUNTER with MATHEMATICS

第51回

正20面体にまつわる数学

〜その2〜

2009年10月2日(金) 14:30 〜 10月3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

10月2日(金)

14:30〜16:00	ポアンカレホモロジー球面ー生い立ちと使命ーI	：作間 誠 氏(広島大・理)
16:30〜18:00	正20面体群からの旅たちーI	：関口 次郎 氏(東京農工大・工)

10月3日(土)

10:30〜11:20	宇宙は正二十面体の対称性をもつか？ーI	：井上 開輝 氏(近畿大・理工)
11:40〜12:40	ポアンカレホモロジー球面ー生い立ちと使命ーII	：作間 誠 氏(広島大・理)
14:20〜15:40	正20面体群からの旅たちーII	：関口 次郎 氏(東京農工大・工)
16:00〜17:00	宇宙は正二十面体の対称性をもつか？ーII	：井上 開輝 氏(近畿大・理工)
17:10〜	ワインパーティー（懇親会）	

別紙の趣旨に沿った集会の第51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．

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

ポアンカレホモロジー球面
- 生い立ちと使命 -

作間　誠（広島大学）

August 27, 2009

1895年に出版された記念碑的論文「位置解析」（Analysis situs）において，ポアンカレはホモロジー（ベッチ数）の概念を導入し，微分形式とサイクル，交叉理論と双対性について論じた．またフックス群をヒントに多様体と不連続群の関係を論じ，基本群の概念も導入した．そしてベッチ数が同じであっても基本群が異なるような3次元多様体の対が存在すること，従って曲面に対しては完全な位相不変量であったベッチ数が，3次元多様体に対しては完全な不変量にはなっていないことを明らかにした．

しかし，上記の論文で導入されたホモロジーの概念は「捻れ」の可能性（即ち有限位数のホモロジー類の存在）を見落としていたため，デンマークの数学者ヘーゴールの批判を浴びることになった．その批判に答えるべく書かれた「位置解析への補足」および「位置解析への第二の補足」においてポアンカレは捻れ係数の概念を導入し，正当なホモロジーの定義に到達した．しかしこれでほっとしたのか，論文の最後で「球面と同じホモロジーを持つ多様体は球面と同相である」と筆を滑らせてしまった．

誤りに気づいたポアンカレが渾身の力を込めて書いたのが「位置解析への第五の補足」である．ここではまず2次元多様体を（モース）関数を用いて調べる方法を説明して心の準備をしたあと，特別な形の（モース）関数を持つ3次元多様体に対して，ヘーゴール分解が構成できることを示している．そしてヘーゴール図式を実際に描くことにより，いわゆるポアンカレホモロジー球面（即ち，ホモロジー群は自明であるが，基本群は正二十面体群へ全射を持つ3次元多様体）を構成した．以上がポアンカレホモロジー球面（以下P^3で表す）の生い立ちである．通常P^3は正十二面体の面を貼り合わせで記述されているが，最初はヘーゴール図式を描くという泥臭い方法で構成されていたのであった．

このようにして生まれた多様体P^3は，下に示すように様々な側面をもっ

ている [4].

1. 正十二面体の面を貼り合わせて得られる正十二面体空間.
2. Binary icosahedral group の作用による S^3 の商多様体.
3. $(2,3,5)$ 軌道体を底空間とするザイフェルト束空間.
4. 代数曲面 $z_1^2+z_2^3+z_3^5=0$ の孤立特異点におけるリンク.
5. (p,q) トーラス結び目で分岐する S^3 の r 重巡回分岐被覆空間．但し $\{p,q,r\}=\{2,3,5\}$.
6. 左手三つ葉結び目の (-1) デーン手術.
7. E_8 絡み目のデーン手術.
8. E_8 ダイアグラムに沿って鉛管工事を行って得られる 4 次元多様体 W^4 の境界.

「ホモロジーポアンカレ予想」の反例として生み出された P^3 は，以下で挙げるように様々な局面で登場し，トポロジーの発展のために尽くすという使命を帯びているかのように思える.

