



---

## 談話会情報

### 2015年 談話会一覧

---

2015.4.13 (月) | 談話会

講演者: 落合 啓之 氏 (九州大学大学院数理学研究院)

講演題目: 映像数学のリー理論

概要:

コンピュータグラフィックスを使った映像制作には、さまざまな技術と合わせて数学のいろいろな分野の成果が使われている。ここでは、そのうち比較的新しいリー理論がどのように使われるかを簡単に紹介する。また、映像制作の問題がどのようにリー理論の発展を促しているかという逆向きの刺激についても付言したい。この研究は、安生健一氏の主催するクレスト・プロジェクトの成果を含む。

---

2015.4.20 (月) | 談話会

講演者: 松村 慎一 氏 (東北大学大学院理学研究科)

講演題目: A transcendental method to higher cohomology groups and its applications

概要:

代数幾何で自然に現れるコホモロジー群に対するKodaira型消滅定理やその一般化について話します。Kodairaの定理の一般化であるNadelの消滅定理およびKollar, Skoda, Enokiの単射性定理は高次元代数幾何で重要な役割を果たします。本講演では、特異計量や乗数イデアル層と呼ばれる複素解析の概念を用いて、単射性定理の一般化を与えます。単射性(消滅)定理の証明は代数幾何ではHodge理論に基づきますが、この講演では非代数的な特異性を扱うために複素幾何の道具を用います。具体的には、コホモロジーを $\bar{d}$ 方程式と呼ばれる大域的な微分方程式で記述し、調和積分論や $L^2$ -理論などの道具を用いてこの微分方程式を解くことで証明を行います。時間が許せば、双有理幾何で現れる正則切断の延長予想へのこの結果の応用について話します。この応用は権業善範氏(東大数理)との共同研究です。

---

2015.4.27 (月) | 談話会

講演者: 本多 正平 氏 (東北大学大学院理学研究科)

講演題目: 空間の近さは色々な近さを導き、たまに逆もまた然り

概要:

1980年ごろグロモフは距離空間の間の近さ、今日ではグロモフ・ハウスドルフ距離と呼ばれる概念を導入し、リーマン多様体の収束理論を創始した。この理論はポワンカレ予想の証明やケーラー・アインシュタイン計量の存在問題の解決において本質的に用いられる等、応用の威力にも注目が集まっている。この理論では二つの空間が近い時に、その二つの空間の間にはどのような関係があるのか、という問いが基本的である。例えば位相構造が同じなのか、スペクトル量などが近いのか、などである。それらは一般には誤りだが、適当な曲率等の条件のもとで正しい。本講演ではこの理論のこのような基本的な問題意識の紹介を念頭に、講演者の最近の仕事についてもできるだけ簡単にお話したい。

---

2015.5.11 (月) | 談話会

講演者: 稲浜 譲 氏 (名古屋大学大学院多元数理科学研究科)

講演題目: ラフパス理論とは何か

概要:

ラフパス理論は確率論における中心的な話題である確率微分方程式(SDE)を、K. T. Chenの反復積分の理論をヒントにして、「脱ランダム化」したものである。T. Lyonsによって創始されたこの理論は、通常とまったく違った角度からSDEを眺める理論で、伊藤流のSDE理論に対するアンチテーゼだとも思える。登場してから15年ほど経過したが、研究者が少なかつたせいか、研究が本格化したのは、私見によれば2010年頃である。(さらに2年ほど前から、この理論の子孫として、特異性の強い確率偏微分方程式に、似た考え方を適用する理論が二つ誕生し、この業界の将来性がますます楽しみになってきた。)この講演ではラフパス理論とは何かについて、非専門家にもわかりやすく話す予定である。

---

2015.5.18 (月) | 談話会

休み

---

2015.5.25 (月) | 談話会

講演者: 尾角 正人 氏 (大阪市立大学大学院理学研究科)

講演題目: 四面体方程式と一般化量子群

概要:

四面体方程式とは、2次元格子模型の可解性条件であるヤン・バクスター方程式の3次元版である。近年、この四面体方程式からある種の簡約によりヤン・バクスター方程式の解が得られることがわかってきた。四面体方程式の解にはR作用素とL作用素があり、どちらかのみを用いて2次元簡約するとその解は通常の量子展開環の表現の連係作用素として理解できることがわかる。では、R作用素とL作用素が混在するときにはどうなるか、という問がでてくるが、答えは通常の量子展開環には分類できない一般化された量子群がでてくる。このことに関する国場敦夫氏、セルゲーエフ氏との共同研究についてお話ししたい。

---

2015.6.1 (月) | 談話会

講演者: 千田 雅隆 氏 (東北大学大学院理学研究科)

