

He 光二重電離過程における光電子角度相関の光エネルギー依存性

新潟大学・自然科学研究科：石井 美香，田中 聡，副島 浩一

He 光二重電離過程は実験、理論ともに精力的な研究がなされ、最近では実験結果をほぼ完全に再現する理論も登場している。つまり、我々は純粹クーロン場中の連続状態にある 2 電子を記述する手段を手に入れたわけである。

一方、Ne(2s⁻²)のような内殻からの光二重電離過程ではまだ He のような理論の確立には至っていない。それは、光電子が束縛電子と相互作用するため、これが内殻電離での光電子の運動ダイナミクスの解明を困難にしている。しかし、このダイナミクスを解明すると、束縛電子と光電子の電子相関に関する情報が得られるはずである。さらに、光電子は束縛電子間の電子相関に関する情報も持っている可能性がある。これは、内殻光二重電離過程で生じた放出光電子間の角度相関を測定することで束縛電子の電子相関を知ることができることを意味する。ここでは、He で得られる角度相関からのズレを調べることで、この電子相関にアプローチする。

外殻、内殻問わず、光二重電離過程で生じる角度相関はつぎのようにパラメータ化できる。

$$TDCS = \sum A(k_1, k_2, k) B(\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2) \rho_{k,q}, \quad \text{ここで } A$$

は放出光電子のエネルギー (k_1, k_2) と光のエネルギー (k) の関数となるパラメータで、角度に関する双極球面関数 B の展開係数となる。 $\rho_{k,q}$ は光の密度行列関数である。反応のダイナミクスの情報は A 係数に含まれている。つまり、He 実験のジオメトリ (光の偏光、検出器の配置、終状態の対称性など) と同一の内殻電離実験から得られた A 係数を He の A 係数と比較することで電子相関に迫れるはずである。これは、 A 係数が放出光電子のエネルギーと光のエネルギーが同じであれば、標的に

依らないことを使っている。すぐ気がつくことであるが、標的が異なる場合、この条件を満たすことはない。そこで今回は A 係数がはたして光のエネルギーに敏感なのか、放出光電子のエネルギー分配比に敏感なのかを実験的に確認することにした。

実験は BL16B でおこなった。光電子の角度相関を、2 台の平行平板型エネルギー分析器をつかって、光電子の余剰エネルギー分配比を 2 とし、光のエネルギーを 139eV, 169eV で測定した。図はその測定結果である。この図から、角度相関は光のエネルギーにはあまり敏感でないことが予想される。詳細な解析はポスターで発表する予定である。



