

# コンドライト組成を持つアモルファスシリケートの結晶化に伴う赤外吸収スペクトルの変化

## Infrared spectroscopic study of crystallization of chondritic amorphous silicates

# 村田 敬介[1]; 茅原 弘毅[2]; 小池 千代枝[3]; 谷 篤史[1]; 土山 明[1]; 本田 充彦[4]

# Keisuke Murata[1]; Hiroki Chihara[2]; Chiyoeko Koike[3]; Atsushi Tani[1]; Akira Tsuchiyama[1]; Mitsuhiko Honda[4]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 阪大・理・宇宙地球; [3] 京都薬大; [4] 東大・理・天文

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [2] Dept. of Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [3] Kyoto Pharmaceutical Univ.; [4] Department of Astronomy, University of Tokyo

ISO (Infrared Space Observatory) を始めとする近年の赤外線天文衛星やすばる望遠鏡の観測から、星周領域におけるアモルファス物質に加えて結晶固体物質の存在が明らかとなってきた。これらの星周固体物質(星周塵)の形成や進化の過程を知るためには、室内分光実験による星周塵の模擬試料に関する分光データの収集を行い、観測データとの比較・検討を行うことが必要である。特にアモルファス相にある固体物質の、結晶化プロセスに伴う赤外吸収スペクトルの変化を解明することは、星周塵の進化過程に制限を加える上で重要である。

これまでの研究では、フォルステライト組成で調合したアモルファスシリケート (Hallenbeck and Nuth 1998) や非化学量論的なアモルファスマグネシウムシリケート (Jaeger et al. 2003) について、加熱による結晶化の挙動が赤外分光実験により調べられてきた。これらの先行研究は、比較的単純な化学組成から作製された試料を用いて行われている。また、観測との比較に用いられてきた実験分光データ (e.g. Jaeger et al. 1998, Koike et al. 2000, 2003, Chihara et al. 2002 など) も個別の鉱物について測定されたものであり、実際の星周塵の化学組成(太陽組成)に即した系から作製された試料の赤外スペクトルが測定された例はこれまで報告がない。これらを踏まえて本研究では、従来の研究よりも複雑な化学組成を持つ星周塵の結晶化の進行を想定し、太陽系の始原物質とされる CI コンドライト組成のアモルファスシリケートを出発試料として、その結晶化に伴う赤外吸収スペクトルの変化を調べた。アモルファスなコンドライト組成のシリケート物質はゾル-ゲル法により作製した。ゾル-ゲル法を用いると化学的に均質なアモルファス物質を比較的低温で得ることができ、揮発性元素の蒸発を最小限に抑えることができる。作製したゲルをさまざまな条件の下で加熱して結晶化させ、異なる結晶化度を持つ試料を得た。加熱試料の結晶化がどの程度進んでいるかを定性的に判断するため、粉末 X 線回折実験も合わせて行った。これらの結晶化度の異なる試料についてフーリエ変換赤外分光計 (Nicolet Nexus 670, 京都薬大) を用いて赤外吸収分光測定を行い、そのスペクトルを比較した。測定波数は 7000-50  $\text{cm}^{-1}$  (1.5-200  $\mu\text{m}$ )、分解能は 1  $\text{cm}^{-1}$  である。出発試料のスペクトルには典型的なアモルファスシリケートに見られる、Si-O の伸縮、O-Si-O の変角振動に由来するブロードな吸収が、各々 10  $\mu\text{m}$  帯と 20  $\mu\text{m}$  帯に見られた。結晶化が進行するにつれて鋭い吸収ピークが現れた。講演では単純な組成と複雑な組成から合成したアモルファスシリケートの赤外吸収スペクトルが異なった特徴を持つかどうか比較し検討する。

### 参考文献

- C. Jaeger et al. A&A 408, 193-204 (2003)
- S. L. Hallenbeck and Nuth Icarus 131, 198-209 (1998)
- C. Jaeger et al. A&A 339, 904-916 (1998)
- C. Koike et al. A&A 363, 1115-1122 (2000)
- H. Chihara et al. A&A 391, 267-273 (2002)
- C. Koike et al. A&A 399, 1101-1107 (2003)