

海洋汚染指標の可能性としてのミクロネシア・ポンペイ島のサンゴ骨格中の重金属について

Heavy metals in coral skeletons from Pohnpei Island, Micronesia, as a potential proxies for marine pollution

井上 麻夕里[1], 菅 浩伸[1], 鈴木 淳[2], 野原 昌人[3], 川幡 穂高[3]

Mayuri Inoue[1], Hironobu Kan[1], Atsushi Suzuki[2], Masato Nohara[3], hodaka kawahata[3]

[1] 岡山大・教育, [2] 産総研・海洋資源環境, [3] 地調

[1] Okayama Univ., [2] MRE/AIST, [3] GSJ

1. 目的

本研究ではミクロネシア連邦ポンペイ島のコロナ港外のサンゴ礁より採取したハマサンゴ骨格の柱状試料の重金属分析により、周辺海域における過去約40年の人間活動に伴う海洋環境変遷を明らかにすることを目的とする。また、前処理実験を行い海洋汚染指標となる重金属元素のサンゴ骨格中での存在状態について検討した。

2. 試料と方法

本研究で用いたサンゴ試料は北緯7°、東経158°に位置するミクロネシア連邦ポンペイ島北部浅海域のサンゴ礁より採取した。採取したサンゴ骨格の年代決定は、骨格の成長線に沿って酸素同位体比測定を行い、季節性を明らかにして年代を算定した。酸素同位体比測定のための微量試料採取は0.4mm間隔で行い、測定は8試料おき(3.2mm間隔)でMicromass社製安定同位体比測定装置Optimaを用いて行った。時系列での重金属測定のための微量試料採取は、酸素同位体比測定用の測線に沿って9.6mm間隔で行い、測定は1試料おき(19.2mm間隔)でHewlett Packard社製4500 Series ICP-MSを用いて行った。また、サンゴ骨格中での重金属元素の存在状態を知るために、本研究では前処理実験として9段階にわたる洗浄を行った。前処理実験では、全く洗浄を行わずに測定した予備測定の際に高濃度、低濃度を示した2試料を準備した。成長線に沿った時系列での重金属測定については、蒸留水洗浄のみの洗浄段階と、前処理実験の結果からサンゴ骨格を形成するアラレ石結晶中の元素を測定する適切な洗浄段階の2通りについて測定した。

3. 結果と考察

サンゴ骨格中の酸素同位体比の測定結果から、採取した試料には1957年から1999年までの記録が保存されていることが分かった。また、前処理実験、経年変動ともにサンゴ骨格中の銅とスズについて有意な結果が得られた。前処理実験では、始めの3段階にわたる洗浄でサンゴ骨格中の銅とスズ濃度が激減し、その後緩やかに濃度が減少し続けるが、最終的には洗浄を繰り返しても濃度の減少がみられず安定した。前処理実験では、予備測定の際に濃度の高低を示した2試料を用いて行ったが、前処理を行っていないときに高濃度を示し、汚染の影響を受けていたと考えられる試料の方が洗浄段階ごとの濃度の低下率が大きかった。このことから、前処理によって除去される元素も汚染指標としての有用性があると考えられる。つまりこれまで一般的に測られてきたアラレ石結晶中の元素だけでなく、アラレ石結晶外の元素も汚染の指標となりうると考えられる。そこで、アラレ石結晶外の元素について銅とスズの経年変化を明らかにしたところ、これら2元素が非常に類似した傾向を示した。アラレ石結晶外の銅とスズ濃度は1960年代半ばから濃度が上昇し、1990年前後まで高濃度が維持され、その後濃度の減少がみられた。今回有意な変動を見せた銅とスズの2元素は、船底塗料に多く含まれている。特にスズはトリブチルスズ(TBT)化合物の形で船底防汚剤として1960年代半ばより世界的に使用されるようになった。しかし、その後環境ホルモンとしての有機スズの強い毒性が問題にされ、1990年前後に先進諸国でTBTの使用規制が設けられた。本研究で示したサンゴ骨格中の銅、スズ変動は、このような先進国における船底塗料使用の歴史的経緯を反映したものと考えられる。