

# 熱水条件下におけるケイ質軟泥中のアミノ酸の挙動

## Behavior of amino acids in siliceous ooze under hydrothermal conditions

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

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

[1] 阪市大・理・地; [2] 産総研; [3] 阪市大・理・地

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

生体指標である必須アミノ酸の安定に存在できる条件は生物の存在条件を制限するので、必須アミノ酸の熱的安定性を知ることは海底熱水孔やその周辺の地下における生物の存在可能性と生物量の見積もりを行う上で重要である。私たちはこのような視点から、様々な温度で静水圧下における異なった海成堆積物や溶液中のアミノ酸の安定性を見積もり、海底熱水系におけるアミノ酸の存在条件を考察した。本報告ではケイ質軟泥を用いて行った実験結果を中心に、すでに報告した石灰質軟泥を用いた実験結果と比較した。また、アミノ酸の安定性に対する堆積物の影響を考察するために、純粋な液相のみの実験も行った。これらの結果についても報告する。

海底堆積物と模擬海水（3.5%塩化ナトリウム水溶液）を共に耐熱容器に入れ、100～300 の静水圧下で240時間加熱した。一定時間経過後に液相を採取し、実験終了後は固相と液相に分離して回収した。試料は酸分解し、HPLC（Shimadzu LC-9A）で20種のアミノ酸を定量した。

加熱前の堆積物中の総アミノ酸量は石灰質軟泥で3.1 nmol/mg、ケイ質軟泥で15.4 nmol/mgであった。模擬海水にはアミノ酸は含まれていなかった。いずれの堆積物を用いた実験でも、液相中のアミノ酸総量は100・120・150 では240時間後まで増加が確認された。しかし、200 の実験では減少していた。150 の加熱実験では、堆積物の違いによってアミノ酸の挙動に大きな違いが観察された。石灰質軟泥を用いた実験では150 到達直後に13.5 nmol/ml、24時間後に52.2 nmol/mlまで増加した後、240時間後に62.3 nmol/mlとわずかに増加し続けた。一方、ケイ質軟泥を使った実験では3時間後に14.3 nmol/ml、96時間後に32.8 nmol/mlであった濃度が、118時間後には急激に350.3 nmol/mlまで増加し、その後も増加し続け240時間後には444.2 nmol/mlであった。

実験終了後に回収した固相中の総アミノ酸量は温度の増加とともに減少していた。液相中のアミノ酸は250・240時間以上では存在できないが、固相中にはわずかながら分解せずに残存していた。また250 とそれより高温では、240時間加熱した場合、堆積物中のアミノ酸残存率はケイ質軟泥の方が石灰質軟泥よりも大きかった。

以上の加熱実験により、アミノ酸の安定性を温度によって分類すると5つに分けることができた。120 で分解が顕著であったメチオニン・アルギニン・トレオニン・セリン 150 で分解が顕著なアスパラギン酸・ヒスチジン・リジン・イソロイシン・ロイシン 150 で分解が進み200 になると残存しないアラニン・バリン・アラニン 150 では安定だが、200 では分解が進むグリシン・プロリン・フェニルアラニン 200 でも完全に分解しないグルタミン酸・ - アミノ酪酸にわけることができた。

堆積物が存在しない熱水中でのアミノ酸の安定性を検討するために、上の5つの分類から選んだアミノ酸(メチオニン・セリン・アスパラギン酸・ロイシン・アラニン・グリシン・グルタミン酸・ - アミノ酪酸)を模擬海水(3.5%塩化ナトリウム水溶液)に溶かし、ガラスアンプルに封入し100・150・250 で240時間加熱した。総アミノ酸量は、100 では240時間後も大きな変化が見られなかったが、150 の実験では実験前に1295.1 nmol/mlであった濃度が48時間後に840.7 nmol/ml、240時間に733.3 nmol/mlと、時間と共に減少した。250 では実験前の総アミノ酸量は1178.3 nmol/mlであったが、120時間後には2.4 nmol/ml、さらに240時間後には1.2 nmol/mlであった。これらの結果から、堆積物がない液相だけの高温熱水条件では、アミノ酸はほとんど残らないことが明らかになった。

アミノ酸種ごとに検討した結果では、100 では唯一グルタミン酸だけに減少傾向が見られた。150 では、グルタミン酸・アスパラギン酸・ - アミノ酪酸に急激な減少傾向が見られ、メチオニンも減少していた。また250・240時間後にも残存していたアミノ酸は、グルタミン酸・セリン・グリシン・メチオニン・ - アミノ酪酸であった。この結果は堆積物を加熱した場合とは明らかに異なっていた。堆積物の存在の有無により熱水中でのアミノ酸の熱的安定性には大きな違いがあることを確認した。

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。