

## ポジトロニウム負イオン分光システムの開発

### Development of a spectroscopic system for positronium negative ions

理研<sup>1</sup>, 東理大<sup>2</sup>, 高エネ研<sup>3</sup> ○ 金井 恒人<sup>1</sup>, 満汐 孝治<sup>2</sup>, 東 俊行<sup>1</sup>, 長嶋 泰之<sup>2</sup>, 和田 健<sup>3</sup>, 望月 出海<sup>3</sup>,  
兵頭 俊夫<sup>3</sup>, 柳下 明<sup>3</sup>

RIKEN<sup>1</sup>, Tokyo Univ. of Sci.<sup>2</sup>, KEK<sup>3</sup> ○ T. Kanai, K. Michishio, T. Azuma, Y. Nagashima, K.

Wada, I. Mochiduki, T. Hyodo, and A. Yagishita

E-mail: tkanai@riken.jp

アト秒物理学の方法論により, 原子・分子・電子等の超高速運動を理解することが出来るようになった一方, この方法論で QED, QCD, 標準モデルを超えた理論モデルの検証の様な基礎物理学に対する知見が得られるかは不透明であった. 我々は, アト秒/フェムト秒パルス対を用いて物理定数で解析的に表現される不安定粒子 (状態) の寿命をアト秒の時間精度で直接測定するための分光システムの構築を行っている. 例えば図 1(A) に示される方法によってパラポジトロニウムの寿命をアト秒の精度で決定出来れば, QED の検証に対して電子の  $g$  因子の測定と同程度の精度をもつ候補となり [1], アト秒物理学の方法論で基礎物理学の研究を展開することが出来る.

本研究では, ポジトロニウムの生成と同一視することができるポジトロニウム負イオンの脱電子過程に注目し, 図 1 (A) の過程  $a \rightarrow b$  に対応する過程を観測するための波長可変色素レーザーを基礎とした分光システム (図 1(B)) の構築を行った. 波長を変えながら空間モードを整形した色素レーザー光の倍波を, 満汐らが東理大・高エネ研において開発したポジトロニウム負イオン分光チェンバー [2] に導入することにより, 脱電子過程によって生成する中性ポジトロニウムの収量の変化を観測した. その結果, 紫外域において形状共鳴と呼ばれる準束縛状態が過程  $a \rightarrow b$  に決定的な寄与をすることが明らかになった.

本研究の一部は, 松尾学術振興財団による助成金を受けて行われた [3].

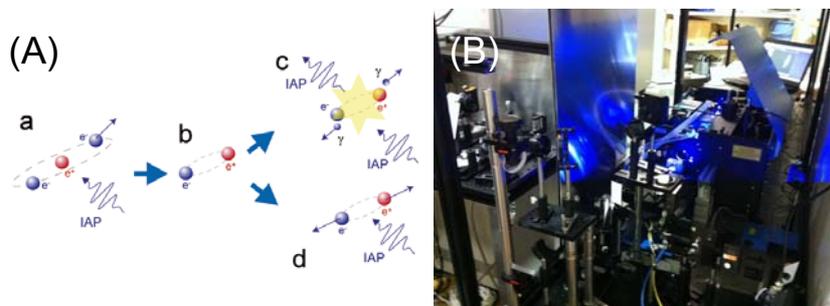


図 1: (A) A novel method to measure the lifetime of positroniums. If we use attosecond pulses for a  $b$ , it corresponds to the creation of a positronium. Then, by applying the pump and probe technique for the transition to state  $c$  (after annihilation) or  $d$  (before annihilation), one can measure the lifetime with attosecond precision. (B) A laser system based on a dye laser for the present experiment.

### 参考文献

[1] T. Kanai *et al.*, in Proceedings of CLEO/Europe-IQEC 2013, Munich, Germany, CG-P.7.

[2] K. Michishio *et al.*, Phys. Rev. Lett. **106**, 153401 (2011).

[3] 金井 恒人, 松尾学術研究助成金, 「不安定粒子寿命の直接測定のための単一アト秒レーザーシステムの開発」 (2013).