



量子物理学・ナノサイエンス第 395 回セミナー

ピタエフスキー関係式の定式化とその応用

講師 : 渡邊 光 氏

東京大学 先端科学技術研究センター

日程 : 7月23日(火) 16:00 -

場所 : 南5号館5階 503CD 大会議室

概 要

レーザーのような高出力光源の開発を契機として、非線形光学物性の研究は大きく発展してきた。また近年においては、超高速磁化制御やトポロジカルに非自明な電子物性に由来した非線形光学特性などが取り上げられており、非線形光学分野は新たな展開を見せている [1]。非線形光学応答は多自由度を様々な結びつける興味深い研究対象であるが、その非線形性のため、線形応答に比してその体系的理解は一般に難しい。一方で、ある状況下においては非線形・線形応答の間により関係があることがわかっている。L. P. Pitaevskii により初めて明らかにされたその関係式により、Faraday 効果（線形応答）と光誘起磁化応答（二次の非線形応答の一種）が定量的に関連付けられる。これは実験的にも確認されており、有効的な自由エネルギーに基づく拡張も試みられている [2]。

本発表では、この非自明な関係式であるピタエフスキー関係式を量子論的導出について解説する [3]。応答理論に基づく量子論的な定式化は、従来の有効自由エネルギーによる現象論的な議論を基礎づけるだけでなく、多体量子相特有のピタエフスキー関係式の同定にも適用できる。本研究により明らかとなった関係式の一例として、反転対称性の破れた系に特有な逆電気磁気効果・逆自然二色性についても議論したい。

[1] A. Kirilyuk, A. V. Kimel, and T. Rasing, *Rev. Mod. Phys.* **82**, 2731 (2010); J. Orenstein *et al.*, *Annu. Rev. Condens. Matter Phys.* **12**, 247 (2021).

[2] L. P. Pitaevskii, *Sov. Phys. JETP* **12**, 1008 (1961); J. P. van der Ziel *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **15**, 190 (1965).

[3] HW and A. Daido, *Phys. Rev. B.* **110**, 014405 (2024).

ご来聴を歓迎いたします。

連絡教員 佐藤 琢哉 (内線 2716)