

## 分子・クラスター

河内 宣之 (東京工業大学理学部)

VUV-11 について分子・クラスター分野の報告を書かせていただきます。実をいうと International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics なるものに出席するのは今回が初めてです。そのため、これまでの会議の流れと比較した今会議の特徴といった趣旨の報告は書けそうにもありません。またすべての関連する話しを聞いたわけではないのでかなり偏った報告になりそうです。VUV 会議新参者の印象という観点から報告を書かせていただきます。さて、今回の会議を振り返ってみるといくつかのキーワードが浮かんで来ました。そこでこれらのキーワードを中心に今回の会議を振り返ってみようと思います。

まず感じたことは、放射光を用いた原子・分子研究が精密化の段階に入ったということです。たとえば入射光波長分解能はずいぶんと高くなり、内殻励起の領域においても振動構造がみられる励起スペクトルはもはや常識です。これは放射光源、分光器双方の進歩が相まってもたらされた成果です。もちろん今回初めてこの話しが登場したわけではないと思いますが、講演者が当たり前の顔をして話しているのをまのあたりにするとやはり驚いてしまいます。こうなると分子振動による対称性の破れと言うのが話題となり、二原子分子よりも多原子分子のほうがよりおもしろそうです。一方レーザーの VUV 領域への進出も著しく（といっても 10eV あたりが限界のようですが）、例えば得意の波長高分解能性を生かしたスペクトル線の形状の議論などは、なかなかおもしろいものでし

た。

次のキーワードは多重微分断面積の測定でしょう。ここで言う微分の中には量子数の指定も含まれています。とにかく指定するパラメーター、量子数の数が多くなりました。つまり一つ例をあげると PEPICO, PIPICO, PEPIPICO, …… という流れです（これだけでは門外漢にはさっぱりわかりませんが）。必然的に多重コインシデンスを用いなければなりません。つまり信号量は少ない上に相当やっかいな実験のはずです。ところがどの講演者もごく当たり前のごとくしゃべっています。完全に一つの実験法として定着しています。またパラメーターの数が増えたことにより得られるデータが 1 変数関数ではなく 2 変数関数になり、したがって 2 次元マップが次から次へとでてくることとなります。なれない人間にとっては何をどのように読みとるかを学ぶだけでも大変です。また、コインシデンスと組み合わせた角度分解、角度相関の実験も今後増えそうな気配です。とにかく光吸収、光イオン化によって生成するすべての粒子の種類と運動量を決定してしまおうという方向に研究が向かっている印象を受けました。当然ですがこの傾向は内殻励起、イオン化の領域において顕著なようです。またコインシデンス実験の威力は、標的分子の空間配置を固定した状態での分光、例えば光電子の角度分布の測定も可能にできてしまいました。これにより光イオン化過程の詳細にまで迫ることができます。また、分子ではないのですが、偏極原子からの光イオン化実験も可能となっており、いわゆる完全実験へ一歩一歩近

づいているという印象を受けました。この傾向は、円偏光放射光の利用によりさらに促進されそうです。

一方、標的分子の範囲もかなり広がりつつあるようです。環境問題と関連しているのか  $SO_2$ ,  $S_2$  のような分子種が顔を出していたのが印象に残っています。また配位化合物、有機ケイ素化合物も取りあげられ対象とする分子の範囲がどんどん広がっているようです。なおクラスターのセッションは、他との重なりもありほとんど聞けませんでしたが。しかし  $C_{60}$ ,  $C_{70}$  を対象とした光イオン化部分断面積の測定、光電子角分布の異方性の測定などおもしろそうなのがたくさんあったようです。またこれは原子に関するものですが、放射光とパルスレーザー（含む自由電子レーザー）を同期させて光イオン化および過渡現象の研究に用いたの

がありました。過渡現象という観点からみると、これはストロボスコープ法の一つと思うのですが、化学分野において高励起状態の関与する高速現象の研究に威力を発揮するかも知れません。

これからこの分野は、たぶん精密化の方向にいっそう進むのでしょう。そして位相因子も含めた波動関数そのものについての議論をすることができるようになるかもしれません。それと同時に分子自身もより多様になることと思いますし、そうなるべきでしょう。その意味で温度効果、圧力効果の実験がもっと多くなってもよいと思います。また広いエネルギー範囲の現象を大ざっぱでもいいからなるべく統一的に眺めるといった立場も、より精密化に向かう流れの中では重要なことと思います。このような二つの観点の共存の中から新しい発展が芽生えるのでしょうか。




## VUV-11 本会議報告

### 固体—非磁性

鎌田 雅夫 (分子科学研究所 UVSOR)

今回の VUV-11 における非磁性固体分光関係の特徴は、1) 前回パリで行われた VUV-10 の時の  $C_{60}$  や以前の酸化物超伝導体のようなトピックス的な物質一色に染まることがなく、幅広い物質系について、SR 利用の成果が報告された、2) また、個々の報告されたデータの分解能、測定精度、などが向上し、見ていても気持ちの良いデータが多くなった、3) 内殻励起の蛍光法がようやく比較に耐えるデータを供給し始めた事によって、光電子分光一色であった内殻分光が、輻射、非輻射の両面から行なわれるようになってきた、ことなどが上げられる。

たとえば、フラーレン関係は、Fullerence and Low-D Materials のセッションに納められ、Weaver (Minnesota, USA) のレビューがあり、 $C_{60}$  とその関連物質についての SR 利用のデータによる電子構造の解明の現状報告や Ibrahim (Beijing, China) の GaAs 上の  $C_{60}F_{42}$  分子の電荷移動などの発表などがあった一方で、Organic Materials のセッションも同様の賑わいをみせた。たとえば、Fischer (NIST, USA) は金属表面上のポリマーや機能性分子の化学結合について、NEXAFS による研究成果を報告し、上野 (千葉大) は角度分解光電子分光装置を用いて測定した