

7. 電波・遠赤外領域におけるメチルアルコール分子の遷移強度の研究

林 雅 夫

星間分子雲におけるメチルアルコールの励起を定量的に解析する目的で、 $v_t = 0, 1, 2$ について $J = 15$ までの回転エネルギーレベル、振動準位間を含む遷移の遷移周波数、遷移モーメント、及びアインシュタインの A 係数を厳密に求めた。

計算の結果、 A 係数は $\Delta v_t = 0$ の遷移では $10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ 程度であるが、 $\Delta v_t \neq 0$ の遷移では 0.1 s^{-1} のオーダーになっていることがわかった。 $\Delta v_t \neq 0$ の遷移は $\Delta K = \pm 1$ で起こるが ($\Delta K = 0$ では遷移は起きない)、 K によって $\Delta K = +1$ あるいは $\Delta K = -1$ のどちらに遷移しやすいかの傾向があることがわかった。そしてそれは $v_t = 1 \rightarrow 0$ の遷移と $v_t = 2 \rightarrow 1$ 、及び $v_t = 2 \rightarrow 1$ の遷移とでは逆の傾向を示している。また各 K について $v_t = 1 \rightarrow 0$ 、 $v_t = 2 \rightarrow 0$ 、 $v_t = 2 \rightarrow 1$ の遷移それぞれの A 係数の和は J によらずほぼ一定であることが分かった。この計算結果によってメチルアルコールの励起のメカニズムを定量的に解析することが可能になった。

8. 広掃引レーザーシュタルク分光による分子スペクトルの研究

水 戸 秀 明

レーザーシュタルク分光法において、シュタルク電極間隔を 0.2 mm と狭くしたシュタルクセルを開発することにより、今までの約3倍の 20 kV/mm 以上の高電場まで電場の掃引が可能となった。この装置を用いて今まで観測できなかった分子の吸収線を多数観測し解析を行った。

本研究で使用した分子は、 PH_3 (ホスフィン) 分子、 CH_3F (メチルフロライド) 分子などである。 PH_3 分子については、 $2v_2 - v_2$ 、 $v_2 + v_4 - v_2$ 、 $v_2 + v_4 - v_4$ の各ホットバンドについて観測、解析を行い、 $2v_2$ 状態での分子定数を求め