

チタンサファイアレーザを用いた ICl 分子の  $A \leftarrow X$  振動回転スペクトル計測  
 (東京工芸大学) ○勝山優・小林慎治・行谷時男・西宮信夫・鈴木正夫

Measurement of Vib-rotational Absorption Spectrum in the  $A \leftarrow X$  System of ICl using a  
 Ti:sapphire Ring Laser.

(Tokyo Polytechnic Univ.) Yu Katsuyama, Kenji Kobayashi, Tokio Yukiya,  
 Nobuo Nishimiya, Masao Suzuki

We have measured Doppler limited vib-rotational absorption spectrum of  $A \leftarrow X$  system of  $I^{35}Cl$  and  $I^{37}Cl$  using a titanium sapphire ring laser in the region of 699-750nm. In this experiment, the vib-rotational spectrum of  $v''=(0\sim 3)$  in the  $X$ -state have been assigned. We will discuss the bottom of potential in the  $X$ -state.

【序論】 ICl の  $A \leftarrow X$  遷移は、1960 年に Hulthén らにより吸収スペクトルが回折格子分光器により測定された[1,2]。1980 年に Coxon らは発光および吸収スペクトルを回折格子分光器により測定し、Hulthén らの結果と結合し 700 nm 付近と 810~1000 nm の間のスペクトルを記述する分光定数を報告している[3,4]。Brand ら 1985 年に  $A'$  状態のスペクトルを計測し、 $A$  状態と  $A'$  状態の間の摂動について報告した[5]。1994 年に Nishimiya らは GaAs 半導体レーザを用い、 $I^{35}Cl$  に関しては  $v' \leftarrow v''=2 \leftarrow 4, 3 \leftarrow 5, 4 \leftarrow 5$ 、 $I^{37}Cl$  では  $v' \leftarrow v''=2 \leftarrow 4$  と  $4 \leftarrow 5$  のスペクトルを測定し、核四極子相互作用定数  $eQq_0$  と  $eQq_2$  を決定した[6]。核四極子相互作用や核磁気相互作用によるスペクトルの分裂幅は低い回転量子数  $J$  において広がるが、 $J > 5$  以上の準位においてはほぼ収束し非摂動項値を決定することが容易となる。2011 年には Yukiya らが  $I^{35}Cl$  の  $v' \leftarrow v''=(0-7) \leftarrow (0-7)$  と  $I^{37}Cl$  の  $v' \leftarrow v''=(0-6) \leftarrow (2-6)$  を帰属し、 $A$  状態の振動回転定数と質量換算 Dunham 係数を報告した[7]。

【実験】Fig.1 に実験装置の概略図を示す。YAG Laser 励起の Ti:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Laser (SolsTiS-1600-SRX-F)による出射光を分割し、ファブリペロー共振器(FPI)及び測定試料を封入したセルに導く。高い相対精度を得るために、FPI を用いて FSR 300MHz の周波数マーカ

