



2014 年度  
第 2 回 九州大学 組合せ数学セミナー<sup>1</sup>

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 (広島工大)  
島袋 修 (長崎大)  
田上 真 (九州工大)  
栗原 大武 (北九州高専)  
千葉 周也 (熊本大)  
アドバイザー: 坂内 英一 (上海交通大学/九大数理)

記

日時: 2014 年 10 月 18 日 (土) 13:30–17:30  
場所: 天神イムズ 11 階九州工業大学サテライト福岡天神  
URL: <http://comb.math.kyushu-u.ac.jp/>

プログラム

- 13:27 – 13:30 開会宣言 (谷口 哲至)
- 13:30 – 14:10 深澤 知 (山形大学理学部)  
Ballico-Hefez 曲線上のガロア点, 有理点, 符号  
(Galois points, rational points and codes on Ballico-Hefez curves)
- 14:20 – 15:00 田端 亮 (広島大学)  
Immanant 不等式とその周辺  
(Immanantal Inequalities and Related Topics)
- 15:10 – 15:50 末竹 千博 (元大分大学)  
位数  $m$  の群が作用する位数  $3m+1$  のアダマール行列
- 16:00 – 16:40 上原 崇人 (佐賀大学理工学部)  
有理曲面上の自己同型写像のエントロピー  
(Entropy of automorphisms on rational surfaces)

<sup>1</sup> 2014 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。この回のセミナーは九州工業大学との共同開催です。

**16:50 – 17:30** 中島 規博 (豊田工業大学)

射影空間の分解を用いた射影 Reed-Muller 符号の復号法

(A decoding algorithm for projective Reed-Muller codes by decomposing the projective space)

**17:30 – 17:35** 総括 (田上 真) (九州工業大学)

**18:00 –** 懇親会

## Abstract

深澤 知 (山形大学理学部)

タイトル: Ballico-Hefez 曲線上のガロア点, 有理点, 符号

(Galois points, rational points and codes on Ballico-Hefez curves)

概要: 平面曲線に対して, 射影平面内の点からの射影による関数体の拡大がガロア拡大となるとき, 射影の中心点をガロア点という (定義は吉原久夫氏による: 1996 年). ガロア点は代数幾何において定義されるが, 有限体の代数閉包上で考えるとき, ガロア点と有理点一致する平面曲線が 3 例知られている (Hermitian, Klein quartic, Ballico-Hefez). その一例である Ballico-Hefez 曲線上の有理点を用いた代数幾何符号について最小距離を決定し, それがいよパラメータをもつことがわかった. これは本間正明氏・Seon Jeong Kim 氏との共同研究 (Contemporary Math. 574, 2012) である. 本講演ではこの結果について述べるとともに, 関係する内容として, 代数幾何符号の構成法についてスキーム論的立場から簡単に解説したい.

田端 亮 (広島大学)

タイトル: Immanant 不等式とその周辺

(Immanantal Inequalities and Related Topics)

概要: 行列の immanant とは determinant や permanent を一般化する関数であり, ヤング図形でラベル付けすることができる. 半正値エルミート行列の immanant の不等式に, Schur の不等式と Lieb の permanental dominance 予想があるが, それらの精密化を考えると, ほぼ全ての immanant に対し, 完全グラフに対応するラプラシアン行列が determinant-permanent 数直線上の最大値を与えることが予想される. 今回は, その行列の immanant の  $n \rightarrow \infty$  としたときの挙動及びヤング図形の形状との関係についての結果をお話しする. また, グラフ理論に関する話題にも触れたい.

末竹 千博 (元大分大学)

タイトル: 位数  $m$  の群が作用する位数  $3m+1$  のアダマール行列

概要:  $H$  を  $(GF(2), +)$  上の  $(3m+1) \times (m+1)$  行列で, 位数  $m$  の群  $G$  が  $H$  の 1 つの行と 1 つの列を固定し, 残りの行と列に半正則に作用するとする. このとき  $H^T$  が  $(GF(2), +)$  上の difference matrix ならば次が成り立つことを示す.

(i)  $m \equiv 1 \pmod{4}$  で

$x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{4}(3m^2 + 1)$ ,  $x + y + z = \frac{1}{2}(3m - 1)$  を満たす非負整数解  $x, y, z$  が存在する.

(ii) (i) の連立方程式が整数解を持つための必要十分条件は,  $3m+1$  の square free part が  $p \equiv 2 \pmod{3}$  となる素因子を持たないことである.

この事実を使って位数  $m$  の群が作用する位数  $3m+1$  のアダマール行列についての非存在定理も示す. この研究は Y. Hiramane と J. Seberry との共同研究である.

上原 崇人 (佐賀大学理工学部)

タイトル: 有理曲面上の自己同型写像のエントロピー

(Entropy of automorphisms on rational surfaces)

概要: 一般に, コンパクト距離空間上の連続写像による力学形に対して位相的エントロピーと呼ばれる非負の実数が定義される. 本講演では, 特別なクラスである有理曲面上の正則自己同型写像による力学形について位相的エントロピーを交えて解説する. 当該クラスに対して, 位相的エントロピーは Salem 数とよばれる代数的整数を用いて記述されることを紹介し, どのような Salem 数が自己同型写像のエントロピーとして実現されるかを解説する. さらに, 正の位相的エントロピーをもつ自己同型写像を許容する有理曲面は, 2次元射影空間上の有限点のブローアップにより記述されるが, このブローアップされる2次元射影空間上の点配置についても言及する.

中島 規博 (豊田工業大学)

タイトル: 射影空間の分解を用いた射影 Reed-Muller 符号の復号法

(A decoding algorithm for projective Reed-Muller codes by decomposing the projective space)

概要: 射影 Reed-Muller(RM) 符号は RM 符号の射影化として定義された符号であり, 1次元射影空間の場合は2次伸長 RS 符号に一致する. また, Sorensen により射影 RM 符号の最小距離が決定され, その双対符号はまた射影 RM 符号を含むことが証明されている. 本講演では, 射影空間のアフィン空間への分解を使って射影 RM 符号の復号をアフィン多様体符号の復号に帰着させることで, 射影 RM 符号の高速復号法を構成する. また, その計算量評価や射影 RM 符号のアフィン多様体符号としての実現についても言及する. 本研究は豊田工業大学の松井一氏との共同研究に基づく.