



Colloquium

AY 2022

2022.4.18 (Mon) *Online

Speaker : 植田 一石 氏 (The University of Tokyo)

Title : 代数幾何学におけるループ空間

Abstract :

ループ空間やループ群は幾何学や表現論、数理物理などの様々な分野で重要な役割を果たして来た。本講演では、代数幾何学におけるループ空間の類似物として、準写像のモジュライ空間や導来代数幾何学におけるループ空間について、ミラー対称性との関わりを中心に紹介したい。

2022.5.9 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.5.9\)](#)

Speaker : 堤 蒼志雄 氏 (Kyoto Univ.)

Title : Remark on the sharp cut-off estimate and the Lions-Magenes-Strichartz space

Abstract :

数直線上で定義された空間 $H^{\{1/2\}}$ の関数を原点で切断して作られる関数は $H^{\{1/2\}}$ に属さないことが知られている。それでは、さらに関数が連続かつ原点でゼロであるとする、原点で切断した関数は $H^{\{1/2\}}$ に属するであろうか。実はこれも正しくない。このことが成立するためには、Lions-Magenes-Strichartz空間に属することが必要十分である。この問題は、フーリエ制限法におけるDuhamel積分項の評価に現れる。本講演では、Lions-Magenes-Strichartz空間を概説し、必要条件であることを示す反例を具体的に構成する。本研究は、岸本展氏 (京大数理解析研) との共同研究である。

2022.5.16 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.5.16\)](#)

Speaker : 田口 大 氏 (Okayama Univ.)

Title : 確率微分方程式の数値解析

Abstract :

確率解析・確率微分方程式の理論は、伊藤清によって確立され、数学の中に留まらず、数理ファイナンス・物理学・生物学など様々な分野で重要な役割を担う理論である。例えば、数理ファイナンスの研究は、理論・実務の両側面から盛んに研究されており、特に金融派生商品の価格付けは確率微分方程式を用いて行われており、その価格を正確に数値計算することが求められている。しかしながら、一般には確率微分方程式は具体的に解を求めることが難しいため、「離散化」することで近似計算を行う必要がある。本講演では、確率微分方程式の数値解析に関する近年の発展と今後の課題について講演する。

2022.5.23 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.5.23\)](#)

Speaker : 中本 敦浩 氏 (Yokohama National Univ.)

Title : 曲面上のグラフの彩色

Abstract :

平面上のグラフの彩色に関する結果として、いわゆる、四色定理が知られているが、その証明は、煩雑で力任せであることが有名である。本講演では、その周辺にあるきれいな結果や、易しい代数を使うことでわかる興味深い事実を紹介する。

2022.6.6 (Mon) *Online

Speaker : 菅野 浩明 氏 (Nagoya Univ.)

Title : Double elliptic integrable system and non-Kerov deformation of Macdonald polynomials.

Abstract :

座標と運動量のもつ周期性による可積分系の分類として有理型、三角型、楕円型の3種類が知られている。二重楕円型可積分系とは座標と運動量とともに二重周期性をもつ可積分系であり、6次元超対称ゲージ理論と関係すると予想されている。量子二重楕円型可積分系の固有関数を探す試みにおけるMacdonald関数の非Kerov型変形について紹介する。

2022.6.20 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.6.20\)](#) 

Speaker : 山崎 隆雄 氏 (Chuo University)

Title : 不分岐コホモロジーと P^1 不変性

Abstract :

不分岐コホモロジーは代数幾何において、多様体の有理点や有理性にまつわる問題で古くから用いられている道具であり、典型的な場合にはホモトピー不変性により特徴づけられる。講演者は甲斐巨氏、小田部秀介氏との共同研究で、完備な多様体に限定するとホモトピー不変性より弱い P^1 不変性でこれの特徴づけられることを証明した。本講演では、古典的課題からの動機づけに重点をおいて、この研究と周辺の話題について紹介する。

2022.6.27 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.6.27\)](#) 

Speaker : Hiroyuki Takamura (Tohoku Univ.)

