

3. BaO のレーザー励起蛍光スペクトルの測定

一ノ瀬 秀 男

[序]

BaO分子の $A'\Sigma^+$, $A'^1\Pi^+$, $a^3\Sigma^+$, $b^3\Pi$ の四つの電子励起状態は、ほぼ同じエネルギー領域($\approx 18000\text{ cm}^{-1}$)にあり、それぞれ摂動を起こしレベルがシフトし、その結果スペクトルが複雑になっている。摂動については $v=10$ 以下の低い振動状態については詳しく研究されているが、高い振動状態についてはあまり情報が無いので、 $A^1\Sigma^+ - X^1\Sigma^+$ のレーザー励起蛍光分光を行い、特に $A^1\Sigma^+$ の $v_A=9$ 以上の電子状態について研究を行った。

[実験]

実験装置図を図1に示す。真空チェンバー内のオープンでBa金属を約 800°C に加熱してキャリアガスArによりBa原子のeffusive beamを作り、 O_2 と反応させBaO分子を生成させた。色素レーザーでBaOを $A'^1\Sigma^+$ に励起し、そこからの蛍光をレンズを通して光電子増倍管で受光し、信号をレーザーフォートメーター(一種の積分器)に入れ、レーザー光強度で割り算をして、スペクトルを記録させた。

[結果および考察]

図2に得られたBaOの $A'\Sigma^+ - X'\Sigma^+$ (9, 0)バンドのスペクトルの一部を示す。摂動があるためにR-枝、P-枝の他にR'-枝の系列が現われていて、長波長側には(10, 1)バンドも観測された。スペクトル線の帰属の結果、 $J=52$ 付近に $b^3\Pi_1$ ($v_b=9$)との摂動があることがわかった。同様に他のバンドも測定した結果(6, 0)~(14, 1)まで約900本のスペクトル線を帰属することが出来た。その結果 $A'\Sigma^+$ の各々の振動状態に $A'^1\Pi$ あるいは、 $b^3\Pi$ と摂動があることがわかった。新たに観測された $A'\Sigma^+$ の摂動について、その結果を表1にま

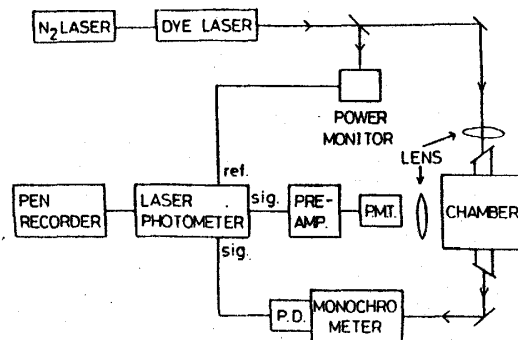


Fig. 1

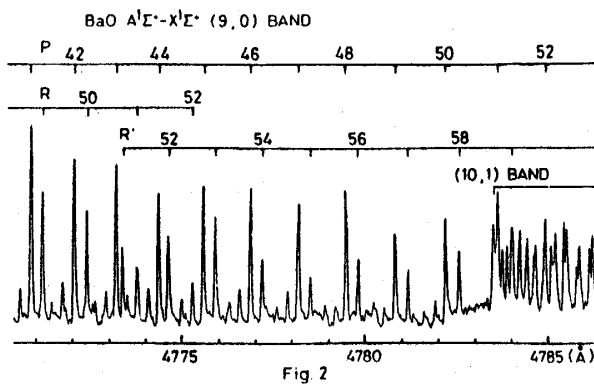


Table 1 BaO A'Σ⁺ Perturbation

V _A	J	perturbing level
6	50	A'¹Π (V _A =5)
9	52	b³Π ₁ (V _B =9)
10	30	b³Π ₁ (V _B =10)
10	>65	b³Π ₀ (V _B =10)
11	54	b³Π ₀ (V _B =11)
12	36	b³Π ₀ (V _B =12)
13	47	A'¹Π (V _A =13)
14	23	A'¹Π (V _A =14)

とめた。A'Σ⁺とb³Πとの擾動は、三つのサブレベルでb³Π₀, b³Π₁, b³Π₂の順で小さくなっていて、A'Σ⁺とA'¹Πとの擾動にはa³Σ⁺が密接に関係していることが、解析の結果わかった。

4. 電子衝突による光子衝突のシュミレーション実験装置

木原 紳 嗣

我々の研究室では、昭和58年度より電子衝突を用いた光子衝突による吸収、あるいは電離などの光電子分光のシュミレーションを行なう実験装置の設計、製作を行なってきた。そこで当日はこの実験装置に関する報告を行なう。

電子衝突の場合、標的との衝突による入射電子の運動量移行ベクトルがゼロの極限では、一般化振動子強度は光学的振動子強度に収束することが知られている。このことから標的の励起、電離エネルギーに対して十分大きなエネルギーを持つ入射電子を用いて、その前方散乱された電子を観測することにより、光学的振動子強度を実験的に求めることができる。本装置は、主に内殻過程に関する研究に使用することを目的としているため、入射電子のエネルギーは最大10 keV程度を目標とした。また、その前方散乱電子は、2段の平均軌道半径52 mmの擬似半球型エネルギー分析器¹⁾によってエネルギー分析される。

また光電離の実験では、前方散乱電子と放出電子との同時計測が不可欠となり、そのために放出電子のエネルギー分析用に上述と同タイプのエネルギー分析器を用意した。装置の概要をFig. 1に示す。

この装置は、同型の分析器を4組、及び高エネルギー加速、減速のための多電極の電子レン