



2013 年度
第 2 回 九州大学 組合せ数学セミナー¹

下記のようにセミナーを開催しますので、ご案内申し上げます。

世話人: 溝口 佳寛 (九大 IMI) 谷口 哲至 (松江高専)
島袋 修 (崇城大) 田上 真 (九州工大)
栗原 大武 (北九州高専)
アドバイザー: 坂内 英一 (上海交通大/九大数理)

記

日時: 2013 年 9 月 21 日 (土) 10:00–17:00
場所: 小倉駅北口 KMM ビル 第 5 会議室
URL: <http://comb.math.kyushu-u.ac.jp/>

プログラム

10:00 – 10:05 開会宣言 (谷口 哲至)

10:05–10:50 田上 真 (九工大)
調和指数の Spherical Design

11:00–11:45 城戸 浩章 (福岡大)
有限体の加法群に対する一般アダマール行列について
(On generalized Hadamard matrices over additive groups of finite fields)

12:55–13:40 小野寺 有紹 (九大 IMI)
求積曲面の一意性について
(On the uniqueness of quadrature surfaces)

13:50–14:10 池田 有希 (九大数理)
グラフ上の追跡戦略と回避戦略

14:10–14:55 松田 康雄 (久留米高専)
楽しむ初等数学

15:15–16:00 神吉 知博 (松江高専)
部分ルート格子の数え上げと一般化されたスターリング数について
(On counting root sublattices and a generalized Stirling number)

¹ 2013 年度、この研究集会は【科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 課題番号:25610034 研究代表者:溝口佳寛】(日本学術振興会)と【科学研究費補助金 基盤研究 C 課題番号:25400217 研究代表者:谷口哲至】の支援のもと開催されます。

16:10–16:55 岩見 智宏 (九州産業大)

アソシエーション・スキーム的な手法を考慮した、亜群による商空間の構成に現れるブートストラップ型定理

(Bootstrap type theorem in the construction of quotient spaces by groupoids with regards to "association scheme"-like methods)

16:55–17:00 総括 (溝口 佳寛)

18:00 – 懇親会

Abstract

田上 真 (九州工業大)

タイトル: 調和指数の Spherical Design

概要: Spherical t -design は球面上の有限部分集合で、 t 次までの任意の多項式に対して、球面上の積分による平均値を、その集合上の平均和に置き換えることができるものを言う。spherical t -design になる為の同値条件が調和多項式の言葉で与えられることはよく知られている。この観点から我々は調和指数 t の spherical design を導入し、その構成法と、濃度に関する linear programming bound を与える。また、この linear programming bound が整数値になる時、そのバウンドを達成する調和指数 t の spherical design が存在するかどうかを考察する。この研究は坂内英一氏、奥田隆幸氏との共同研究である。

城戸 浩章 (福岡大)

タイトル: 有限体の加法群に対する一般アダマール行列について

(On generalized Hadamard matrices over additive groups of finite fields)

概要: $k (= u\lambda)$ 次正方行列 $[d_{ij}]$ が位数 u の有限群 U 上の一般アダマール行列 $\text{GH}(u, \lambda)$ であるとは、 $\sum_{1 \leq j \leq k} d_{ij} d_{\ell j}^{-1} = \lambda \sum_{g \in U} g \in \mathbb{Z}[U]$ ($1 \leq i \neq \ell \leq k$) を満たすことをいいます。(なお、この定義において、有限群 U が乗法群 $\{1, -1\}$ の場合はよく知られたアダマール行列となります。) 本講演では、有限群 U が有限体の加法群 $\text{GF}(q)$ のときの一般アダマール行列 $\text{GH}(q, q)$ および $\text{GH}(q, q^2)$ の具体的な構成法について述べます。

小野寺 有紹 (九大 IMI)

タイトル: 求積曲面の一意性について

(On the uniqueness of quadrature surfaces)

概要: 与えられた測度 μ に対し \mathbb{R}^n 内の超曲面 Γ が μ の求積曲面であるとは、任意の調和関数 h の Γ 上の積分値が h の測度 μ による積分値と等しくなることをいう。その最たる例は、 μ が Dirac 測度、 Γ が球面の場合であり、これは調和関数の平均値の性質に他ならない。調和関数のなす空間は一般に無限次元であるが、驚くべきことに、与えられた測度 μ に対してその求積曲面 Γ が少なくともひとつ存在することが示されている。本講演では、一般に成り立たないことが知られている一意性の問

題に対して、連続的な求積曲面の族の一意性を考察し、それが成立するための幾何学的条件を与える。また、求積曲面および求積領域に対し、変分法や函数解析などの解析的手法が有効かつ美しく適用される様を紹介したい。

池田 有希 (九大数理)

