科研費

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号: 12102 研究種目: 若手研究 研究期間: 2020~2022 課題番号: 20K14371

研究課題名(和文)量子スピン液体と高次トポロジーの協奏による新奇相の開拓

研究課題名(英文)Quest of novel phases due to collaboration between higher-order topology and quantum spin liquid

研究代表者

溝口 知成 (Mizoguchi, Tomonari)

筑波大学・数理物質系・助教

研究者番号:30821847

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文):本研究課題では高次トポロジカル相や平方根トポロジカル相といった新奇概念同士の組み合わせや、量子多体系やフラストレートスピン系などの様々な舞台と組み合わせによって新奇量子相の発見を目指した.主要な成果として以下を得た.(i) 平方根高次トポロジカル絶縁体・平方根トポロジカル半金属の発見.(ii) クエンチダイナミクスによる高次トポロジカル相の特徴付け.(iii) 1次と2次のトポロジカル相が競合した模型の相図の解析.(iv) 修飾ハニカム格子模型における厳密可解なキタエフ型スピン模型とその拡張.(v) 分数チャーン絶縁体における2粒子トポロジーの意義の解明.

研究成果の学術的意義や社会的意義 近年のトポロジカル物質相の研究の進展は著しい、その中で本課題において平方根高次トポロジカル絶縁体に代 表される新奇な相や概念を発見したことは学術的に意義深く、実際に本研究による理論的提案の後に複数の実験 でその存在が確かめられるという波及効果があった、またトポロジカル物質相の諸概念が乱れに対し頑強な境界 状態の発現機構として様々な物理系での応用可能性が指摘されており、本研究もトポロジカル物質相の基礎研究 の一環として将来的な応用可能性の探索に資するものと期待される。

研究成果の概要(英文): This research project aims to explore variety of novel topological phases by combining different novel concepts, or combining them with quantum many-body systems and frustrated spin systems. The main results of this project are as follows: (i) We have proposed square-root higher-order topological insulators and semimetals. (ii) We have proposed a marker of the higher-order topological phase under the quench dynamics. (iii) We have obtained the phase diagram of the model with competing first- and second-order topological phases. (iv) We have proposed the exactly-solvable Kitaev-type model on a decorated honeycomb model and its extension. (v) We have investigated the role of two-particle-band topology in the fractional Chern insulators.

研究分野: 物性理論

キーワード: トポロジカル相 フラストレートスピン系 高次トポロジカル絶縁体 平方根トポロジカル絶縁体

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、研究者個人に帰属します。

1.研究開始当初の背景

物質のトポロジカル相の研究は近年急速に発展している。特に新しいトポロジカル相の探索の進展は顕著であり、その一例に高次トポロジカル絶縁体が挙げられる。通常のトポロジカル絶縁体がバルクに対して1つ次元の低い境界(例えば2次元系の端)に局在する状態が発現するのに対し、高次トポロジカル絶縁体では2つ以上次元の低い境界(例えば2次元系の角)に局在する状態が発現する。研究代表者は本研究課題の申請前、高次トポロジカル絶縁体を、分離したクラスター状態への断熱接続という観点から理解するという視点で研究を行った。本研究ではこの描像を、相互作用しないフェルミオン系を超えた系、特に量子スピン液体の候補となりうるフラストレートスピン系に応用することで、新奇な量子相の創出に繋がるという着想を得た。

2.研究の目的

本研究課題の当初の目的は、高次トポロジカル相の概念が他の興味深い量子相、特に量子スピン液体と絡み合うことで生み出される新奇な状態を探索することを目的とした。その際、研究代表者が課題開始前の研究で確立した、断熱接続による高次トポロジカル相の理解を着想の原点とすることで、アイディアの創出を目指した。課題開始直後に、当初の計画になかった展開として「平方根トポロジカル絶縁体」と呼ばれる別の新奇なトポロジカル相を高次トポロジカル相と融合させるという成果を得たため、以後は多彩なトポロジカル相の新奇概念同士の組み合わせ、または量子多体系・フラストレートスピン系などの様々な舞台との組み合わせによる新奇相の探索、および断熱接続の考え方を生かした高次トポロジカル相の理解の深化も研究目的に含め、多角的に研究を行った。

