研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 2 年 6 月 9 日現在

機関番号: 32689

研究種目: 基盤研究(C)(一般)

研究期間: 2016~2019

課題番号: 16K05102

研究課題名(和文)良い頂点彩色を持つ凸多面体及び多様体の単体分割の研究

研究課題名(英文)Triangulations of polytopes and manifolds with nice coloring structure

研究代表者

村井 聡 (Murai, Satoshi)

早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授

研究者番号:90570804

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文):本研究では balanced と呼ばれる良い彩色構造を持つ単体分割の組合せ構造に関する研究を行った。主要な研究成果は次の通りである。

[1] Balanced単体分割の面の個数の下限に関するNovikとKleeの予想を肯定的に解決。[2] スタンレー・ライスナー環のレフシェッツ性に関する研究を行い、(1,1,1)-balancedと呼ばれる仮定の下では環がレフシェッツ性を持ち、(2,1)-balancedと呼ばれる仮定の下ではレフシェッツ性は必ずしも成り立たないことを明らかにした。 [3] 閉曲面のbalanced単体分割の5角形変形に関するIzmestiev-Klee-Novikの問題を解決。

研究成果の学術的意義や社会的意義 凸多面体や多様体の単体分割の組合せ構造の研究は組合せ論の分野における重要な研究テーマの一つである。一 方、四色定理に代表される彩色の研究も数学における重要な研究テーマである。本研究では、これら二つのテー マの両方に関連する研究である、良い彩色構造をもつ単体分割の代数的・組合せ論的な構造に関する研究を行っ

た。 今回の研究により、面の個数の下限・スタンレー・ライスナー環のレフシェッツ性・単体分割を変形によって 構成する手法、などに関して未解決であった問題を解決することに成功し、単体分割の代数構造・組合せ構造の 解明に貢献した。

研究成果の概要(英文): In this research, we study combinatorial structures of triangulated manifolds having a nice coloring structure, called balanced. Here are main achievement.

[1] We give an affirmative answer to the conjecture of Novik and Klee on lower bounds of the face numbers of balanced triangulated manifolds. [2] We show that any (1,1,1)-balanced 3-polytope has the Lefschetz property with respect to a colored linear system of parameters, while (2,1)-balanced 3-polytopes do not always have this property. [3] We solve a problem posed by Izmestiev, Klee and Novik, on pentagon moves for balanced triangulated surfaces.

研究分野: Algebraic Combinatorics

キーワード: 単体的複体 彩色 スタンレー・ライスナー環 単体分割 凸多面体 レフシェッツ性

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

1.研究開始当初の背景

凸多面体や多様体の単体分割の組合せ構造の研究は組合せ論の分野における重要な研究テーマの一つである。一方、四色定理に代表される彩色の研究も数学における重要な研究テーマである。 Richard Stanley は balanced 単体的複体と呼ばれる非常に良い彩色構造を持つ単体的複体を考案し、これらの単体的複体の組合せ構造を代数的に研究する手法を発展させた。

近年、単体的複体が多様体の単体分割になっている場合の組合せ構造の研究に注目が集まっている。特に、2016年に Steven Klee と Isabella Novik は多様体の単体分割で balanced であるものに関して、幾つかの解決すべき問題を提案した。本研究では、彼らの提唱した問題の一つである、balanced generalized lower bound inequality と呼ばれる、凸多面体や多様体の単体分割の面の個数の下限を与える不等式について研究を行った。

2.研究の目的

「研究開始当初の背景」で紹介した、balanced generalized lower bound inequality と呼ばれる不等式に関する研究が本研究の主な目的である。研究開始時の時点で、この不等式は研究代表者の研究により凸多面体の場合に成り立つことが証明されていたが、これを様々な形に一般化することを目指した。特に、本研究では次の2点を具体的な目標とした。

【問題 A】Balanced generalized lower bound inequality を多様体の単体分割の場合に一般化すること.

【問題B】Balanced generalized lower bound inequality を、a-balanced と呼ばれるより弱い 彩色条件の場合に拡張すること.

