



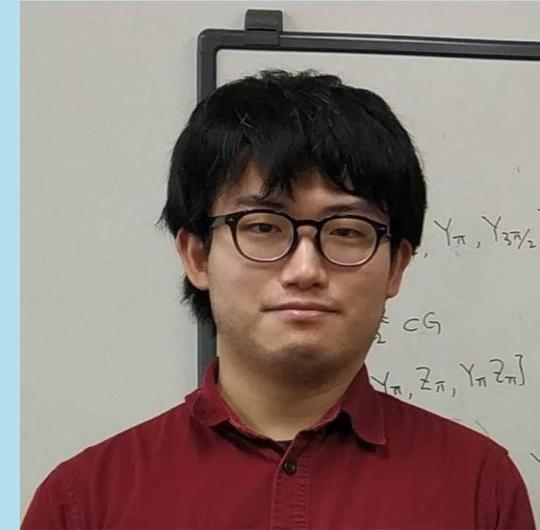
applicant
応募者

所 属

大学院博士課程 2年
理学系研究科 物理学専攻
桂研究室

氏 名

TSUBOTA Shoichi
坪田 祥一



企業人材ニーズvs博士人材シーズマッチングワークショップ2022
研究紹介・自己PR 2022年06月08日～2022年06月09日

自己紹介

 応募者

理物 D2

坪田 祥一



主にトポロジカル相の研究

 後述

企業インターンに参加希望

不足スキルは勉強して参ります



 **研究分野：物性理論**



解析計算/数値計算 半々

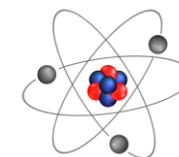


アピール：

MERIT9期/フェローシップ生



幅広い関心・知識欲



スキル：python (+ C, FORTRAN77)

(軽度の) モデルの数値計算

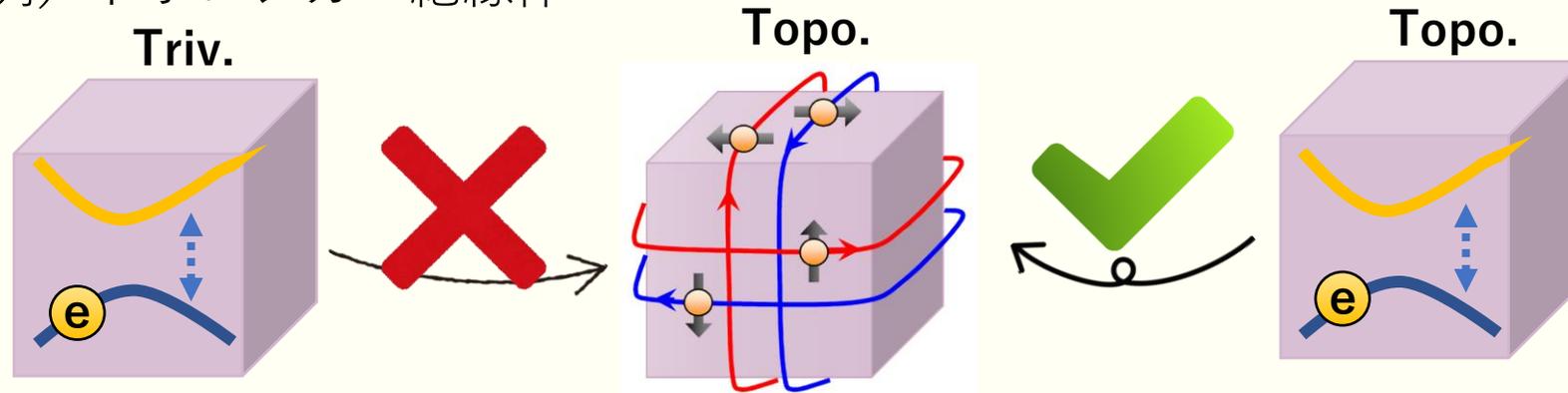
…+ 努力



研究背景 トポロジカル相とは

- トポロジカル不変量で特徴付けられる物質の相
 - 👉 バルク波動関数のグローバルな性質を反映
 - …連続変形で不変

例) トポロジカル絶縁体

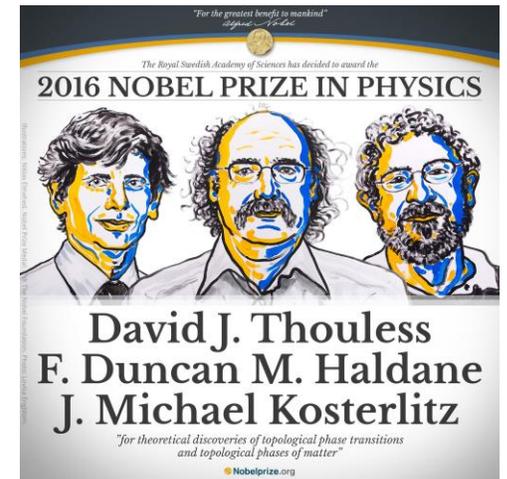


特異な表面状態 …デバイスへの応用も期待
 Y. Ando, J. Phys. Soc. Jpn. (2013).