タイトル: グラフ上の追跡戦略と回避戦略

概要: 頂点数 n のグラフ上をランダムウォークする二つの物体 (ハンターとウサギと呼ぶ) の衝突までの時間の期待値について考察を行った。ハンターはグラフの辺にそってランダムウォークするが、ウサギは任意の頂点へとジャンプすることができる。同時刻にハンターとウサギが同じ頂点上に位置するとき、ハンターはウサギを捕まえたと考える。ここでハンターはウサギをできるだけ短い時間で捕まえる、ウサギは捕まるまでの時間を最大化することが目的となり、このような戦略をたてる必要がある。Adler らは 2003 年に、いくつかの条件下でウサギが捕まるまでの時間の期待値の上限および下限を求めた。我々は Adler らの方法を一般化し、よい評価値を得ることができたので報告する。任意のグラフに対し、あるハンターの戦略を与えるとウサギを捕まえるまでの期待値の上限が高々 $16n \log(\text{diam}(G))$ であること、および、あるグラフとウサギの戦略に対して、ハンターから逃げるができる時間の期待値の下限が $\frac{n \log(\text{diam}(G))}{2072}$ であることを示した。

松田 康雄 (久留米高専)

タイトル: 楽しむ初等数学

概要: 1. 自己紹介 2. 初等数学 ① 王様分数 $1/89 = 0.011235955?$ の小数はフィボナッチ数列の並びになっている。(2桁以上の整数は前の位に繰り上がる)。分母 89 の意味は? ② 正三角形以外の任意の三角形の外心 (O), 重心 (G), 垂心 (H) はオイラー線上にある。しかし一般的に内心 (I) はオイラー線上にない。内心がオイラー線上にある三角形は存在するのか? 存在するとすれば、 $OG:GH = 2:1$ のような関係があるのか? ③ 放物線 $y = x^2$ と接し隣り合ったものどうしが外接する円の直径は $1, 3, 5, 7, \dots$ となる。これって偶然? ④ 四角形の重心ってどこ? ⑤ 二次曲線の離心率を見る方法はあるか? といった問題に対する自分なりの解答を述べます。3. すうがく問題集 ① あるコンビニが「コーヒ 4 杯でもう 1 杯プレゼント」というサービスを始めた。コーヒを 25 杯買えば全部で何杯飲めるか? ② 時計の長針と短針のなす角度が 95° で丁度何時何分かを指している。何時何分か? ③ 1 円玉を固定された n 個の 1 円玉の回りを回転させると何回転するか? ④ 50 円切手と 80 円切手を使って表すことができない最大の料金 (10 の倍数) はいくらか? ⑤ ある島には朝、赤、青、緑のカメレオンがそれぞれ 10, 15, 25 匹いた。このカメレオンは異なる色の 2 匹が出会うと 2 匹とも第 3 の色に変わるという。夕方このカメレオンたちは全部同じ色になっていた。何色になっていたか? (増田一男、高校生のための数学教室、数学のたのしみ 10、日本評論社) といった、数学的なパズル、パズル的な数学を紹介します。

神吉 知博 (松江高専)

タイトル: 部分ルート格子の数え上げと一般化されたスターリング数について

(On counting root sublattices and a generalized Stirling number)

概要: 我々は, ルート系の部分集合が生成する部分空間の数え上げにおいて, 第2種スターリング数の自然な一般化が現れることに気が付いた. 本講演では, スターリング数の一般化を行い, その漸化式や母関数, 明示式等について述べたあと, 部分ルート格子の数え上げを行いたい. 時間が許せば, Hsu-Shiue による一般化との関係についても説明したい. この講演は, 奈良工業高等専門学校の名倉誠氏と関東学院大学の太谷信一氏との共同研究に基づいている.

岩見 智宏 (九州産業大)

タイトル: アソシエーション・スキーム的な手法を考慮した、亜群による商空間の構成に現れるブーツトラップ型定理

(Bootstrap type theorem in the construction of quotient spaces by groupoids with regards to "association scheme"-like methods)

概要: In the context of birational geometry, the log minimal model program (LMMP) for semi-log canonical (slc) pairs, like reducible log pairs, as an extended form of LMMP, have been achieved mainly by O. Fujino and J. Kollar, recently. The author had shown a projectivity criterion, which is a minor refinement of Shokurov's conjectural form as proto-type, for algebraic spaces as coarse moduli in the sense of S. Keel-S. Mori, by the LMMP for slc pairs. The "bootstrap type theorem" in the title is a kind of expression of relations among equivalence classes in the existence of étale slice, such as a theorem of Luna-Vust, appearing in the construction of quotient spaces by groupoids according to S. Keel-S. Mori. In this talk, the author will report several results about reinterpretation of the bootstrap type theorem with regards to association schemes, especially in order to present a numerical criterion for the projectivity from the view points of these datum.