3.研究の方法

【問題 A】、【問題 B】ともに、これらの問題はスタンレー・ライスナー環と呼ばれる環に関する代数的な性質と深い関わりがある事が知られており、環の代数的性質に関する研究と、その組合せ論への応用を考察することで研究を進めた。

【問題 A】に関しては、多様体の単体分割のスタンレー・ライスナー環はブックスバウム環と呼ばれる環になるが、ブックスバウム環に関する代数的な性質の研究が重要な役割を果たした。特に、研究代表者により以前に考案された、多様体の単体分割に関する重要な組合せ論的不変量である h '' -列と呼ばれる不変量を環のヒルベルト関数として記述する方法と、組合せ論的な不等式である balanced generalized lower bound inequality との関係を明らかにすることで、予想解決への手法を模索した。

【問題 B】に関しては、a-balanced と呼ばれる彩色条件を持つ凸多面体を考えた時に、そのスタンレー・ライスナー環の 0 次元化がレフシェッツ性と呼ばれる代数的性質を持つことを示すことが証明の鍵になると考えられていた。そのため、このレフシェッツ性に関する問題を、先ずは低次元の凸多面体の場合に計算機による計算も用いながら多くの具体例を計算することで状況を解析し、問題解決の糸口をつかむ、という方針で研究を行った。

4. 研究成果

本研究による主要な研究成果は以下の通りである。

- (1) Martina Juhnke-Kubitzke 氏, Isabella Novik 氏, Connor Sawaske 氏らとの共同研究により、研究代用者が以前考案していたブックスバウム環と h '' 列の関係を応用することで、一次元面の個数の場合に、balanced generalized lower bound inequality を多様体の単体分割に対して一般化することに成功した。加えて、代数的 g-予想と呼ばれる代数的組合せ論における重要な未解決問題が正しいと仮定すると、balanced generalized lower bound inequality が一般の多様体の単体分割に対して拡張できることを発見した。代数的 g-予想は正しいことが広く信じられている予想であり、これは問題解決へ大きな進展をもたらす結果である。
- (2) David Cook II 氏, Martina Juhnke-Kubitzke 氏, Eran Nevo 氏らとの共同研究により、 a-balanced な凸多面体のレフシェッツ性に関して、(1,1,1)-balanced である場合にはレフシェッツ性を持つが、(2,1)-balanced である場合には必ずしもレフシェッツ性が成り立た ないことを発見した。問題の完全な解決には至らなかったが、この研究結果は、balanced

- generalized lower bound inequality の a-balanced な場合へ一般化するためには、既存の手法の拡張だけでは不十分であることを示唆するものであり、この研究により本問題を解決するためには全く新しい手法の導入が必要であることが明らかとなった。
- (3) 新潟大学の鈴木有祐氏との共同研究により、閉曲面の balanced 単体分割に関する cross flip と呼ばれる操作についての研究を進め、閉曲面の任意の二つの balanced 単体分割が有限個の例外を除いて五角形変形と呼ばれる簡単な操作の繰り返しで移り合うことを発見した。これは、balanced 単体分割に関して、全く予期されていなかった興味深い新しい性質であり、今後、より高い次元への一般化などの後続研究が進むことが期待される。また、同時に、Izmestiev-Klee-Novik らによって提唱された、平曲面のすべての単体分割を cross flip で変形するには五角形変形は必ず必要になる、という予想を証明することにも成功した。本研究では、単体的複体研究における問題を、グラフ理論研究における手法を用いて解決したもので、今後、グラフ理論研究の手法の単体的複体研究の更なる応用を期待させる研究となった。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件(うち査読付論文 10件/うち国際共著 7件/うちオープンアクセス 10件)

