

平成23年度 科学研究費補助金（特別推進研究）  
追跡評価結果

研究課題名	半導体量子構造の平衡・非平衡電子ダイナミクスの解明と量子制御
研究代表者名 (所属・職)	小宮山 進（東京大学・大学院総合文化研究科・教授）

### 評価意見

本研究は、(1) 遠赤外（テラヘルツ）光の超高感度検出手法を利用して半導体量子構造の理解を進展させること、(2) 量子ホール電子系と核スピンの相互作用や 2 重量子ドットの電荷状態に着目して多電子とスピン系の位相制御を目指すことを目的として進められ、高分解能なテラヘルツ光顕微鏡の開発や、核スピン偏極の空間分布や時間的ダイナミクス、量子ホール電子系端状態のスペクトロスコピーなどにおいて大きな研究成果を収めた。研究期間終了後も、(1) については、その他の研究費でさらに研究を発展させており、テラヘルツ帯近接場顕微鏡の空間分解能を従来の 50  $\mu\text{m}$  程度から約 60 nm まで向上させて物質一般の研究に役立つ計測法に発展させている。その結果、プランク輻射に比べて 100 倍以上強いエバネセント波の熱励起の観測に成功し、物質表面の新たな研究展開を拓いている。加えて、テラヘルツ光の発生－伝播－検出を単一の素子で完結するオンチップ素子を開発を進め、オンチップテラヘルツ分光計の可能性も切り開いている。一方、(2) については基盤研究（A）で引き続き研究を発展させており、核スピン偏極の生成過程、減衰過程をナノメートルスケールの空間分解能で明らかにし、量子ホール系端状態のスピン自由度を含めた固有状態を初めて明らかにするなど、インパクトの大きな研究成果を得ている。これら最近の研究成果は、今後様々な分野への波及効果も期待されている。本研究に携わった若手研究者の活躍も顕著であり、本研究期間終了後も順調に研究が発展しているものと評価できる。