

D16c H₂CO 氷表面への水素原子付加反応による CH₃OH 生成 ; 氷膜厚・氷温度依存性

白木 隆裕、日高 宏、渡部 直樹、長岡 明宏、香内 晃 (北大 低温研)

彗星や氷星間塵中に観測されているホルムアルデヒド (H₂CO)、メタノール (CH₃OH) の重要な生成プロセスの一つとして $\text{CO} + \text{H} \rightarrow \text{HCO} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{CO} + \text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{O} + \text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ という塵表面における CO 分子への水素原子付加反応が考えられる。我々は上記プロセスの反応素過程全てを定量的実験により解明することを目指している。これまでに CO 氷に水素原子を照射する実験を行い上記プロセスが効率的に進むことを明らかにした。また H₂CO 氷 (10K, 15K, 20K) に対して水素原子照射実験を行い、上記プロセス後半のみについても詳しく調べた。その結果 H₂CO → CH₃OH の反応速度は 15K > 10K > 20K であること、15K では H₂CO → CH₃OH の反応速度は CO → H₂CO の半分であることを春季天文学会で報告した。その後更に実験を進めて以下のことが明らかになった。CH₃OH の生成量は最終的に 20K < 15K < 10K になった。CO 氷への水素原子照射実験では 20K で CH₃OH の生成がほとんど見られなかったが、これは 20K で CO → H₂CO の反応が非常に遅いため親となる H₂CO の量が少なかった為であると考えられる。H₂CO 氷の膜厚を変えて実験を行った結果、生成された CH₃OH から水素が引き抜かれ H₂CO に戻る逆過程は起きてないこと、H₂CO → CH₃OH の反応は H₂CO 氷表面およそ 1~2ML でのみ起こっていることが明らかになった。