

# 福井 隆裕 (Takahiro Fukui)

所属 (Domain) 理学野物理学領域 (Domain of Physics)

・ 博士後期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

## ● 研究テーマ (Research theme)

### ① トポロジカル絶縁体・超伝導体

(Topological insulators and superconductors)

① 近年、トポロジカル絶縁体が発見されて大きな関心を呼んでいる。これは、基底状態が様々なトポロジカル不変量で特徴付けられる絶縁体である。1980年代に盛んに研究された量子ホール状態がその典型例である。最近の大きな発展は、時間反転対称性が保たれていてもトポロジカルな絶縁状態が存在することが理論的に予測され、実際に実験的にも検証されたことであり、現在では多くの研究者により精力的に研究されている。トポロジカル絶縁体の大きな特徴の一つは、バルクは絶縁体であるが、表面では金属的に振る舞うところである。これはバルク・エッジ対応と呼ばれる性質である。

我々は、これまでにトポロジカル不変量の典型例である第1チャーン数の効率よい計算方法を提案するなど、この分野で一定の役割を担ってきた。最近では

1. エンタングルメント・チャーン数の提案と応用
2. 1次元のトポロジカル・ポンプにおけるバルク・エッジ対応
3. 高次元のトポロジカル・ポンプと量子異常
4. 高次トポロジカル絶縁体

等に興味を持って研究を行っている。

Topological insulators have attracting much current interest. One of typical examples is the quantum Hall state which is characterized by the topological invariant known as the (first) Chern number. Quite recently, new type of topological insulators have been proposed theoretically and established experimentally. They are topological even with time reversal symmetry. One of important properties of the topological insulators is the so-called bulk-edge correspondence, which claims that the surface state can be metallic even though the bulk is insulating.

We have contributed to the theoretical development in the field of topological insulators. For example, we have proposed an efficient method of computing Chern numbers, which is nowadays known as the standard technique in this field. Our recent interest is

1. Entanglement Chern number and its application
2. Bulk-edge correspondence in a topological pump
3. Topological pump in higher dimensions and its relation to the anomalies in quantum field theories
4. Higher-order topological insulators

キーワード (Keyword)

トポロジカル絶縁体 (topological insulators)

専門分野 (Specialized Field)

物性理論 (Condensed matter physics)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

数値計算 (Numerical calculation)

関連論文・特許情報 website

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/5/0000456/profile.html>

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

http://,,,

E-mail

takahiro.fukui.phys@vc.ibaraki.ac.jp