

科学研究費助成事業（基盤研究（S））事後評価

課題番号	18H05228	研究期間	平成30(2018)年度 ～令和4(2022)年度
研究課題名	光格子中超低温原子気体の軌道及びスピン自由度を駆使した新量子物性の開拓	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	高橋 義朗 (京都大学・理学研究科・教授)

【令和5(2023)年度 事後評価結果】

評価		評価基準
	A+	期待以上の成果があった
○	A	期待どおりの成果があった
	A-	一部十分ではなかったが、概ね期待どおりの成果があった
	B	十分ではなかったが一応の成果があった
	C	期待された成果が上がらなかった
<p>(研究の概要)</p> <p>本研究は、多重軌道・高対称性スピン自由度を有する光格子中イッテルビウム原子気体を用いて量子シミュレーションを行い、固体物理では実現困難な新しい量子多体系の物性開拓を目指すものである。平坦バンドを持つリープ格子、局在非局在混合軌道系、SU(N)量子磁性、新奇軌道自由度を有する系を実現し、高空間分解能の観測技術開発と理論面での共同研究により新しい現象を観測する。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>4つの研究課題について、着実に研究が進展した。リープ型光格子における平坦バンドへの原子導入に成功したほか、反強磁性相互作用と局在・非局在混合軌道を持つ光格子を実現した。後者は近藤効果の観測への道を拓く成果である。2軌道SU(N)系では、不純物誘起スピン量子輸送の観測に成功し、不純物効果の量子シミュレーションを行った。さらにSU(6)系でのポメラチュク冷却による最低温度実現、PT対称な1次元系の実現、局在・非局在状態の実時間制御と非平衡相関伝搬の解明など多くの重要な研究成果が得られた。また、軌道自由度を利用した超精密量子計測を実現し、基礎物理への応用展開の道筋が示された。これらはいずれもイッテルビウム原子の特徴を最大限に生かした、他の追従を許さない独創的な研究成果である。</p>		