

数学の基礎と展望

－ 調べる・わかる・創り出す －

実施要綱

主催 広島大学理学部数学教室
共催 広島大学総合科学部数学教室
後援 広島県教育委員会
東広島市教育委員会
広島市教育委員会

1. 趣旨 この公開講座は、大学公開事業の一つとして平成 4 年度に始まり、今回が 15 回目になります。数学は諸科学の基礎として重要な役割を果たしていますが、同時に創造性と自由な発想に富み、理論的な美しさを持っています。数学に親しみ、その素晴らしさを広く共有していただくために、現在研究されている数学の基礎的な考え方の一端を分かりやすく紹介し、数学が常に生き生きと発展している様子を理解していただくものです。今回も、数学の様々な研究分野から新しい題材を取り上げて、4 名の講師陣による講義を企画しました。さらに、「数学教室案内」、パネル展示「現代数学の世界」、特別懇談会「高校教育と大学教育の接点」(高校教員の方と大学教員の懇談)を開催します。
2. 実施期間 平成 18 年 8 月 1 日 (火)、8 月 2 日 (水)
3. 実施会場 広島大学理学部 E 棟 1 階 E102 講義室 (東広島市鏡山 1-3-1)
4. 受講対象者 高校生 (学年不問) 及び数学に関心のある方
5. 募集人員 約 100 名
6. 受講料 無料

7. 講師・講義内容の紹介

タイル張りとはトポロジー

松本 幸夫 氏

平らな壁とか床に、正方形のタイルがきっちりと敷き詰められた様子を、お風呂場などでよく見かけると思います。少し数学的に表現すると、「平面は正方形でタイル張りできる」ということになります。正方形に限らず、平面を正3角形や正6角形でタイル張りすることも可能です。でも、正5角形ではできません。平面でなく、球面で考えると、球面は12枚の「曲がった正5角形」でタイル張りできることがわかります。また、6枚の「曲がった正方形」でもタイル張りできます。しかし、球面の場合には、「曲がった正6角形」でタイル張りすることはできません。このような現象は「曲率」とか「オイラー数」などの数学的な概念で理解することができます。これらは「幾何学」や「トポロジー」で重要な概念です。19世紀に発見された「非ユークリッド空間」はマイナスの方向に曲がった空間ですが、非ユークリッド平面は、例えば、正7角形でタイル張りすることができます。このタイル張りの様子から、いろいろな芸術作品も生み出されています。この講演では、タイル張りから出発して、幾何学やトポロジーといった現代数学についていろいろと考えてみましょう。

[講師自己紹介]

松本 幸夫 (まつもと・ゆきお)

東京大学・大学院数理科学研究科・教授

4次元空間の「かたち」を知りたいと思って、トポロジーの立場からいろいろ調べています。他の次元の空間と違って、特に4次元空間の構造は奥が深いようなのです。

音の波と三角関数

小林 亮 氏

「一夜一夜に人見頃、富士山麓にオーム鳴く、サインコサイン何になる～、おいらにゃおいらの夢がある～」これは受験生ブルースという古い歌の一節ですが、確かに世間では三角関数にあまりいい印象を持っていない人が多いようです。公式がいっぱいできて、語呂合わせなどで無理矢理覚えつつらい記憶があるからかもしれません。さて、サインコサインが何になるという話ですが、これが実のところ大変役に立つんですね。というのも、私たちの日々の暮らしが、いろいろな「波」によって支えられているからなのです。例えば電磁波という波がなければ、テレビもケータイも電子レンジも使えません。サインやコサインはいろいろな波を表すのに大活躍します。今回のテーマである「音の波」も、三角関数なしでは記述することも理解することも難しいのです。講義では、音に関するあれこれの話題を、三角関数とからめながら、お話し（お聞かせ）する予定です。

[講師自己紹介]

小林 亮 (こばやし・りょう)

広島大学・大学院理学研究科・数理分子生命理学専攻・教授

私は応用数学者で、物質科学や生命科学の分野で自発的な構造形成について研究しています。今回の公開講座では、私の本業ではなく、趣味（音楽）に関係が深い「音」のお話をしたいと思っています。

並列計算機によるシミュレーションと、 地図の塗り分け問題

萩田 真理子 氏

地図は何色で塗り分けられるのでしょうか？実は、「4色あればどんな地図でも、隣り合う領域が異なる色となるように塗り分けられる」と知られています。この問題はグラフの彩色問題として書き表すことができます。

この講演では、地図の塗り分けのためのグラフの彩色問題の解説と、実際に地図を少ない色数で塗り分けのためのアルゴリズムを紹介します。

このような地図の塗り分け問題は、たくさんの計算機でシミュレーションをするときに必要になることがあります。例えば、核分裂の様子を調べるのに、空間を小さな区域に分割して、それぞれの領域に一台の計算機を割り振ってシミュレーションを行うとします。このとき、近くの空間を割り振られた計算機に対しては、できるだけ違うタイプの乱数発生器を使いたいということが起きます。乱数発生器のタイプが限られているときに、近い空間ではできるだけ違うタイプの乱数発生器を使うにはどう割り振ればいいのでしょうか？この問題はグラフの分散彩色問題として書き表すことができ、実は地図の塗り分け問題と関係しています。このような配置を実現するためのアルゴリズムも紹介したいと思います。

