

2012年度  
第1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) 平坂 貢 (釜山大)  
谷口 哲至 (松江高専) 三枝崎 剛 (大分高専)  
アドバイザー: 坂内 英一 (上海交通大学 / 九大数理)

記

日時: 2012年6月2日(土) 13:00–18:00

場所: 九州大学西新プラザ 中会議室(2F) (福岡市早良区西新 2-16-23)

URL: <http://comb.math.kyushu-u.ac.jp/>

プログラム

12:55 – 13:00 開会宣言 (谷口 哲至)

13:00 – 13:50 島袋 修 (崇城大)

ジョンソンスキームのモジュラー隣接代数の構造について

(On structures of modular adjacency algebras of Johnson schemes)

14:05 – 14:55 田坂 浩二 (九大数理)

The formulas of representing integers as sums of squares

15:25 – 16:15 城戸 浩章 (福岡大)

一般アダマール行列のサイズの拡張について

(On the extension of sizes of generalized Hadamard matrices)

16:30 – 17:20 秋山 正和 (九大IMI)

A Mathematical Model of Cleavage

17:20 – 17:25 総括 (溝口 佳寛)

18:30 – 懇親会

---

<sup>1</sup> このセミナーは、九州大学 大学院数理学研究院 / マス・フォア・インダストリ研究所 グローバルCOE プログラム「マス・フォア・インダストリ研究教育拠点」の支援を受けて開催されます。

## Abstract

島袋 修 (崇城大学)

タイトル: ジョンソンスキームのモジュラー隣接代数の構造について

(On structures of modular adjacency algebras of Johnson schemes)

概要: We consider algebras over a field of characteristic  $p$  which are generated by adjacency algebras of Johnson schemes. If the algebra is semisimple, the structure is the same as that of the well-known Bose-Mesner algebras. We determine the structure of the algebra when it is not semisimple.

田坂 浩二 (九州大学大学院 数理学府)

タイトル: The formulas of representing integers as sums of squares

概要: ある自然数を  $s$  個の平方数の和で表す方法の個数の明示公式の研究は 1800 年前後からなされており, 数論の古典的な問題の一つである. これに対し, 今回,  $s$  が 8 の倍数のときに新たな公式が見つかったので, それを紹介する.

城戸 浩章 (福岡大学)

タイトル: 一般アダマール行列のサイズの拡張について

(On the extension of sizes of generalized Hadamard matrices)

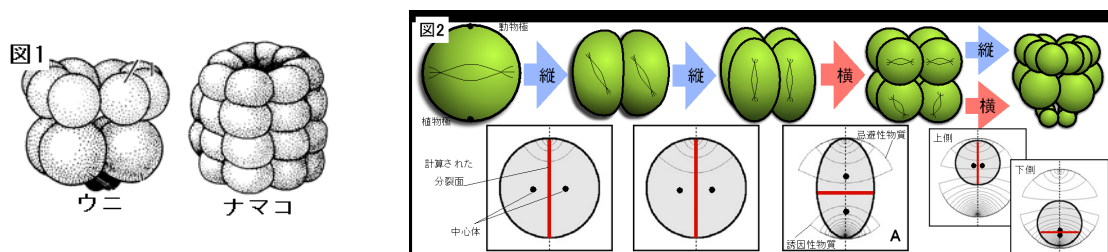
概要: 一般の有限群において、その元を成分とする正方行列がアダマール行列の類似の性質をみたすとき、一般アダマール行列といいます。本講演では、有限体の加法群について、既に得られた一般アダマール行列からさらに大きなサイズの一般アダマール行列を得る方法について紹介します。

秋山 正和（九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所）

タイトル: A Mathematical Model of Cleavage

概要: 卵割とは発生の初期段階において、受精卵が全体のサイズをほぼ一定に保ちつつ、分裂を繰り返しながら、細胞数を増やしていく過程である。この間、割球同士の配置やタイミングがいかに調整されて、自己を複雑に形作るのかは謎とされている。このような発生現象は一般的に、遺伝子すなわち分子レベルの情報で決まっていると考えられがちである。しかしながら、黒田玲子氏(東京大)が行った巻貝に対する一連の実験 [1] からわかるように、物理的な外力が巻貝の巻き方を反転させることから、発生は遺伝子の情報がすべてを決めているのではなく、より単純な別の原理により起こっているに違いない。我々は図1のようなウニとナマコの卵割パターンについて、卵内の分裂装置の位置が卵の形状とモルフォゲンにより決まっているという単純な仮説を立て、数値シミュレーションを行った。その結果、このような複雑な形状を持つ卵割を再現することができた。

ウニ卵の動物極植物極付近にはそれぞれ異なる拡散性の化学物質が存在していることがわかっている。ここでは、これらが中心体の動きに影響を与えるという仮説を用いた。例えば、中心体に対して動物極からの化学物質が忌避性を、植物極からの化学物質が誘因性を持った場合、図2にあるような複雑なウニの卵割が再現できた。上段は実際の卵割、下段はシミュレーションであり、16細胞期のような複雑な形状を持つ場合でさえ、中心体の方向性だけでなく、小割球-中割球-大割球までもが再現できている。このことからわかるとおり、卵割の再現は化学物質の拡散現象が重要であると考えることができる。本発表ではモデルをより深く掘り下げて紹介するとともに、ナマコへのモデルの適用性なども紹介する。



## 参考文献

- [1] Chiral blastomere arrangement dictates zygotic left-right asymmetry pathway in snails, Nature 462, 790-794, 10 December 2009.