Title : 非線形波動方程式の一般論とその最適性を保証するモデル方程式の歴史と今後

Abstract :

単独非線形波動方程式の初期値問題に対する一般論は、古典解の最大存在時間の下界を初期値に含まれる小さなパラメーターのオーダーで明示することである。それは、1970年代後半から2010年代中頃までに上界を同じオーダーで得る最適性と共にほぼ完成した。本講演では、そこから発展した非線形消散波動方程式への講演者の寄与と、最近判明した空間1次元での一般論の更なる改良可能性を紹介する。

2022.7.4 (月) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.7.4\)](#) 

Speaker : 下條 昌彦 氏 (Tokyo Metropolitan University)

Title : 放物型方程式と力学系理論

Abstract :

反応拡散方程式とは、粒子の拡散と生成消滅が組み合わされた非線形放物型方程式のことである。本講演では力学系理論と反応拡散方程式の定性的理論との関わりを概説する。具体的な例として生物種の侵入現象を記述する Fisher-KPP型方程式のフロント波解について説明する(連続講義第1目)。

2022.7.11 *Online

Speaker : Masaki Hanamura (Tohoku Univ.)

Title : Cauchy-Stokes公式, 対数的カレントと混合Hodge構造

Abstract :

スムーズな複素代数多様体 X と、その上の正規交叉因子 H の組 (X,H) に対し、そのコホモロジーの混合Hodge構造を計算する対象--Hodge複体と呼ばれる--を与えたい。それも、原理的に計算可能であるように、次を要請する。

(*)その複体は、位相的な単体複体, 対数的極をもつ微分形式, それらの積分のみで記述される。

この講演では

(1)そのような具体的Hodge複体を実際に与える(簡単のため X はコンパクトとする)。(2)それが抽象的なHodge複体(Deligne, Beilinsonによる)と同型であるという定理を示すことができるが、その証明のアイデアを説明する。

鍵となるのは、Cauchy-Stokes公式と呼ばれる事実と、対数的形式をtest formとするカレントの空間を導入することにある。

2022.7.25 (月) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.7.25\)](#) 

Speaker : Jun Masamune (Tohoku Univ.)

Title : リーマン多様体のラプラス作用素の本質的自己共役性と L^2 リュービル性について

Abstract :

ヒルベルト空間上の対称作用素は唯一の自己共役をもつとき本質的自己共役であるという。リーマン多様体の適切な定義域で定義されたラプラス作用素は対称である。その本質的自己共役性を決定する研究は1950年代に始まり、その後、完備多様体のラプラス作用素は本質的自己共役であることが明らかにされたが、現在でも、一般の非完備多様体の場合はよく分かっていない。一方、リーマン多様体の二乗可積分の調和関数が定数に限るとき、その多様体は L^2 リュービル性をもつという。完備多様体は L^2 リュービル性をもつことが知られているが、一般の非完備多様体の場合はよく分かっていない。本講演ではラプラス作用素に関するこれらの性質および最近の研究についてやさしく説明する。

2022.10.3 (Mon) *Online

Speaker : Yoshihiro Abe (Tohoku Univ.)

Title : 2次元ランダムウォークの被覆時間とlate point

Abstract :

有限グラフの被覆時間とは、その上のランダムウォークがグラフのすべての点を訪問し尽くすまでの時間のことである。本講演では2次元離散トラスに焦点を当て、前半でその被覆時間の既存の結果および未解決問題を紹介する。被覆時間に関連して、ランダムウォークがまだ訪問していない点 (late point) の分布もよく調べられており、2次元離散トラスの場合では、late point がクラスターを形成するなど複雑な分布をしていることが知られている。講演の後半ではこのlate point に関する研究の流れと予想を紹介する。

2022.10.17 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.10.17\)](#) 

Speaker : Tsukasa Ishibashi (Tohoku Univ.)

Title : 曲面上のG-局所系のモジュライ空間とクラスター代数

Abstract :

曲面上のG-局所系のモジュライ空間はゲージ理論をはじめ、表現論や可積分系など数学/物理の諸分野の間の密接な関係を伴い研究されてきた。Fock-Goncharov(-Shen)は曲面上に有限個の点を指定し、その上でG-局所系に適切な付加データを追加することで"良い"座標系たちを備えたモジュライ空間を構成できることを見出した。これらの座標系間の座標変換はクラスター変換と呼ばれる特徴的な構造を有しており、クラスター代数の理論を通してモジュライ空間の量子化や圏化を考察することが可能になった。本講演では、Fock-Goncharovのモジュライ空間のクラスター構造およびその量子化に関わるいくつかの仕事についてお話ししたい。

2022.10.24 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.10.24\)](#) 

Speaker : Nakao Hayashi (Tohoku Univ.)