[講師自己紹介]

萩田 真理子 (はぎた・まりこ)

お茶の水女子大学・理学部・情報科学科・助教授

数えることが大好きで、組み合わせ論の研究をしています。これまで研究してきたことが実際にどこかで使われるようになったら素敵だなと思ってアルゴリズムも勉強中です。

分数で数が分かるか？

木村 俊一 氏

1.41421356ってどういう数かわかりますか？「ルート2だろ、簡単じゃないか」じゃ、4.24264...はいかがでしょう？え、わからない？3倍してみたただけなんですけどね。

分数と電卓を使って、こんな数の正体を見破る秘伝を伝授します。分数と言っても、正確には分数の中に分数が入っていて、その中にまた分数が入っていて...という、連分数と言われるものです。

連分数はフランスのフェルマー対イギリスのウォリス・ブラウンカー組による17世紀の数学勝負や、20世紀のインドの天才数学者ラマヌジャンの研究にも重要な役割を果たしました。数学勝負の実況中継などもあわせてご紹介します。

[講師自己紹介]

木村 俊一 (きむら・しゅんいち)

広島大学・大学院理学研究科・数学専攻・助教授

1963年生まれ、シカゴ大学でPh. D.。マサチューセツ工科大学・ユタ大学・ヴァージニア大学など地方を転々、現在は広島大学助教授。専門は代数幾何。モチーフという仮想(?)世界の中で、全ての空間をまっぴたつに切り裂くことを夢見ている。

8. 企画

1 日目の講義終了後、次の二つの企画を並行して行います。

- 「数学教室案内」：数学専攻の図書室、コンピューター室等の見学ツアー
- 特別懇談会「高校教育と大学教育の接点」
教員の方を対象とした高校教育と大学教育の情報交換のための懇談（特別懇談会に参加ご希望の方は、申込書の参加希望調査欄に記入してください。）

また、E 棟 1 階 E104 講義室 (E102 講義室斜め向かい) にて

- パネル展示「現代数学の世界」
を期間中行います。これは、現代数学のいくつかの話題をパネルで紹介するものです。1 日目の講義終了後に、大学院生によるパネルの説明会も行います。

9. スケジュール

8 月 1 日 (火) 9:40 – 10:00 開講式
10:00 – 11:40 講義
11:40 – 12:10 講師との懇談タイム
昼休み
13:00 – 14:40 講義
14:40 – 15:10 講師との懇談タイム
15:20 – 16:00 大学院生による展示パネル解説
16:00 – 数学教室案内、特別懇談会（並行して開催）

8 月 2 日 (水) 10:00 – 11:40 講義
11:40 – 12:10 講師との懇談タイム
昼休み
13:00 – 14:40 講義
14:40 – 15:10 講師との懇談タイム
15:20 – 15:50 修了式 (修了証授与)

10. 申し込み方法

別紙「受講申込書」(コピーで構いません)に必要事項を記入の上、封筒表面に「数学教室公開講座申し込み」と朱書し、

〒739-8526 東広島市鏡山 1-3-1 広島大学理学部数学教室 公開講座係

宛に郵送してください。受付期間は

平成 18 年 7 月 13 日 (木) まで

です。数学教室の事務室(理学部 B 棟 7 階 B709)まで直接持参していただく場合には、平日午前 9 時から午後 5 時までの間にお願いします。お申し込みいただいた方には、上記締め切り以降に受講票と本講座のテキストを送付いたします。

11. 問い合わせ先

〒739-8526 東広島市鏡山 1-3-1

広島大学理学部数学教室 公開講座係

電話：082-424-7350 (数学教室事務室)

FAX：082-424-0710

ホームページ：<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/koukai.html>

電子メール：koukai@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

平成 18 年度 広島大学公開講座受講申込書

枠の中はすべて記入して下さい。

第 号

講座名	数学の基礎と展望 – 調べる・わかる・創り出す –	
ふりがな 氏名		男 ・ 女 (○で囲むこと)
現住所	(〒 -)	(電話)
いずれか一つを ○ で囲んで下さい。 中学生 ・ 高等学校 1 年生 ・ 高等学校 2 年生 ・ 高等学校 3 年生 ・ その他		

教員の方は次の欄にも記入して下さい。

特別懇談会参加希望調査：いずれかを ○ で囲んで下さい。 参加する ・ 参加しない
--

受講申込みに伴う個人情報、受講証・テキストの送付、緊急連絡等、公開講座運営に関する手続きおよび統計調査のみに使用します

..... (切り離さないこと)

受講票

第 号

氏名	
----	--

講座名 数学の基礎と展望

上記の受講者として認めます。

平成 年 月 日

広島大学理学部数学教室