

PRESS RELEASE (2024/06/13)

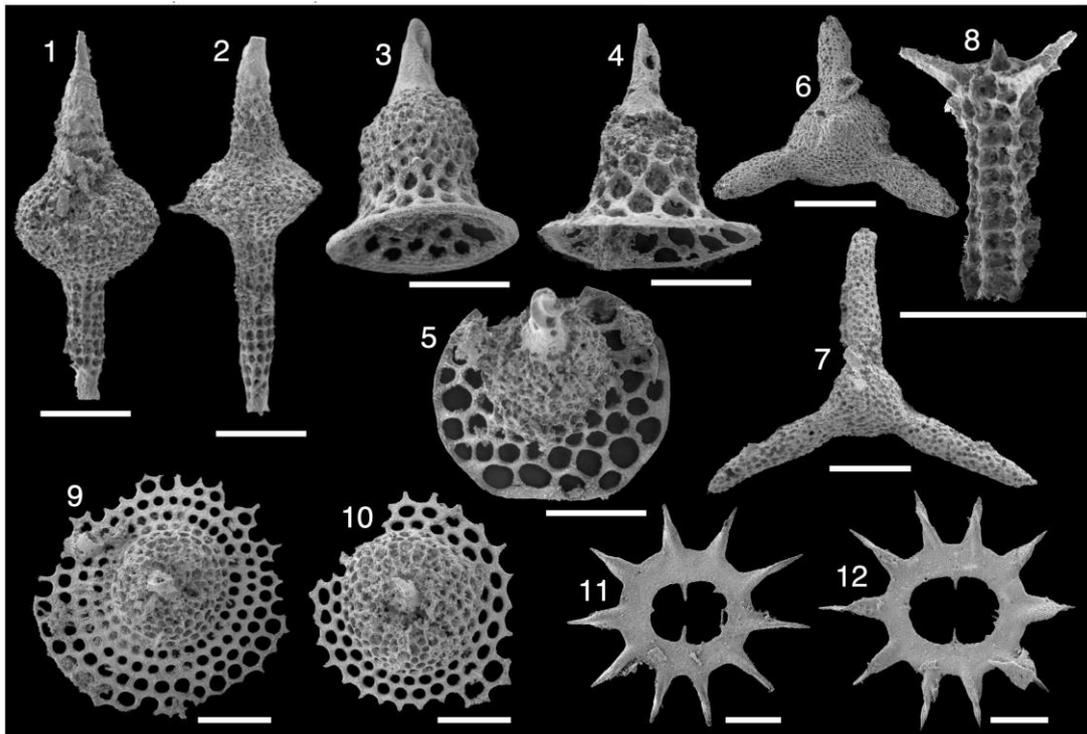
地球の歴史を調べるための新たな化石研究法 ～肉眼では見えない放散虫化石を安全に岩石から取り出す手法を開発～

ポイント

- ① 岩石から放散虫化石を取り出すために使われてきたフッ化水素酸は毒物であり非常に危険
- ② 4%の水酸化ナトリウム溶液を用いて岩石から放散虫化石を抽出することに成功
- ③ 教育現場や資源・地質系業界でも放散虫化石の幅広い利用が可能に

概要

放散虫と呼ばれる大きさ 0.1～0.5 ミリの海洋性動物プランクトンは、化石として残りやすく、地球と生命の歴史の理解に大きく貢献してきました。岩石から放散虫化石を抽出するために、従来はフッ化水素酸が利用されてきました。しかしこの酸は、環境や人体への影響が懸念されるため、法令により管理や使用が厳しく規制されています。九州大学大学院理学研究院の尾上哲治教授の研究グループは、フッ化水素酸に代わる薬品として、低濃度（4%）の水酸化ナトリウム溶液を用いて、チャートと呼ばれる岩石から放散虫化石を取り出す手法を開発しました。この方法は、従来のフッ化水素酸による方法と比較して、より保存状態の良い放散虫化石を岩石中から取り出すことができます。4%の水酸化ナトリウム溶液は、フッ化水素酸に比べて格段に取り扱いが容易であり、これまでフッ化水素酸を使用できなかった教育機関や、資源探鉱、地質調査業といった産業界においても、放散虫化石を教育と研究に利用することが可能になります。本研究成果は、2024年6月17日（月）午後6時（日本時間）公開の Scientific Reports 誌にオンライン掲載されました。



