

Q01b **ortho-D₃O⁺ $J, K = 1, 0^- - 0, 0^+$ (799 GHz) の実験室測定**

古屋 岳、齋藤修二 (福井大学・遠赤外センター)

最近、多重重水素置換分子種である ND₃ が熱源を持たない暗黒星雲コアにおいて検出された (Lis *et al.*, 2002; van der Tak 2002)。その濃度は重水素の宇宙存在度から予想される値よりもはるかに大きく、極端な C/O depletion の条件下で極度に重水素化学濃縮が進んだ結果と考えられる。C/O depletion を加味した進化モデルの計算によると、十分にコアが進化し、C/O depletion 因子 f_D が 10 以上の条件では、気相の主な分子イオンは H₃O⁺ である (Caselli, 2002)。この場合、十分に重水素濃縮された H₂DO⁺, HD₂O⁺, D₃O⁺ が暗黒星雲コアの中心部に存在すると考えられる。

D₃O⁺ はオルト、パラ種両方の反転回転遷移がこれまでの実験室分光により測定されている (Araki, Ozeki & Saito 1999)。しかし、ortho-D₃O⁺ の最も基本的な遷移 $J, K = 1, 0^- - 0, 0^+$ の測定例はない。報告されている分子定数を用いるとその周波数は 798713.69(19) MHz と予想される。

高感度サブミリ波分光器の光源には、トーンバースト変調し、高安定周波数標準に位相同期したガン発振器を周波数倍周器で 6 逓倍した出力を用いた。D₃O⁺ は長さ 2 m のガラス管吸収セル中で重水のホロ - カソード放電 (電流 400 mA) により生成した。周波数標準のステップ掃引により周波数掃引を行い、予想位置に ortho-D₃O⁺ の $J, K = 1, 0^- - 0, 0^+$ 遷移を S/N = 6 で検出した。測定結果は $\nu_{obs} = 798713.814 \pm 0.077$ MHz となった。ここで誤差は測定周波数の標準偏差と周波数標準の誤差の和である。予想周波数とは予想誤差の範囲内で一致している。この測定周波数は将来の ortho-D₃O⁺ の星間探査、暗黒星雲コアにおけるオルト・パラ比の決定、及び重水素の化学濃縮過程の解明に有効であると考えられる。