

小澤 知己

東北大学材料科学高等研究所
准教授

原子・分子・光物理学におけるトポロジカル物性とその応用

§ 1. 研究成果の概要

波動関数の”形”という非常に抽象的な量が、系の周囲に特徴的な物理現象として観測可能な形で現れるトポロジカル物性の考え方は、当初発見された固体物理の文脈を超えて古典系を含む広範な波が示す現象であることがわかってきた。特に、電磁波を扱うフォトニクスにおいてトポロジカル物性は応用も視野に入れて急速に研究が進んでおり、トポロジカルフォトニクスという分野を形成するに至っている。もともとは固体中の電子の現象として研究が進んできたトポロジカル物性だが、電子と電磁波はさまざまな点で異なる点がある。特に、トポロジー由来だが電子系では見られない電磁波特有の現象も最近研究が進んでいる。例えば、電磁波特有の現象として、トポロジカルな端状態からレーザー発振するデバイスであるトポロジカル・レーザーがある。ほかにも、閉じた物理系では現れない非エルミートなハミルトニアン由来のトポロジカル現象も電磁波では比較的自然に探求することができる。このような電磁波特有のトポロジカル現象に焦点を当てたレビュー論文を2019年度に共著者の一人として著した[Ota, et al., “Active topological photonics,” *Nanophotonics* 9, 547 (2020)]。