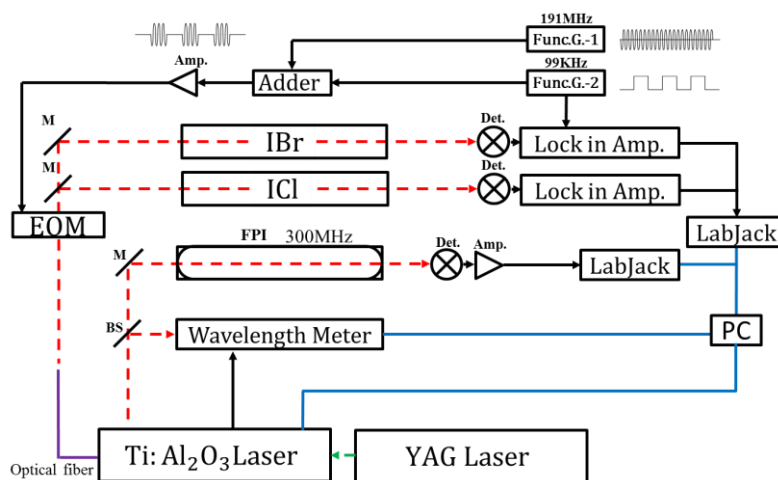


Fig 1. Block diagram of Ti:Sapphire ring laser spectrometer

に導くレーザー光は EOM を用いて、周波数変調する。EOM には Tone-burst 信号を印加しレーザー光を変調している。実際の実験では IBr と ICl の 2 つのセルを用意し、2 種類のスペクトルを同時計測している。それぞれ得られた周波数マーカースペクトル信号は増幅器または位相検波増幅器を通しデータ収集装置である LabJack を経て PC に保存する。本実験で使用している SolsTiS-1600-SRX-F には、高精度の波長計 (WS6-200) が備え付けられており、絶対周波数測定精度は 0.4 pm を保っている。また、本装置は連続的な周波数掃引機構が備え付けられており (Tera Scan 機能)、周波数分解能 50 kHz にて広い範囲に渡る高分解分光計測を簡便に行うことができる。

SolsTiS-1600-SRX-F では 699~1000nm までの範囲の計測が可能であるが、ICl については基底状態のポテンシャルの底に近い部分である  $v''=(0\sim3)$  に関わるスペクトルを測定するために、短い波長領域である 699~750nm にターゲットを絞って測定を行うこととした。

測定スペクトルの一例を Fig.2 に示す。標準的なスペクトル信号を基準として S/N は 1000 以上であり、同位体なども含め、強度の弱いスペクトルもきれいに観測できている。現在帰属を進めている。スペクトルマップの全容は当日報告する予定である。

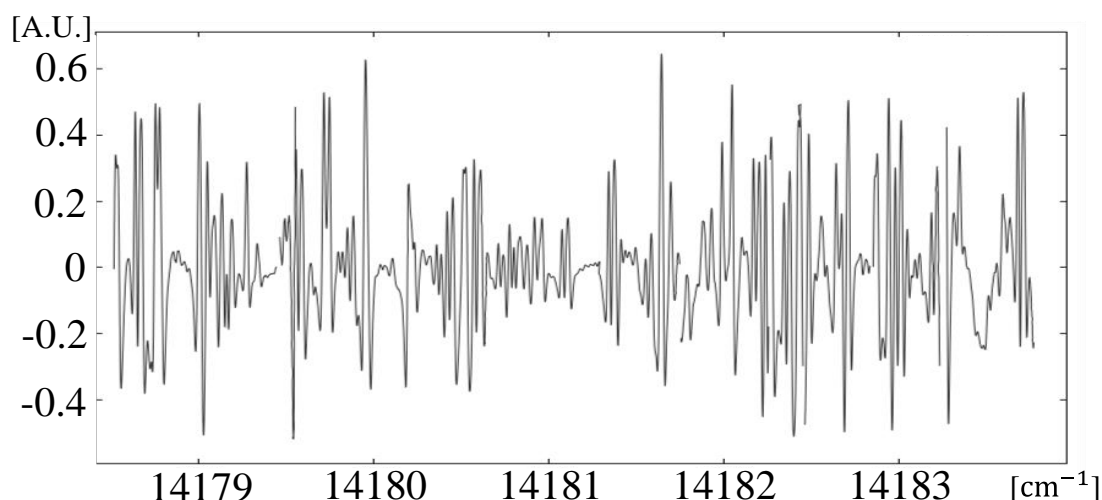


Fig 2. Recorder trace of the absorption lines in 705.069-705.268nm.

#### 【参考文献】

1. E. Hulthén, N. Johansson, U. Pilsäter, Ark. Fys. 14 (1958) 31-48.
2. E. Hulthén, N. Järlsäter, L. Koffman, Ark. Fys. 18 (1960) 479-512.
3. J.A. Coxon, R.M. Gordon M.A. Wickramaaratchi, J. Mol. Spectrosc. 79 (1980) 363-379.
4. J.A. Coxon, M.A. Wickramaaratchi, J. Mol. Spectrosc. 79 (1980) 380-395.
5. J.C.D. Brand, D. Bussiéres, A.R. Hoy, J. Mol. Spectrosc. 113 (1985) 388-398.
6. N. Nishimiya, T. Yukiya, M. Suzuki, J. Mol. Spectrosc. 163 (1994) 43-57.
7. T. Yukiya, N. Nishimiya, M. Suzuki, J. Mol Spectrosc. 269 (2011) 193-200.