

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

| | | | |
|-------|-----------|--------------------------------|-------------------------|
| 課題番号 | 25220710 | 研究期間 | 平成25年度～平成29年度 |
| 研究課題名 | 重い電子の人工制御 | 研究代表者 (所属・職) (平成30年3月現在) | 松田 祐司（京都大学・大学院理学研究科・教授） |

【平成28年度 研究進捗評価結果】

| 評価 | 評価基準 |
|---------|---|
| A+ | 当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる |
| A | 当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる |
| ○ A- | 当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である |
| B | 当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である |
| C | 当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である |

(意見等)

本研究は、1原子層単位で制御された超格子・超薄膜・表面を作製して、自然界には存在しない強相関物質を創成し、その電子状態をこれまでの既成の方法に加えて、極低温走査トンネル顕微鏡によるその場観察を行うことにより解明し、2次元重い電子系の分野を確立することを目指している。

これまでに、原子層制御で作製した重い電子系超格子について、新規な電子状態を見いだすなど高い成果を上げている。一方、走査トンネル顕微鏡による電子状態の直接観察については、装置の本格稼働が遅れたため、予定どおりの成果が得られているとは言い難いが、研究遂行の見通しがついていることから今後の進展に期待したい。

【平成30年度 検証結果】

| | |
|------|---|
| 検証結果 | 当初目標に対し、期待どおりの成果があった。 |
| A | 本研究では、強相関電子系物質（重い電子系化合物）を対象として、世界で初めて1原子層単位で制御された超格子・超薄膜を人工的に作製し、特異な2次元超伝導状態や磁気秩序の抑制による新奇な電子状態を実現した。これらの研究成果は、空間次元や結晶対称性の制御を通して、強相関電子系物質で起こる特異な超伝導発現機構の理解を深化させ、さらには2次元界面を舞台にした予期せぬ創発的な物理現象が発見されることを示した。 |
| | また、研究進捗評価時点で実現していなかった、走査トンネル顕微鏡（STM）による超薄膜の電子状態のその場観察に成功し、原子レベルで極めて平坦な面を持つことや不純物周りの局所電子状態を初めて直接観測するなど、予定どおりの成果が得られている。また、論文も数多く出版されており、成果の公表という面でも申し分ない。 |