

Oji International Seminar on Atomic and Molecular Photoionization — 原子・イオン —

小泉 哲夫 (立教大学理学部)

上記セミナーが第11回真空紫外放射物理国際会議 (VUV-XI) の直後、9月4日から7日に筑波の研究支援センターで開かれた。参加者は約100名、そのうち海外からの参加者が約半数であった。このセミナーはタイトルからも解るように、原子・分子の光電離過程にテーマをしぼり、国内外の研究者が一堂に会し最新の研究成果について議論を行おうという趣旨で開かれた。VUV-XIが生物から物性、原子・分子と対象とするテーマが広く、百貨店だとすれば、この会は専門店に当たる。発表はすべて口頭で行われ講演時間も30分、60分とたっぷり取られ、専門店にふさわしい活発な議論が行われた4日間であった。このうち原子・イオンを対象にしたものを報告する。しかしながら各々の講演の詳細を詳しく述べるのは筆者の手に余る。プロシーディングが発行される予定と聞いているので詳細はそちらを参照していただくとして、筆者の印象に残った点を記す。

筆者は現在放射光を用いたイオンの光電離の研究を行っているが、放射光学会やPFシンポジウムでは原子関係の発表は少なく(分子に関する発表はかなりある)、少し寂しい思いをしていた。しかしながら今回のセミナーでは原子に関する多くの講演が行われ、まだまだ原子に関しても研究することはたくさんあると気を良くした次第である。以下に原子・イオン関係のサブセッションのタイトルを示す(カッコ内は講演数)。

Aligned or Oriented Atoms (4)

Double Photoexcitation of Helium (3)

Hollow Lithium (2)

PCI in Atomic Inner-shell Photoionization (3)

Resonance Raman Processes in Atoms (3)

Photoionization of Ions and Excited Atoms (3)

この他に、Hot TopicsとしてL. F. Nahonのレーザーとシンクロトロン放射光を併用した研究とH. Schmidt-Böckingの分子線ビーム標的を用いた高分解能のリコイルエネルギー分析の研究が採り上げられた。

これらのタイトルを見ていただければ最近の研究動向の概要は解っていただけると思う。実験は非常に精密化してきたといえる(分子でも同様であるが)。Hot Topicsとしてとりあげられた、Nahonのレーザー光とシンクロトロン放射光を同期させて時間分解測定を行った研究や、Schmidt-Böckingのリコイルイオンの運動量分布から電離におけるコンプトン散乱の寄与を見積もった測定などその好例であろう。その他にも円偏光源を利用してoriented hole stateを作りそこからの放出電子を測定するとか、生成物の同時計測(イオン-イオン, イオン-電子, 電子-電子など)や角相関を詳しく測定するといった研究もますます盛んである。いわゆる完全実験をめざす方向は着々と進んでいる。このような精密化が可能になったのは、光源側の進歩も大きい。

Berkeley の ALS (Advanced Light Source) が稼働し始めて、いくつかの測定が報告されていたが、 10^{13} photons/sec/0.01%BW という高分解能・高フラックスの光が得られている。Bozek はこの光源を用いて、He の二重励起過程 (2pnl) (64eV) を 1meV の高分解能で測定した例を報告していた。

この He の二重励起を始め、原子の多重励起 (電離) を扱った研究もいくつか報告された。He の二重励起・二重電離過程は古くから取り扱われている問題であるが、実験が精密化したことと理論の発展により、新しい光が当てられているようである。Hollow Lithium は内殻電子がすべて励起した中空原子の一番簡単な例として最近注目されている。Wuilleumier と東が最新の測定結果を報告した。

励起原子やイオンを標的とした測定も行われるようになってきた。Journel はレーザー励起した原子からの光電子を測定し、電離断面積や放出電子の角分布などを測定している。またイオン標的 (Ca^+) からの光電子の角分布測定にも成功している。わがグループからも佐野が Xe^+ イオンの光電離過程について報告した。

この会全体としては、前述したように非常に活

発な議論が行われ充実したものであったといえるだろう。これもテーマを絞った専門店の利点である。ただあまり専門的になりすぎると全体を見失う危険がある。Amusia が最後のまとめで、現在の実験はかなり複雑になっていることを指摘していた。実験の精密化はたいへん結構なことだが、それが単に測定パラメーターが増えて複雑になっただけでは意味が無い。常に自分の行っている研究が原子分子物理学、しつては物理学の中でどういう意味を持っているかを意識する必要がある (これがなかなか難しいことですが)。この辺のバランスをどうとっていくかが今後の課題であろう。

この会は参加してたいへん面白い会であった。我々の業界では最近よく研究会の活性化が問題にされている。それには当たり前のことだが良い研究を多く行うのが一番の近道であるということが、この会に参加して改めて印象づけられた。それにしても (これもある参加者がいっていたが) この夏は国際会議が多すぎた。7月下旬の原子衝突国際会議から VUV-XI, この会と会議ラッシュであった。Schmidt-Böcking の話など何回聞いたのだろうか。それもこの会で一段落、また大学での講義が始まる。