1 - 著名名	〔雑誌論文〕 計10件(うち査読付論文 10件/うち国際共著 7件/うちオーブンアクセス 10件)	
Jennifer Biermann, Kernn de Alba, Fedderico Saletto, Satoshi Mural, Uwe Nagel, Augustine 500 0 0 0 Neefe, Tim Romer, Alexandra Secoleanu 500 Neefe	1 . 著者名	4
0 Yeefe, Tim Romer, Alexandra Seceleanu 5 . 長行年		
2 . 論文標語 Betti numbers of symmetric shifted ideals 200年		560
8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	O'Keefe, Tim Romer, Alexandra Seceleanu	
8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	2 論文標期	5 発行任
3 . 解誌名		
Journal of Algebra, 312 - 342	Betti numbers of symmetric shifted ideals	2020年
Journal of Algebra, 312 - 342		
Journal of Algebra, 312 - 342	3、 雑誌夕	6 是初と是後の百
書談の有無 有		
書談の有無 有	Journal of Algebra,	312 ~ 342
### Transaction of the American Mathematical Society 1. 著者名 Satoshi Murai 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 4. 巻 お棚類の2001 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/tran/8159 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 第歌類次の201 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/proc/14009 7ープンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 23 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 24 25 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 26 27 28 28 29 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 28 29 2019年 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics	•	
### Transaction of the American Mathematical Society 1. 著者名 Satoshi Murai 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 4. 巻 お棚類の2001 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/tran/8159 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 第歌類次の201 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/proc/14009 7ープンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 23 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 24 25 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 26 27 28 28 29 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 28 29 2019年 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics		
### Transaction of the American Mathematical Society 1. 著者名 Satoshi Murai 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 2. 論文標題 Betti lables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 オープンアクセス 4. 巻 お棚類の2001 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/tran/8159 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M., Murai Satoshi, Wachi Akihito 4. 巻 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 第歌類次の201 (デジタルオプジェクト議別子) 計ttps://doi.org/10.1090/proc/14009 7ープンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 日本プンアクセスとしている(また、その予定である) 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 23 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 24 25 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 26 27 28 28 29 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics 4. 巻 28 29 2019年 2019年 3. 雑誌名 Romals of Combinatorics		
1 ・ 著名名 Satoshi Murai 2 ・ 論文標題 Bit itables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 ・ 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
1 ・ 著名名 Satoshi Murai 2 ・ 論文標題 Bit itables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 ・ 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society	https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2020.04.037	右
大名名名 1 ・著名名 1 ・著名名 2 ・	111 tps://doi.org/10.1010/j.jargebra.2020.04.03/	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
大名名名 1 ・著名名 1 ・著名名 2 ・		
大名名名 1 ・著名名 1 ・著名名 2 ・	オープンアクセス	国際共著
1 ・著名名 Satoshi Murai 2 ・論文標題 Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 ・雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 3 ・雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 超数論文の2001(デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 1 ・著名名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 1 ・著名名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 ・論文標題 Proceedings of the American Mathematical Society 3 ・雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 4 ・ 巻 3 ・ 発行年 2018年 3 ・ 雑誌名 A ・ プンアクセス 1 ・ 著名名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 ・ 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 ・雑誌名 Annals of Combinatorics 4 ・ 巻 23 2 ・ 論文標題 The Mumbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 ・雑誌名 Annals of Combinatorics 4 ・ 巻 23 2 ・ 論文標題 The Mumbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 ・雑誌名 Annals of Combinatorics 4 ・ 巻 23 2 ・ 論文標題 The Mumbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 ・雑誌名 Annals of Combinatorics 3 ・雑誌名 Annals of Combinatorics 4 ・ 巻 25 ・ 発行年 2019年		⇒当はする
Satoshi Murai 2 . 論文標題 Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 . 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 持載論文の001(デジタルオプジェクト識別子)	オープンデクセスとしている(また、その子をものる)	談当りる
Satoshi Murai 2 . 論文標題 Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 . 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 持載論文の001(デジタルオプジェクト識別子)		
Satoshi Murai 2 . 論文標題 Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3 . 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 持載論文の001(デジタルオプジェクト識別子)	1 茎老夕	/
2. 論文標題 Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 3. 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society 1月数論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 カーブンアクセス 1. 著名名 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 13. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 14. 差 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 15. 条行年 2018年 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 18. 業者名 Kusunoki Takuya, Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics 4. 差 22 15. 条行年 2019年 5. 条行年 2019年 5. 条行年 2019年 6. 最初と最後の頁 89-101 日際共著		
Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 2020年 3. 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society お動論文のDOI (デジタルオプシェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Proceedings of the American Mathematical Society お動語文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics おもいるの有無 も は、巻 23 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 26 は、巻 27 27 28 26 最初と最後の頁 38 21 37 38 38 38 40 50 50 50 50 50 50 50 50 50	Satoshi Murai	111 利中
Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 2020年 3. 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society お動論文のDOI (デジタルオプシェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Proceedings of the American Mathematical Society お動語文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics おもいるの有無 も は、巻 23 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 26 は、巻 27 27 28 26 最初と最後の頁 38 21 37 38 38 38 40 50 50 50 50 50 50 50 50 50		
Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables 2020年 3. 雑誌名 Transaction of the American Mathematical Society お動論文のDOI (デジタルオプシェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina, Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Proceedings of the American Mathematical Society お動語文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics おもいるの有無 も は、巻 23 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 26 は、巻 27 27 28 26 最初と最後の頁 38 21 37 38 38 38 40 50 50 50 50 50 50 50 50 50	7 - 全人中 + 西 日 百	r 整仁在
Transaction of the American Mathematical Society - 1		
Transaction of the American Mathematical Society - 1	Betti tables of monomial ideals fixed by permutations of the variables	2020年
Transaction of the American Mathematical Society	× 1	
Transaction of the American Mathematical Society		6 Ban B// - T
Transaction of the American Mathematical Society	3.雜誌名	6.最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/tran/8159 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics 増載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 描載語名 Annals of Combinatorics 過載語名 Annals of Combinatorics ② 直読の有無		_
### A - プンアクセス	Transaction of the American mathematical occitety	_
### A - プンアクセス		
### A - プンアクセス		
### A - プンアクセス	掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト 禁則スト	杏詰の右冊
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著名名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society お載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1 . 著名名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 国際共著 と . 最初と最後の頁		
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著名名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society お載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 1 . 著名名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 国際共著 と . 最初と最後の頁	https://doi.org/10.1090/tran/8159	有
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 5. 発行年 2018年 6. 最初と最後の頁 3249 - 3256 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有オープンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics		
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2. 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 5. 発行年 2018年 6. 最初と最後の頁 3249 - 3256 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有オープンアクセス 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics	+	同
1 . 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 4 . 巻 2019年 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
1 . 著者名 Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 4 . 巻 2019年 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 4 . 最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 カーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 発行年 2019年 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 最初と最後の頁 89~101		1
Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 4 . 最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 カーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 発行年 2019年 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 最初と最後の頁 89~101		T
Juhnke-Kubitzke Martina、Miro-Roig Rosa M.、Murai Satoshi、Wachi Akihito 2 . 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 4 . 最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 カーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 発行年 2019年 4 . 是 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 5 . 最初と最後の頁 89~101	1.著者名	4.巻
2. 論文標題 Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1. 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2. 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics 4. 巻 2019年 3. 雑誌名 Annals of Combinatorics 5. 飛行年 2019年 6. 最初と最後の頁 89~101		
Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 2018年 3.雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 6.最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 7 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2.論文標題 5.発行年 2019年 3.雑誌名 Annals of Combinatorics 6.最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	Summe-nubitzne waitina, wito-noty nosa w., wuldt Satosii, wacht Aktilito	170
Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 2018年 3.雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 6.最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 7 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2.論文標題 5.発行年 2019年 3.雑誌名 Annals of Combinatorics 6.最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms 2018年 3.雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 6.最初と最後の頁 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 7 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2.論文標題 5.発行年 2019年 3.雑誌名 Annals of Combinatorics 6.最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	2 . 論文標題	5 . 発行年
3.雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3.雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	······	
Proceedings of the American Mathematical Society 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス	Lefschetz properties for complete intersection ideals generated by products of linear forms	2018年
Proceedings of the American Mathematical Society 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス		
Proceedings of the American Mathematical Society 3249~3256 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス	2 株社々	6 単加ト単独の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	Proceedings of the American Mathematical Society	3249 ~ 3256
https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス I 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	•	
https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス I 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス I 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
https://doi.org/10.1090/proc/14009 有 オープンアクセス I 国際共著 オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス 国際共著 該当する 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101	nt tps.//doi.org/10.1090/proc/14008	[[]
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101		
オープンアクセスとしている(また、その予定である) 該当する 1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101	オープンアクセス	国際共著
1 . 著者名 Kusunoki Takuya、Murai Satoshi 23 2 . 論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 査読の有無		
Kusunoki Takuya、Murai Satoshi232.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices5.発行年 2019年3.雑誌名 Annals of Combinatorics6.最初と最後の頁 89~101掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)査読の有無	オーノノアクセ人としている(また、七の才走である)	談ヨ9句
Kusunoki Takuya、Murai Satoshi232.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices5.発行年 2019年3.雑誌名 Annals of Combinatorics6.最初と最後の頁 89~101掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)査読の有無		
Kusunoki Takuya、Murai Satoshi232.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices5.発行年 2019年3.雑誌名 Annals of Combinatorics6.最初と最後の頁 89~101掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)査読の有無	1 苯字夕	/
2.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices5.発行年 2019年3.雑誌名 Annals of Combinatorics6.最初と最後の頁 89~101掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)査読の有無		
2.論文標題 The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices5.発行年 2019年3.雑誌名 Annals of Combinatorics6.最初と最後の頁 89~101掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)査読の有無	Kusunoki Takuya、Murai Satoshi	23
The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	•	
The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices 2019年 3 . 雑誌名 Annals of Combinatorics 6 . 最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	2	5 36/-/ - /-
3.雑誌名 Annals of Combinatorics 6.最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	2.	5 . 発行中
3.雑誌名 Annals of Combinatorics 6.最初と最後の頁 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	The Numbers of Edges of 5-Polytopes with a Given Number of Vertices	2019年
Annals of Combinatorics 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
Annals of Combinatorics 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
Annals of Combinatorics 89~101 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	3.雑誌名	6.最初と最後の頁
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無		
	ATTICLE OF COMMUNICATION	09 101
	担動会文のDOI (デジタルオブジェクト辨別ス)	本誌の右無
https://doi.org/10.1007/s00026-019-00417-y 有		
	https://doi.org/10.1007/s00026-019-00417-y	有
	,	
		Ì
オーノンドクセス 国際共著		日かせせ
オープンアクセスとしている(また、その予定である) -	オープンアクセス	国際共著
3 2217 EVER (2017 (2017 (2018)) -		国際共著

