

Title	準安定状態窒素原子と水素・水分子の反応ダイナミクス
Author(s)	浅井, 隆
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2322
Rights	
Description	Supervisor:梅本 宏信, 材料科学研究科, 修士

準安定状態窒素原子 $N(^2D)$ と水素・水分子の反応ダイナミクス

浅井 隆 (梅本研究室)

1. 緒言

窒素は大気の大部分を占める身近な元素であるにもかかわらず、励起状態にある窒素原子と他の原子・分子との反応の詳細については明らかにされていない。

最近本研究室において、NO を 275.3nm のレーザ照射で 2 光子光分解することにより、効率良く $N(^2D)$ が生成されることを報告した。今回は、その方法を用いて $N(^2D)$ と H_2 、 D_2 、 H_2O 、 D_2O の反応によって生成する $NH(ND)$ ラジカルをレーザ誘起蛍光 (LIF) 分光法によって検出し、その初期回転・振動状態分布を決定した。

2. 実験

NO と水素化物の混合系に YAG レーザ励起の色素レーザの倍波 (275.3nm) を照射し、NO を 2 光子光分解させた。 $N(^2D)$ と水素化物の反応によって生成した NH ラジカルを XeF レーザ励起の色素レーザの倍波 (≈ 336 nm) を用いて LIF 分光法によって検出した。測定は、回転緩和を避けるため全圧 52Pa 以下、2 台のレーザ間のディレイタイムが 150ns で行なった。

3. 結果・考察

図 1 に NO 圧 14Pa、 H_2 圧 28Pa、2 台のレーザ間のディレイタイム 150ns で測定した NH の A-X 遷移に対応する LIF スペクトルを示す。これをスペクトル解析することにより、図 2 のような初期回転・振動状態分布が得られた。

振動状態分布比は、 $NH(v''=0):NH(v''=1)=1.0:0.8\pm 0.1$ であった。回転状態分布は、 $v''=0$ 、 $v''=1$ 準位ともに非常にブロードであった。これは反応に特定のアタックサイトがないことを示唆している。また、得られた分布が prior 分布に比べて hot であることは、反応における中間状態の寿命が短いことを意味している。

D_2 、 H_2O 、 D_2O についても同様の測定を行ない、 $N(^2D)$ の反応性を検討した。 $H_2 \cdot D_2$ 、および、 $H_2O \cdot D_2O$ で顕著な同位体効果は見られなかった。

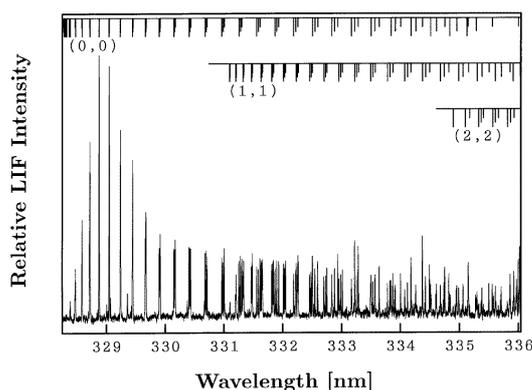


図 1: NH の LIF スペクトル

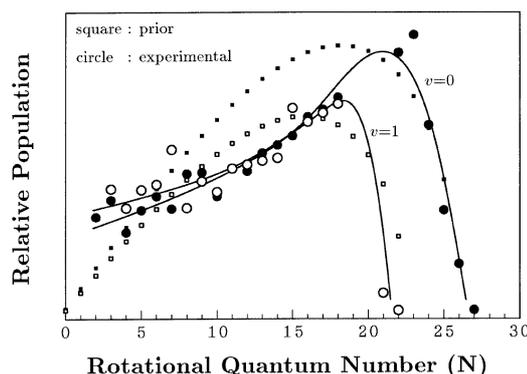


図 2: NH の回転・振動状態分布

keywords

$N(^2D)$, $NH(ND)$ ラジカル, 初期状態分布, LIF