Title : 分数冪非線形シュレディンガー方程式の初期値問題と解の漸近的振る舞い

Abstract :

シュレディンガー方程式のラプラス作用素を分数冪微分に置き換えた方程式を分数冪シュレディンガー方程式とし、冪乗型の非線形項を付け加えた方程式を分数冪非線形シュレディンガー方程式と呼ぶことにする。分数冪微分の階数が a 、非線形項の増大度が $a+1$ のときの初期値問題を考え、階数 a が 2 を超えるとき、解の漸近的振る舞いが線形方程式の解とは異なり早い時間減衰評価を持つことを示す。解の振る舞いの観点から増大度 $a+1$ の非線形項が臨界指数の 1 つと考えられることがわかる。また階数 a が 0 と 2 の間にあるときはこのような現象が起きないことに注意する。

2022.10.31 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.10.31\)](#) 

Speaker : Takiko Sasaki (Musashino Univ./ Tohoku Univ.)

Title : 異なる伝播速度をもつ半線形波動方程式系の爆発曲線について

Abstract :

本講演では、空間1次元のある半線形波動方程式系の爆発解について考える。波動方程式は解が有限伝播性を有するため、解が爆発する時刻が場所に依存することが知られている。解の爆発する時刻を記述する関数やその関数が描く曲線を爆発曲線とよぶ。爆発曲線付近での解の性質と爆発曲線の滑らかさには密接な関係があり、爆発曲線はその微分可能性に焦点を当てた研究がなされてきた。2012年にMerle-Zaagにより、空間1次元のべき乗型非線形項を持つ単独の波動方程式において符号変化する解を考えると、爆発曲線が微分不可能な点を含むことがあり、このとき爆発曲線の傾きに波動方程式の伝播速度があらわれることが示されていた。しかし、伝播速度が異なる波動方程式系の爆発曲線の性質、特に微分不可能な点の有無や微分不可能な点が存在する場合、その点付近での爆発曲線の性質は知られていなかった。本講演では、伝播速度が異なる波動方程式系の爆発曲線について得られた結果を報告する。

2022.11.7 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.11.7\)](#) 

Speaker : Kentaro Fujie (Tohoku Univ.)

Title : ある走化性方程式の少し重たい非有界な解について

Abstract :

本講演では、Local sensingの効果考えた走化性方程式の非有界な解を空間2次元において考察する。特に、時刻無限大においてデルタ関数に収束する非有界な解を構成する。対象とする方程式はKeller--Segel方程式と類似の数理構造を持っていることが知られている。考える方程式の解は空間2次元において時間大域的に存在し、その解の有界/非有界が初期質量の大小によって分類されるという質量臨界現象が確認されている。一方で、Keller--Segel方程式の解

は初期質量の大小によって時間大域存在/有限時刻爆発するという分類が知られている.Keller--Segel方程式の有限時刻爆発解はデルタ関数に収束することが知られており, 本講演では対応して,対象とする方程式の時刻無限大でデルタ関数に収束する非有界な解を構成する.この構成した解はKeller--Segel方程式の爆発解と比べて少しだけ質量が大きいことを紹介する.

本研究は仙葉 隆氏(福岡大学)との共同研究である.

2022.11.14 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.11.14\)](#) 

Speaker : 齋藤 睦 氏 (Hokkaido Univ.)

Title : A超幾何系におけるFrobeniusの方法

Abstract : 集中講義の概要をお話し致します.

2022.11.28 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.11.28\)](#) 

Speaker : 本間 泰史 氏 (Waseda University)

Title : 幾何学におけるラリタ-シュインガー場

Abstract :

ディラック作用素を作用させてゼロとなる調和スピノール場は, 微分幾何学, 大域解析学, 調和解析学などにおいて昔から研究されてきた, それをスピノール3/2へ拡張したものはラリタ-シュインガー場と呼ばれ, 様々な幾何構造と絡みあい興味深い研究対象になってきている. 本講演では, 講演者とSemmlemman氏との共同研究を中心に, 幾何学におけるラリタ-シュインガー場の研究を紹介したい.