- （エキゾチック球面）E_8 ダイアグラムに沿う鉛管工事は高次元でも同様に定義でき，$4k$ 次元の可微分多様体 W^{4k} が得られる．その境界を成す $4k-1$ 次元多様体 P^{4k-1} は，$k\geq 2$ ならエキゾチック球面である [5]. 即ち，P^{4k-1} は S^{4k-1} に同相であるが，可微分同相ではない．ポアンカレホモロジー球面 P^3 は基本群が自明でないという意味で「エキゾチックな球面」であったが，その高次元における分身 P^{4k-1}（$k\geq 2$）は文字通りエキゾチック球面である.
- （オープンブック分解）S^4 のオープンブック分解で，穴あき P^3 をファイバーとするものが構成できる [9].
- （可微分構造を持たない 4 次元閉多様体）フリードマンの定理により P^3 は可縮な 4 次元位相多様体 Δ^4 の境界になる．W^4 と Δ^4 を P^3 で貼り合わせて得られる 4 次元閉多様体は，可微分構造を持たないことがロホリンの定理によりわかる.
- （接触構造）P^3 は tight contact structure を許容しないことが証明された最初の 3 次元多様体である [1].

- （Property I 予想）S^3 内の結び目 K の r 手術で P^3 が生じたとすると，K は左手三つ葉結び目であり，$r = -1$ である [2]．Gordon-Luecke により証明された結び目補空間定理「S^3 の結び目で非自明なデーン手術が再び S^3 となるものは自明結び目だけである」（[3]）と相通ずる性質を「エキゾチックな球面」P^3 は持っていたのであった．この Property I 予想の証明は，Knot Floer Homology で（種数 1 の）ファイバー結び目が特徴付け出来るという結果の系として得られている．

本講演では，P^3 の生い立ちを簡単に紹介した後，できるだけ基本的なところから，その様々な側面について解説し（参考文献：[4]，[7]，[8]），しかる後に，ファイバー結び目との関係を中心に，P^3 に関する最近の話題を紹介する予定である．また時間が許せば，P^3 とは異なる方法で正十二面体の面を貼り合わせてえられる Seifert-Weber 多様体についても触れたいと考えている．

References

[1] J.B. Etnyre and K. Honda: *On the nonexistence of tight contact structures*, Ann. of Math. 153 (2001), 749–766.

[2] P. Ghiggini: *Knot Floer homology detects genus-one fibered knots*, to appear in Amer. J. Math.

[3] C. Gordon and J. Luecke: *Knots are determined by their complements*, J. Amer. Math. Soc. 2 (1989), 371–415.

[4] R. Kirby and M. Scharlemann: *Eight faces of the Poincare homology sphere*, Geometric Topolgy, ed. J.C. Cantrell, Academic Press, 1979, pp.113-146.

[5] J.W. Milnor: *On manifolds homeomorphic to the* 7*-sphere*, Ann. of Math. 64 (1956), 399-405.

[6] ポアンカレ:　「トポロジー」斎藤利弥訳　朝倉書店　1996.

[7] A. Scorphan: *The wild world of* 4*-manifolds*, A.M.S. 2005.

[8] P. Scott: *The geometries of 3-manifolds*, Bull. London Math. Soc. 15 (1983), 401–487.

[9] E.C. Zeeman: *Twisting spun knots*, Trans. Amer. Math. Soc. 115 (1965), 471–496.

正 20 面体群からの旅たち

東京農工大学
関口次郎

ガロアはアーベルとヤコビによって研究された楕円関数のモジュラー方程式に自らの方程式論を応用することを考えた．位数 p のモジュラー方程式は $p+1$ 次であり，その群 G は $(p+1)p(p-1)$ 個の元をもち，さらに位数が $\frac{1}{2}(p+1)p(p-1)$ の正規部分群 G' をもつ．$p \neq 2, 3$ のとき，G' は単純群である．モジュラー方程式の分解式はモジュラー方程式と同じ群を持つ．特に $p = 5, 7, 11$ の場合には p 次の分解式が得られる．そして，$p > 11$ のときにはそういう現象は起こらない．これはガロアの遺稿に書かれていたことである．ガロアの遺稿を読んだ多くの数学者が大きな刺激を受け，その解明を試みた．クラインもそのひとりである．これがクラインの正 20 面体群に関する研究の大きな動機になっている．

クラインの著書「正 20 面体と 5 次方程式」は 2 部の構成で，第 I 部では正多面体群の詳細な研究が書かれている．そして第 II 部においてはこれを 5 次方程式の解法に応用する．古今の数学者の中で最も深く正多面体の数学的側面を考察したのがクラインだといえるが，一般人には１枚の多面体の絵も出てこないクラインの著書はまったくの抽象画のような印象を与えるかもしれない．

クラインのアイデアの根幹をなしているのは正多面体方程式である．その中でもクラインが最も注目したのが正 20 面体方程式である．この方程式の特徴は，ひとつの解が求まれば，残りの解は 2 項 20 面体群の作用で求められることである．この正 20 面体方程式と 5 次方程式との関係をクラインは詳しく調べ，それぞれの解の間の関係を具体的に与えた．

