

海底熱水系を模擬した環境下でのケイ質軟泥中のアミノ酸への圧力効果

Pressure effect on amino acids in siliceous ooze in simulated seafloor hydrothermal environment

伊藤 美穂 [1]; 山岡 香子 [2]; 川幡 穂高 [3]; 益田 晴恵 [4]

Miho Ito[1]; Kyoko Yamaoka[2]; hodaka kawahata[3]; Harue Masuda[4]

[1] 阪市大・理・地; [2] 東大・新領域; [3] 東京大学海洋研究所; [4] 阪市大・理・地

[1] Dept. Geosci., Osaka City Univ; [2] Tokyo Univ.; [3] ORI, U of Tokyo; [4] Dept. Geosci., Osaka City Univ.

海底熱水系において高密度の微生物や生体構成分子が検出され、海底熱水噴気孔直下の地下にひろがる広大な地下生物圏への期待が高まっている。私たちは、生体指標となる - アミノ酸及び非たんぱく質アミノ酸が安定に存在できる条件を水熱合成実験によって見積もってきた。ケイ質軟泥と石灰質軟泥を用いたこれまでの研究で、同一温度条件下で堆積物と反応後の溶液の化学組成がアミノ酸の安定性に影響することを示した。本研究では、アミノ酸の安定性に及ぼす圧力影響を検討するために、100 - 200 の温度条件の中で加圧式の水熱合成装置を用いて実験を行った。静水圧下で行った実験と比較した結果を報告する。

ケイ質軟泥と模擬海水(3.5%塩化ナトリウム水溶液)を共に耐圧容器に入れ100~200 でそれぞれ30 MPaの圧力をかけ、温度・圧力を保持した状態で120時間放置した。実験終了後の堆積物および溶液は分離回収後、酸分解し液体クロマトグラフで - アミノ酸および非タンパク質アミノ酸17種を定量した。

加熱前のケイ質軟泥中の総酸分解アミノ酸濃度は、14.9 nmol/mgであり、模擬海水中にアミノ酸は含まれていなかった。30 MPa 圧力下で120時間後の堆積物中には、総酸分解アミノ酸濃度として100・150・200 でそれぞれ9.4 nmol/mg, 2.3 nmol/mg, 1.0 nmol/mg 残存していた。これに比べて静水圧下で120時間後の堆積物には、それぞれ13.5 nmol/mg, 5.8 nmol/mg, 1.6 nmol/mg 残存していた。堆積物中のアミノ酸の温度に対する減少率は、30 MPa 圧力下の方が大きく、より高い圧力下で堆積物中のアミノ酸の温度に対する耐性が低くなる

溶液中に溶出した総酸分解アミノ酸濃度は、30 MPa 下では、100・150・200 でそれぞれ212 nmol/ml, 253 nmol/ml, 51 nmol/ml で、静水圧下ではそれぞれ145 nmol/ml, 205 nmol/ml, 90 nmol/mlであった。150 以下の温度では30 MPa 圧力下におかれた溶液中の、200 では静水圧下におかれた溶液中の総酸分解アミノ酸濃度の方が高い。

セリン・グリシン・プロリン・ - アラニンを除くアミノ酸は、静水圧下よりも30 MPa 圧力下で行った実験において温度に対する堆積物からの減少率が大きい。溶出量と温度・圧力に対する挙動から、アミノ酸は以下の6つのグループに分けることができた。 どちらの実験でも100 で溶出量が多い(アスパラギン酸・セリン) 静水圧の実験では100 で溶出量が多く、30 MPaの実験では150 で溶出量が多い(ヒスチジン・リジン) 30 MPaの実験では100 で溶出量が多く、静水圧の実験では150 で溶出量が多い(プロリン) どちらの実験でも150 で溶出量が多い(グリシン・イソロイシン・フェニルアラニン・ - アラニン) 静水圧の実験では150 で溶出量が多く、30 MPaの実験では200 で溶出量が多い(アラニン・バリン・ロイシン) 30 MPaの実験では150 で溶出量が多く、静水圧の実験では200 で溶出量が多い(グルタミン酸・ - アミノ酪酸)に分けることができた。したがってアミノ酸種によって、堆積物からの減少と溶液への溶出における圧力の効果が異なる。

本研究は、科学技術振興調整費総合研究課題「海底熱水系における生物・地質相互作用の解明に関する国際共同研究」(アーキアンパーク計画)から支援を受けて行われた。