参考図 1. 水酸化ナトリウム溶液を用いて、チャートから取り出した 2 億 150 万～2 億 1000 万年前の放散虫化石。スケールは 0.1 ミリ。

研究者からひとこと：

放散虫は、小さいながらも非常に緻密で美しい骨格を持ちます。また、放散虫を大量に含む「チャート」という岩石も日本各地に分布していますので、本手法を利用して、チャート中に閉じ込められた放散虫化石の世界を覗き見てほしいです。

【研究の背景と経緯】

地球と生命の歴史は、地層の中に含まれる化石の研究を中心に調べられてきました。様々な種類の化石のうち、微化石と呼ばれる大きさが数ミリメートル以下の化石は、地層が堆積した年代を決定することに利用されます。なかでも海の動物プランクトンである放散虫（※1）は、珪酸からなる骨格をもつため化石になりやすく、放散虫が最初に登場した5億年前以降の地層の年代決定において特に重要です。

従来放散虫は、フッ化水素酸（※2）を用いて、地層を構成する岩石を腐食させることで取り出されてきました。しかしフッ化水素酸は、毒物及び劇物取締法において毒物に定められた著しく反応性の高い薬品であり、健康上の問題も多く報告されています。放散虫化石の抽出にあたっては、必ず高排気量のドラフト内で保護メガネ、防毒マスク、耐薬エプロン・手袋を装着して作業を行う必要があり、安全対策を十分にとることができる限られた研究機関でしか、放散虫化石の研究は進められてきませんでした。

【研究の内容と成果】

本研究では、フッ化水素酸を用いる方法より、安全かつ効率的に放散虫化石を岩石中から取り出す方法として、水酸化ナトリウム（※3）溶液を用いた手法を開発しました。研究材料として、岐阜県坂祝町の木曾川河床から採取された三畳紀（※4）のチャート（※5）という岩石を使用しました。チャートは放散虫を大量に含んでおり、従来はフッ化水素酸を利用した方法で三畳紀の放散虫化石が研究されてきました。

研究の結果、チャートに対する水酸化ナトリウム溶液の溶解度は、温度の上昇とともに著しく増加することが明らかになりました。放散虫化石を取り出すために最適な試料量、温度、濃度、反応時間について検討したところ、4~8ミリサイズに砕いた5グラムのチャート試料を4%の水酸化ナトリウム溶液を用いて100℃で3日間加熱することで、大量の放散虫化石を得ることに成功しました。この方法は、従来のフッ化水素酸を用いた方法に比べると、岩石中から得られる放散虫の量も多く、また骨格の細部まで非常によく保存された個体を得ることができることも明らかになりました。