講演題目: L関数の特殊値とregulatorについて

概要:

Riemann zeta関数の正の偶数での値は円周率のべきと有理数の積で書けることが知られています。3以上の奇数での値についてはそのような簡明な表示は知られていませんが、Borelの結果によりregulatorというものをういて記述することができます。DeligneやBeilinsonはより一般に代数多様体のcohomologyから定まるL関数の整数点での特殊値に関して同様の公式を予想しましたが、知られている結果はそれほど多くはありません。今回の講演では二つの保型形式のRankin-Selberg積に対して定まるL関数の特殊値とregulatorとの関係を与える結果についてお話しさせていただきます。今回紹介させていただく結果はFrançois Brunault氏(Lyon ENS)との共同研究です。

---

2015.6.8 (月) | 談話会

講演者: 会田 茂樹 氏 (東北大学大学院理学研究科)

講演題目: ラフパスで駆動された反射境界条件付き微分方程式について

概要:

ブラウン運動の微分(ホワイトノイズ)を係数とする微分方程式は伊藤解析、マルチンゲール理論を用いて確率微分方程式として定式化される。これに対して、ラフパス理論は、ラフパスで駆動された微分方程式の理論を用意することにより、確率論の議論を必要最小限の範囲でとどめる形での定式化を可能にしている。ところで、法線方向への反射により解がある領域内に制限される確率微分方程式はノイマン境界条件のラプラス作用素と関係がある重要な方程式であるが、ラフパス理論による研究は未だされていなかった。この講演では、この反射境界条件付きの微分方程式についての講演者の最近の結果についてお話ししたい。

---

2015.6.15 (月) | 談話会

講演者: 木村 俊一 氏 (広島大学理学研究科)

講演題目: K-環で数を数える

概要:

K-環という新しい研究対象のように聞こえるが、整数は有限集合の圏のK-環として定義されたものだとも思えるし、オイラー数は位相空間のK-環だとみなすこともできる。本講演では、Weil 予想や有限次元性の理論を、その延長線上でとらえるところみをご紹介します。

---

2015.6.29 (月) | 談話会

講演者: 中西 賢次 氏 (大阪大学)

講演題目:  $L^2$  臨界 KdV 方程式のソリトン近傍ダイナミクス

概要:

非線形分散型方程式では、方程式のスケールが  $L^2$  不変な場合を境として、解の時間大域挙動が大きく変化するが、非線形 Klein-Gordon 方程式に対する Schlag との共同研究に始まる大域挙動九分類は、基底状態ソリトンの指数不安定性に依存するため、超臨界の場合に限定されている。最近 Martel, Merle, Raphael との共同研究では、 $L^2$  臨界の一般化 KdV 方程式に対し、ソリトン近傍に限定して時間正方向の三分類を得た。本講演ではその結果を中心に、超臨界と臨界でのダイナミクスの違いや今後の課題について述べたい。

---

2015.7.13 (月) | 談話会

講演者: 小林 亮一 氏 (名古屋大学大学院多元数理科学研究科)

講演題目: 代数的極小曲面における群論と値分布論の融合

概要:

ここ数年にわたって宮岡先生と私の共同研究で開拓している代数的極小曲面における群論と値分布論の融合について、どのようななぜ群論と値分布論を融合しなければならないか、どのような方法で研究を進めているのか、何がわかって来たのかを報告する。

---

2015.8.5 (水) | 談話会 ※曜日が通常と違い水曜日ですのでご注意ください。

講演者: 田中 和永 氏 (早稲田大学理工学術院)

講演題目: A new deformation method for singular perturbation problems and applications

概要:

非線形楕円型方程式に対する特異摂動問題における凝集解の研究は Ni-Takagi (1991), Floer-Weinstein (1986) らにより始まり、非線形 Neumann 問題、非線形シュレディンガー方程式における研究の方向性を与え、それぞれの分野を大きく発展させました。現在、凝集解の存在を示す際には Lyapunov-Schmidt 法と呼ばれる問題を有限次元に帰着し、議論する方法が使われることが多いのですが、ここでは関数空間  $H^1$  における変分的手法を見直し、新たな deformation method を導入します。またその応用として、凝集現象がかなり広いクラスの問題について見いだせることを紹介いたします。

---

2015.10.5 (月) | 談話会

講演者: 谷口 隆 氏 (神戸大学理学部)

講演題目: 3次体, 4次体, 5次体の判別式の分布

概要:

