

## 生命の化学進化を模擬したアミノ酸(スレオニン)加熱重合・分解反応

Polymerization and decomposition reactions upon heating of an amino acid (threonine) simulating the chemical evolution of life

# 塩田 大[1], 中嶋 悟[2]

# Dai Shiota[1], Satoru Nakashima[2]

[1] 東工大・理工・地球惑星, [2] 東工大・理工・流動機構(地惑)

[1] Dept. Earth and Planet. Sci., TITech, [2] Interactive Research Center, Tokyo Inst. Technol.

<http://www.geo.titech.ac.jp/nakashimalab/shiota/>

原始生命は長い化学進化の過程を経て地球上に誕生したと考えられている。化学進化における高分子化過程を模擬した数多くの実験が行われているが、反応のメカニズムや速度論また化学進化に適した温度環境などに対する知見はまだ少ない。これまでになされた多くの研究は高分子が生成するかどうか終始している。しかしながら、高分子化過程のタイムスケールや、生成した高分子の安定性を見積もることは重要な研究課題である。

それゆえ、本研究では高分子化過程のタイムスケールと高分子の安定性を議論するために、アミノ酸水溶液の加熱実験を行った。実験の出発物質には水酸基を持つアミノ酸であるスレオニンを用いた。

スレオニン濃度は時間と共に減少した。スレオニンが減少した溶液にはすべてグリシンが生成した。このことはスレオニンからグリシンへの変性が起こったことを示唆する。しかしながら、生成したグリシンの量はスレオニンの減少量から期待される量よりも少なかった。よって本実験条件ではスレオニンのグリシンへの変性反応以外の反応がおこったと考えられる。実際に、少量のペプチド(グリシルグリシン)が生成し、その濃度は 131 と 141 の条件下で、時間と共に増加した。また褐色物質が生成し、膜状物質が溶液表面に生成した。膜状物質は高温ほど早く生成した。これらの膜状物質はポリエステル様物質と考えられる。

これらの実験結果を速度論的に取り扱った。得られた見かけのスレオニン減少に関する速度定数  $k(=k_1+k_2)$  は過去の研究によって得られたデータ(Vallentyne, 1964)とよく一致する。速度定数  $k_1$  と  $k_2$  はアレニウスダイアグラム上で交差し(140 付近)、異なったトレンドを示す。交差点よりも高温側ではスレオニンからグリシンへの分解反応の速度定数  $k_1$  の方が高分子化反応の速度定数  $k_2$  よりも大きい。一方、交差点よりも低温側では、スレオニンから褐色物質への高分子化反応の速度定数  $k_2$  の方が分解反応に比べ大きい。

これらのことは、その系において卓越する反応が交差点温度において入れ替わることを示唆する。分解反応の速度の方が早くなることから、過度に高温の環境は、化学進化における高分子化反応にとっては不適当な環境条件であると考えられる。