

Q31a 星間塵表面における CH₃OH の重水素濃縮機構

長岡 明宏、渡部 直樹、香内 晃 (北大低温研)

星間分子雲中では重水素 (D) を含む分子 (D 体) がこれまで 26 種類ほど見つかった。特に最近、複数の水素原子 (H) が D に置換された分子が発見されており、すべて水素化している分子 (H 体) との気相中での存在比の大きさが注目を集めている。例えば、小質量原始星 IRAS16293-2422 での気相中の D 体と H 体の存在比は、 $D_2CO/H_2CO \sim 0.03$ (Ceccarelli et al. 2002), $CH_2DOH/CH_3OH \sim 0.9$ (Parise et al. 2002) である。これら H_2CO および CH_3OH は塵表面 ($\sim 10K$) で CO への H 原子付加反応によって効率的に生成されるということが明らかになっており (Watanabe et al. 2003), D の濃縮においても塵表面反応が重要な役割を果たしているのではないかと考えている。

そこで我々は、星間塵表面における D の濃縮過程として CH_3OH の H と D の置換反応に着目し、実験を行った。 1×10^{-9} Torr の超高真空槽中に設置した Al 基板を 10K まで冷却し、そこに擬似星間塵表面として CH_3OH を蒸着させる。続いてマイクロ波放電によって生成された D 原子を CH_3OH に照射した。D 原子照射中の CH_3OH の変化を赤外線吸収分光法によりその場観測した。同様に、 CD_3OD に H 原子を照射する実験も行った。

D 原子照射の結果、メタノールの D 体が効率的に生成された。一方、 CD_3OD に H 原子を照射した実験ではメタノールの H 体の生成はほとんど見られなかった。この結果から CH_3OH は塵表面での D 原子置換反応により効率的に重水素化し得るということが初めて明らかになった。