Manjul Bhargava の2014年 Fields 賞受賞業績の一つに、4次体と5次体の判別式の密度定理があります。これは3次体の場合の古典的な Davenport-Heilbronn の方法を大幅に改良し推し進めたもので、(Wright-Yukie が提案したように)「概均質ベクトル空間」と呼ばれる代数群の表現が用いられます。これらの密度定理が証明されてからも、それを基礎として、第二主要項の存在や判別式が素数となる割合など、分布の様子をより詳しく多面的に捉える問題が続き、研究が進められています。それらの近況を、講演者の研究も含めてお話ししたいと思います。

---

2015.10.19 (月) | 談話会

講演者: 野原 雄一 氏 (香川大学教育学部)

講演題目: Fano多様体のミラー対称性と完全可積分系

概要:

解析力学の基本定理の一つである Liouville–Arnold の定理は、微分方程式の可積分性を相空間 (シンプレクティック多様体) 上の Liouville トーラス (Lagrange部分多様体) によるファイブレーションの構造により説明するものであったが、この構造は幾何学的量子化やミラー対称性においても重要な役割を果たしている。この講演では、比較的簡単なトーリック多様体やGrassmann多様体の場合を中心に、完全可積分系 (Lagrangeファイブレーション) とミラー対称性の関係についてお話ししたい。

2015.11.2 (月) | 談話会

講演者: 田中 亮吉 氏 (東北大学大学院理学研究科)

講演題目: ランダムディリクレ級数の相転移

概要:

ランダムな係数を持つ無限級数の研究は、調和解析や解析数論、力学系、ハウスドルフ次元論などに関わり、長い歴史を持つ。特に等比をパラメータとして係数をコイン投げにより+1か-1で与えた幾何級数の分布は、ベルヌイ無限畳み込みと呼ばれ、現在も多くの研究がなされている。今回は、パラメータ付けられたランダムなディリクレ級数を考え、分布がいつ絶対連続または特異になるか? という問題を考える。(これには確率論からの動機がある。) 分布の正則性が、統計力学における相転移のように、パラメータによって鋭く変化することをお話ししたい。また証明の背景には、フーリエ解析のような古典解析や解析数論の手法が重要な役割を果たすことを述べたい。

2015.11.16 (月) | 談話会

講演者: 山田 澄生 氏 (学習院大学理学部)

講演題目: アインシュタイン方程式のコーシー問題に関する幾何学的考察

概要:

この講演では、アインシュタイン方程式をコーシー問題として定式化する際の初期条件として現れる3次元リーマン多様体の幾何学的特徴付けを紹介する。とくにアインシュタイン方程式の静的厳密解が、時空の漸近的構造とブラックホールの幾何学的情報の間に成り立つペンローズ型不等式の剛性/等式を表現するものであることを示す。今回紹介する一連の結果は、M. KhuriとG. Weinsteinとの10年来の共同研究によるものである。

2015.11.27 (金) | 大談話会 ※2講演。通常と曜日が異なります。

復旦大学との国際交流事業

14:30--15:30

講演者: Xiangao Liu 氏 (Fudan University)

講演題目: Serrin's Regularity results for the incompressible liquid crystals system

概要:

We study the simplified system of the original Ericksen--Leslie equations for the flow of liquid crystals. Under Serrin criteria, we prove a partial interior regularity result of weak solutions for the three-dimensional incompressible liquid crystal system.

15:30--16:00 お茶の時間

16:00--17:00

講演者: Ling Yang 氏 (Fudan University)

講演題目: Bernstein type theorems for spacelike stationary graphs in Minkowski spaces

概要:

For entire spacelike stationary 2-dimensional graphs in Minkowski spaces, we establish Bernstein type theorems under specific boundedness assumptions either on the W-function or on the total (Gaussian) curvature. These conclusions imply the classical Bernstein theorem for minimal surfaces in 3-dimensional Euclidean space and Calabi's theorem for spacelike maximal surfaces in 3-dimensional Minkowski space.

18:00-- 懇親会

2015.11.30 (月) | 談話会

講演者: 儀我 美一 氏 (東京大学大学院数理学研究科)

講演題目: 曲面のクリスタライン曲率流に対する等高面法

概要:

平均曲率流方程式は表面積が最も減るように曲面を法線方向に変形することを要請する方程式として、微分幾何学をはじめ、諸科学分野に現れる相境界の運動を記述するために広く用いられている。初期曲面が滑らかであっても有限時間で特異点が現れるので、特異点発生後の運動を記述するためにさまざまな弱解の概念が考察されている。その中で等高面法によるものは適用範囲が広い。一方、材料科学分野では、表面積のかわりに異方性を考慮した表面エネルギーを用いる必要がある。特に単位球にあたる図形であるウルフ図形が多面体である場合は、クリスタライン平均曲率流と呼ばれるが、この場合には凸曲面以外を初期値とする場合の解の存在はながらく不明であった。しかし、近年の理論の発展により、曲面の場合にも等高面法が確立できることがわかった。本講演では、この発展とともにどのような難点があるかについて触れたい。本研究はN. Pozar (金沢大学)、儀我美保 (東京大学) との共同研究に基づいている。

