

超臨界水フローリアクターを用いた模擬海底熱水系でのアミノ酸の生成

Formation of Amino Acids in Simulated Submarine Hydrothermal Systems Using a Supercritical Water Flow Reactor

Md. Nazrul Islam[1], 村田 全宏[2], 小林 憲正[3]

Md. Nazrul Islam[1], Masahiro Murata[2], Kensei Kobayashi[2]

[1] 横浜国大・工, [2] 横浜国大院工, [3] 横浜国大・工・物質工学

[1] Faculty of Engineering, Yokohama National Univ., [2] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.

1970年代の海底熱水系の発見は地球物理学、地球科学、微生物学、生態学などから興味をもたれているが、化学進化と生命の起源の立場からも興味深い対象である。海底熱水系の還元的、かつエネルギーや金属イオンに富む環境は、今日の有機物の無生物的生成の場として、また生命の起源前の科学進化の理想的な環境として注目されている。

これまで、海底熱水系を模した数々の模擬実験がなされてきた。しかし、その多くは、閉鎖系のオートクレーブなどを用いたものであった。実際の海底熱水系は、フローリアクターとみなす事ができる。ここでは、地殻の割れ目からしみこんだ海水が、マグマにより加熱され、場合により超臨界点を超える可能性が考えられる。我々はこのような海底熱水系を模擬するため、超臨界水フローリアクター(SCWFR)を作成した。

このSCWFRを用いたアミノ酸の生成について調べた。HCHO(0.1M), KCN(0.1M), NH₄HCO₃(0.05M)の混合水溶液を本システムで25MPa, 50-400 で2-10分間加熱した後、0 に急冷した。生成物は加水分解した後、Shimadzu LC-6A アミノ酸分析計で分析した。比較的低温ではグリシン、アラニンなどが検出されたのに対し、 α -アラニン、 ω -アミノ酪酸などのいわゆる「オメガアミノ酸」は300-400 でのみ検出された。セリンとイミダゾールの混合溶液を同様にして本装置で100-400 に加熱した場合は、200-300 で α -アラニンおよび ω -アミノ酪酸の生成が認められた。

熱水環境でのアミノ酸の安定性を調べた。10mMのアラニンおよび α -アラニン水溶液を本装置で300-400 に加熱した時、 α -アラニンの方がアラニンよりも多く残存した。つまり、高温高压環境で α -アラニンのようなオメガアミノ酸は比較的安定と考えられる。これらの結果から、オメガアミノ酸は、実際の海底熱水系における有機物生成の分子マーカーとなる可能性が示唆された。

本研究の一部は振興調整費「アーキアンパーク計画」により行なわれた。