

## 紫外-赤外二重共鳴法による小型アルコール類の高分解能分光

(岡山大院自然) ○西口和宏, 宮本祐樹, 唐健, 川口建太郎

High resolution UV-IR double resonance spectroscopy  
of small alcohols(Okayama Univ.) ○Kazuhiro Nishiguchi, Yuki Miyamoto, Jian Tang,  
Kentaro Kawaguchi

【序】およそ 170 種の分子が星間空間でこれまで発見されてきており、その多くはマイクロ波観測によるものである。しかし、未同定線の同定や新たな分子種の発見のためには、マイクロ波に比べるとあまりなされていない赤外線領域における探索が重要であると考えられる。赤外領域での星間分子の探索には、まず実験室における高分解能赤外スペクトルを観測することが必要であり、我々は多原子分子の複雑な振動回転スペクトルの観測を目指して、高分解能紫外-赤外二重共鳴質量分析装置の開発を行ってきた(Fig.1(a))。

本研究では小型のアルコール類をサンプルとした。小型アルコール類は科学・産業など様々な分野で重要な物質でありながら、メタノール・エタノールを除くと高分解赤外分光はあまりなされていない。本研究では特に 2-プロパノールに着目した。2-プロパノールは最も小さな第二級アルコールであり、またゴーシュ型 2-プロパノールは軸性キラリティーを持つ。UV-IR 二重共鳴を行うためには、まず共鳴多光子イオン化(REMPI)スペクトルが必要であるから、まず REMPI スペクトルの測定を行った。メタノール・エタノールの REMPI スペクトルは過去に報告されているが[1]、プロパノールは報告されていない。本研究ではエタノールの REMPI スペクトルを取ることによって装置の動作確認を行い、つづいて 2-プロパノールの測定を行った。本発表では、装置の現状とこれからの展開について述べる。

【実験】 REMPI 実験装置の略図を Fig.1(b)に示す。試料液体に Ar を通し、背圧 3

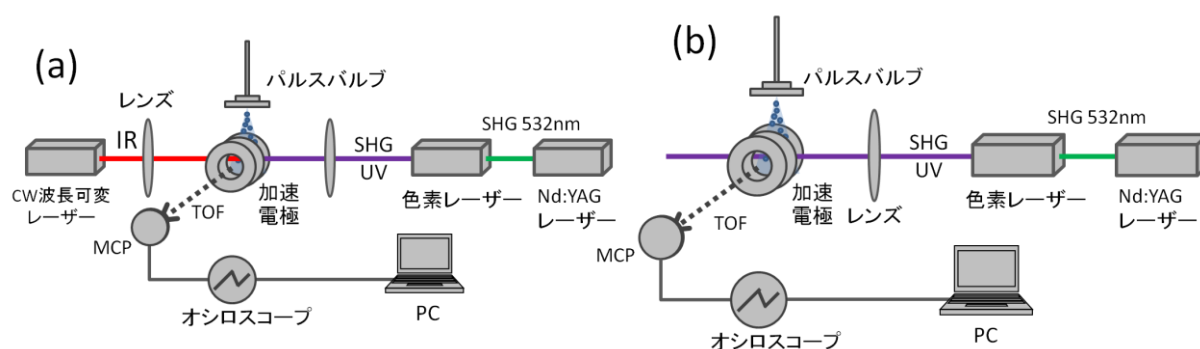


Fig. 1 (a) UV-IR 二重共鳴実験装置 (b) REMPI 実験装置の概要

気圧で真空チャンバー内にパルスノズルから噴射した。Nd:YAG レーザー(Surelite Ex)の二倍波で励起した色素レーザー(LIOP-TEC Pulsare-Pro)の第二高調波を照射して試料をイオン化し、Wiley-McLaren 型飛行時間質量分析計で質量選択的に検出した。検出器にはマイクロチャンネルプレート(浜松ホトニクス F2221-21S)を用いた。測定は 318–328 nm (DCM, 8~1mJ/pluse), 332–339 nm (LDS698, 5~1mJ/pluse)の範囲で行った。

