PR0182

星間起源のアミノ酸とその前駆体の小天体内部における安定性

○池田伊吹[1]、癸生川陽子[1]、小林憲正[1]、依田功[2]
（[1]横浜国立大学、[2]東京工業大学）

初期地球上で生命誕生以前にアミノ酸などの生体関連有機物が供給された可能性として、原始大気からの生成と、隕石などによる地球外有機物の搬入の 2 つが考えられている。前者では、弱還元型大気を仮定した場合でも、太陽エネルギー粒子などによって生成が可能であることが分かっている[1)]。後者では、隕石や小惑星中に多種類のアミノ酸が存在していることが分かっているが、その供給量については不確定である。

星間環境において、分子雲の氷微粒子は生命の原材料となりうる有機物の形成に適した場所の一つとして挙げられる。分子雲を構成する星間塵の核の周りに水や一酸化炭素などの分子が凍結したアイスマントルへ宇宙線などが照射することでアミノ酸などが生成したと考えられる。

先行研究から、原始の分子雲を模擬した実験では高分子アミノ酸前駆体が非生物的に生成することが示された[2)]。このような分子雲で生成されたアミノ酸やアミノ酸前駆体が太陽系誕生時に小天体の内部に取り込まれた可能性が考えられる。しかし、小天体に取り込まれた有機物は、^{26}Al の放射性崩壊によるガンマ線や熱の影響を受けた可能性がある。さらに、小天体内部にはホルムアルデヒド、アンモニア、水などが存在したことが想定され、これらからガンマ線によってアミノ酸やアミノ酸前駆体が新たに生成する可能性も示唆されている[3)]。

これらを考慮して、本研究では分子雲起源のアミノ酸やアミノ酸前駆体の隕石母天体内部を模した環境下でのガンマ線に対する安定性を調べるための実験を行なった。なお、分子雲起源のアミノ酸とアミノ酸前駆体をホルムアルデヒドなどから新たに生成したものと区別するために安定同位体(^{13}C)でラベルしたアミノ酸等を用いて実験を行なった。

実験結果として、分子雲由来の高分子アミノ酸前駆体は隕石母天体内部においても、ガンマ線に対して遊離アミノ酸より安定であることが示唆された。また隕石母天体内部を模擬した環境下では、ガンマ線による変性を受けた分子が材料となり新たなアミノ酸などの分子を生成した可能性が示唆された。

References

1) Kobayashi, K. et al., *Life*, **13**, 1103 (2023)
2) Takano, Y. et al, *Appl. Phys. Lett.*, **85**, 1633-1635 (2004).
3) Kebukawa, Y. et al., *ACS Cent. Sci.*, **8**, 1864-1871 (2022).

Stability of Amino Acids and Their Precursors of Interstellar Origin in the Interior of Small Bodies

*I. Ikeda[1], Y. Kebukawa[1], K. Kobayashi[1], I. Yoda[2] ([1]Yokohama National Univ., [2]Tokyo Institute of Technology.)