

しきい光電子を用いた Cold Electron Collision 実験; Kr の電子衝突全断面積

^A 東工大院理工、^B 上智大理工、^C KEK-PF

黒川 学^A、豊島 海士^A、北島 昌史^A、小田切 丈^A、加藤 英俊^B

星野 正光^B、田中 大^B、伊藤 健二^C

衝突エネルギーがミリeV領域の超低エネルギー領域の衝突実験、すなわち Cold Electron Collision では電子のド・ブロイ波が長いために、衝突・散乱過程に特異的な量子論的効果の出現が期待される。近年、アンジュレーターを備えた専用ビームラインから得られる、高輝度・低エミッタンスな放射光を用いて気体原子を電離させ、放出された光電子を電子源として利用することで、Cold Electron Collision 実験が可能となった[1]。しかしながら、この方法では高いエネルギー分解能を得るために、高分解能でスポットサイズの非常に小さい光が高輝度で必要なため、挿入光源の専用ビームラインが必要となる。

本研究グループでは、放射光による希ガス原子の光イオン化で生成する”しきい光電子”を電子源とするCold Electron Collision実験装置の開発を行なっている。しきい光電子分光で確立してきた“しみ出し電場法”[2]により、しきい光電子のみを選択的に捕集し電子ビームに用いるため、光のバンド幅に関係なく、高いエネルギー分解能を有する大強度電子ビームの生成が可能となる。この方法は、専用ビームラインでなくとも、Cold Electron Collision実験が可能な汎用性のある実験方法である。

実験ではKEK-PFのBL20Aから得られる、Ar原子の第一イオン化しきい値にエネルギー単色化された放射光を全断面積測定装置が組込まれた真空チェンバーに導く。放射光によりAr原子の光イオン化から生成する“しきい光電子”を電子ビーム状に成形し、標的粒子で充たされたガスセルに収束させる。標的粒子と衝突することなくガスセルを透過した電子ビームを検出し、Lambert-Berr則に基づく減衰透過法を用いて、入射電子エネルギーの関数としての電子衝突全断面積を測定する。

今回は衝突エネルギー15meV程度までの、Krの電子全断面積測定にはじめて成功したので報告する。

参考文献

[1] D. Field, *et al.*, *Acc. Chem. Rev.* **34**, 291 (2001)

[2] S. Cvejanović and F. H. Read, *J. Phys. B* **7**, 1180 (1974)