

パルス放電において NH₂ ラジカルの可視光スペクトル

(岡山大院自然科学) 香川洋輝・赤塚貴宏・川口建太郎・○唐健

Visible Spectrum of the NH₂ Radical in Pulsed Discharge

(Grad. School of Natural Sci. and Tech., Okayama Univ.) Hiroki Kagawa, Takahiro Akatsuka, Kentarou Kawaguchi, Jian Tang

Vibronic $\tilde{A}^2A_1 - \tilde{X}^2B_1$ bands of the NH₂ radical were known well in the visible and near-infrared regions. We observed spectrum around 14300-14730 cm⁻¹ which was a gap region ignored in the previous studies. By varying the delay between pulsed discharge and laser pulse, we found a condition for giving stronger or more transition lines which may be due to energy levels with higher rotational or vibrational quantum numbers, or may be originated even from other molecular species.

NH₂ ラジカルの $\tilde{A}^2A_1 - \tilde{X}^2B_1$ 振電バンドは可視領域および近赤外領域に広く観測されている。Ross ら^[1]は 14730-18550 cm⁻¹ の範囲で、Hadj Bachir ら^[2]は 11300-14300 cm⁻¹ の範囲で NH₂ ラジカルの振電スペクトルを観測し、帰属解析を行った。我々は 680 nm 付近の Diffuse Interstellar Bands (DIBs) を研究する際に、14300-14730 cm⁻¹ の範囲において NH₂ ラジカルの振電スペクトルの観測および初歩的な帰属を報告した^[3]。本研究ではさらなるスペクトルの帰属のためにスペクトルの観測条件を探った。

実験は前回^[3]と同様に、ナノ秒パルス色素レーザーを用いたキャビティリングダウン (CRD) 分光器で NH₃/Ar 混合ガス (150 mTorr/200 mTorr) のパルス放電においてスペクトルの観測を行った。持続時間 τ のパルス放電の発光を避けるためにレーザーの CRD 観測はパルス放電後の一定な時間間隔 ΔT に行うことで (図 1)、 τ と ΔT は調整可能なパラメーターになる。その調整の結果、 $\tau = 5 \mu\text{s}$ と $\Delta T = 10 \mu\text{s}$ の時は以前より一部のスペクトル線が強くなり、さらに新たなスペクトル線も多く観測された。

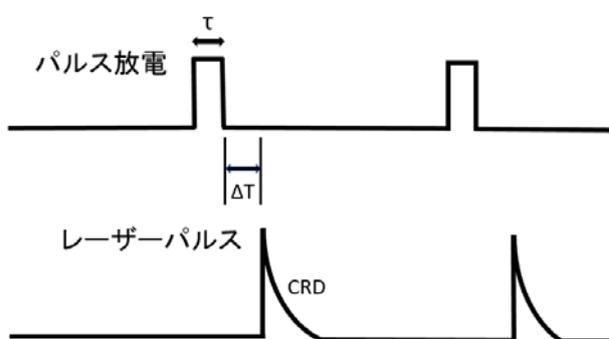


図 1. パルス放電とレーザーパルスの時間関係チャート。

すでに帰属された NH₂ の振電スペクトル領域での比較によって、強くなったスペクトル線は比較的の高い回転準位が関与する遷移が確認された。新たに観測されたスペクトル線は NH₂ のさらに高い回転遷移あるいは高い振動準位 (励起電子状態 \tilde{A}^2A_1 または基底電子状態 \tilde{X}^2B_1) による遷移も考えられ、NH₂ ラジカル以外の分子種が存在する可能性も完全には排除できない。それらを確定するにはさらに実験が必要である。

【参考文献】

- [1] S. C. Ross et al., J. Mol. Spectrosc. **129**, 436 (1988). [2] I. Hadj Bachir et al., J. Mol. Spectrosc. **193**, 326 (1999). [3] 赤塚貴宏, 川口建太郎, 唐健, 第 10 回分子科学討論会 2A16(神戸 2016).