

## 彗星核モデルとしての合成アミノ酸-シリカゲル複合体の衝撃圧縮 Shock compression of synthetic amino acid - silica gel complex modeling for comet nucleus

村井 拓朗<sup>1</sup>; 奥野 正幸<sup>2\*</sup>; 奥寺 浩樹<sup>2</sup>; 荒砂 茜<sup>1</sup>; 真下 茂<sup>3</sup>; Chen Liliang<sup>3</sup>; 水上 知行<sup>2</sup>; 荒井 章司<sup>2</sup>  
MURAI, Takuro<sup>1</sup>; OKUNO, Masayuki<sup>2\*</sup>; OKUDERA, Hiroki<sup>2</sup>; ARASUNA, Akane<sup>1</sup>; MASHIMO, Tsutomu<sup>3</sup>; CHEN, Liliang<sup>3</sup>; MIZUKAMI, Tomoyuki<sup>2</sup>; ARAI, Shoji<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 金沢大学大学院自然科学研究科, <sup>2</sup> 金沢大学理工研究域自然システム学系, <sup>3</sup> 熊本大学パルスパワー科学研究所  
<sup>1</sup>Graduate School of Kanazawa University, <sup>2</sup>Kanazawa University, <sup>3</sup>Kumamoto University

数種のアミノ酸などの有機物が、彗星のコマを形成する粒子やマーチソン隕石などから、見つかった [1, 2]。これらの報告は、初期地球上の原始生物を形成した基本物質が宇宙空間で形成され、彗星や隕石によって地球上にもたらされた可能性を示唆するものである。

Greenberg et al. (1997)[3] は、多くの彗星が有機物、珪酸塩物質ならびに水で形成されていると報告している。他方、シリカゲルは非晶質の  $\text{SiO}_{4-n}(\text{OH})_n$  の骨格を持ち水分子を含んでいる。それゆえ、シリカゲルは彗星の適当なモデル物質である。本研究では、彗星核中のアミノ酸 (Lセリン) の衝撃圧縮に対する安定性を解明するために、合成Lセリン-シリカゲル複合体を衝撃圧縮し、回収した試料の構造変化を X 線回折測定、赤外及びラマン分光法により調べた。衝撃圧縮実験は、8.2、10.9、19.7、26.9 GPa の条件で実施した。

ラマン分光分析の結果から、合成複合体は結晶性と水和性の2種類のLセリンを含んでいることが明らかにされた。衝撃サンプルのラマンスペクトルは、19.7 GPa の衝撃圧縮で結晶性のLセリンは消失し、水和性のLセリンが残ることを示している。それゆえ、19.7 GPa のサンプルはアミノ酸として水和性のLセリンのみを含んでいる。このことは、Lセリンの分子間の水素結合は水分子の存在の下で、分解されるものと考えられる。

この19.6 GPa の衝撃圧力は、Blank et al. (1999) によって推定されている、地球に衝突する19%の彗星の推定圧力と矛盾しない。このことは、原始地球上の生命原料物質が、宇宙空間で生成され、彗星等によって地球上にもたらされた可能性を指示する。

### 引用文献

- [1] Elisila J.E., Glavin D.P., Dworkin J.P. (2009) Cometary glycine in samples returned by stardust. *Meteoritics & Planetary Science* 44, 1323-1330
- [2] Cronin J.R. and Pizzarello S. (1983) Amino acid in meteorites. *Advances in space research* 3, 5-18
- [3] Greenberg J.M., Aigen Li (1997) Silicate core-organic refractory mantle articles as interstellar dust and as aggregates in comets and stellar disks. *Advance in space research* 19, 981-990
- [4] Blank J.G., Millar G.H., Michael J.A., Winas R.E. (1999) Experimental shock chemistry of aqueous amino acid solution and cometary delivery of periodic compounds. *Origin of Life and Evolution of the Biosphere* 31, 15-51

キーワード: 彗星, アミノ酸, シリカゲル, 衝撃圧縮

Keywords: comet, amino acid, silica gel, shock compression