

光の極限制御・積極利用と新分野開拓  
2016 年度採択研究者

2018 年度 実績報告書
------------------

松永 隆佑

東京大学物性研究所  
准教授

## 高強度テラヘルツ電場による量子多体系の非平衡物理の探索

### § 1. 研究成果の概要

可視光よりも 100 倍から 1000 倍ほど波長が長く周波数が遅いテラヘルツ波の発生・計測技術を活用することで、凝縮系物理学における多体系の非平衡ダイナミクスを解明し、物性物理学と最先端光学技術が融合した研究分野を開拓していくことを目指して研究を行っている。2018 年度は、Yb 系媒質をベースとしたパルスレーザーによる高強度テラヘルツパルス生成技術および高周波帯域における新たな高強度テラヘルツパルス発生技術の開拓を進めた。周波数 1 THz において、LiNbO<sub>3</sub> 結晶の光整流効果とパルス面傾斜法によるテラヘルツパルス生成実験を行い、400 kV/cm を超える電場強度が得られた。光源のバンド幅が約 6 nm と狭いにもかかわらず帯域は 2 THz を超えており、結晶内での自己位相変調により広帯域化が可能なことがわかった。また 10-40 THz 帯における位相安定な高強度高周波テラヘルツ光源開発を目指し、そのためにマルチプレート法を用いたパルス圧縮技術の開発と、差周波発生によるテラヘルツ波の広帯域化、さらに光パラメトリック増幅による高強度化を進めた。その結果パルス幅を 250 fs から 11 fs にまで圧縮することに成功し、20 THz を超える周波数帯における広帯域テラヘルツ発生を確認した。現在は光パラメトリック増幅による高強度化を進めている。

さらにそれと並行して、近年開発された反強磁性マンガン化合物におけるテラヘルツ分光を進めた。室温でスピンの特殊な秩序を取ることで時間反転対称性が破れることで生じる「ワイル磁性体」としての性質に注目し、テラヘルツ帯において異常ホール伝導による偏光回転を検出することに成功した。

## § 2. 研究実施体制

- ① 研究者:松永 隆佑(東京大学物性研究所 准教授)
- ② 研究項目
  - ・1THz 帯高強度テラヘルツ光源の開発とそれを用いた非線形分光
  - ・位相安定高周波高強度テラヘルツ光源の開発
  - ・ワイル半金属のテラヘルツ電磁応答計測