

時間分解赤外分光を用いた KrD の観測と解析

(岡山大学¹, バーバ原子力研究センター²)○西口和宏¹, Deo Mukul², 唐 健¹, 川口 建太郎¹

Time-resolved infrared spectroscopy of KrD

(Okayama University¹, Bhabha Atomic Research Centre²)○Kazuhiro Nishiguchi¹, Mukul Deo², Jian Tang¹, Kentarou Kawaguchi¹

【序】 KrD の遷移は 1988 年に Dabrowski 等によってはじめて観測された[1]。Figure1 にこれまでに分かっている KrD の電子状態のエネルギーを示す[2,3]。基底状態は $5s$ (結合原子極限 Rb 原子に対応) から生じる Σ^+ で、ArH ではその状態への遷移は線幅が広く観測されているが、KrD では線幅は狭くない。本研究では、 $1800-8000\text{ cm}^{-1}$ の範囲で多くの遷移が観測された。その中で 2800 cm^{-1} 付近のバンドについて解析したので報告する。

【実験】 実験には高分解能フーリエ変換型分光器 Bruker 120 HR を用いた。Kr 3.3 Torr、 D_2 0.15 Torr のセル中でパルス放電を行った。パルスの繰り返しは 10 kHz で 20 マイクロ秒間放電した。ピーク電流は 500 mA であった。分解能は 0.07 cm^{-1} 、 3 マイクロ秒ごとに 30 点データサンプリングを行った。Rydberg 状態の KrD は放電後のいわゆるアフターグローで強い発光が観測された。時間的振る舞いも興味あるが、この度は、放電開始後 18 番目 (54 マイクロ秒後) に取得したデータを解析した。

【結果と考察】 Kr と D_2 の混合物にパルス放電を行い、 54 マイクロ秒経過後のスペクトルを Figure 2 に示した。 5800 cm^{-1} の $4d^2\Pi - 5p^2\Sigma$ から回転温度を求めたところ約 1000 K であった。新しいバンドの解析にはこの温度を用いることにした。 4000 cm^{-1} 以下は、ほとんど報告されていないが、今回 $6\sim 7$ 個のバンドが見つかった。その中で比較的簡単な構造を示す 2800 cm^{-1} 付近のバンドを解析した。これまでのデータから $5d^2\Pi - 5d^2\Sigma$ に近いが、それによるとバンドオリジンが 2845 cm^{-1} に予想された。今回のデータと過去の低分解能のデータの再解析を行ったところ、バンドオリジン 2789 cm^{-1} で説明でき、両方の状態の分子定数を決定できた。Figure2 の 2500 cm^{-1} 付近の強いスペクトルは $7s^2\Sigma - 6p^2\Pi$ に帰属できるが、その解析は進行中である。

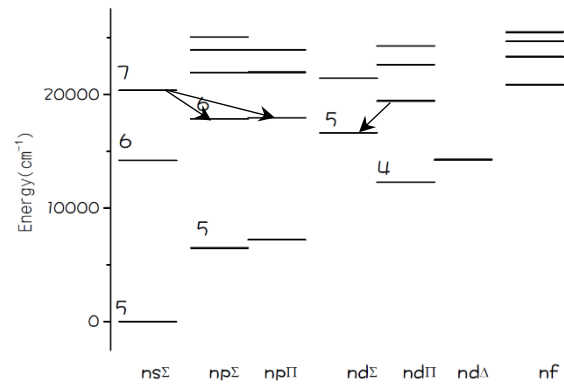


Figure 1 KrD の電子エネルギー準位図。

図中の矢印で、今回新たに帰属した遷移を示した。

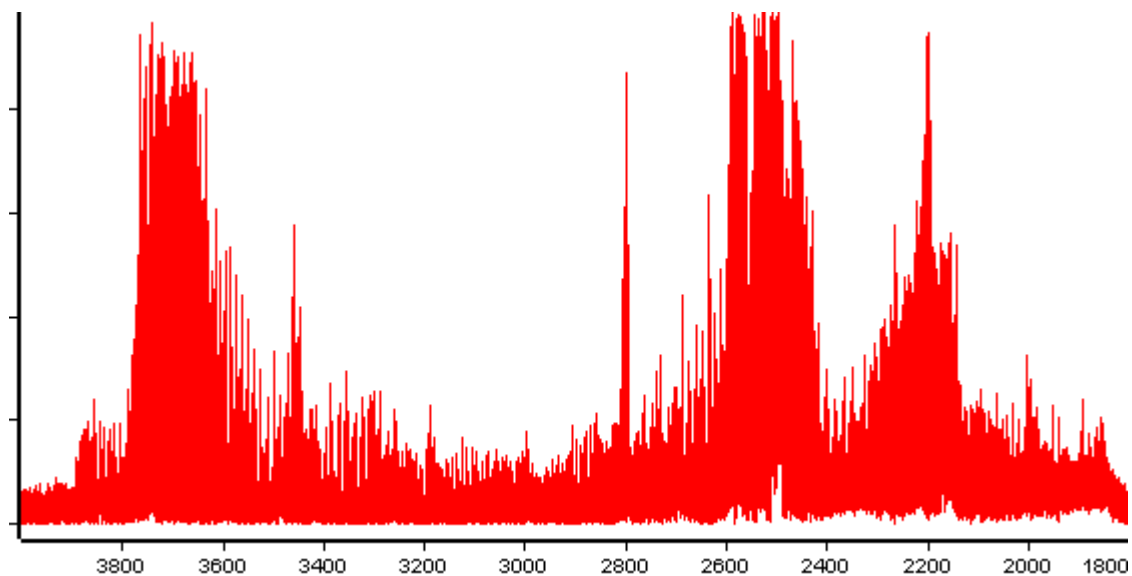


Figure 2 本研究で観測したスペクトル。縦軸は発光の強度、横軸は波数 (cm^{-1}) である。
2500 cm^{-1} と 2800 cm^{-1} 付近のバンドは帰属を行うことができた。

【参考文献】

- [1] I.Dabrowski, G.Herzberg, B.P.Hurley, R.H.Lipson, M.Vervloet, D.C.Wang, *Mol.Phys.* **63** (1988) 269-287
- [2] I.Dabrowski, G.DiLonardo, G.Herzberg, J.W.C.Johns, D.A.Sadovskii, M.Vervloet, *J.Chem.Phys.* **97**, (1992) 7093
- [3] I.Dabrowski, D.A.Sadovskii, *Mol.Phys.* **81** (1994) 291-326