

Title	一酸化二窒素の光解離過程
Author(s)	柏崎, 学
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2394
Rights	
Description	Supervisor:梅本 宏信, 材料科学研究科, 修士

一酸化二窒素の光解離過程

柏崎 学 (梅本研究室)

1. はじめに 一酸化二窒素 (N_2O) は広い吸収帯をもち、振動構造や回転構造があまり見られなかったことから、あまり研究の対象となっていなかった。しかし、近年 Patsilina¹ らによって $80,000\sim 90,000\text{cm}^{-1}$ 付近の $3p\sigma^1\Pi$ 状態に、振動構造が現れていることが示された。また、この状態からは前期解離により $\text{N}+\text{NO}$ に解離することがわかっている。

本研究では、解離生成物である窒素原子 $\text{N}(^2\text{D})$ 並びに一酸化窒素 $\text{NO}(X^2\Pi, v=1)$ の検出を試みた。

2. 実験方法 本研究は共鳴多光子イオン化法 (REMPI) を用いて行なった。XeF Excimer 励起 Dye Laser を用い、BBO を通し $235\sim 240\text{nm}$ の波長を得て N_2O $3p\sigma^1\Pi$ 状態への Pump 光とする。また、Nd:YAG 励起 Dye Laser を用い、BBO を通し 269nm の波長を得て Probe 光とする。Probe 光の波長は窒素原子 $\text{N}(^2\text{S} \leftarrow ^2\text{D})$ への 2 光子遷移に合わせてある。チャンバー内にノズルより吹き出した N_2O は、Pump 光により 2 光子遷移で $3p\sigma^1\Pi$ 状態に励起され、前期解離により $\text{N}+\text{NO}$ に解離する。そして、Pump 光の反対方向から入射した Probe 光により、生成した窒素原子を $(2+1)\text{MPI}$ でイオン化させ飛行時間型質量分析器を用い検出した。また、同様の方法で 236nm の Probe 光を得て、 $\text{NO}(A^2\Sigma^+, v'=0 \leftarrow X^2\Pi, v''=1)$ の遷移に合わせる。 $(1+1)\text{MPI}$ により $\text{NO}(X^2\Pi, v=1)$ を検出した。

3. 結果 図 1 は N_2O^+ をモニターした $3p\sigma^1\Pi$ 状態の励起スペクトルである。図 2 は波長の違う 2 つのレーザーを用いることにより窒素原子 $\text{N}(^2\text{D})$ をモニターしたものである。本研究により $\text{N}(^2\text{D})+\text{NO}(X^2\Pi)$ という解離過程の存在が実証できた。また、2 つのスペクトルを比較すると、変角振動である 2_0^1 状態が解離しやすいことがわかる。つまり、解離性連続状態も C_s 対称であるといえる。この解離過程が起きるには、 $5^1A'$ 状態を経由することから、 $3p\sigma^1\Pi$ 状態の近傍に $5^1A'$ 状態が存在していることがわかる。

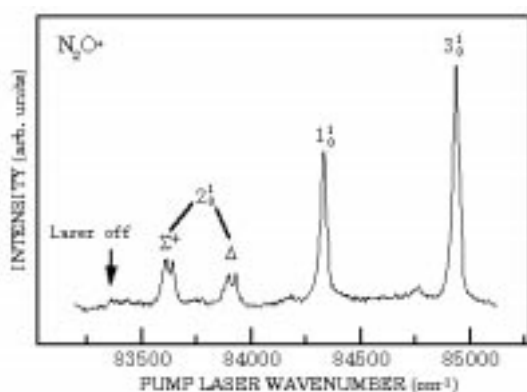


図 1: N_2O^+ をモニターした励起スペクトル

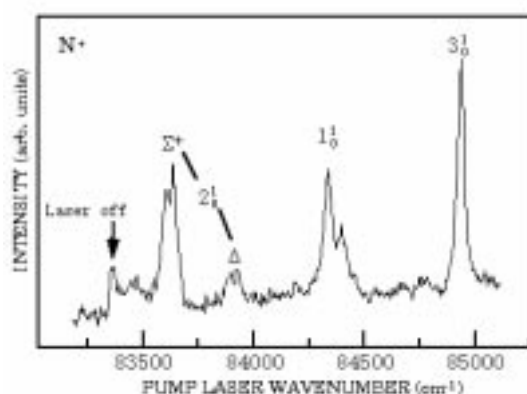


図 2: $\text{N}(^2\text{D})$ アクションスペクトル

keywords

一酸化二窒素, 前期解離, REMPI, $\text{N}(^2\text{D})$