3.研究の方法

研究代表者は高次トポロジカル相と平方根トポロジカル絶縁体をベースとした新奇な量子相に関するアイディアの創出を行った. その過程で共同研究者との議論を盛んに行った. 着想した新奇相の実現例を実証するため, 解析計算および数値計算を行った. また相互作用のない粒子系だけでなくスピン系や相互作用するボソン系を対象とした研究も行った. その際はモンテカルロ法や厳密解対角化などの数値的手法を用いた.

4. 研究成果

本課題の遂行を通じて以下の成果を得た.

i) 平方根トポロカル絶縁体の多彩な拡張 [1,2,3,4]

近年、トポロジカル絶縁体を記述する模型に対して、その「平方根」を取ることに相当する操作を行うことで、元の模型のトポロジカルな性質を受けついだ新しいトポロジカル絶縁体を生成できることが明らかになった。この状態は平方根トポロジカル絶縁体と呼ばれ、注目が集まっている。本研究では、このアイディアを高次トポロジカル絶縁体に拡張し、「平方根高次トポロジカル絶縁体」の存在を提案した。具体的には、サイト修飾されたハニカム格子模型において平方根高次トポロジカル絶縁体が実現することを示し、その角状態の性質を明らかにした。また、同様の方法で平方根トポロジカル半金属の提案も行った。さらにAltland-Zirnbauer クラスの平方根

トポロジカル相や修飾ハニカム格子の修飾部の拡張による平方根高次トポロジカル絶縁体の多様性に関しても研究を行った.

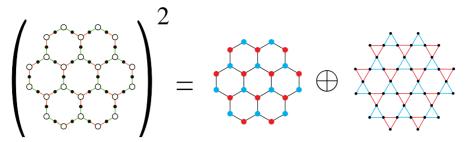


図 1: 平方根高次トポロジカル絶縁体の概念図 ([1]より引用)

ii) 高次トポロジカル相におけるクエンチダイナミクス [5]

近年,少数系のクエンチダイナミクスを用いて,境界状態の観測によらずトポロジカル相を特徴付ける方法の開発が進んでいる.本研究ではこの方法を相互作用のある高次トポロジカル絶縁体に適用するため, Mean chiral quadrupole moment という観測量の時間発展によってトポロジカル相と自明相を判別する方法を提案した.また,この観測量の振る舞いは断熱接続描像から理解できることも明らかにした.

iii) 1次トポロジカル相と2次トポロジカル相の競合とその特徴付け [6]

本研究では1次トポロジカル絶縁体と高次トポロジカル絶縁体がどのように競合するかを明らかにするため、ハルデーン型の複素ホッピングを取り入れたケクレハニカム模型の解析を行った. 具体的には1次トポロジカルを特徴づけるチャーン数と2次トポロジカル相を特徴づける量子化ベリー位相を計算した. その結果、1次と2次トポロジカル相のパラメータ空間上での詳細な相図を得た. また、それぞれの相での境界状態の様子も明らかにした. 本研究はメルボルン大学との国際共同研究により行われた.

iv) 修飾ハニカム格子上の可解なキタエフ型スピン模型[7]

平方根高次トポロジカル相の発見の舞台となった修飾ハニカム格子の構造をフラストレートスピン系と融合させることを目的として、修飾ハニカム格子上のキタエフ型スピン模型を提案し、解析を行った。その結果、その基底状態は古典スピン液体であり、かつ任意の温度で熱力学量やスピン相関関数が厳密に求まることを明らかにした。この性質はハニカム格子の辺上のスピンが保存量となり、保存量を固定したセクターではハニカム格子の頂点上のスピンが辺上のスピンの作る有効磁場を感じるスピン模型となることに起因する。また本模型に特定の形の次近接相互作用を入れた拡張系も提案した。本模型では、拡張部分のハミルトニアンがカゴメ格子イジング模型に対応することから、基底状態、熱力学量、スピン相関関数がカゴメ格子イジング模型のものと対応関係にあることを明らかにした。

