



量子物理学・ナノサイエンス第 306 回セミナー

カイラル結晶のフォノン理論

講師 : 岸根 順一郎 教授
放送大学 教養学部

日程 : 1月13日(水) 16:30 - 17:30

場所 : Zoom*

概要

左右対称性の破れ(カイラリティ)が誘導する物質機能の探索が活発な展開を見せている。磁性、光、弾性に対するカイラル効果のうち最も研究が遅れているのが(意外なことに)弾性である。本セミナーでは、カイラル結晶のフォノンスペクトルを《マイクロポーラ弾性論》を用いて記述する方法と物理的意義を述べる。この理論の本質は、原子スケールの剛体ブロックの並進(極性ベクトル)と回転(軸性ベクトル)を独立な自由度として扱い、これらの結合項(擬スカラー)を自由エネルギーに入れる点にある。これがカイラル項である。ここから導かれる弾性波の運動方程式を解くと、円偏波の左右に依存してフォノンバンドが分裂する。この分裂は、電子バンドのスピンの依存ラッシュバ分裂と同様のものであり、フォノンスピンの依存するバンド分裂とみなせる。このフォノンスペクトルは時間反転 T を破らずパリティ P を破り、真のキラリティを持つ。さらに、マイクロな回転モードと並進モードの混成により超流動ヘリウム4の素励起に見られるロトンスペクトル様の分散曲線が現れる。我々の結果はNozieresが提唱したロトンの発現機構と調和している。

[1] J. Kishine, A.S. Ovchinnikov, and A. A. Tereshchenko, Phys. Rev. Lett. **125**, 245302 (2020)

[2] P. Nozieres, J. Low Temp. Phys. **142**, 91 (2006)

*本 ZOOM セミナーに参加されます場合には、事前に下記より登録を済ませてください。

<https://zoom.us/meeting/register/tJAIfumsrjorHN3cZvqZ3lvKyeKsk5Cqw4Z>



ご来聴を歓迎いたします。

連絡教員 佐藤 琢哉 (内線 2716)