	1 4 24
1 . 著者名	4 . 巻
Klee Steven、Murai Satoshi、Suzuki Yusuke	35
2.論文標題	5 . 発行年
Exceptional Balanced Triangulations on Surfaces	2019年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Graphs and Combinatorics	1361~1373
Graphs and combinatorics	1301~1373
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
https://doi.org/10.1007/s00373-018-2001-x	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u> </u>
1 . 著者名	4 . 巻
Juhnke-Kubitzke Martina、Murai Satoshi、Sieg Richard	61
2 . 論文標題	5.発行年
Local h-Vectors of Quasi-Geometric and Barycentric Subdivisions	2018年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Discrete & Computational Geometry	364 ~ 379
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
https://doi.org/10.1007/s00454-018-9986-z	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1.著者名	4.巻
Murai Satoshi、Novik Isabella	222
2 . 論文標題	5.発行年
Face numbers and the fundamental group	2017年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Israel Journal of Mathematics	297 ~ 315
	20. 010
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	査読の有無
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y	
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y	査読の有無 有
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス	査読の有無 有 国際共著
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y	査読の有無 有
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	査読の有無 有 国際共著 該当する
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1.著者名	査読の有無 有 国際共著 該当する
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	査読の有無 有 国際共著 該当する
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題	査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 146 5.発行年
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical society	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 939~951
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical society	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 939~951
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical society	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 939~951
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical society 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1090/proc/13775	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 939~951 査読の有無 有
https://doi.org/10.1007/s11856-017-1591-y オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) 1 . 著者名 Murai Satoshi、Suzuki Yusuke 2 . 論文標題 Balanced subdivisions and flips on surfaces 3 . 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical society 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 146 5 . 発行年 2017年 6 . 最初と最後の頁 939~951

