

受領No.1509

## BNCT用加速器駆動中性子源のための マルチカusp磁場印加レーザーイオン源の開発

代表研究者 高橋 一匡 長岡技術科学大学 助教  
共同研究者 佐々木 徹 長岡技術科学大学 電気電子情報工学専攻 准教授  
菊池 崇志 長岡技術科学大学 原子カシステム安全工学専攻 准教授  
岡村 昌宏 理化学研究所 客員研究員



### Development of laser ion source applying multicusp magnetic field for BNCT based on accelerator driven neutron source

Representative Kazumasa Takahashi, Nagaoka University of Technology, Assistant Professor  
Collaborator Toru Sasaki, Nagaoka University of Technology, Associate Professor  
Takashi Kikuchi, Nagaoka University of Technology, Associate Professor  
Masahiro Okamura, Institute of Physical and Chemical Research, Visiting Scientist

#### 研究概要

加速器駆動中性子源を用いた癌治療法である BNCT (ホウ素中性子捕捉療法) が実用化されつつあるが現在稼働している、又は検討されている加速器ドライバーはすべて陽子線を加速するものであり、大角度で発生する中性子自身や反応に伴う X 線が発生するため、医療施設に設置するには大きな遮蔽材が必要となる。そこで、申請者らは従来ターゲットに用いられていたリチウムを完全電離状態で加速し、水素セルに照射することによって中性子を発生させる方法を提案している。陽子より 7 倍重いリチウム原子核を効率良く加速し、水素と反応させれば発生する中性子は運動量の保存によって主に前方に集中するため、周囲の遮蔽を小さくし、よりコンパクトなシステムを構築することが可能となる。本研究の目的はリチウム 3 価イオンをレーザーアブレーションによって大量に発生し、中性子源の要求を満たすイオン電流を加速器へ供給する技術を開拓することにある。その手法としては、マルチカusp磁場を用いてプラズマを閉じ込めたまま輸送することで密度を保ったまま加速器まで導き、プラズマからイオンビームを引き出して直接後続の RFQ (高周波) 線形加速器に入射する。本手法においてマルチカusp磁場によりイオンの輸送効率がどの程度改善するか明らかにし、提案法による加速器駆動中性子源実現のために要求される電流値を満足するイオンビームを発生させることを目指す。