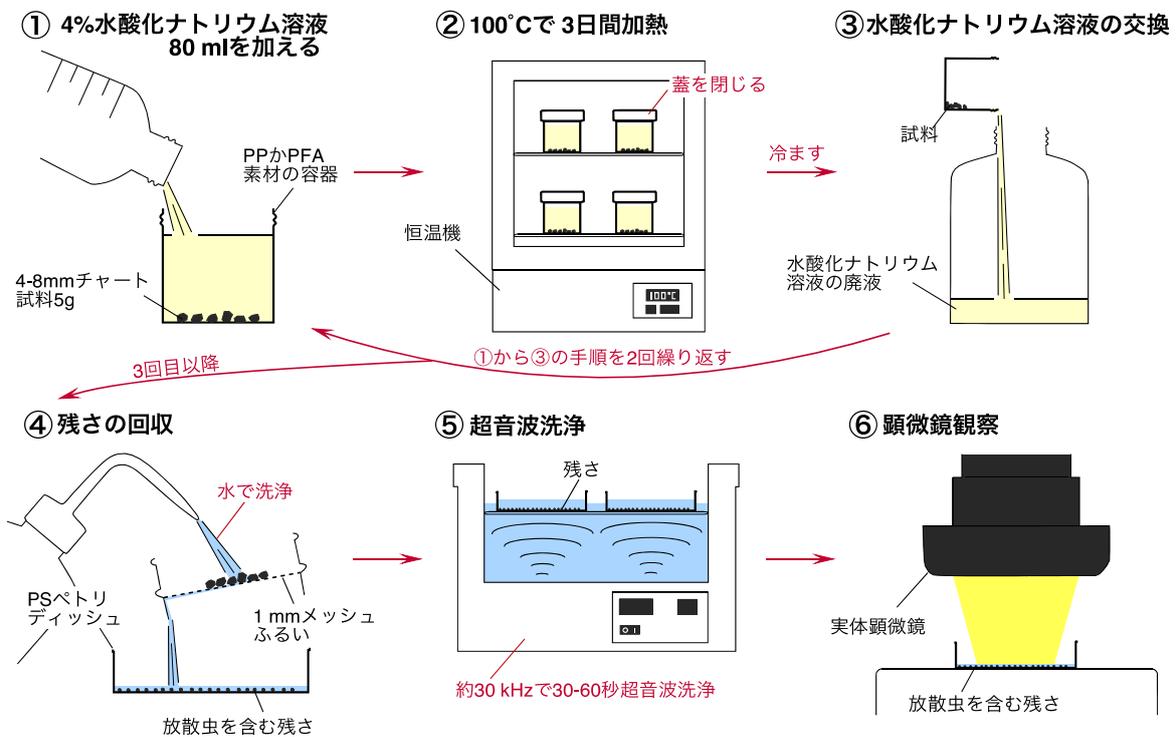
【今後の展開】

4%の水酸化ナトリウム溶液は、毒物及び劇物取締法にも該当しないため、従来のフッ化水素酸に比べると格段に取り扱いが容易です。また何より低コストでもあります。水酸化ナトリウム溶液は中等教育現場でも利用される薬品であり、今後は本手法を基に、教育現場でも放散虫化石を教材として利用できるようになると期待されます。また本研究で使用したチャートという岩石は、日本全国に分布する岩石であり、地域に根差した教材としても最適です。さらに資源探鉱や地質調査業界といった産業においても、放散虫化石を地層の年代決定や環境解析ツールとして利用できるようになると考えられます。

【参考図】



参考図 2. 放散虫化石を含む三畳紀のチャート（岐阜県坂祝町）



参考図 3. 水酸化ナトリウム溶液を用いた放散虫化石の抽出手順

【用語解説】

(※1) 放散虫

放散虫とは、海生の動物プランクトンであり、原生動物の一群。大きさは、0.1～0.5 ミリ程度。珪酸質な骨格を持つことから化石になりやすく、カンブリア紀から現代までの広い時代範囲で見つかる。さまざまな時代で示準化石として利用されている。

(※2) フッ化水素酸

フッ化水素の水溶液であり、化学式 HF で表される。珪酸に対して強い腐食性がある。毒物及び劇物取締法において毒物に指定されており、法令により厳しい管理と使用方法が求められる。

(※3) 水酸化ナトリウム

化学式 NaOH で表され、カ性ソーダとも呼ばれる。水溶液はアルカリ性を示し、5%を超えるものは毒物及び劇物取締法の劇物に該当する。

(※4) 三畳紀

約 2 億 5190 万年前～2 億 130 万年前の時代（紀）のこと。この時代の特徴として、恐竜や哺乳類の出現があげられる。

(※5) チャート

二酸化珪素を主成分とする硬く緻密な珪質堆積岩の総称。主に放散虫とよばれる珪酸質の骨格を持つ海洋性動物プランクトンの死骸が、陸域から遠く離れた深海底に降り積もってできた岩石である。

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費（JP19H00711、JP20H00203）の助成を受けたものです。

【論文情報】

掲載誌：Scientific Reports

タイトル：A dilute sodium hydroxide technique for radiolarian extraction from cherts

著者名：Tetsuji Onoue、Sakiko Hori, Yuki Tomimatsu, Manuel Rigo

D O I : 10.1038/s41598-024-63755-9

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門

教授 尾上哲治（おのうえ てつじ）

電話：092-802-4246

Email: onoue.tetsuji.464@m.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp