

5. 赤外・ラジオ波二重共鳴による シュタルク効果の研究

伊 藤 敦

適当なシュタルク電場の下では、分子のシュタルク成分間での遷移は、ラジオ波の領域となる。この遷移は、シュタルク効果を利用して振動回転遷移を CO_2 レーザーに共鳴させ、ラジオ波によってシュタルク成分間を共鳴させる赤外・ラジオ波二重共鳴法を用いて測定できる。

この方法を用いて、 PH_3 分子の振動基底状態と振動励起状態でのシュタルク成分間の遷移を測定し、その双極子能率を求めた。測定した遷移は、 ν_2 バンドでは $^{12}\text{CO}_2$, 9 P (24), ^qR (5, 5), $^{12}\text{CO}_2$, 9 R (10), ^qR (9, 7), ν_4 バンドでは $^{12}\text{CO}_2$, P P (7, 7) である。これらの測定から、振動励起状態の双極子能率は以下の様になった。

^qR (5, 5) 0.57466(35) debye

^qR (9, 7) 0.57430(24) debye

P P (7, 7) 0.57817(13) debye

6. 赤外=赤外二光子遷移の研究

林 利 光

赤外=赤外二光子遷移の研究として、二光子吸収及び二重共鳴の実験を行なった。超高分解分光である二光子吸収として次のものを新たに観測した。分子は $^{12}\text{CH}_3\text{F}$ である。遷移は

$$(\nu_3, J, K, M) = (2, 4, 2, -1) \leftarrow (1, 3, 2, 0) \leftarrow (0, 2, 2, 1)$$

を用いた。レーザーは 9 P (28) と 9 P (12) のラインを用いた。

二重共鳴の実験として、T. Oka et al. により最近開発された、新しい型の二重共鳴を、赤外=赤外の領域で行なった。通常の二重共鳴は、二つの共鳴周波数とレーザーの周波数が一致しなければ観測されない。実験では一方の遷移が非共鳴 ($\sim 1 \text{ cm}^{-1}$) な場合での二重共鳴の観測を行なった。そのよりどころは、分子の屈折率変化を用いるところにある。この実験方法では、 $\sim 10^{-9}$ の屈折率変化を検出することができる。(周波数に換算すれば、この実験装置下に於て、数百 Hz となる)