2015.12.7 (月) | 談話会

講演者: 平岡 裕章 氏 (東北大学原子分子材料科学高等研究機構)

講演題目: 位相的データ解析とパーシステントホモロジー

概要:

本講演ではパーシステントホモロジーを中心に、確率論、quiverの表現論、逆問題、統計学に関わる数学的課題、およびそれらの材料科学への応用について解説する。また位相的データ解析を用いた材料設計やマテリアルズインフォマティクスの可能性についても議論する。

2015.12.14 (月) | 談話会

講演者: 照井 一成 氏 (京都大学数理解析研究所)

講演題目: コンピュータはどこまで証明できるか? ---証明とプログラムの理論の観点から---

概要:

数学の中核に創造的活動(予想を立てたり、新概念を考案したり)があることは間違いないが、ひとまずそれらを排して、与えられた一群の公理から目標定理を導出する純粋に形式的なゲームを考えよう。このような「コンピュータ証明」によって、コンピュータは人間にどこまで太刀打ちできるのだろうか? 本講演では、近年の研究事例を紹介しつつ、証明とプログラムの理論の立場からこの問題についてインフォーマルに論じたいと思う。

2015.12.21 (月) | 談話会

講演者: Max Lein 氏 (東北大学原子分子材料科学高等研究機構)

講演題目: Where Analysis Meets Algebra: Recent Results on Photonic Topological Insulators (in collaboration with Giuseppe De Nittis and Maxime Gazeau)

概要:

In 2006 Raghu and Haldane proposed to realize topological insulators for classical light. Just three years later a group at MIT managed to realize such a photonic topological insulator in experiment: Joannopoulos, Soljacic and co-workers observed backscattering-free, unidirectional edge modes, the hallmarks of "topological non-triviality". Despite all the activity in the physics community, as of now there is no — rigorous or non-rigorous — first-principles explanation for these topologically protected edge modes. During this talk I will outline the state of the art and explain new contributions. It turns out that an explanation will require to us to develop new mathematical techniques which combine analytic and algebraic arguments with one another. The common thread here is the combination of various mathematical structures — such as linear and non-linear PDEs, pseudodifferential operators and vector bundles — with discrete symmetries. These new techniques will not just be of interest to mathematicians but to physicists working on photonic topological insulators and other topological states of matter.

2016.1.18 (月) | 談話会

講演者: 川平 友規 氏 (東京工業大学大学院理工学研究科)

講演題目: 複素力学系とリーマン予想, 固定点の正則指数

概要:

本講演ではまず、方程式の数値解法として古典的な「ニュートン法」を題材にして1次元複素力学系理論について概説したあと、リーマンのゼータ関数にニュートン法を適用した数値実験結果を複素力学系理論の観点から紹介する。また、固定点の不変量である「正則指数」をもちいて、リーマン予想の「複素力学系的な」翻訳を与える。面白いことに、この翻訳は「位相的な」条件で記述されるのである。

2016.3.1 (火) | 臨時談話会 ※通常と曜日が異なります。

講演者: Dimitri Volchenkov 氏 (Bielefeld University)

講演題目: Survival under Uncertainty. Stochastic models of subsistence, communication, and inequality

概要:

Stochastic modeling is used to estimate survival chances under uncertainty when factors responsible for the objective type of uncertainty (arising due to volatile environments) and for the subjective type of uncertainty (arising from subjective imperfections) may evolve on different time scales. The most favorable survival statistics of subsistence under uncertainty obeys the Zipf power law, however survival is always fleeting in precarious environments. Similar probability models may be used in order to understand the temporal patterns of interaction and interaction preferences in daily human communications. We present the result of three-weeks study of interaction between approx. 140 individuals in two organizations in the Northern Italy. We demonstrate that the risk averse behavior (concavity of the utility function) naturally leads to Pareto-like distribution of income (inequality) in the society and hyperbolic discount of time (in preference for the forthcoming rewards) evident from the multiple experiments in humans and animals. In particular, we report on the world-wide economic growth- inequality relation (U-curve) observed in the historical trends.

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号 TEL:022-795-6401 FAX:022-795-6400

E-MAIL:math-office@math.tohoku.ac.jp

© 2006-2014, Mathematical Institute, Tohoku University. All Rights Reserved.