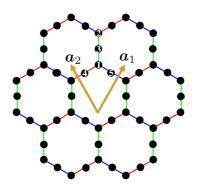


図 2: 修飾ハニカム格子上のキタエフ型スピン模型。赤、青、緑のボンドはそれぞれ x ボンド, y ボンド, z ボンドを表す。 また当初計画になかった関連分野の成果として以下を得た.

v) 分数チャーン絶縁体における 2 粒子トポロジー [8]

分数量子ホール系の格子模型版である分数チャーン絶縁体は強相関トポロジカル相の代表例である.近年,分数チャーン絶縁体発現に適した模型の性質の探索が盛んに行われている.先行研究ではバンド分散の平坦さやベリー曲率や量子幾何テンソルの波数空間内での分布など1粒子バンドの性質に着目した指標の提案が数多くなされていた.これに対し本研究では、分数量子ホール系におけるハルデーンの擬ポテンシャルの議論とのアナロジーから2粒子系の重心運動量に対するバンドに着目し、そのトポロジカルな性質を議論した.ボースハバード模型に対する数値計算の結果、2粒子バンドがトポロジカルに非自明となる場合に、多体系での分数チャーン絶縁体が安定化するという示唆を得た.

引用文献 (下線は代表者)

- [1] <u>Tomonari Mizoguchi</u>, Yoshihito Kuno, and Yasuhiro Hatsugai, "Square-root higher-order topological insulator on a decorated honeycomb lattice", Physical Review A **102**, 033527 (2020); Physical Review A **104**, 029906 (2021).
- [2] <u>Tomonari Mizoguchi</u>, Tsuneya Yoshida, and Yasuhiro Hatsugai , "Square-root topological semimetals", Physical Review B **103**, 045136 (2021).
- [3] Tsuneya Yoshida, <u>Tomonari Mizoguchi</u>, Yoshihito Kuno, and Yasuhiro Hatsugai, "Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry", Physical Review B **103**, 235130 (2021).
- [4] Daiki Matsumoto, <u>Tomonari Mizoguchi</u>, and Yasuhiro Hatsugai, "Higher-Order Topological Insulator on a Martini Lattice and Its Square Root Descendant", Journal of the Physical Society of Japan **92**, 034705 (2023).
- [5] <u>Tomonari Mizoguchi</u>, Yoshihito Kuno, and Yasuhiro Hatsugai, "Detecting Bulk Topology of Quadrupolar Phase from Quench Dynamics", Physical Review Letters 126, 016802 (2021).
- [6] Matthew Bunney, <u>Tomonari Mizoguchi</u>, Yasuhiro Hatsugai, and Stephan Rachel, "Competition of first-order and second-order topology on the honeycomb lattice", Physical Review B **105**, 045113 (2022).
- [7] <u>Tomonari Mizoguchi</u>, "Exactly Solvable Kitaev-Type Compass Model on a Decorated Honeycomb Lattice and Its Extension", Journal of the Physical Society of Japan **91**, 124709 (2022).
- [8] Nobuyuki Okuma and <u>Tomonari Mizoguchi</u>, "Relationship between two-particle topology and fractional Chern insulator", Physical Review Research **5**, 013112 (2023).

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件(うち査読付論文 23件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件)

