アセトアルデヒドの S_1←S_0 遷移の高分解能レーザー分光

（神戸大理[a]，神戸大分子フォト[b]，京大院理[c]）

○中島康輔[a]・清水陽[a]・馬場正昭[c]・笠原俊二[b]

High resolution laser spectroscopy of S_1←S_0 transition of acetaldehyde

(Kobe Univ.[a], Kyoto Univ.[b])

Kosuke Nakajima[a], Akira Shimizu[a], Masaaki Baba[b], Shunji Kasahara[a]

Rotationally resolved high-resolution fluorescence excitation spectra of acetaldehyde molecule have been observed by crossing a single mode UV laser and a molecular beam. The observed spectra around 30370 cm^{-1} correspond to 14_0^0-15_0^4 band and the typical linewidth was about 40 MHz.

【序】アセトアルデヒドはメチル基の内部回転の研究における代表的な分子で，その内部回転と分子全体の回転との相互作用が回転スペクトルに影響を与えることが知られている。本研究では，S_1←S_0 遷移の中で比較的強度の大きい 14_0^0-15_0^4 バンドの 30370 cm^{-1} 付近で高分解能蛍光励起スペクトルの測定を行った。アセトアルデヒドの S_1←S_0 遷移の回転構造の研究は以前にも行われている[1,2]が，本研究ではより分解能の高いスペクトルの測定を試みた。

【実験操作】Nd:YVO_4 レーザー(SpectraPhysics Millennia Xs)で励起した単一モード波長可変色素レーザー(Coherent CR699-29)の出力光から，第 2 次高周波発生用外部共振器(SpectraPhysics WavetrainSC)を用いることで単一モード紫外レーザー光を得た。アセトアルデヒドの蒸気をパルスノズルで真空中に噴出させて，その先のスキマーを通すことで並進方向をそろえた分子線を得た。この分子線とレーザー光を垂直に交差させ，発生する蛍光を光電子増倍管で検出し，ドップラー幅を抑えた高分解能の蛍光励起スペクトルを得た。球面鏡と回転楕円体鏡を組み合わせた高感度検出システムで蛍光を効率よく検出部に集めた。また 2 atm 程度の Ar ガスをキャリアガスとして用いたスペクトルも測定した。

【結果】回転線まで分離したアセトアルデヒドの S_1←S_0 遷移 14_0^0-15_0^4 バンドの蛍光励起スペクトルの測定に成功した。振動モード ν_{14}, ν_{15} はそれぞれアルデヒド水素の面外変角振動，メチル基の内部回転に対応する。測定で得られたスペクトルの一部を図 1 に示す。スペクトル線の線幅は 40 MHz 程度であった。図 1 の下側，上側はそれぞれキャリアガスを用いた場合，用いなかった場合のスペクトルである。キャリアガスを用いた下側のスペクトルは上側のスペクトルよりも回転温度が低く，スペクトルのピークの本数が減少し，強度比も明らかに変化した。高温時のスペクトルは幅広く分布した回転構造を持ち複雑なスペクトルが得られた。今後，帰属と解析を進めたいと考えている。

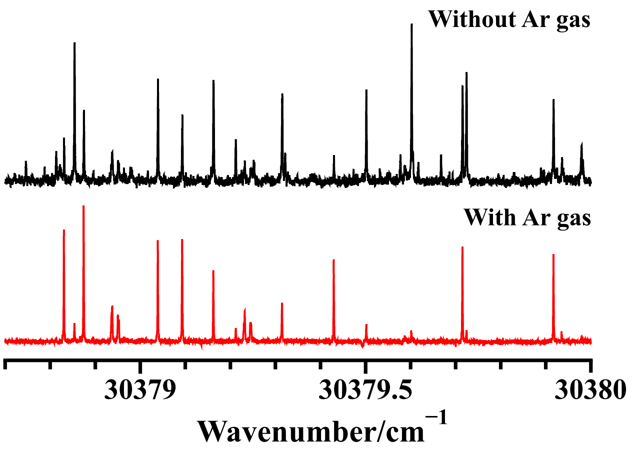

図 1. S_1←S_0 遷移 14_0^0-15_0^4 バンドの高分解能スペクトルの一部.

【参考文献】

(1) Y.-C. Chou, C.-L. Huang, I.-C. Chen C.-K. Ni, A. H. Kung, *J. Chem. Phys.* **115**, 5089(2001).

(2) H. Liu, E. C. Lim, A. Niño, C. Muñoz-Caro, R. H. Judge, D. C. Moule, *J. Mol. Spectrosc.* **190**, 78(1998).