位数 168 の有限単純群は可換でない有限単純群の中で 5 次交代群の次に位数の小さい群である．これを G_{168} で表す．実は G_{168} は $PSL(2, \mathbf{Z}/7\mathbf{Z})$ と同型であり，$PSL(2, \mathbf{Z}/7\mathbf{Z})$ が複素数体上の 3 次元表現を持つことを意味する．$PSL(2, \mathbf{Z}/7\mathbf{Z})$ は $p = 7$ の場合のモジュラー方程式の群であることはすでにガロアが指摘していた．クラインはこの単純群の関係する 7 次方程式の解法について深い研究をした．

今日では，A_5 と G_{168} は 3 次元空間の鏡映群の商群であることが知られている．ガロアの示唆したもうひとつの素数 $p = 11$ の場合には，モジュラー方程式の群 $PSL(2, \mathbf{Z}/11\mathbf{Z})$ は複素数体上の 3 次元表現をもたない．一方では，クラインもジョルダンも気づかなかったが，ヴァレンティナーは複素数体上の 3 次元表現を持つ位数 360 の有限単純群 G_{360} も発見した．この群はヴァレンティナー群と呼ばれるが，実は 6 次交代群と同型である．ヴァレンティナー群は位数 2160 の 3 次元空間の鏡映群の商群であることが知られている．ガロアの示唆したモジュラー方程式のトリオ $p = 5, 7, 11$ の群の代わりに，3 次元ユニタリ鏡映群三兄弟 $G_{120}, G_{336}, G_{2160}$ をもとにして，クラインの正 20 面体の議論の類似を展開することが可能である．クラインやその弟子たちはこの問題を扱っている．

講演の前半では，正 20 面体群や G_{168} についてのクラインの問題意識や考えていたことの一端を解説し，後半では，A_5 と関係する群 G_{120}，G_{168} と関係する群 G_{336}，ヴァレンティナー群と関係する群 G_{2160} についてのクラインやその弟子たちの考えていたことの現代的な解釈を与える予定である．

宇宙は正二十面体の対称性をもつか？

井上 開輝（近畿大学・理工学部)

観測技術の飛躍的進展に伴って、我々の宇宙が「宇宙はどこまで続いているのか？」という問に科学的な回答が与えられる時代になった。もし、我々の住む空間が観測可能な領域内で閉じていれば、その閉じた方向に沿って光がぐるぐる回ることになり、まるで万華鏡をのぞいた時のように、ある特定のパターンを持った像がいくつも繰り返す宇宙を観測することになる。つまり、宇宙は有限な大きさのタイルで張られた空間のようにみえる。

本講演では、2003 年に Luminet 達によって提唱された正十二面体のタイルをもつ正曲率宇宙モデルを紹介し、最新の観測データとの整合性を議論する。また宇宙のトポロジーの研究に関する今後の進展について手短に触れる。

ENCOUNTER with MATHEMATICS

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

中央大学 大学院 理工学研究科 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 MATHEMATIQUES 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 Seminaire 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。

Seminaire 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、Seminaire 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頂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・多元数理)
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** 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), 寺杣 友秀 (東大・数理), 斎藤 毅 (東大・数理)
第 5 回 **WEB 幾何学** 11 月, 中居 功 (北大・理), 佐藤 肇 (名大・多元数理)
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・多元数理)
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), 桝田 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), 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), 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** 6 月,
服部 晶夫 (明大・理工), 佐藤 肇 (名大・多元数理), 吉田 朋好 (東工大・理), 土屋 昭博 (名大・多元数理)
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), 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・多元数理), 納谷 信 (名大・多元数理), 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)
第 16 回 **Painlevé 方程式** 6,7 月, 岡本 和夫 (東大・数理), 梅村 浩 (名大・多元数理), 坂井 秀隆 (東大・数理), 山田 泰彦 (神戸大・理)
第 17 回 **流体力学** 12 月, 木村 芳文 (名大・多元数理), 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), 宍倉 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** 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** 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** 6 月, 宍倉光広 (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・多元数理)
第 25 回 **Weil 予想** 12 月, 堀田 良之 (岡山理大・理), 藤原 一宏 (名大・多元数理), 斎藤 毅 (東大・数理), 宇澤 達 (名大・多元数理)
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**　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), 高村 茂 (京大・理)
第 29 回 **確率解析** 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〜Painlevë 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 (東京理科大・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・多元数理), 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・多元数理), 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・多元数理)
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 (中央大・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・多元数理), 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), 池畠 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,
小薗 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,
筧 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)

お問い合わせ 又は ご意見等：
112 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学大学院理工学研究科数学教室 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