

加速器質量分析のためのレーザー光脱離システムによる

同重体分離技術の研究

Study on isobar selection technology by Laser Photo Detachment for Accelerator Mass Spectrometry

○谷井智樹¹, 三宅泰斗², 山形武靖³, 松崎浩之^{1,3}

東大工¹, 理研仁科センター², 東大博物館³

○Tanii Tomoki¹, Yasuto Miyake², Takeyasu Yamagata³, and Hiroyuki Matsuzaki^{1,3}

The Univ. of Tokyo¹, RIKEN Nishina Center², Univ. Museum, The Univ. of Tokyo³,

E-mail: tan11tomo3@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

加速器質量分析法(Accelerator mass spectrometry, AMS)は加速器と質量分析装置を組み合わせた分析手法である。負イオン源やストリッパガスを利用し同重体や同重分子イオンを除去することにより、極めて高い測定感度を有する。特に、環境中に微量にしか存在しない、炭素 14 やヨウ素 129 などの長半減期放射性核種の測定が可能であり、考古学、地球科学、原子力工学などの分野で幅広く応用されている。AMS における同重体の分離では、イオンビームがガスや固体を通過する際の物質との相互作用の違いが主に利用される。しかしながら、この分離方法では原子番号が大きくなるほど測定の対象核種と同重体の差(エネルギー損失の差)が相対的に小さくなり、分離が困難になる。

近年、イオンを加速器に入射する前に同重体を分離する手法が注目されており、その一つにレーザー光脱離法(Laser photo detachment, LPD)がある。負イオンがその原子の電子親和力(Electron Affinity, EA)以上のエネルギーをレーザーにより与えられると、電子が脱離し中性化される。LPD では目的核種と同重体が混在するイオンビームに、目的核種の EA より小さいが、同重体の EA よりも大きいエネルギーのレーザーを相互作用させることで、同重体のみを選択的に中性化し分離する。LPD による同重体の抑制には、イオンビームとレーザーの相互作用時間を長くすることが重要であり、イオンビームを減速するための装置が提案・開発されている。

東京大学 MALT においても、AMS における LPD システムの開発が進められている。実ラインへの実装に先駆けて、負イオンを減速する装置を開発し、性能を確認するためのテストベンチビームラインを構築した(Fig. 1)。現在レーザーを使用するための設備が整った段階である。本研究ではレーザーを用いた実験データについて発表する予定である。

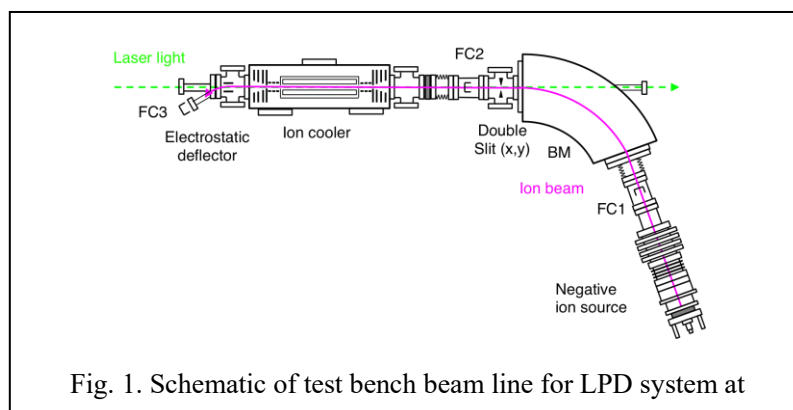


Fig. 1. Schematic of test bench beam line for LPD system at