

先端 ESR 装置を活用した光キャリアおよび光誘起スピンの研究

【代表者】

秋元郁子 和歌山大学 システム工学部 准教授

【共同研究者】

松岡 秀人 大阪市立大学 理学研究科 特任准教授

【研究概要（申請書より抜粋）】

半導体材料はエレクトロニクス材料として高度に電子化された現代社会を支えてきたが、近年、従来の電荷に代わるスピンや角運動量などの新たな自由度の利用が検討されるようになり、その基礎物性をさらに詳しく調べる機運が高まってきている。申請者は、和歌山大学において、X-band（マイクロ波 9.6GHz 電子スピン共鳴（ESR 装置を用いて、光キャリアダイナミクスおよび半導体中のスピンについて研究を進めてきた。本研究では、大阪市立大学の松岡准教授との共同研究を進め、和歌山大学の設備に加え、大阪市大理学研究科及び分子科学研究所にある共同利用装置である高周波マイクロ波（Q-band 34 GHz, W-band 94 GHz）に対応した ESR 装置を利用して、スピンや光キャリアのダイナミクスについて補完的・発展的な情報を引き出す研究を行う。本研究の目的は、マイクロ波周波数を高周波化することによってこれまで捉えられなかったキャリア散乱の速い過程を調べること、および、半導体中でのキャリアの光応答の基礎物理をミクロな観点から調べるために ESR 法を活用することである。これまでの共同研究において、Q-band で定常的光励起による光キャリア観測が可能であることが

実証されており、高周波化による利点を活かした研究をさらに推進する。また、任意波形のマイクロ波パルスを利用することにより効率良くスピン系を励起できることを確認したので、さらに測定条件を変えて実験を進め、光照射下での半導体中のスピン間相互作用を明らかにする。また、電子スピンの注目したイメージング技術により、材料中のミクロなスピン配置を視覚化することも可能となってきたので、光注入スピンの濃度や存在領域を明らかにする研究を行う。