

## GaF 倍音の赤外ダイオードレーザー分光

(城西大理) 堀合公威、野口 剛範、上原博通

【序】高温分子 GaF は、マイクロ波分光の詳細な報告<sup>1)</sup>があるが、赤外分光は、我々<sup>2)</sup>によって測定された中程度( $0.1\text{cm}^{-1}$ )の分解能の測定が行われその解析結果が報告されただけであり、高分解能赤外分光の測定については報告例がない。昨年、高温分子 GaF、 $v=1$ の振動回転スペクトルの発光分光測定を、高分解能フーリエ変換赤外分光器(Bruker IFS125HR)を用いて行ない、その結果について分子構造討論会で報告をした。

高温分子 GaF は、NaCl などと比べて蒸気圧が高く ( Fig.1. 参照 )、600 でも存在するため、この測定では低い振動準位の低い回転準位では、吸収もみられた。

また、 $v=1$ の振動回転スペクトルは、分光器とセル間に存在する炭酸ガスの $\nu_2$ のP枝側の吸収帯と一部は重なっていた。

今回は、これらの情報を補うため、赤外ダイオードレーザー分光器を用いて、GaF の  $v=2$ の振動回転スペクトルの吸収分光を行ったのでその結果について報告する。

## 【実験】

測定に用いた分光器は、Spectra Physics SP-5000

光源 窒素冷却赤外ダイオードレーザー

検出器 窒素冷却 MCT

高温セル シリコニット発熱体で加熱した、外径 32mm で長さ 60cm のアルミナ管

高温分子 GaF の合成は、 $\text{AlF}_3$  : 1 モルに対し、28 で溶融した金属 Ga : 2 モルをよく混合して用いた。1 回の測定ではこの混合試料約 10g をアルミナボートに乗せてアルミナ製高温試料セルに挿入し、真空排気後セル内の温度を 1100 に上げてセル内で合成した。このときセル中には

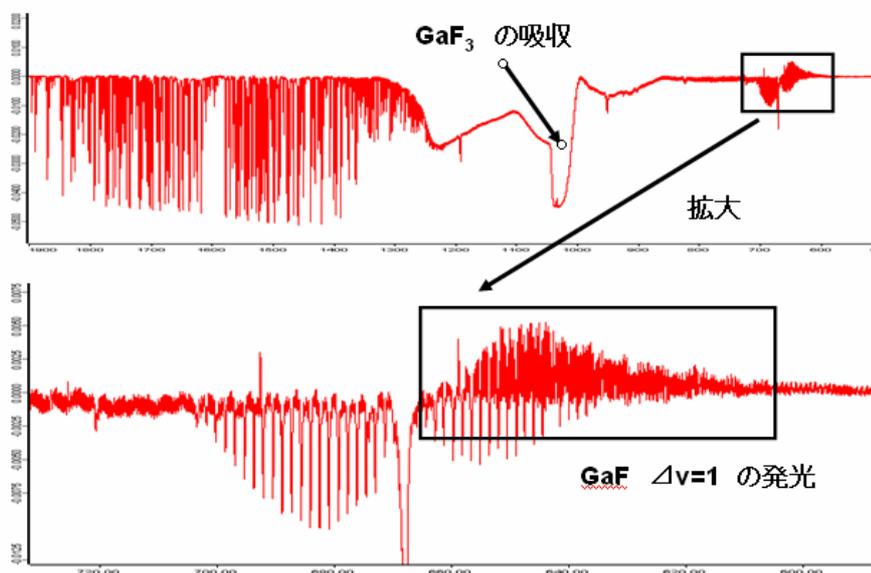


Fig.1 Bruker IFS125HR分光器で測定した GaF  $\Delta v=1$ の発光スペクトル

バッファーガスとして Ar ガスを 60hPa 入れた。測定可能時間は、約 2 時間であり、測定した領域は、1214 ~ 1240 $\text{cm}^{-1}$  である。

