

アセトアルデヒドおよびアセトンの $S_1 \leftarrow S_0$ 遷移の高分解能レーザー分光

(神戸大理^a, 京大院理^b, 神戸大分子フォト^c)

○清水陽^a・中島康輔^a・馬場正昭^b・笠原俊二^c

High resolution laser spectroscopy of $S_1 \leftarrow S_0$ transition of acetaldehyde and acetone

(Kobe Univ.^a, Kyoto Univ.^b) A. Shimizu^a, K. Nakajima^a, M. Baba^b, S. Kasahara^a

Rotationally-resolved high-resolution fluorescence excitation spectra of $S_1 \leftarrow S_0$ electronic transition of acetaldehyde have been observed by crossing a single mode UV laser beam perpendicular to a molecular beam. We have also tried to observe the high-resolution spectrum of acetone, however, we have not obtained any signal of acetone. Now we are trying to improve the experimental condition for acetone.

【序】 アセトアルデヒド、アセトンは代表的なカルボニル化合物で、C=O の面外振動、メチル基の内部回転があるため、分子科学的な観点から非常に興味深い分子である。アセトンの電子遷移については、これまでにパルスレーザーによって励起スペクトルが得られているが[1],[2]、本研究ではより精密な分子の情報を得ることを目的に線幅の狭い連続発振単一モードレーザーを用いて高分解能スペクトルの観測を試みた。

【実験】 光源には Nd:YVO₄ レーザー (Spectra Physics Millennia Xs) 励起の単一モード波長可変色素レーザー(Coherent CR699-29, 色素 : DCM, 線幅 : 数 MHz)を用いた。その出力光を第二高調波発生用外部共振器(Spectra Physics WavetrainSC)に入射することによって単一モード紫外レーザー光を得た。市販のアセトンまたはアセトアルデヒドから生じた蒸気をパルスノズルから真空チャンバー内に噴出させスキマーを通すことで並進方向のそろった分子線を生成した。この分子線を真空チャンバー内でレーザーと直交させ、生じた励起分子による蛍光を光電子増倍管で検出することによってサブドップラー高分解能蛍光励起スペクトルを得ることができる。この際、球面鏡と回転楕円体鏡を組み合わせた高輝度反射集光鏡を分子線とレーザーの交点に設置し蛍光の検出効率を高めた。

【結果】 アセトンで高分解能励起スペクトルの観測を試みたが、現段階では観測に成功していない。そこで、同一条件でサンプルをアセトアルデヒドに変えたところ、容易にスペクトルを観測することができた。スペクトルが観測できる条件を探るためアセトアルデヒドの比較的強度の小さい $14_0^0+15_0^2$, $14_0^0.15_0^1$ バンドのスペクトルの観測を行い、観測に成功した。Fig.1 に観測されたアセトアルデヒドの $14_0^0+15_0^2$ バンドの高分解能励起スペクトルを示す。現在も引き続きアセトンについてスペクトルの観測を試みている。

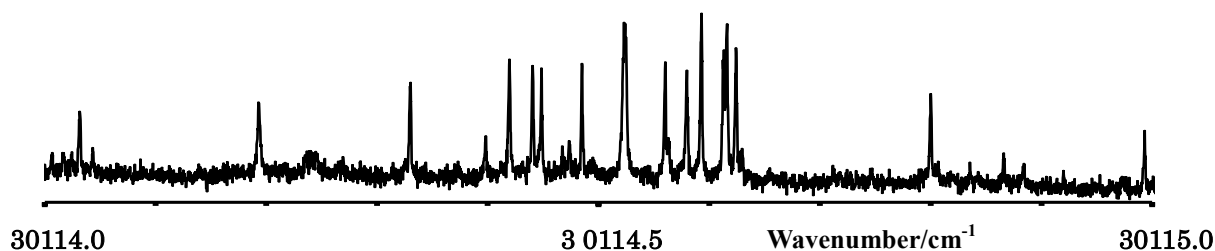


Fig.1. アセトン $S_1 \leftarrow S_0$ 遷移 $14_0^0+15_0^2$ バンドの高分解能スペクトルの一部

[1] M. Baba, I. Hanazaki, and U. Nagashima, J. Chem. Phys. 82, 3938 (1985).

[2] M. Drabbels, J. Heinze, W. Leo Meerts, J. Reuss, Chem. Phys. 163, 193 (1992).