

## Oji International Seminar on Atomic and Molecular Photoionization — 分子・クラスター —

鈴木 功 (電子技術総合研究所)

1日目の午後の第二セッションは、整列、配向された原子、分子 (Aligned or oriented atoms and molecules) がトピックスで、はじめに Cherepkov (Bielefeld 大学) が理論的な立場から講演を行った。laser で偏極された Li を SR でイオン化して、光電子の角度分布を調べる実験を参照しながら、完全実験の定式化を示すとともに、直線分子の光電子の角度分布での線二色性、円二色性の基本方程式を説明した。繁政 (高エ研) は、二原子分子  $N_2$  の K 殻イオン化につき、フラグメントイオンとの同時測定を行うことによって、特定方向の分子配向を選び出し、配向指定の光電子の角度分布を示した。そこでは、Dehmer & Dill によって予想されていた、形状共鳴での f チャンネルへの強い遷移が見事に証明されていた。この手法を  $C_2H_2$ 、 $CO_2$  等へ適用中であったが、時間内では十分な説明は行われなかった。Becker (Fritz-Haber 研) は、放電分解で生成した O ラジカルを六極磁石で偏極させて ( $^3P$ )、SR でイオン化した際の光電子角度分布について論じた。さらに、CO OK 殻の円偏光イオン化での光電子角度分布に現れる円二色性を、飛行時間型分析計、同時計測法を用いて、事象ごとに分子方向を指定する手法によって測定した。予備的実験結果ながら、最新の Mckoy の計算と定性的に一致することを示した。Guyon (Paris Sud 大学) は、冷却分子線を用いて、 $O_2$  の内側価電子励起において

生ずるフラグメントイオンの角度分布を飛行時間型しきい電子分析器との同時測定によって求めた結果を説明した。分子イオン状態 B と b の間では、高 Rydberg 状態より分解した励起ラジカルが自動イオン化してフラグメントイオンと極低エネルギー電子を生成する過程について論じた。

2日目のトピックスは全部分子で、午前が内殻イオン化、午後が価電子イオン化であった。小杉 (分子研) は、二原子分子の内殻励起状態、イオン状態の ab initio 計算とその結果を説明し、開殻系の分子でも、配置間相互作用を入れてやれば、実験値を約 1eV あるいはそれ以下の誤差内で再現できることを示した。Larkins (Melbourne 大学) は、内殻励起後の軟 X 線発光スペクトルについて、拡張基底関数を用いた Hartree-Fock 法での計算結果を示した。 $CO_2$ 、 $N_2O$  等の直線三原子分子の凝縮系での実験結果の特徴を再現できており、今後 Uppsala 大グループの最新の気相実験データとより詳細に比較していく予定である。共鳴 Auger 電子スペクトルの計算結果については、時間の関係で割愛した。Neeb (Fritz-Haber 研) は  $O_2$  の振動状態を指定した  $1s^{-1}\pi^*$  状態における寿命と振動運動との干渉効果および Ne の ( $1s^{-1}3p$ ) と ( $1s^{-1}4p$ ) 状態間に狭いバンド幅で励起した際の寿命による干渉現象について、脱励起電子スペクトル測定を用いて論じた。二原子分子では単純なフランクコンドン原理による振動分布

とは非常に異なっており、また原子では励起状態エネルギー幅の拡がりのため、大きなシェイクアップ、シェイクダウンのピークが現れた。

Lee (SR 研究センター, 台湾) は、分子内結合位置による Auger 電子スペクトルの違いについて論じ、しきい電子・Auger 電子同時計測法によって求めた、 $N_2O$  の  $N_T$  Auger と  $N_C$  Auger のスペクトルを示し、計算結果と比較した。Hatherly (Reading 大学) は、しきい電子光イオン光イオン三重同時測定法による三原子分子の K 殻励起による分解過程について論じた。 $CO_2$  の分解における異方性は電総研グループと一致する結果を示し、 $NO_2$  では三体分解が等方的に生ずることを示した。上田 (東北大) は、 $BF_3$  の  $B_{1s}$  励起における光吸収の特色、分解における運動エネルギー放出と異方性および励起・電子放出を指定した分解経路について論じた。個々の現象をよく吟味して、多岐にわたる測定手法を駆使しており、内殻電子励起よりフラグメントイオン生成までの経路の詳細な解明に有意義な成果を提供した。

価電子イオン化によって生ずる二原子分子の分解過程について鶴飼 (農工大) は、フラグメントの発光スペクトルと励起エネルギーの二次元マッピングを用いて、超励起状態を経由した電離性分解の挙動を示した。また、フラグメントイオンと発光の同時計数測定、イオンの運動エネルギー測定を示して、さらに詳細な解明へとせまる方向を述べた。Huber (Natl. Res. Council) は、6VOPE を用いた  $N_2$  の超音速ビームの 82~84nm 領域の吸収スペクトルに関して、 $10^5$  を越える分解能 ( $E/\Delta E$ ) および試料の冷却化の有効性を見事に証明した。吉野 (Harvard-Smithsonian 天体物理センター) は、真空紫外線の Fourier 変換分光法によって求めた、 $O_2$ 、 $NO$  の 175-190nm 領域の高分解能スペクトルを示し、吸収波長の絶対値の正確さと波長基準としての有効性を強調した。Lewis (Australia 国立大) は VUV レーザーを用いて、 $O_2$  の Schumann-Runge 帯の超高分解能

