

東北大学大学院理学研究科物理学専攻・数学専攻・天文学専攻

21世紀 COE 拠点形成プログラム

「物質階層融合科学の構築」

平成15年度リサーチ・アシスタント (RA) 研究報告書

氏名	西川 至
学籍番号	
専攻	東北大学大学院理学研究科 物理学 専攻
学年	博士課程後期3年の課程 3 年
指導教官	玉江 忠明
研究題目	偏極重陽子内部標的用スピフィルター型偏極度計の開発
I. 研究発表 (学術雑誌に15年度中に発表または掲載決定したもの、および15年度中の学会等での本人の発表)	
研究発表なし	

II. 研究活動結果の概要

偏極重陽子内部標的用スピフィルター型偏極度計を試作しており、そのテストのためのイオン入射系および質量分析系の構築および最適化が目下の主要な研究活動である。

このテストは全体としては、

- ・入射および質量分析系を含めたイオン光学系の構築および最適化
- ・イオンと荷電交換セル中のセシウム原子の間の反応による D(2S)の生成およびその計数系のテスト
- ・D(2S)原子を選択的にクエンチングさせるスピフィルター部のテスト

からなるものである。

RF放電によりパイレックスガラス容器中の重水素ガスは一部イオン化され、生じた重水素イオンおよび重水素分子イオンの一部は放電容器出口付近にかかる引き出し電場により、加速電極部に誘導される。この加速電極部は5つの銅円筒電極により構成され、(単)アインツェルレンズとなっており、運動エネルギー約1 keV のイオン束を後続の系に供給する。

イオン束は永久磁石を用いた約7cm立方のヴィーンフィルターによって質量分析される。この質量分析により水素原子イオンと水素分子イオンそれぞれのイオン束を得ることができる(このイオン束は内径15mmの荷電交換セル中へ打ち込まれ、一部D(2S)状態に変換され、生成されたD(2S)はスピフィルターRF共振器の中心軸部を通過する。この共振器後方にさらにフライトした後D(2S)を計数するシュタルククエンチング部がある)。

[平成15年度後期から現在までの間に行っているテスト]

イオンが荷電交換セル部(測定はセシウムガスを満たさない状態)を通過して、最も後方のシュタルククエンチング部の手前まで、イオン束がフライトして来ているかどうかを確かめるためのテスト測定を行った(電極に衝突したイオンによる電流を測定した)。D(2S)原子は電荷を持たないため電場および磁場によるフライト中の軌道修正が不可であり、そのためスピフィルター型偏極度計の軌道軸は可能な限りアラインされていることが求められる。このテスト測定では後のテストを行うためにも、十分な再現性を以った結果を得られることを確認できることが求められる。測定されたイオン電流には、原因が特定できないリーク電流が多く混じっており、現在この原因を探っている。

(なお、測定には重水素ガスではなく、水素ガスを用いた。)