

星間分子雲内での表面反応: CO 分子への水素付加反応速度定数と水素原子の拡散係数の決定

Surface reactions in interstellar clouds: Rate constants of hydrogenation reactions and diffusion constants of hydrogen atoms

千貝 健[1]; 木村 友香[2]; 山本 哲生[3]; Awad Zainab[4]; Shalabiea Osama[4]

Takeshi Chigai[1]; Yuka Kimura[2]; Tetsuo Yamamoto[3]; Zainab Awad[4]; Osama Shalabiea[4]

[1] 名大・環; [2] 名大・環・地球; [3] 名大理・地球惑星; [4] カイロ大・理・天文

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [4] Astronomy, Cairo Univ

星間氷や彗星の観測により、ホルムアルデヒド (H_2CO) やメタノール (CH_3OH) が発見されている (Crovisier & Bockelee-Morvan 1999, Space Sci Rev. 90, 19; Keane et al. 2001, A&A 376, 254).

これら分子の生成法として、gas-phase reactions (Shalabiea & Greenberg 1994, A&A 290, 266), H_2+CO 氷への UV photolysis (Schutte et al. 1996, A&A 309, 633), H_2+CO 氷への proton bombardment (Hudson & Moore 1999, Icarus 140, 451) が提唱されているが、これらの方法では星間氷中での観測量をうまく説明できない。

星間氷中での観測量を説明する有効な反応過程として、 H_2+CO 氷への水素付加反応が提案されている (Tielens & Whittet 1997, in Molecules in Astrophysics: Probe and Processes, 45). 最近、水素付加反応の実験が行われるようになった (Hiraoka et al. 2002, ApJ 577, 265; Watanabe & Kouchi 2002, ApJ 571, L173).

氷中に存在する CO 分子への水素付加反応を理解する上で最も重要な量は、氷中での水素分子の拡散定数と、CO から CH_3OH に至る一連の化学反応の反応速度定数である。

我々は、北大低温研でおこなわれている H_2+CO 氷, H_2CO 氷への水素原子照射の定量的実験 (Watanabe & Kouchi 2002, ApJ 571, L173; Watanabe et al. 2002, ApJ 588, L121; Hidaka et al. 2003, Proc. 36th ISAS LPS, 250) の結果を解析することにより、氷中での水素原子の拡散定数、および、CO から CH_3OH に至る一連の化学反応の反応速度定数を求めた。