3 - 著名名 Bunney Watthew, Mizoguchi Tomonari, Hatsugai Yasuhiro, Rachel Stephan 2 - 論文標題 Conpetition of first-order and second-order topology on the honeycomb lattice 3 - 雑誌名 Physical Review B 日報読文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRev2.105.045113 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 日期 日本	—	
Bunney Matthew, Mizoguchi Tomonari, Hatsugai Yasuhiro, Rachel Stephan 105 2. 論文標題 5. 発行年 2022年 3. 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と記憶の頁 045113-1-18 指数論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRev8.105.045113 有 7 ブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 悪者名 Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 2021年 20		4 . 巻
Competition of first-order and second-order topology on the honeycomb lattice 3 . 雑誌名 Physical Review B	Bunney Matthew, Mizoguchi Tomonari, Hatsugai Yasuhiro, Rachel Stephan	
Competition of first-order and second-order topology on the honeycomb lattice 3 . 雑誌名 Physical Review B	2	5
A 表		
Physical Review B	competition of first-order and second-order topology on the noneycomb lattice	20224
Physical Review B	3. 雑誌 <i>名</i>	6 最初と最後の百
振載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.045113		
10.1103/PhysRevB.105.045113 有	FilySteat Neview B	043113-1~10
### 10.1103/PhysRevB.105.045113	掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	
1 著者名 Mizoguchi Tomonari, Koma Tohru 1 著者名 Mizoguchi Tomonari, Koma Tohru 2 論文標題 Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3 雑誌名 Physical Review B 1 著者名 Yoshida Tsuneya, Mizoguchi Tomonari, Kuno Yoshihito, Hatsugai Yasuhiro 1 著者名 Yoshida Tsuneya, Mizoguchi Tomonari, Kuno Yoshihito, Hatsugai Yasuhiro 2 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3 雑誌名 Physical Review B 8 第四种		
### 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 2. ian文権の correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3. 雑誌名 Physical Review B ### 2021年	10.1103/11y3/keV2.100.040110	F
### 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 2. im文献	オープンアクセス	国際共著
1. 著者名 Mizoguchi Tomonari, Koma Tohru 2. 論文標題 Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3. 雑誌名 Physical Review B (6. 最初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.195310 (7. 第者名 Yoshida Tsuneya, Mizoguchi Tomonari, Kuno Yoshihito, Hatsugai Yasuhiro (8. 最初と最後の頁 103 (9. 論文標題 Physical Review B (9. 最初と最後の頁 103 (103		
Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 103 2. 論文標題 Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3. 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 2. 10.1103/PhysRevB.103.195310 1. 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 103 2. 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 2021年 3. 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 2. 10.1103/PhysRevB.103.235130 4. 巻 2021年 3. 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 2. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11.	カープンプランスにはない、人はカープンプランスが四条	以 1 7 0
Mizoguchi Tomonari、Koma Tohru 103 2. 論文標題 Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 1, 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と最後の頁 195310-1-12	1	<i>1</i>
2 . 論文標題 Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3 . 雑誌名 Physical Review B 6 6 . 最初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	—	
Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3. 雑誌名 Physical Review B	wizoguciii iolionari, kolla ioliiu	103
Bulk-edge correspondence in two-dimensional topological semimetals: A transfer matrix study of antichiral edge modes 3. 雑誌名 Physical Review B 信息初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.195310 有 オープンアクセス オーブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3. 雑誌名 Physical Review B 長戦論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス 「最戦論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス 「大きなの可能ない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4. 巻 10. 1103/PhysRevB.103.235130 「国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4. 巻 10. 104 5. 発行年 104 5. 発行年 104 5. 発行年 104		5.発行年
antichiral edge modes 3 . 雑誌名 Physical Review B 6 . 最初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.195310 第 本ープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3 . 雑誌名 Physical Review B おープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 5 . 発行年 104 5 . 発行年 2021年		
3. 雑誌名 Physical Review B 6. 最初と最後の頁 195310-1-12 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.195310 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1. 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4. 巻 10. 番音名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4. 巻 10. 番音名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 5. 発行年 10. 103/PhysRevB.103.235130 5. 発行年 104 5. 発行年 2021年		2021
Physical Review B 195310-1-12 195310	•	6 最初と最後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.195310 オーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1. 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem		
10.1103/PhysRevB.103.195310 有	Fligsteat Review B	193310-1~12
10.1103/PhysRevB.103.195310 有		
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1.著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 103 2.論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 2021年 3.雑誌名 Physical Review B 6.最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1・20を共著 1・著名名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 1・4・巻 104 2.論文標題 5・発行年 2021年 2021年 5・発行年 1・5・発行年 1・5・発行年 2021年 1・5・発行年 2021年 1・5・発行年 2021年 1・5・発行年 2021年	- 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
*** オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 *** - *** 1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro *** 103 2 . 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry *** 2021年 *** 2021年 *** 3 . 雑誌名 Physical Review B *** 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 *** 10.1103/PhysRevB.103.235130 *** 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 *** 10.1103/PhysRevB.103.235130 *** 有 *** オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 *** 方式シアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 *** 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro *** 4 . 巻 104 *** 104 *** 104 *** 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem *** 2021年*** 202	10.1103/PhysRevB.103.195310	有
*** オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 *** - *** 1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro *** 103 2 . 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry *** 2021年 *** 2021年 *** 3 . 雑誌名 Physical Review B *** 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 *** 7 . 10.1103/PhysRevB.103.235130 *** 7 . 10.1103/PhysRevB.10		
1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Physical Review B 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem		国際共著
Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2 .論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3 . 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 1 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro 2 .論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3 . 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 1 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem		
2. 論文標題 Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 3. 雑誌名 Physical Review B 信載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 235130-1-9 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年	—	_
Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 2021年 3 . 雑誌名 Physical Review B 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 4 . 巻 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5 . 発行年 2021年	Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro	103
Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry 2021年 3 . 雑誌名 Physical Review B 6 . 最初と最後の頁 235130-1-9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 4 . 巻 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5 . 発行年 2021年	o AAA-ITRE	= 7V./= /=
3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 6.最初と最後の頁 235130-1-9 査読の有無 有 4.巻 10.4		
Physical Review B 235130-1~9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 235130-1~9 査読の有無 有 国際共著 - 1. 巻 104 5. 発行年 2021年	Square-root topological phase with time-reversal and particle-hole symmetry	2021年
Physical Review B 235130-1~9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 235130-1~9 査読の有無	3. 雑註名	6 最初と最後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem **Total Control		
10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4 . 巻 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5 . 発行年 2021年	Thysical Neview D	233130-1~9
10.1103/PhysRevB.103.235130 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4 . 巻 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5 . 発行年 2021年		
オープンアクセス 国際共著 - 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 4.巻 104 - 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5.発行年 2021年		・
コ・著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年		- mus 13///
コ・著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年		_
1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130	有
Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス	有
Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 104 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス	有
2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 5.発行年 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名	有 国際共著 - 4.巻
Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 2021年	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名	有 国際共著 - 4.巻
molecular problem	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro	有 国際共著 - 4.巻 104
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題	有 国際共著 - 4.巻 104 5.発行年
3.批祕石 0.	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to	有 国際共著 - 4.巻 104 5.発行年
Dhuaisel Daview D	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem	有 国際共著 - 4.巻 104 5.発行年 2021年
Physical Review B U35155-1~11	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3.雑誌名	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem	有 国際共著 - 4.巻 104 5.発行年 2021年
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2.論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3.雑誌名	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
	オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3 . 雑誌名 Physical Review B	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 035155-1~11
	オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3 . 雑誌名 Physical Review B	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 035155-1~11
	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.035155	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 035155-1~11 査読の有無 有
オープンアクセス 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 -	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2. 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.035155 オープンアクセス	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 035155-1~11
オープアクラス 国際共産	10.1103/PhysRevB.103.235130 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Katsura Hosho、Maruyama Isao、Hatsugai Yasuhiro 2 . 論文標題 Flat-band solutions in D-dimensional decorated diamond and pyrochlore lattices: Reduction to molecular problem 3 . 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.035155	有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 035155-1~11

