

L20b ニート彗星 (C/2001 Q4) の可視及び近赤外高分散分光観測：水およびアンモニアのオルソ/パラ比と核スピン温度

河北 秀世 (ぐんま天文台)、古荘 玲子 (早稲田大教育)、Neil Dello Russo (NASA)、渡部 潤一、布施 哲治、有本 信雄 (国立天文台)、定金 晃三、大西高司 (大阪教育大教育)、大久保 美智子 (京都大理)

彗星氷に含まれる分子のうち水素原子を対称位置に含む分子種については、複数の原子核スピン異性体が存在している。水およびアンモニアについてはオルソ種とパラ種が存在し、オルソ/パラ比は過去の温度環境のプロープとして期待されている。しかし、彗星分子のオルソ/パラ比 (または核スピン温度) の意味については様々な角度からの検証が必要と考えられる。核スピン温度の意味を探る上で、同一彗星における異分子間の核スピン温度の比較は重要な試金石である。唯一、ヘール・ボップ彗星において水とアンモニアの両方について同程度の核スピン温度 (26~28K) が得られているが、アンモニアの核スピン温度誤差が比較的大きいという問題があった。

そこで我々は、2004年5月にニート彗星 (C/2001 Q4) を Subaru 望遠鏡と HDS・IRCS を用いて観測し、水とアンモニアの両方について核スピン温度を決定した。アンモニアのオルソ/パラ比は可視域における NH₂ 分子のオルソ/パラ比から、水のオルソ/パラ比については 3 ミクロン付近の水のホットバンド輝線から求めた。その結果、異なる分子種においてほぼ同じ温度 (約 30K) が得られている。これは、先の年会で報告した同彗星におけるメタンの核スピン温度とも一致しており、これら単純な飽和分子については熱平衡過程において原子核スピンの方向が決定されたという仮説を強く支持している。得られた温度は原始太陽系円盤内では大惑星領域に相当しており、ニート彗星の軌道進化とは調和的である。