

## P15c 水氷表面における水素分子形成脱離反応

山内貴志(九州工大)、中嶋泰成(九州工大)、嶺弘幸(九州工大)、並木章(九州工大)

宇宙空間で水素原子が安定な水素分子を形成することは非常に難しい。その理由として、1つは宇宙での原子密度が非常に薄いために、原子の衝突の確率がきわめて低いことである。もう1つは、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、宇宙空間での水素分子形成のメカニズム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。

極低温において、水氷表面上での直接的な水素原子の引き抜き反応が可能であることがわかった。また、np-ASW では  $D_2$  の脱離が H 原子照射から数十秒でピークを迎える、一方で p-ASW では脱離強度は上がり続け、数分後に減少する。明らかに np-ASW 表面とは異なる結果が得られている。我々はこれが多孔質内壁に吸着している成分が H 原子照射により H 原子が表面に吸着する際のエネルギーによって出てきているのではないかと考えている。