

## VI-6. 気体物性グループ

森岡弓男

### 【1】気体分光実験

#### (1) シンクロトロン放射を用いた気体の光電離の研究

太陽光中の真空紫外光と上層大気との相互作用は非常に大きいので、人間の生活に様々な形で関わってくる。この相互作用のうち光電離が大部分を占めていて、我々はこの光電離をシンクロトロン放射を用いて研究している。

また、様々な簡単な分子をつくり、その分子定数を決定することにより、レーザー発振等の応用物理に基礎的資料を提供しようとしている。

#### (a) 希ガス分子の振動構造の世界で初めての観測

ArやKr等の希ガスはレーザー発振の材料として広く使用されている。しかし、その分子状態の電子状態はまだ正確には把握されていない。我々の研究室ではこの希ガス分子を超音速ノズルを用いることにより生成させ、この分子に光を照射させて出てくる電子を高分解能で観測している。図1にAr分子からの光電子スペクトルを示す。図の下部に見える等間隔の構造がAr分子イオンの振動構造である。

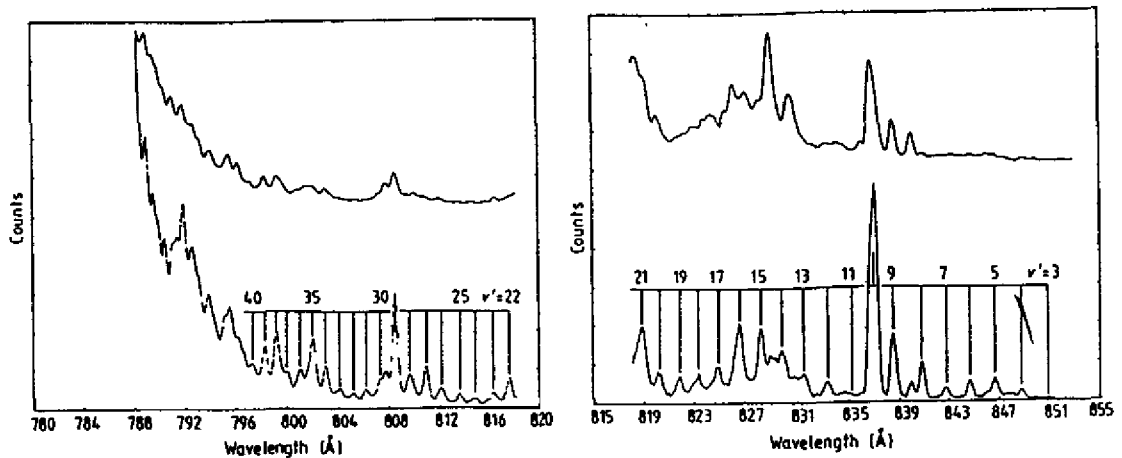


図1 Ar分子イオンの振動スペクトル(下部), 上部は全イオン量のスペクトル。

また、Kr分子やXe分子についても観測され、図2と3に示す。

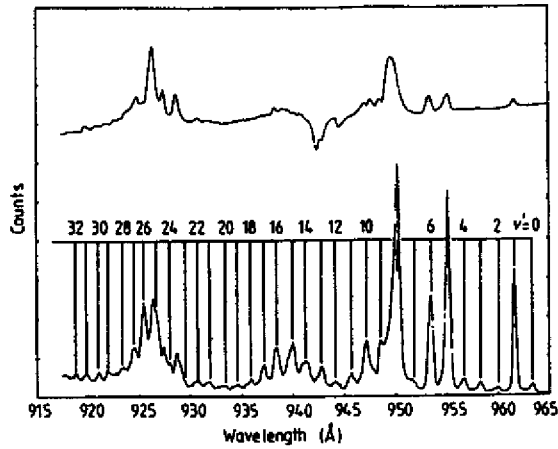


図2 Kr分子イオンの振動スペクトル。

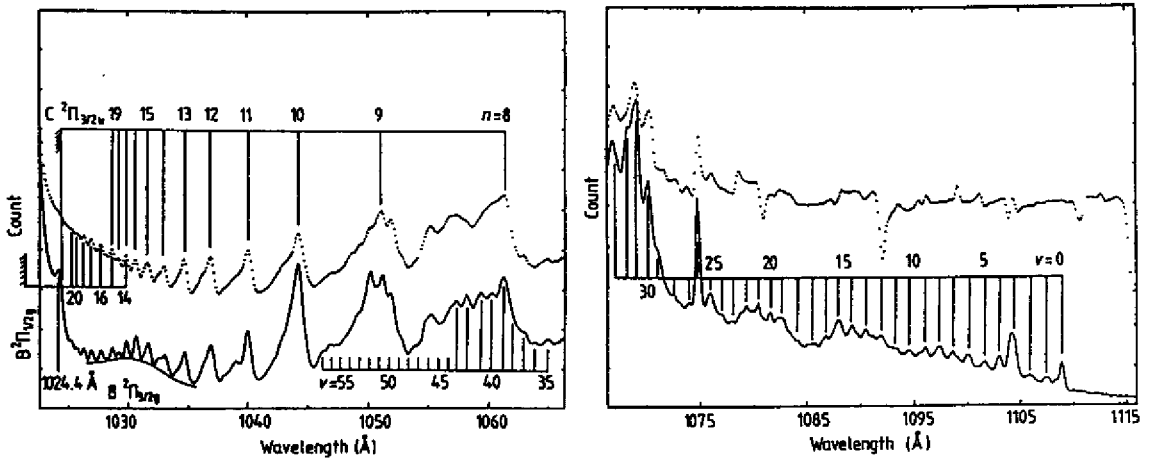


図3 Xe分子イオンの振動スペクトル。

(b) 高分解能光電子スペクトルの観測

通常的光電子分光では分解能は10meV程度である。我々は飛行時間法を用いて数meVの分解能を目指している。光源としてシンクロトロンからのパルス光を利用し、試料に光照射した後で出てくる電子のエネルギーを飛行時間法で測定する。この方法はエネルギーが低いほど分解能が良いので、低いエネルギーの電子が出る光の波長を選んで測定した。