図 1 の Bruker IFS125HR 分光器で測定した  $\nu=1$  の GaF の発光スペクトル領域には、炭酸ガスの圧力幅の非常に強い多くの吸収線が見られているが、GaF( $\nu=2$ )発光スペクトルが観測されると予想する、1230 $\text{cm}^{-1}$  付近には、妨害吸収は無いが、GaF( $\nu=2$ )発光スペクトルは、観測されなかった。

GaF の吸収は、セル内の温度を上昇途中の観測において、低い振動準位および回転準位の吸収は微弱ではあるが 650 位から見られた。セル温度上昇と共に、 $\text{AlF}_3$  とセル内の水分子との反応から生成した HF などによりセル内の圧力は上昇したので、排気して 60hPa を保ちながら測定を行った。また、セルの温度の上昇に伴って、 $\text{GaF}_3$  の生成が見られた。

GaF スペクトルは、エタロン・ $\text{N}_2\text{O}$ (リファレンス)・GaF を一組として測定を行い、正確なピーク位置を決定した。

### 【結果】

FTIR の測定では、禁制遷移である GaF の  $\nu=2$  の振動回転スペクトルは観測されなかったが、赤外ダイオードレーザー分光器での測定では、良好なスペクトルが観測された。

右図に今回観

測された、

1215 $\text{cm}^{-1}$  付近の

GaF のスペクトル

の図とその帰属

を示した。Ga

の同位体は、 $^{69}\text{Ga}$

と  $^{71}\text{Ga}$  があり、

その存在比は約

6 : 4 の割合であ

る。これらのスペ

クトルの帰属に

は、我々が FTIR

による GaF 測定

の解析より求めた分子定数 ( 2 0 0 5 分子構造総合討論会 1P133 ) を用いて計算した値を参考に

帰属を行っている。

今回の測定で、改めて蒸気圧の高い分子の測定では、発光分光よりも、吸収分光が優れていることが確認された。現在までに帰属できたスペクトルは、 $\nu=2-0 \sim \nu=6-4$  バンドまでの、約 40 本であり他のスペクトルについて帰属作業を行っている。それらのスペクトルの解析結果については、当日報告する。

### 参考文献

- 1 ) J.Hoefl, K.P.R.Nair, *Chem.Phys.letters.* **251** (1993)371-374.
- 2 ) H.Uehara, K.horiai, *Chem.Phys.letters.* **178** (1991)553-557.

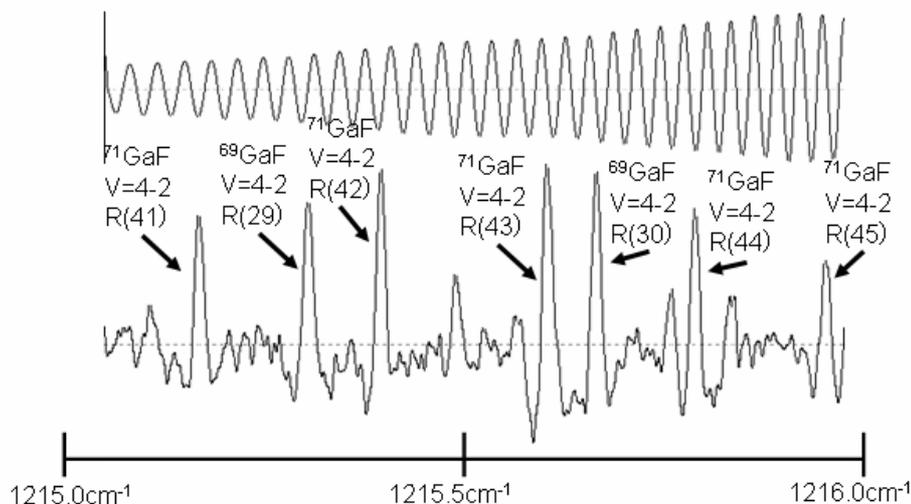


Fig.2 ダイオードレーザー分光器測定した GaF  $\Delta\nu=2$  の吸収スペクトル