

1G2b 広範囲振動準位 $O_2(X^3\Sigma_g^-, v = 6 - 13)$ の O_2 による緩和過程に関するProfile積分解析

(広島大院理) ○渡辺信嗣・碓田真也・山崎勝義

1. はじめに 振動緩和過程の速度定数決定には、隣接2準位の占有数経時変化のみで解析が行えるProfile積分法¹が有効である。我々は、振動励起 $O_2(X^3\Sigma_g^-, v)$ の O_2 による振動緩和過程に対しProfile積分法による解析を行ってきた。しかし、この方法には2準位の占有数が同じ時間依存性を有する場合、速度定数が決定できなくなる欠点がある。本研究では、 O_2 と異なる緩和速度をもつ非反応性分子を積極的に添加することで欠点を克服し、 $O_2(X^3\Sigma_g^-, v = 6 - 13)$ の O_2 による振動緩和速度定数を決定したので報告する。

2. 実験 フローセル中[全圧：50 Torr(Ar)]の O_3 (9 mTorr)を紫外光(266 nm)解離し、生成した $O_2(X^3\Sigma_g^-)$ の単一振動準位を、 $B^3\Sigma_u^- - X^3\Sigma_g^-$ 遷移にもとづくレーザー誘起蛍光(LIF)により選択的に検出した。光解離レーザーと検出レーザーの照射時間間隔を自動掃引し、 O_2 と CF_4 同時添加条件でのLIF強度経時変化を記録した。

3. 結果および考察 キャリヤーガス(Ar)に O_2 (5 Torr)と CF_4 (50 mTorr)を添加して観測した $v = 8$ および9のLIF強度経時変化を図1に示す。図1のデータより得られるProfile積分プロット(図2)の勾配から1次減衰速度を決定した。 O_2 分圧を1 - 6 Torrで変化させて同様の測定・解析を行い、減衰速度の O_2 分圧依存性より、 $O_2(X^3\Sigma_g^-, v = 8)$ の O_2 による振動緩和速度定数を決定した。他の隣接振動準位も同様の解析を行い、広範囲振動準位 $O_2(X^3\Sigma_g^-, v = 6 - 13)$ の O_2 による緩和速度を決定した結果、振動準位の低下にともなって速度定数 k_v が劇的に増加した(図3)。発表では $O_2(X^3\Sigma_g^-, v)$ の O_2 による振動緩和機構について報告する。

【文献】

1. Yamasaki and Watanabe, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **1997**, 70, 89.
2. Klatt et al., *J. Chem. Soc., Faraday Trans.*, **1996**, 92, 193.
3. Mack et al., *J. Chem. Phys.*, **1996**, 105, 4105.
4. Park and Slanger, *J. Chem. Phys.*, **1994**, 100, 287.

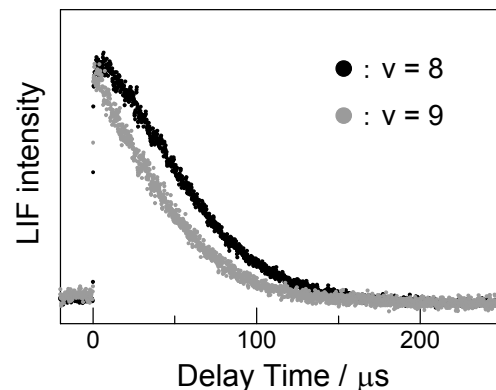


図1. LIF強度経時変化(全圧(Ar) : 50 Torr)
 O_2 分圧 : 5 Torr, CF_4 分圧 : 50 mTorr

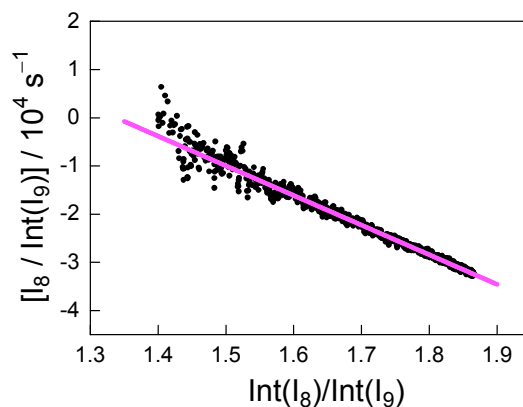


図2. Profile積分解析プロット

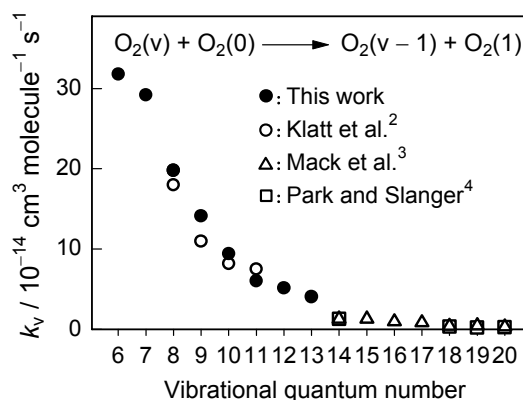


図3. 振動緩和速度定数の準位依存性