

# 地下深部温度圧力下におけるアミノ酸の重合反応：圧力による環状ペプチドの制御

## Polymerization experiment of amino acids under high pressure and temperature conditions simulating the deep crust

# 大原 祥平[1]; 掛川 武[1]; 中沢 弘基[2]

# Shohei Ohara[1]; Takeshi Kakegawa[1]; Hiromoto Nakazawa[2]

[1] 東北大・理・地球科学; [2] 東北大、理、岩鉱

[1] IMPE., Tohoku Univ.; [2] Div. Earth Sci., Tohoku Univ.

<http://www.ganko.tohoku.ac.jp>

### 1. はじめに

初期地球環境において最初の生命体が誕生するためには、アミノ酸などの簡単な物質からペプチドなどの複雑な物質が合成される過程が必要である。これまでの生命起源研究では、初期地球の表層環境を模擬した圧力 25 MPa 以下の実験によって、アミノ酸のペプチド化が試みられてきた。しかし熱力学的計算によると、温度上昇はアミノ酸の重合反応を促進させ、圧力上昇はアミノ酸の分解を抑制することが報告されている (Shock, 1993)。

そこで本研究では、初期地球におけるタンパク質生成が初期地球の地下深部で進行したと仮説付け、地下深部を想定した温度圧力下においてアミノ酸の重合実験を行った。

### 2. 実験

実験にはグリシンとLアラニン(和光純薬：試薬特級)の2種類のアミノ酸を用いた。それぞれをAucapセルに封入した後、テストチューブ型オートクレーブによって温度150℃前後、圧力50~200 MPaの条件で24時間以上処理した。回収後の試料は超純水に溶解させ、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)によりペプチドの検出を行った。

### 3. 結果および考察

HPLC分析の結果、温度150℃、圧力50~200 MPaにおいて(1)主要生成物は環状グリシンおよび環状アラニンであるが、(2)圧力が高くなるほど、それぞれの環状ペプチドの量は減少する傾向がみられ(3)温度上昇効果はむしろネガティブに作用し圧力効果が重要であることがわかった。著者らによって行われた以前の実験の結果と合わせると、他の直鎖ペプチドも形成されている事が期待される。

アミノ酸のペプチド化を促進させるためには、その環状化を抑制する必要がある。今回の実験により、圧力上昇(+時間)はアミノ酸の環状化の抑制にはたらくことが初めて明らかとなった。これらのことにより、高压環境である地下深部ではアミノ酸の環状化が抑制され、ペプチド化の進行が促進されていたと考えられる。