1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro	4 .巻 104
2 . 論文標題 Flat band, spin-1 Dirac cone, and Hofstadter diagram in the fermionic square kagome model	5 . 発行年 2021年
3.雑誌名 Physical Review B	6.最初と最後の頁 035161-1~9
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.035161	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	4.巻 104
2. 論文標題 Chiral edge modes in evolutionary game theory: A kagome network of rock-paper-scissors cycles	5 . 発行年 2021年
3.雑誌名 Physical Review E	6.最初と最後の頁 025003-1~9
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.104.025003	 査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
. ***	4 24
1 . 著者名 Kuno Yoshihito、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	4.巻 104
2.論文標題 Multiple quantum scar states and emergent slow thermalization in a flat-band system	5 . 発行年 2021年
3.雑誌名 Physical Review B	6.最初と最後の頁 085130-1~12
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.085130	 査読の有無 有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	<u> </u>
1 . 著者名 Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	4.巻
2 . 論文標題 Non-Hermitian topology in rock-paper-scissors games	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Scientific Reports	6.最初と最後の頁 560-1~7
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-04178-8	 査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著

1.著者名	4.巻
Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro	2022
2 . 論文標題 Construction of interacting flat-band models by molecular-orbital representation: Correlation functions, energy gap, and entanglement	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6.最初と最後の頁 023102-1~15
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1093/ptep/ptac015	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)	国際共著
1 . 著者名	4.巻
Kuroda Takumi、Mizoguchi Tomonari、Araki Hiromu、Hatsugai Yasuhiro	91
2.論文標題 Machine Learning Study on the Flat-Band States Constructed by Molecular-Orbital Representation with Randomness	5.発行年 2022年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of the Physical Society of Japan	044703-1~7
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	直読の有無
10.7566/JPSJ.91.044703	有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
1.著者名	4.巻
Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro	102
2.論文標題	5.発行年
Square-root higher-order topological insulator on a decorated honeycomb lattice	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review A	033527-1~7
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/physreva.102.033527	有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
1.著者名	4.巻
Mizoguchi Tomonari、Kuno Yoshihito、Hatsugai Yasuhiro	126
2.論文標題	5 . 発行年
Detecting Bulk Topology of Quadrupolar Phase from Quench Dynamics	2021年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review Letters	016802-1~6
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/physrevlett.126.016802	有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著

. #*6	. 24
1 . 著者名	4 . 巻
Mizoguchi Tomonari、Yoshida Tsuneya、Hatsugai Yasuhiro	103
2.論文標題	5 . 発行年
Square-root topological semimetals	2021年
	c = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	045136-1~8
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/physrevb.103.045136	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
1 英老夕	4 *
1. 著者名	4.巻
Kuno Yoshihito, Mizoguchi Tomonari, Hatsugai Yasuhiro	102
2.論文標題	5 . 発行年
Interaction-induced doublons and embedded topological subspace in a complete flat-band system	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review A	063325-1~10

掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/physreva.102.063325	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
1.著者名	4 . 巻
	4 . 술 102
Kuno Yoshihito、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	102
2.論文標題	5 . 発行年
Flat band quantum scar	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	241115-1~5
曷載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/physrevb.102.241115	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
1.著者名	4 . 巻
พลkao Hiromasa、Yoshida Tsuneya、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	89
2 . 論文標題	5 . 発行年
Topological Modes Protected by Chiral and Two-Fold Rotational Symmetry in a Spring-Mass Model with a Lieb Lattice Structure	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of the Physical Society of Japan	083702-1~4
日 軒 公 ナ の D ハ ノ ご ご クリ ナ ゴ ン ニ ク リ	本誌の左伽
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.083702	査読の有無 有
	,=
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	

1. 著者名	4 . 巻
Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	89
2 . 論文標題 Type-III Dirac Cones from Degenerate Directionally Flat Bands: Viewpoint from Molecular-Orbital Representation	5 . 発行年 2020年
3.雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6.最初と最後の頁 103704-1~5
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.103704	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
	4 . 巻
Okuma Nobuyuki、Mizoguchi Tomonari	4 · 윤 5
2 . 論文標題 Relationship between two-particle topology and fractional Chern insulator	5 . 発行年 2023年
3.雑誌名 Physical Review Research	6.最初と最後の頁 013112-1~14
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.5.013112	査読の有無 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)	国際共著
1 . 著者名 Matsumoto Daiki、Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	4.巻 92
2.論文標題 Higher-Order Topological Insulator on a Martini Lattice and Its Square Root Descendant	5 . 発行年 2023年
3.雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6.最初と最後の頁 034705-1~11
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.034705	 査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
1 . 著者名 Mizoguchi Tomonari	4.巻 91
2 . 論文標題 Exactly Solvable Kitaev-Type Compass Model on a Decorated Honeycomb Lattice and Its Extension	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6.最初と最後の頁 124709-1~9
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.124709	査読の有無 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)	国際共著

