

平成20年度 科学研究費補助金（特別推進研究）
研究進捗評価現地調査評価コメント

研究課題名	反水素原子と反水素イオンによる 反物質科学の展開	研究代表者名 (所属・職)	山崎 泰規 (東京大学・教授)
-------	-----------------------------	------------------	--------------------

評価コメント

本研究課題は、CERNで開発されたユニークな低速反陽子ビームラインを用いて実施されている、様々な原子物理学、素粒子物理学の精密測定の一環である。このビームラインには現在3つの実験グループの実験設備が設置されており（ATRAP, ASACUSA, ALPHA）、当該研究グループはASACUSAに所属している。本研究課題の目的は、「低速反陽子による反物質科学」であり、具体的には、（1）反水素の高分解能分光によるCPT対称性の検証、（2）反水素の自由落下による物質・反物質間の重力相互作用の研究、である。ともに、物理学の根幹に関わる意義深い研究課題である。さらに副産物として反陽子による原子のイオン化断面積の測定も可能になり、原子物理学への貢献も期待されている。

上記の研究目的を達成するためには、大量の反陽子蓄積・冷却の技術が必要である。研究グループはこれまでに、反陽子雲の動径方向圧縮、 10^{17} 個の反陽子蓄積・冷却に成功しており、カスプトラップへの輸送、超低速DC反陽子ビームの生成にも成功している。これらを踏まえて、本年度は、カスプトラップでの反陽子と陽電子の同時補足・冷却を通じて、反水素の生成を目指している。そのための反水素スピン分析器、3D反水素検出器の開発が進められている。

実験装置の準備は順調に進んでいるといえるが、反陽子ビームラインの稼働時間確保が懸念される。特に2008年夏からはCERNの最優先プロジェクトであるLHC（Large Hadron Collider :大型陽子陽子衝突装置）が稼働開始の予定であり、反陽子ビームラインはパラサイトとはいえ、少なからぬ影響を受けるものと予想されるため、注意が必要であろう。