1 . 著者名	4 . 巻	
Juhnke-Kubitzke Martina、Murai Satoshi、Novik Isabella、Sawaske Connor	289	
Juline-Rubitzke Waltina, Wurai Satosii, Novik Isabelia, Sawaske Collidi	209	
2.論文標題	5.発行年	
A generalized lower bound theorem for balanced manifolds	2018年	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁	
Mathematische Zeitschrift	921~942	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無	
,		
https://doi.org/10.1007/s00209-017-1981-1	有	
オープンアクセス	国際共著	
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する	
1.著者名	4.巻	
David Cook II, Martina Juhnke-Kubitzke, Satoshi Murai, Eran Nevo	48	
2.論文標題	5.発行年	
Lefschetz properties of balanced 3-polytopes	2018年	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁	
Rocky Mountain Journal of Mathematics	769~790	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無	
	_	
なし	有	
オープンアクセス	国際共著	
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する	
7 JULY EXCOUNT (S.E., COLLECTION)		
[学会発表] 計9件(うち招待講演 4件/うち国際学会 3件)		
1 . 発表者名		
村井 聡		
2.発表標題		
凸多面体の面の個数に関するあれこれ		
凸多面体の面の個数に関するあれこれ 		
凸多面体の面の個数に関するあれこれ		
凸多面体の面の個数に関するあれこれ		
凸多面体の面の個数に関するあれこれ 3.学会等名		
3.学会等名		
3.学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演)		
3. 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4. 発表年		
3.学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演)		
3. 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4. 発表年		
3. 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4. 発表年 2020年		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3. 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4. 発表年 2020年		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai 2 . 発表標題 h-vectors and the number of generators of fundamental groups		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai 2 . 発表標題 h-vectors and the number of generators of fundamental groups		
3 . 学会等名 第3回数理新人セミナー(招待講演) 4 . 発表年 2020年 1 . 発表者名 Satoshi Murai 2 . 発表標題 h-vectors and the number of generators of fundamental groups		