Ar分子からの光電子の飛行時間スペクトルを図4に示す。

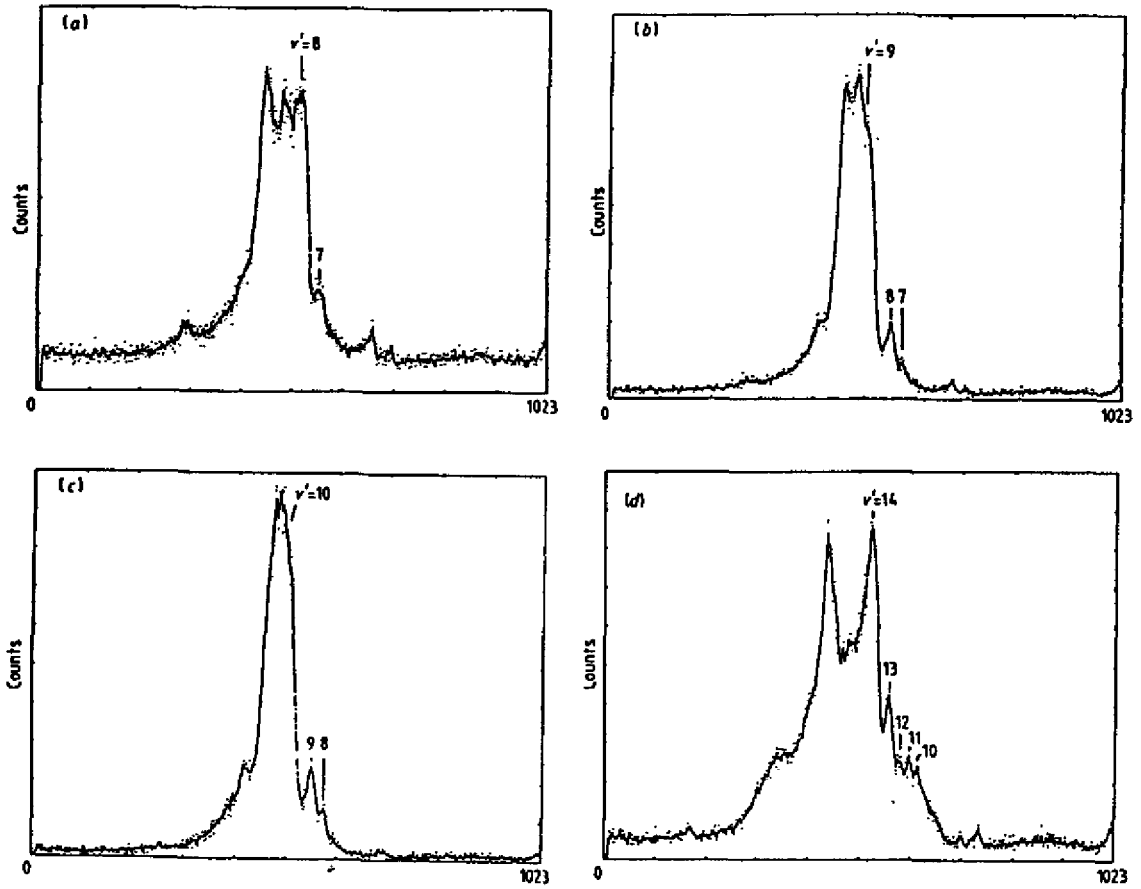


図4 Ar分子からの飛行時間光電子スペクトル。横軸はチャンネル番号で、1チャンネルは100ピコ秒である。(a), (b), (c), (d)は各々 839.9, 838.5, 836.8, 828.9Åの光照射によるものである。

<論文>

1. Y. Lu, Y. Morioka, T. Hayaishi: Single-photoionization study of the vibrational structure in the ground state of Xe molecular ion. J. Phys. B 25 5101-8(1992)
2. Y. Morioka, Y. Lu, T. Hayaishi: Threshold photoelectron and T.O.F. photoelectron spectra of Ar and Kr molecular ions. J. Phys. B 25 5343-52(1992)
3. T. Hayaishi, Y. Morioka, Y. Lu: Ar 2P shake-up structures studied by threshold electron spectroscopy. J. Phys. B 25 4119-24(1992)

<解説>

森岡弓男: シンクロトロン放射とVUV分光. 分光研究41 278-292(1992)

<学会講演>

日本物理学会

1. しきい光電子分光法によるNe 1sシェイクアップ\*構造の測定
2. Xe分子イオンの振動準位
3. しきい光電子法によるNe 1s励起からの緩和過程