

Title	準安定窒素原子と水分子の反応
Author(s)	橋本, 秀臣
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/2584">http://hdl.handle.net/10119/2584</a>
Rights	
Description	Supervisor:梅本 宏信, 材料科学研究科, 修士

# 準安定窒素原子と水分子の反応

橋本 秀臣 (梅本研究室)

【緒言】本研究室では準安定窒素原子  $N(^2D)$  と水分子 ( $H_2O$ 、 $D_2O$ ) の反応によって生成される  $NH(ND)$  ラジカルの初期回転振動分布を決定してきた。本研究では、水分子との反応により生成される  $OH(OD)$  ラジカルの検出を試みた。また  $H(D)$  の検出をおこない、平均並進エネルギーと収率を求めた。先の解析結果と合わせることで、反応過程の詳細について検討した。

【実験】Nd:YAG レーザー励起の色素レーザーの二倍波 (275.3nm) を反応容器内の  $NO$  と  $H_2O(D_2O)$  の混合系に照射し  $NO$  を光分解させ  $N(^2D)$  を生成させる。生成した  $N(^2D)$  と  $H_2O$  の反応によって  $OH(OD)$  ラジカル、 $H(D)$  が発生する。 $OH(OD)$  ラジカルはNd:YAG レーザー励起の色素レーザーの二倍波 ( $\approx 318nm$ ) を用いた LIF 法により検出した。 $H(D)$  原子は二光子吸収の LIF 法で検出した。

【結果・考察】図 1 に  $N(^2D)$  と  $H_2O$  の反応により生成された  $OH$  ラジカルの回転状態分布を示す。回転分布から決定した回転温度は 2000K である。また、 $NH$  ラジカルの回転温度は 3000K であり、 $NH$  ラジカルのみならず、 $OH$  ラジカルも回転励起していることが分かった。これは反応が直接引き抜きではなく、寿命を持った中間状態 ( $HNOH$  又は  $H_2ON$ ) を経由するためだと考えられる。図 2 に  $H$  原子のドップラースペクトルを示す。スペクトルの解析から  $H$  原子の平均並進エネルギーは  $65kJ/mol$  であった。一方、 $D$  原子の平均並進エネルギーは  $67kJ/mol$  であった。 $N(^2D)$  と  $H_2(D_2)$  から生成する  $H(D)$  原子の収率を 1.0 とすると  $N(^2D)$  と  $H_2O(D_2O)$  から生成する  $H(D)$  原子の収率は  $0.11 \pm 0.03 (0.17 \pm 0.04)$  であった。実験で得られた  $H(D)$  の平均並進エネルギーと反応の発熱量の関係から  $H$  原子と対になる生成物は三重項状態の  $HNO(HON)$  ではなく、一重項状態の  $HNO(^1A')$  であることが分かった。

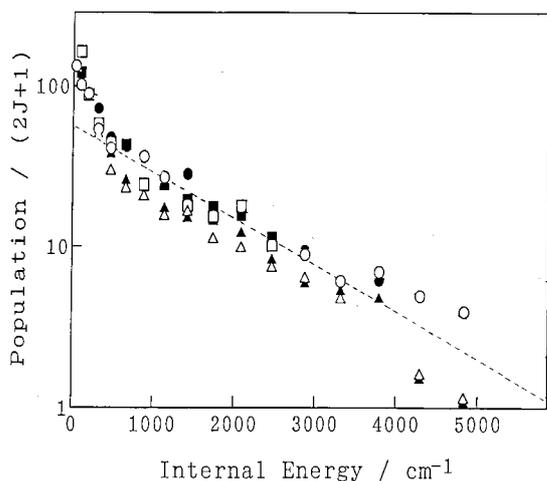


図 1:  $OH$  ラジカルの回転状態分布

$P_1$ ;  $Q_1$ ;  $R_1$ ;  $P_2$ ;  $Q_2$ ;  
 $R_2$ ;

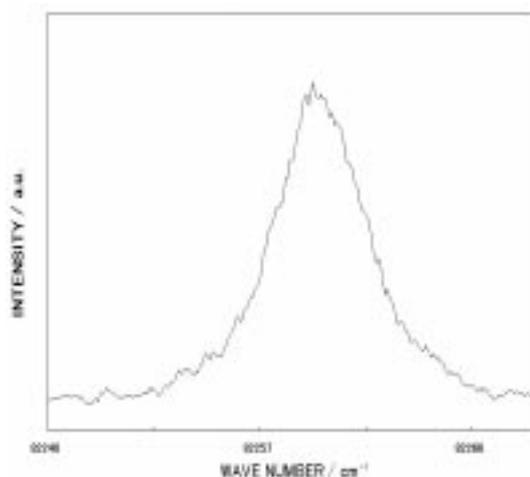


図 2:  $H$  原子のドップラースペクトル

keywords

LIF 法, 回転状態分布, ドップラースペクトル