4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 村井 聡
2.発表標題 基本群の生成元の個数と単体分割の辺の数
3.学会等名 変換群論における幾何・代数・組み合わせ論
4 . 発表年 2018年
1.発表者名 村井 聡
2 . 発表標題 多様体の単体分割の持つ組合せ論的・代数的対称性
3.学会等名 日本数学会秋季総合分科会(招待講演)
4 . 発表年 2017年
1 . 発表者名 Satoshi Murai
2. 発表標題 Face numbers and the fundamental group
3.学会等名 2017 CMS Winter Meeting(国際学会)
4 . 発表年 2017年
1.発表者名 村井 聡
2.発表標題 多様体の単体分割の組合せ論と代数
3 . 学会等名 第63回トポロジーシンポジウム(招待講演)
4 . 発表年 2016年

1.発表者名
村井 聡
- 7V adv 177 DT
2. 発表標題
Face numbers of balanced simplicial polytopes and complexes
3.学会等名
第38回可換環論シンポジウム
4 . 発表年
2016年
1.発表者名
Satoshi Murai
2. 発表標題
A duality of Buchsbaum rings and triangulated manifolds
3 . 学会等名
Asymptotic Phenomena in Local Algebra and Singularity Theory(国際学会)
4 . 発表年
2016年
1. 発表者名
村井 聡
2. 発表標題
凸多面体の面の数え上げ論の近況
3. 学会等名
2017年日本数学会年会(招待講演)
4 . 発表年
2017年
〔図書〕 計0件
〔産業財産権〕
〔その他〕
研究代表者webページ
http://www.f.waseda.jp/s-murai/

6.研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----