

Q12c 水氷表面での水素分子の形成と脱離

山内貴志 (九工大)、中嶋泰成 (九工大)、嶺和幸 (九工大)、並木章 (九工大)

宇宙空間において安定に水素分子を形成することは非常に難しい。それは、宇宙における原子密度が非常に薄いため、そして、分子形成の際に生じるエネルギーの逃げ場がないことである。これらの問題を解決すべく、理論物理学者が宇宙空間における星間塵表面の水氷が、水素形成に関わっているという考えを出している。今までに Vidali や Luntz 等によって水氷上に水素原子を照射し、これを熱脱離もしくはレーザー照射させて分子が形成していることを報告している。しかし、これは間接的な手法であり、加えられたエネルギーによる影響を無視できない。我々は、極低温超高真空中の水氷表面において、直接的な水素引き抜き実験を行い、水氷表面での水素分子形成を確かめることを目的とする。

実験は超高真空室内 ($< 1 \times 10^{-8}$ Pa) で行った。超高真空室には AES、QMS、FT-IR、水素原子ビーム源、 D_2O 蒸着源そして連続フロー型クライオスタットが備え付けられている。 D_2O 基板は金表面に 8K で D_2O を堆積させることで得た。 D_2O 基板の構造は FT-IR の OD stretch スペクトルの形状から非多孔質 (np) と多孔質 (p) アモルファス構造であることを決定した。水素引き抜き実験は基板温度 8 K で表面に D 原子を照射し、表面に一定量の D 原子を吸着させる。その後、D 吸着表面に対して H 原子ビームを照射し、表面の D 原子を引き抜き、直接引き抜かれる HD 分子及び間接的に引き抜かれる D_2 分子を QMS によって測定する。

前回、極低温水氷表面において、直接的な水素原子の引き抜き反応が可能であり、さらに p-ASW では水素原子照射から水素分子の脱離強度は上がり続け、数分後にピークを迎えることを報告した。これは明らかに np-ASW 表面とは異なる結果であった。我々はこれを多孔質内壁での吸着・脱離の繰り返しによるものと考えた。今回はさらに、水氷表面での水素引き抜き反応の同位体効果について報告する。