

人工海水を用いた熱水条件下における堆積物中のアミノ酸の安定性

Stability of amino acids in sediment with artificial seawater at hydrothermal condition

伊藤 美穂[1], Lallan P. Gupta[2], 益田 晴恵[1], 川幡 穂高[3]

Miho Ito[1], Lallan P. Gupta[2], Harue Masuda[3], hodaka kawahata[2]

[1] 阪市大・理・地, [2] 産総研, [3] (独)産業技術総合研究所

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ, [2] AIST, [3] Dept. Geosci., Osaka City Univ.

天然堆積物中に存在するアミノ酸の海底熱水条件下における安定性を検討するために、堆積物と人工海水を用いて、水熱合成実験を行った。試料には、ハワイ西方(20°N, 175°56' E)でボックスコアによって採取された表層堆積物である石灰質に富む深海泥を使用した。この試料は、熱的影響を受けていない。

乾燥し粉末にした堆積物試料 5.0g と人工海水 150ml をチタン製密閉容器に入れ、マントルヒーターで加熱した。温度を 70 - 200 に設定し、3 - 240 時間反応させ、反応実験途中で人工海水を取り出した。随時取り出した液相は冷凍保存し、反応後に残存した固相は凍結乾燥後粉末にした。それぞれの試料は、塩酸で 110 ・ 22 時間加水分解を行った後、20 種のアミノ酸と 2 種のヘキソサミン(アミノ糖)を高速液体クロマトグラフ(SHIMAZU LC-9A)で定量分析した。

未処理試料中の総アミノ酸含有量は 3129pmol/mg であった。これは浅海の東シナ海堆積物の総アミノ酸量(21400pmol/mg, Terashima 1979)や琵琶湖の堆積物の総アミノ酸量(11300pmol/mg)に比べると少ないが、熱的影響を受けていると考えられるハワイロイヒ海山の総アミノ酸量(630pmol/mg)に比べると多い。本実験で使用した石灰質粘土は、遠洋で堆積したためにアミノ酸含有量は浅海や沿岸域に比べると少ないが、熱の影響を受けている堆積物に比べると多い。水熱合成実験後の堆積物中の総アミノ酸含有量は、反応温度が高いほど減少し、200 ・ 168 時間後には 216pmol/mg であった。人工海水中の総アミノ酸量は、70 では時間経過とともに増加する傾向が見られるが、120 では 120 時間までは増加するがそれ以上経過すると減少する。また、200 では 3 時間反応後では高濃度を示すが、その後は時間経過と共に減少する。200 ・ 168 時間反応後には多くのアミノ酸が固相・液相から失われていた。しかし、アルギニン・チロシン・ - アミノ酪酸は増加した。

すでに報告されている実験的に得られたアミノ酸の水への溶解度と、本実験におけるアミノ酸の人工海水への溶解度は一致しない。赤堀(1983)によると、アミノ酸の中でも 70 においてプロリンが 250g と一番溶解度が高く、続いてセリン・グリシンであった。一方、本実験で 70 ・ 3 時間反応後の液相に溶出したアミノ酸量を、(反応後のアミノ酸) / (反応前の堆積物中に含有されていたアミノ酸)として計算したところ、アルギニンが 15 で一番高く、続いてヒスチジン・プロリンとなった。このことは、天然の地質条件下におけるアミノ酸の安定性は純粋な実験系とは異なり、海洋底でのアミノ酸の安定性を見積もるためには、自然の系を再現する実験が重要であることを示している。