

CO を吸着したアモルファス氷中の CHO ラジカルの ESR による研究

Electron Spin Resonance Study of UV-Induced CHO Radicals in Amorphous Ice Adsorbing CO Molecules

法澤 公寛[1], 矢田 猛士[1], 池谷 元伺[1]

Kimihiro Norizawa[1], Takeshi Yada[2], Motoji Ikeya[2]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ., [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ

<http://pumice.ess.sci.osaka-u.ac.jp/~kimi/>

氷星間塵での分子の化学進化過程を調べるため、CO を表面吸着したアモルファス氷に紫外線を照射した時に生成するラジカルの振る舞いを電子スピン共鳴(ESR)法により調べたので、その結果を報告する。

氷衛星・彗星・氷星間塵などの氷天体における有機物の化学進化では、気相での反応に加えて氷の中や表面での光化学反応が重要な役割を担っている。極低温、高真空の宇宙空間で H₂O 分子が凝集するとき、Ih などの結晶ではなくアモルファスになると考えられており、実験室でアモルファス氷(a-H₂O)の蒸気圧、熱伝導率、密度などの物性値の測定も行われている。

アモルファス氷はその多孔質な構造のために様々な分子を吸着しやすく、分子の化学進化を考える上で重要である。室内実験では、CH₄、CO、CO₂、NH₃ などの簡単な分子をドープしたアモルファス氷に紫外線を照射すると有機物が生成することが知られており、IR 吸収による研究が行われているが、その反応の素過程はほとんど分かっていない。化学反応にはラジカル種が関与しており電子スピン共鳴 (ESR) 法によりその詳細な電子構造を知ることで、反応過程が明らかになると期待される。

CH₄、CO、CO₂、NH₃ などの複数の分子種をドープした複雑な系について多くの報告があるが、反応素過程を解明するためには単純な系での反応から押さえておく必要がある。そこで我々は、単純な系として CO を表面に吸着したアモルファス氷を試料に選び、紫外線を照射した時に生成するラジカルについて報告する。

10⁻² Pa の真空中で室温の H₂O の蒸気を 77K に保った銅基板に吹き付けアモルファス氷を作成し、その後 CO ガスを吹き付け、低圧水銀ランプ(λ = 253nm)で紫外線を照射した。ESR スペクトルより H₂O₂ ラジカルと CHO ラジカルの生成が確認できた。CHO ラジカルは CO に起因すると考えられる。発表では、紫外線による CHO ラジカルの生成効率と、昇温した時の熱安定性(反応速度)について議論する予定である。