1.著者名	4 . 巻
Mizoguchi Tomonari、Hatsugai Yasuhiro	107
2 . 論文標題	5 . 発行年
2 . जाम २२ । जाम २३ । जाम २२	2023年
morecular orbital representation with random o(1) variables	2020-
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	094201-1~11
掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)	<u>」</u> 査読の有無
10.1103/PhysRevB.107.094201	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
	T . w
1. 著者名	4.巻
Mizoguchi Tomonari, Gao Yanlin, Maruyama Mina, Hatsugai Yasuhiro, Okada Susumu	107
2 . 論文標題	5 . 発行年
Unconventional gapless semiconductor in an extended martini lattice in covalent honeycomb	2023年
materials	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	L121301-1~6
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	
10.1103/PhysRevB.107.L121301	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
1 . 著者名	4.巻
—	4.台 105
Mizoguchi Tomonari、Matsuura Hiroyasu、Ogata Masao	103
2 . 論文標題	5.発行年
Thermoelectric transport of type-I, II, and III massless Dirac fermions in a two-dimensional	2022年
lattice model	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	205203-1~11
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 │ 査読の有無
10.1103/PhysRevB.105.205203	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
〔学会発表〕 計10件(うち招待講演 4件/うち国際学会 3件)	
1. 発表者名	
溝口知成、久野義人、初貝安弘	
2 . 発表標題	
高次トポロジカル相におけるクエンチダイナミクス	
2	
3 . 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会	

4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Tomonari Mizoguchi, Yoshihito Kuno, Tsuneya Yoshida, Yasuhiro Hatsugai
2 . 発表標題
Square-root topological phases on decorated honeycomb lattice
3 . 学会等名 EP2DS-24/MSS-20 (国際学会)
4 . 発表年 2021年
1.発表者名 Tomonari Mizoguchi
2 . 発表標題 Square-root topological phases in two and three dimensions
3 . 学会等名 BE/BC2022(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2022年
1.発表者名 溝口知成、久野義人、初貝安弘
2 . 発表標題 平方根トポロジカル絶縁体の高次トポロジカル絶縁体への拡張
3.学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4 . 発表年 2020年
1.発表者名 溝口知成
2 . 発表標題 高次トポロジカル絶縁体の物理
3 . 学会等名 新学術領域「次世代物質探索のための離散幾何学」基礎講義(招待講演)
4.発表年 2021年

1.発表者名 溝口知成
2 . 発表標題 トポロジカル相における量子化ベリー位相
3.学会等名 CREST 「物質のトポロジカル相の理論的探究」チュートリアルワークショップ(招待講演)
4 . 発表年 2021年
1.発表者名 溝口知成、初貝安弘
2.発表標題 第III種ディラック粒子を有する格子模型の構成法
3.学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4 . 発表年 2021年
1.発表者名 溝口知成、久野義人、吉田恒也、初貝安弘
2 . 発表標題 Square-root higher-order topological insulators and topological semimetals
3.学会等名 APS March Meeting 2021(国際学会)
4 . 発表年 2021年
1.発表者名 溝口知成
2 . 発表標題 Bulk-edge correspondence in semi-metals: Transfer matrix study of anti-chiral edge modes
3.学会等名 Variety and universality of bulk-edge correspondence in topological phases: From solid state physics to transdisciplinary concepts" 8th Informal Meeting (招待講演)
4.発表年 2021年

1 . 発表者名 溝口知成
2.発表標題 修飾ハニカム格子上の可解なキタエフ型スピン模型
3 . 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4 . 発表年 2023年
〔図書〕 計0件
〔産業財産権〕
〔その他〕

6 研究組織

Ο,	. 竹九組織		
	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

7.科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
オーストラリア	University of Melbourne			