- 理論・実験両方から大きな注目



連続変形できる/できない
 例) ドーナツ≒カップ ≠ イチゴ



ノーベル物理学賞

研究背景 非エルミート物理への拡張

- 近年、非エルミートな物理がホット

従来の物理はエルミートなハミルトニアンで記述

=孤立系 (エネルギーや粒子は保存)

エネルギー・粒子の流出入がある開放系では？

⇒有効的に**非エルミート**

非エルミート系における
多体トポロジカル相に興味

非エルミート性 + 多体系



従来の**不変量の定義**が
そのままでは**適用不可**

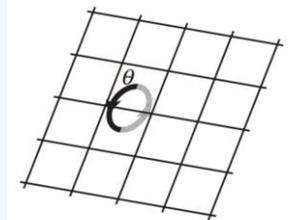


広範な非エルミート多体系に適用できる解析手法を作りたい

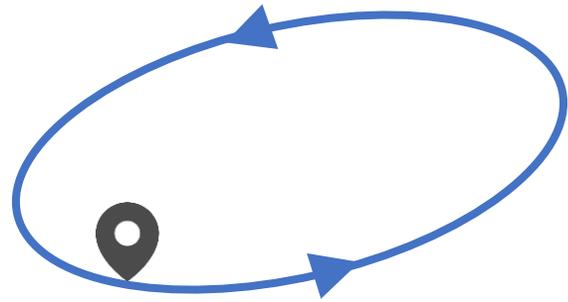
『量子化ベリー位相』を用いた方法を非エルミート系に拡張しよう



相に特徴的な波動関数のオブジェクトを検出
相互作用系に使える！電子系もスピン系もOK！



研究紹介 複素ベリ一位相の量子化



物理系のパラメタを一周して元に戻るよう動かすとき
量子状態を記述する波動関数は余分な位相を獲得しうる

= **ベリ一位相** (幾何学由来の位相)

一般には連続値を取るが、幾つかの対称性の下で量子化 (離散化)

応募者の研究の要旨

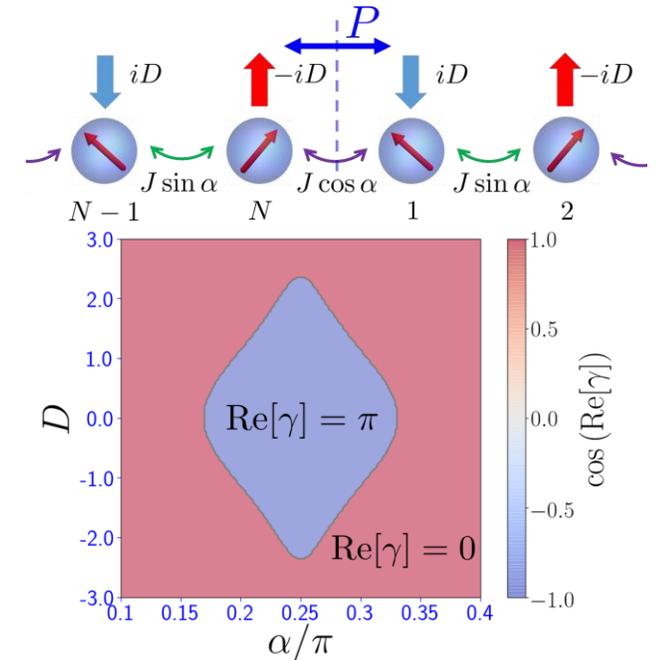
二種類の一般化された反転対称性の下で複素ベリ一位相*
が量子化し、簡単な表式で表せることを証明した

*非エルミート系に一般化されたベリ一位相

具体的な模型で数値的なデモンストレーションを行った

…非エルミート多体トポロジカル相の解析に効力

S. Tsubota, H. Yang, Y. Akagi, and H. Katsura, Phys. Rev. B **105**, L201113 (2022).



まとめ


応募者

理物 D2

坪田 祥一





研究分野：物性理論

～主にトポロジカル相について

スキル：python ～モデルの数値計算程度

インターンシップ参加希望



*不足スキルについては勉強いたします

*具体的な要求スキルと、それを身に着けるガイドをご教示くださると幸いです

量子化複素ベリー位相を用いた多体トポロジカル相の解析など

S. Tsubota, H. Yang, Y. Akagi, and H. Katsura, Phys. Rev. B **105**, L201113 (2022).

他に非周期系のトポロジカル相や、有限温度状態の幾何学的位相、散逸のあるボソン多体系などについても研究中です