

松永研究室

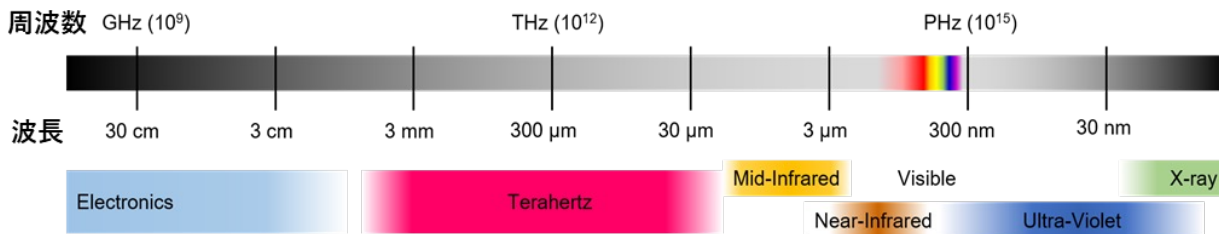
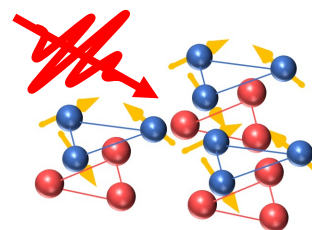


准教授 松永 隆佑

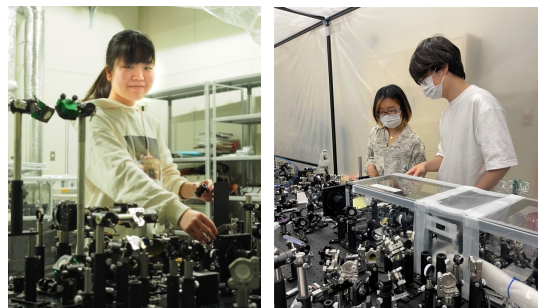
光物性物理学とは、物質に光（電磁波）を当ててその応答を調べることで、光と物質の相互作用を調べる研究分野です。これを通して、物質の未知の性質を光で解明する、物質の状態を光で変化させる、あるいは物質を使って光を自在に制御することを目指しています。

少し前まで、光と物質の相互作用の研究の多くは「フォトンが物質に吸収される、放出される」といった摂動論や現象論で記述される範囲に留まっていた。しかし高強度かつ位相が固定されたレーザー光源が開発されるとともに、「光が持つ高速な周期的電場を駆使して物質を操作する」といった新しい研究が、理論・実験ともに急速に発展しています。

松永研究室では特に**テラヘルツ周波数帯**に注目しています。テラヘルツ波は、携帯電話などに使われる電波と、可視光のちょうど中間の周波数帯を持つ電磁波です。この帯域の最先端光技術を開発しながら、トポロジカル物質や半導体・半金属・超伝導体に注目し、次世代の高速エレクトロニクス・高速スピントロニクスに繋がる機能性を調べています。



光技術の開発とそれを駆使した新たな物性実験を進めています。他の分野と比較しても、**自分の目的に合わせて様々な光学実験システムを自分で設計して組み立てる作業を常に繰り返す**という点が、光物性物理学の大きな特徴かもしれません。その実験の過程で、様々な光技術と、その背景にある物理を学びます。光と物質の両面を通して幅広い自然科学分野と繋がりがあため、広い知識と技術と理解力を必要とし、そのぶん広い科学的視野が身につく、とてもやりがいがある研究分野だと思います。自分の手を実際に動かして自分自身の実験システムを組み上げるのが好きな人に向いています。

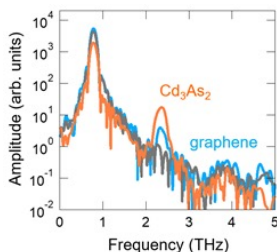
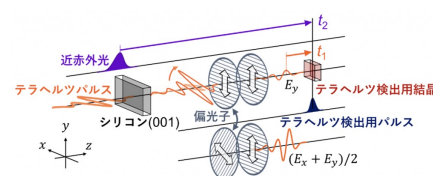
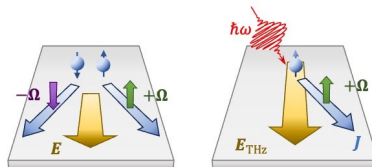
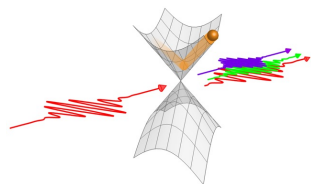


トポロジカル(Dirac, Weyl)半金属の光機能性開拓

T. Matsuda et al., *Nature Commun.* (2020).
 B. Cheng et al., *Phys. Rev. Lett.* (2020).
 Y. Murotani et al., *Phys. Rev. Lett.* (2022).
 Y. Murotani et al., *Phys. Rev. Lett.* (2023).
 T. Matsuda et al., *Phys. Rev. Lett.* (2023).

超高速輸送現象（スピン・バレー・軌道自由度）

Y. Murotani et al., *Nano Lett.* (2024).
 T. Fujimoto et al., *Phys. Rev. Lett.* (2024).
 T. Fujimoto et al., *Phys. Rev. B* (2025).
 A. M. Shirai et al., *Phys. Rev. B* (2025).



新パルス光源/計測手法開発

N. Kanda et al., *Opt. Express* (2021)
 M. Nakagawa et al., *Opt. Express* (2023)
 N. Kanda et al., *Opt. Express* (2024)
 K. Ogawa et al., *Nat. Commun.* (2024)
 K. Ogawa et al., *Opt. Lett.* (2025)

