

# 理研 RI ビームファクトリー-SLOWRI における 共鳴イオン化レーザーイオン源のための Ti:Sapphire レーザーシステムの開発

Development of Ti:Sapphire Laser System for the Resonant Ionization Laser Ion Source  
at RIKEN-RIBF-SLOWRI

\*富田 英生<sup>1,2</sup>、高松 峻英<sup>1,2</sup>、松井 大樹<sup>1,2</sup>、Volker Sonnenschein<sup>1</sup>、Mikael Reponen<sup>2</sup>、園田 哲<sup>2</sup>、  
中村 敦<sup>1</sup>、大嶽 遼平<sup>1</sup>、Vincent Degner<sup>1,3</sup>、齋藤 洸介<sup>1</sup>、山崎 淳<sup>1</sup>、Pascal Naubereit<sup>3</sup>、  
Klaus Wendt<sup>3</sup>、和田 道治<sup>2,4</sup>、井口 哲夫<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学、<sup>2</sup>理化学研究所仁科加速器研究センター、

<sup>3</sup>ヨハネスグーテンベルク大学マインツ、<sup>4</sup>高エネルギー加速器研究機構

理化学研究所 RI ビームファクトリーの低速 RI ビーム施設(SLOWRI)にて共鳴イオン化レーザーイオン源の開発を進めている。SLOWRI に高繰り返し率 Ti:Sapphire レーザーを導入し、オフライン基礎実験を行った。

**キーワード** : 共鳴イオン化レーザーイオン源、RI ビームファクトリー、低速 RI ビーム施設

**1. 緒言** 理化学研究所 RI ビームファクトリー (RIBF) の低速 RI ビーム施設の一部として、共鳴イオン化レーザーイオン源 PARasitic Laser Ion-Source: PALIS の開発が進められている。これは、RIBF に既設の入射核破砕片分離器 (BigRIPS) から提供される高速 RI ビームをガスセルによって高効率に減速し、レーザー共鳴イオン化を用いて低速 RI イオンビームとして取り出すものである。ここで、小型ガスセルを BigRIPS の second focal plane (F2)近傍に設置することによって、メインビーム以外の、本来は使用されない RI を取り出し、メインビーム実験と平行して各種の実験に提供することが可能となる。PALIS における共鳴イオン化用レーザー光源として、2台の高繰り返し率 Ti:Sapphire(Ti:Sa)レーザーを導入し、オフライン基礎実験を行った。

**2. 共鳴イオン化用 Ti:Sa レーザーシステムとオフライン基礎実験** PALIS 用高繰り返し率 Ti:Sa レーザーシステムの概要を Fig. 1 に示す。高繰り返し率 Ti:Sa レーザーにより、基本波 670~950 nm、二倍波(SHG) 345~475 nm、3倍波(THG) 223~317 nm を得ることができる。これら2台とともに、既設の高繰り返し率色素レーザーを組み合わせるにより、最適なイオン化スキームを選定することができる。今回は、基礎実験用チャンバーを用いて Cu 共鳴イオン化を確認した。また、Cu 共鳴イオン化に用いる2色のレーザービームが約 60 m 遠方の F2 近傍へ伝送できることを実証した。

**3. 結言** PALIS のために、高繰り返し率 Ti:Sa レーザーを用いてオフライン Cu 共鳴イオン化基礎実験を行った。また、長距離のビーム伝送を実証した。PALIS では、RI ビームがガスジェットとともに取り出されるため、狭帯域レーザー光源と組み合わせることで高分解能レーザー核分光を実現すれば、超微細構造・同位体シフトより短半減期 RI の核スピン、核モーメント、核荷電半径などの情報を得ることが可能となる。今後、オンライン実験に向けて PALIS におけるガスジェットの高分解能レーザー共鳴イオン化分光を実証する予定である。

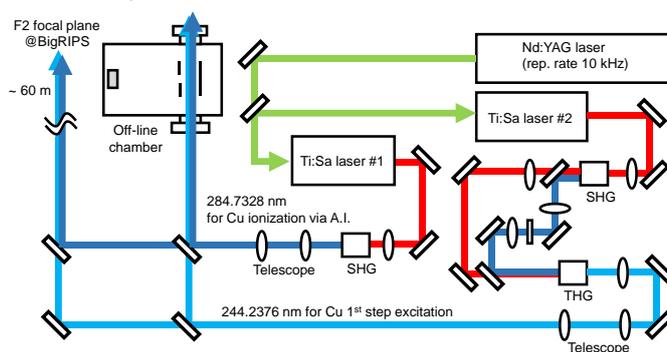


Fig. 1 PALIS 用高繰り返し率 Ti:Sa レーザーシステム  
(Cu 共鳴イオン化基礎実験体系)

\*Hideki Tomita<sup>1,2</sup>, Takahide Takamatsu<sup>1,2</sup>, Daiki Matsui<sup>1,2</sup>, Volker Sonnenschein<sup>1</sup>, Mikael Reponen<sup>2</sup>, Tetsu Sonoda<sup>2</sup>, Atsushi Nakaura<sup>1</sup>, Ryohei Ohtake<sup>1</sup>, Vincent Degner<sup>1</sup>, Kousuke Saito<sup>1</sup>, Atsushi Yamazaki<sup>1</sup>, Pascal Naubereit<sup>3</sup>, Klaus Wendt<sup>3</sup>, Michiharu Wada<sup>2</sup>, Tetsuo Iguchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nagoya Univ., <sup>2</sup>RIKEN Nishina Center, <sup>3</sup>Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany, <sup>4</sup>KEK