

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 8 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008 ~ 2012

課題番号：20340022

研究課題名 (和文) 配置の幾何とハイパーグラフの極値組合せ論

研究課題名 (英文)  $\{g\}WYhY' [YcaYhf m UbX' Yl hf YaU' V\tau aV] bUhc f] V\tau' cb' \backslash n\sigma Yf [f Ud\backslash g$ 

## 研究代表者

徳重 典英 (HC?l G&lt;=; 9 BCF=&lt;=89)

琉球大学・教育学部・教授

研究者番号：00217481

研究分野：組合せ論

科研費の分科・細目：数学

キーワード：組合せ論

## 1. 研究計画の概要

本研究は、配置の幾何とハイパーグラフの極値組合せ論に関する具体的な課題に対して、幾何学的方法と組合せ論的方法の双方を用い、さらに確率論的手法や数論からの応用も援用しながら研究するものである。

## 2. 研究の進捗状況

本研究課題でこれまでに得られた具体的成果について述べる。

(1) ユークリッド空間における球面配置に関して研究した。得られた成果を *European Journal of combinatorics* で発表し、ハンガリーでおこなわれた研究集会で報告した。

(2) 平面における Wallace と Miquel の定理を高次元に拡張する研究をおこなった。得られた結果を *Journal of Geometry* で発表し、龍谷大でおこなわれた研究集会で報告した。

(3) 凸な壁穴を通過する凸体の性質を研究した。これをきっかけに、高次元立方体に含まれる大きな正則単体について Imre Ruzsa 氏と共同研究をおこない、その成果を *Periodica Math. Hungarica* で発表した。また穴が球体の場合についてはより厳密な成果を得て、*Geometriae Dedicata* で発表した。これらについては龍谷大学、熊本大学、東京工業大学、神戸学院大学、京都大学、ハンガリー、ロシアでおこなわれた研究集会で報告した。

(4) Erdos-Ko-Rado 型の定理を拡張する研究をおこなった。特に  $r$ -wise  $t$ -intersecting families について、あるいは  $r$ -cross  $t$ -intersecting families の場合について詳しく調べた。得られた結果の一部は、*Journal of Combinatoriy theory (A)* および *Discrete Mahtematics* で発表し、龍谷大学でおこな

れた研究集会で報告した。

(5) 平面フレームによって捕捉あるいは固定される凸体について研究した。一部は Imre Barany 氏との共同研究である。成果については論文にまとめ、現在投稿中であり、龍谷大学、京都大学、中国でおこなわれた研究集会で報告した。

(6) 超平面配置の応用としてランキングパタンを数え上げる問題について竹村彰通氏、紙屋英彦氏と共同研究をおこなった。

(7) サイクル補題の拡張を利用して格子経路を数え上げる問題に関して中上川友樹氏と共同研究をおこなった。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)前項に述べた具体的な課題に関して2008年からの3年の研究期間中に16編の論文を発表(出版)し、29件の学会報告をおこなった。これにより順調に当初の目標を達成しつつある。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後も現在までの研究成果をふまえて、配置の幾何とハイパーグラフの極値組合せ論に関する具体的な課題についての研究を進める。特に「凸体とフレームの捕捉、固定関係」、「交差族に関する結果の拡張、 $q$ 類似」についてさらに詳しく研究を進める予定である。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計16件)

① N.Tokushige. A product version of the Erdos-Ko-Rado theorem, *J. Comb. Theory (A)*, vol 118 (2011) 1575—1587 査読有

② H.Maehara, N.Tokushige. Regular simplices passing through holes. *Geometriae Dedicata*, 145 (2010) 19—32. 査読有

③ H.Maehara, N.Tokushige. From line-systems to sphere-systems --- Schlafli's double six, Lie's line-sphere transformation, and Grace's theorem. *European J. Comb.* 30 (2009) 1337—1351. 査読有

④ H.Maehara, I.Z.Ruzsa, N.Tokushige. Large regular simplices contained in a hypercube. *Periodica Math. Hungarica*. 58 (2009) 121-126. 査読有

⑤ H.Maehara, N.Tokushige. Wallace's theorem and Miquel's theorem in higher dimensions. *Journal of Geometry*, 95 (2009) 69-72. 査読有

〔学会発表〕 (計 29 件)

① 前原潤 Lattice points on conics. 第27回代数的組合せ論シンポジウム 2010/6/21 高知大学

② 徳重典英 離散幾何の話題から 応用数学合同研究集会合同セッション 2009/12/18 龍谷大学

③ H.Maehara. On a triangular hole through which a tetrahedron can go. *Discrete Geometry and Statistics of Configurations*. 2009/6/2 Steklov Math. Inst. Moscow (Russia)

④ N.Tokushige Convex body passing through holes. Kyoto RIMS workshop on computational geometry and discrete mathematics. 2008/10/17 京都大学

⑤ H.Maehara. From line-systems to sphere-systems. *Intuitive geometry in Memoriam Laszlo Fejes*. 2008/7/2 Renyi Institute, Budapest (Hungary)