

科学研究費助成事業（基盤研究（S））中間評価

課題番号	22H04936	研究期間	令和4(2022)年度～ 令和8(2026)年度
研究課題名	人工磁気圏を反物質トラップとして活用する電子・陽電子プラズマの実現と物性解明	研究代表者 (所属・職) (令和6年3月現在)	齋藤 晴彦 (東京大学・大学院新領域創成科学研究科・准教授)

【令和6(2024)年度 中間評価結果】

評価		評価基準
	A+	想定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	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-	一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、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
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	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
<p>(研究の概要)</p> <p>本研究は、電子とその反粒子である陽電子からなる反物質ペアプラズマ状態を初めて実験的に実現しようとするものである。具体的には、陽電子を閉じ込めるための磁気浮上ダイポール装置を開発し、線形加速器によって大強度パルス陽電子ビームを生成してこれをダイポール装置に高効率で入射させることで、電子と陽電子の同時閉じ込めを実現する。また、ペアプラズマ状態の分散関係と安定性を調べることで、プラズマの集団現象における質量対称性の効果を明らかにする。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>研究の中核をなす超伝導磁気浮上ダイポールの製作は、当初の計画では2023年度中の完了を目指していたが、予定されていた製作企業の協力が得られないことが判明したため、新たな製作企業の選定と設計の見直しを経て2024年度中の装置完成を目指すという研究計画変更を余儀なくされている。一方、超伝導ダイポール製作に停滞が生じている期間中、線形加速器とバッファガストラップを組み合わせたパルス陽電子源と、磁気浮上ダイポールに代えて永久磁石ダイポールを用いた陽電子捕獲実験を行うことにより、従来の100倍の陽電子捕獲を実現させ、電子との同時閉じ込め及びその集団的振る舞いを確認するなど、顕著な実験的成果を上げている。また、ダイポール磁場中での電子・陽電子プラズマ平衡解に関して理論的考察が行われており、実験で得られる電子・陽電子プラズマの評価に有益な情報を与えることが期待できる。</p>		