スペクトルを論じた。また Rydberg-価電子混合によって、 $^1\Pi_u$ 、 $^3\Pi_u$  への遷移でシフトが生じてくることを示した。

見附 (分子研) は、正イオン・負イオン同時測定法を用いて炭化水素分子より価電子励起で生じるフラグメントイオン対の測定結果およびその現象に現れる一般的特徴について論じた。非結合性あるいは反結合性の内側価電子が Rydberg 軌道に励起された時に、負イオンが生じやすいことを示した。Zhang (国立 SR 研, 中国) は、合肥の SR 施設の紹介をした後、 $(C_2H_3Cl)_n$  クラスターの光イオン化およびその後続過程について説明した。Ding (化学研, 中国) は、 $Si(CH_3)_nCl_{4-n}$  ( $n=1-3$ ) の光イオン化およびフラグメンテーションについて講演した。Cl 原子が脱離して生じるイオンが最大の収量を示し、光電子スペクトル、フラグメントイオンの出現エネルギーを考慮して分解過程について議論を展開した。Hall (P&M Curie 大学) は、浸み込み電場によってしきい値光電子を引き出し半球型アナライザーで分析することにより、4meV エネルギー幅のきれいなスペクトルが取れることを示した。希ガスダイマーの真空紫外光吸収によって、中性励起状態を経由したダイマーイオンの生成を論じ、 $N_2^+$  基底状態の回転構造、 $Ar^{2+}$ 、 $O_2^{2+}$  の 2 価イオンのエネルギー準位の測定結果を説明した。伊藤 (高エ研) は、 $H_2$  の 25~40eV 領域のイオン状態から生成するプロトンの運動エネルギー分布を報告し、偏光方向と  $0^\circ$ 、 $90^\circ$  のスペクトルの差から経由して来る状態について論じた。また最終日に講演した、Connerade (科学技術 Imperial 大学) は、クラスターのもつ特性を種々の観点から議論し、 $(Na)_n$ 、 $(Ag)_n$  等のクラスターにおける閉殻構造近傍での  $n$  の差によるスペクトルの違いを強調した。

会議のレセプションは3日目の夜つくば第一ホテルで行われ、立食形式でにぎやかな歓談の輪が広がった。25年ほど前に  $N_2$  の K 殻吸収スペクト

ルをとられた元筑波大の中村正年先生が乾杯の音頭をとられたが、久しぶりの会議への参加とは思えない元気であり、中年以上の人は旧交を温め、若者はその先見性に感動していた。日本舞踊のア

トラクションの他に、Caldwell、東の即席オペラがあり、Westの音頭による合唱があって、終了予定時刻を過ぎても一同なごりはつきず、帰りのバスから催促を受けていた。

## ちょっとひと息

### モンペリエ 5 — プチパレー —

アヴィニヨンのプチパレーなる美術館には、中世のテンペラ画のコレクションがあり、それは素晴らしいの一語に盡きる。私達の案内役は美しい若い女性であった。イギリス人と区別できないほど流暢な英語を話した。この優れたガイドの案内で、アヴィニヨンの裏の歴史の一端である絵画コレクションのことを知った。私の耳で聞いた話は以下のようなものである。

この地方の豪商が地中海を利用した東方貿易で巨万の富を築いた。彼は、それを古い宗教画のコレクションにあてた。その画は木の面に描かれ、草木の汁や卵白などを使った特殊な絵の具を使うので、赤といい、黄金色といい、ほぼ10世紀を経た今日でも全く色あせていない。フランス革命の後、彼は捕えられ処刑された。

財産は没収され、競売に付された。3人が買い取りを申し出た。名乗り出た3人のうち、1人はロシア皇帝ツァール、第二の人物は、ヴィクトリヤ英国女王、第三の人物は地元の豪族。この第三の人物に勝ち目がないのは明かだった。オークションの前夜、この男は軍隊を動員して、武力をもって、このコレクションを強奪した。しかし、そういうものがそういうところに長く保存される道理がない。やがて、彼は攻められ、戦い敗れて捕えられ、このコレクションはフランスを

中心にしてヨーロッパ中に分散した。近年になって、地元で収集する話が起こり、その結果がプチパレーにある。

戦後、フランス政府がこのコレクションを再収集にかかった。そこで集められたものはルーブルにある。

私はこの話を聞いて、えらく感激した。そして、モンペリエの帰途、山口重雄先生と二人でルーブルにそのコレクションを見に行った。素晴らしい。でも、このコレクションの前に足を止める観光客の数は少なかった。皆様にも、ぜひ、これらの絵の前にゆっくり足を止めることをおすすめする。政府の再収集は遅々として進まない、と言う。何しろ一枚一枚が高価すぎるのである。分散した絵は、たとえば、田舎の公民館の壁にかけてあったりする。訪れたルーブルの美術館員に対し、村長の言うことは、たとえば、次のようなものだという。

「この絵は、村の誇りです。絶対に手放せません。お金の問題ではありません。でも、国策に、理解を示す必要があることもわかります。ええ、妥協案として、こういうのはどうです。私達に誇りを残しておいて下さい。この絵を差し上げる代わりに、セザンヌを2枚いただく、というのはいかがでしょう」

この種の絵は世界中の多くの美術館にある。私が好きなのはルーブル、ロンドンのナショナルギャラリー、ヴェネチアのアカデミア美術館。

(石井武比古)