2022.12.5 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.12.5\)](#) 

Speaker : 矢崎 成俊 氏 (Meiji University)

Title : 動く曲線を追いかける

Abstract :

例えば, 結晶成長, 流体現象, 燃焼波面において, 固体と液体, 液体と気体, 既燃と未燃の境目を界面と呼ぶ. 界面自体は物理的性質を持たないが, 数学的には内外を隔てる境界の集合として境界線 (境界面) を想定できる. 現象を近似的に平面内でおこっているとみなすと, 境界線は時々刻々と変形運動する曲線として定式化される. 本講演では, 冒頭で挙げたさまざまな現象について, 動く境界線の表現とその数値的に追跡する方法について概観する.

2022.12.19 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.12.19\)](#) 

Speaker : 田口 雄一郎 氏 (Tokyo Institute of Technology)

Title : クンマー忠実体の構成について

Abstract :

クンマー忠実体とは平たく言えば (遠アーベル幾何学的な議論に於いて) クンマー理論が有効に働く様な体であり, 遠アーベル幾何学の「基礎体」として期待されてゐる. 代数体や p 進体 (さらに「sub- p -adic な体」) はその典型例であるが, それらの無限次代数拡大体でもクンマー忠実になり得る. ここでは sub- p -adic でないクンマー忠実体の構成法を紹介する. さらに, その函数体版についての試みも紹介する.

2022.12.26 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2022.12.26\)](#) 

Speaker : Maki Nakasuji (Sophia University / Tohoku University)

Title : 対称関数の理論の多重ゼータ関数への応用

Abstract :

対称関数の理論において重要な研究対象であるSchur関数と類似構造をもつ多重ゼータ関数として, 先行研究においてSchur多重ゼータ関数を導入し, その挙動について組合せ論的または数論的ないくつかの結果を得た. この組合せ論的結果に着目し, 新たにSchur関数の類似であるSchur P 関数, Schur Q 関数などの対称関数と類似構造をもつ多重ゼータ関数を導入し, その組合せ論的挙動について考察した. 本講演では, Schur関数を含むこれらの対称関数それぞれと類似構造をもつ多重ゼータ関数の導入と, その挙動として得られた行列式表示やPfaffian表示などについて紹介する. 本講演は, 武田渉氏 (東京理科大学) との共同研究に基づく.

2023.1.16 (Mon) *Online

Speaker : Tatsuya Tate (Tohoku University)

Title : 1次元量子ウォークの話

Abstract :

量子ウォークと呼ばれる概念が、情報関連分野において考案された。これは、ある特性を持つユニタリ作用素であるが、最近では主に量子シミュレーションなどの分野で応用されている。また、これは通常のランダム・ウォークの量子論的な類似物と考えられていて、解析学分野だけでなく、幾何学分野・応用数学分野など、近年純粋数学においても、盛んに研究されている。談話会では1次元、つまり整数全体のなす集合をグラフと考えたものの上で定義される量子ウォークに限定して話題を提供する。前半では、そもそも量子ウォークとはどのようなものか、そして既存の結果について簡単に振り返り、後半では昨年得られた一般固有関数展開定理について、簡単に紹介する。

2023.1.23 (Mon) *Hybrid (on-site and online)

To participate in the on-site colloquium, please register using the form below (internal participants only).

[Registration Form \(2023.1.23\)](#) 

Speaker : Fumihiko Nakano (Tohoku University)

Title : ランダムダイマーモデルの準位統計について

Abstract :

ランダムシュレーディンガー作用素は、物性物理学において不純物中の電子の振る舞いを記述するために考案されたもので、数学的には適切に設定された確率空間上のシュレーディンガー作用素の族として定義され、その典型的な性質を調べることを目的とする。その主題の一つはランダム媒質の影響下での電子の局在・非局在であるが、固有値・固有関数の統計的振る舞いはその目安を与えるものとして活発に研究されている話題の一つであり、特に近年はランダム行列との関連がよく議論されている。本講演では、これまでの研究結果を概観し、局在・非局在状態を共に持つ例であるランダムダイマーモデルについて、最近の結果を報告する。

6-3, Aramaki Aza-Aoba, Aoba-ku, Sendai 980-8578, Graduate School of Science, Tohoku University, Japan

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