

# トポロジカルフォトンクス

Keywords: トポロジー、ナノフォトンクス、数値解析

光機能分野 ナノフォトンクスグループ

落合 哲行

OCHIAI.Tetsuyuki@nims.go.jp | [https://samurai.nims.go.jp/profiles/ochiai\\_tetsuyuki](https://samurai.nims.go.jp/profiles/ochiai_tetsuyuki)



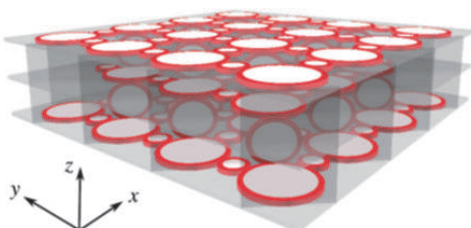
## 研究の背景

トポロジカル絶縁体やワイル半金属などにおける電子系のトポロジカルな物理をフォトンの系に移植するという動きはトポロジカルフォトンクスとよばれ、近年急速に進展している。基礎物理のフロンティアであることに加え、応用の観点からも重要なためである。

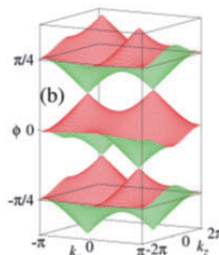
## 研究の狙い

フォトニックナノ構造の精密な作成技術を背景に、3次元周期系における非自明なトポロジカル相の発現を数値計算などでデザインし、フォトンの新たな物理の開拓や、構造の乱れに強い新規光伝搬特性の実現を目指している。

## 最先端研究トピックス



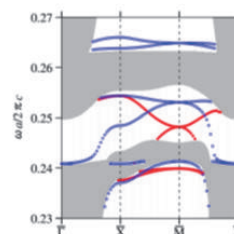
トポロジカルに非自明な相をもつフォトニック構造の例1。シリコン細線などからなるリング共振器を3次的に配列してできる。



あるパラメータ領域では常にワイル点が生じる(例1)



トポロジカルに非自明な相をもつフォトニック構造の例2。ポタン状の物質を3次的に配列。



パラメータを調整することでギャップレスの界面状態が生じる(例2)

## 文献

- ・ T. Ochiai, J. Phys.: Condens. Matter 28, 425501 (2016)
- ・ T. Ochiai, J. Phys.: Condens. Matter 29, 045501 (2017)
- ・ T. Ochiai, Phys. Rev. A 96, 043842 (2017)

## まとめ

- トポロジカルフォトンクスの理論研究
- トポロジカルに非自明な相をもつ構造の提案
- 数値計算による検証

## 実用化への目標

- 磁場や磁化のいらぬ光アイソレータ
- 構造の乱れに強い光導波路
- マイクロ波から可視光まで