【結果と考察】 Fig.2 に(a)エタノール、(b)2-プロパノールの 2+1REMPI スペクトルを示す。横軸はレーザーの波長、縦軸はエタノールでは  $\text{CH}_2\text{OH}$  ( $m=31$ )、プロパノールでは  $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$  ( $m=43$ )のイオンシグナル強度である。エタノールの遷移は  $3p \leftarrow n_o$  遷移と帰属されている[1]。2-プロパノールで観測されたバンドもこの遷移によるものと考えられる。エタノールのスペクトル (バンドオリジン  $61300\text{cm}^{-1}$ ) は過去に報告されているスペクトルを良く再現しており、高波数側の構造はそれぞれ振動バンドに帰属されている。

2-プロパノールではオリジンが  $59388\text{cm}^{-1}$ に観測された。メタノールのバンドオリジンは  $62325\text{cm}^{-1}$ ( $\sim 319\text{nm}$ )と報告されており[1]、メタノール、エタノール、プロパノールと遷移周波数がほぼ等間隔 ( $\sim 1000\text{cm}^{-1}$ ) に下がっていることがわかる。バンドオリジンから  $\sim 210\text{cm}^{-1}$ 、 $\sim 230\text{cm}^{-1}$ に観測されるピーク (図中の矢印) は、それぞれゴーシュ異性体の OH 基のねじれ運動  $209\text{cm}^{-1}$ 、トランス異性体の OH ねじれ運動  $234\text{cm}^{-1}$  と帰属される[2]。詳細な帰属を装置の現状とともに当日報告する。

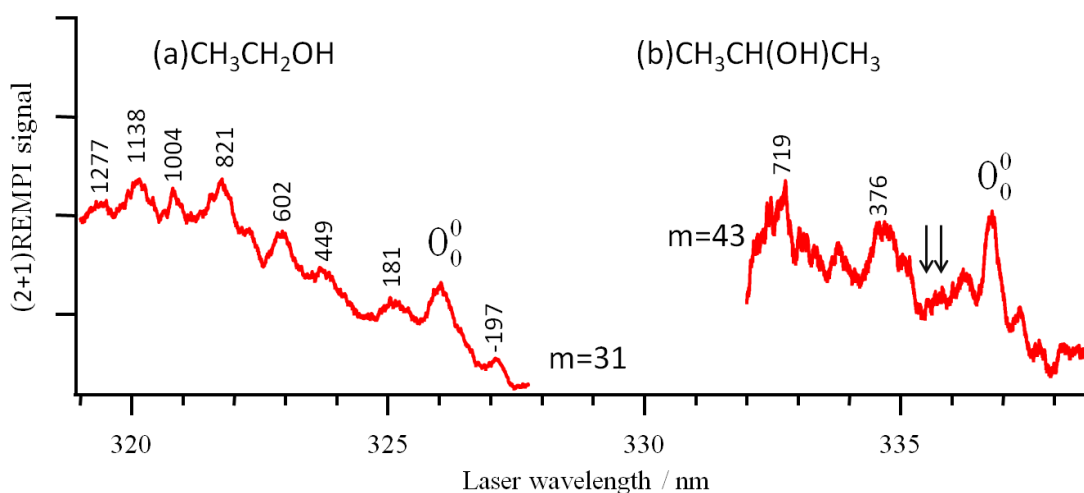


Fig. 2 (a)エタノールの REMPI スペクトル。  $m=31$  のシグナルをモニターした。(b)2-プロパノールの 2+1REMPI スペクトル。  $m=43$  のシグナルをモニターした。ピークの数字はバンドオリジンとのエネルギー差( $\text{cm}^{-1}$ )を表す。矢印は OH ねじれ運動のピークを示している。

#### 【参考文献】

[1] J.G.Philis, *Chem. Phys. Lett.* **449** (2007) 291.

[2] F. Inagaki, I. Harada, T. Shimanouchi, *J. Mol. Spectrosc.* **46** (1973) 381.