

熱水条件下における堆積物中のアミノ酸の人工海水への溶出と安定性

Stability and dissolution rates of amino acids during hydrothermal reaction between sediments and artificial seawater

伊藤 美穂[1], Lallan P. Gupta[2], 益田 晴恵[3], 川幡 穂高[4]

Miho Ito[1], Lallan P. Gupta[2], Harue Masuda[3], hodaka kawahata[4]

[1] 大市大・理・地球, [2] 産総研, [3] 阪市大・理・地, [4] 地調

[1] Geoscience Sci., Osaka City Univ, [2] AIST, [3] Dept. Geosci., Osaka City Univ., [4] GSJ

<はじめに>

深海底堆積物は、生物体を形成する最も基本的な有機物であるアミノ酸の、海洋における主要な貯留層である。海底熱水系における生物発生の可能性や、生存条件の適否を検討するうえで堆積物中のアミノ酸組成とそれらの熱的安定性を知ることが重要である。本研究は、天然堆積物中に存在するアミノ酸の熱水条件下における安定性を検討するために計画した。ここでは、ハワイ島沖ロイヒ海山の玄武岩質火山灰堆積物と琵琶湖の泥質堆積物を使用して予察的に行った実験の結果を報告する。

<実験>

乾燥し粉末にした堆積物試料 5.00g と人工海水 50ml をチタン製密閉容器に入れ、Ar ガス封入後マントルヒーターで加熱した。加熱温度は 100・150・200 で、時間は 5・10・20・30・40 時間のバッチ処理を行った。反応後の試料は、遠心分離機で液相と固相に分離した。それぞれの試料を、塩酸で 110℃、22 時間加水分解を行った後、20 種のアミノ酸を高速液体クロマトグラフ (SHIMAZU LC-9A, HITACHI L-8500) で定量分析した。

<結果と考察>

未処理試料中の総アミノ酸含有量は、ロイヒ堆積物試料は 633pmol/mg、琵琶湖堆積物試料は 11300pmol/mg である。水熱合成実験後のロイヒ堆積物の総アミノ酸含有量は、100℃・5 時間後では 557pmol/mg とあまり変化がなかったが時間とともにわずかずつ減少していく。また 200℃ では 5 時間後に 140pmol/mg と激減しており、20 時間以上おいた場合には完全に分解していた。人工海水中的のアミノ酸は 100℃ では 5 時間後 1905pmol/ml と溶出量は少ないが、時間経過とともにわずかずつ増加し 30 時間後に 59130pmol/ml となった。40 時間後も濃度はほぼ同じであった。150℃ では 20 時間後に 26650pmol/ml と最大ピークを示し、その後はやや減少する傾向が見られる。200℃ では 5 時間後には 27900pmol/ml と高濃度を示すが、その後は時間経過と共に減少する。

また 20 種のアミノ酸のうちアルギニンは堆積物中にとどまる傾向が強く 150℃ ではあまり溶出しない。200℃ 反応後には多くのアミノ酸が失われているが、分解量はアミノ酸種によって異なる。アスパラギン酸・アルギニン・トレオニン・セリン・イソロイシンは、200℃ での反応では 5 時間後には堆積物中にも人工海水にも検出されないので完全に分解されたと判断した。リシンは、堆積物中では分解されずに 200℃ 反応後も残っているが、人工海水中に溶出した分は分解されてなくなった。ロイシン・プロリン・フェニルアラニンには、堆積物中からは失われたが溶液中には 200℃ 反応後も残留していた。グルタミン酸・グリシン・アラニン・バリンには 200℃ 反応後も堆積物、人工海水の両方に残存していた。

また実験により得られているアミノ酸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の度合いは必ずしも一致しない。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を検討するためには、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。今後はより精密な室内実験と熱水地帯のフィールド試料との間で検証を行う予定である。