

令和 4 (2022) 年度 基盤研究 (S) 審査結果の所見

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	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 4 (2022) 年 6 月末現在
研究期間	令和 4 (2022) 年度～令和 8 (2026) 年度
科学研究費委員会審査・評価第二部会における所見	<p>【課題の概要】 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>【学術的意義、期待される研究成果等】 電子・陽電子プラズマは正負荷電粒子の質量が等しいため、通常のプラズマにないユニークな集団現象が期待されるが、実験で実現されたことはなかった。また、同プラズマは高エネルギー天体にも存在すると考えられるため、実験室における実現は天体现象の素過程の解明にも重要である。さらに、陽電子の大量蓄積技術の確立により、ポジトロニウムの大量生成とその量子凝縮の実現可能性も高まる。以上を含め、本研究の波及効果は高く、流体力学、原子分子物理学、天文学・惑星科学などへの貢献が期待される。</p>