

しきい光電子源を用いた超低エネルギー電子衝突実験 -He の電子衝突全断面積-

Cold electron collision experiment employing the threshold photoelectron source

- Total cross sections for electron scattering from He -

重村 圭亮¹、北島 昌史¹、小田切 丈¹、加藤 英俊²、安斉 和俊²、
菅 惇史²、星野 正光²、田中 大²、伊藤 健二³

1東工大院理工、2上智大理工、3KEK-PF

電子のド・ブロイ波長が原子・分子のサイズに比べて遥かに長くなるような超低エネルギー電子と原子・分子の衝突では、量子力学特有の現象が明確に現れることが期待され興味深い。一般的な電子衝突実験では、熱フィラメントからのエネルギーの拡がりのある熱電子を電子源として用いている。しかし、この手法では 100 meV 程度が実験可能な衝突エネルギーの下限であった。そこで本研究グループでは、放射光による原子・分子の光イオン化で生成する光電子、中でもしきい光電子を電子源とした超低エネルギー電子ビーム生成手法を開発し、これを用いた超低エネルギーにおける電子衝突全断面積測定を行ってきた[1, 2]。しきい光電子は非常に緩いポテンシャル勾配での捕集が可能であり、エミッタンスを小さくすることができるため非常に低いエネルギーの電子ビームまで強度の損失を小さくできる。さらに電子の捕集法にしみ出し電場法を用いることで選択的にエネルギーが0の電子のみを捕集することができるため非常に高い分解能も達成している。

これまでに、本研究グループではこの手法を用いて Ar, Kr, Xe について、はじめて超低エネルギー領域の全断面積の測定に成功し、超低エネルギー領域における理論計算と比較を行い理論計算の不完全さを指摘している[1, 2]。また全断面積上の Feshbach 共鳴由来の構造を明瞭に観測し共鳴の寿命を決定した[2]。今回は He についてはじめて実験的に超低エネルギー領域の電子衝突全断面積を測定し、信頼のおける理論計算[3, 4]と比較したので報告する。また 19.3eV 付近に存在する Feshbach 共鳴に由来する構造を全断面積上に観測したので報告する。

参考文献

- [1] M. Kurokawa *et al.*, Phys. Rev. A **82**, 062707 (2010)
- [2] M. Kurokawa *et al.*, Phys. Rev. A **84**, 062727 (2011)
- [3] R. K. Nesbet Phys. Rev. A **20**, 58 (1979)
- [4] H. P. Saha Phys. Rev. A **40**, 2976 (1989)

記入例

BL-0A

放射光 Synchrotron Radiation

表題は必ず英語表記も記入

筑波太郎¹、筑波次郎²

1 KEK-放射光、2 KEK-放射光 II

本文(14 ポイント)