

噴火湾海底堆積物の堆積年代と含有元素の挙動

氏家雅美*・本多照幸**

Sedimentary age and behavior of chemical elements in Funka Bay marine sediments

Masami Ujiie* and Teruyuki Honda**

* 武蔵工業大学工学部, Faculty of Engineering, Musashi Institute of Technology

** 武蔵工業大学原子力研究所, Atomic Energy Research Laboratory, Musashi Institute of Technology

1. 緒言

昨年の本研究会において、噴火湾海底堆積物の²¹⁰Pb 堆積年代測定により、鉄およびマンガン濃度の濃度上昇は昭和新山の形成（噴火）を反映している可能性がある」と指摘した。

本研究では、その後 ICP-AES によるイオウの分析を実施し、さらにセリウム、トリウム、ウラン等の微量元素、鉄、マンガン等の主要元素を中性子放射化分析により詳細に求め、その結果を用いて、それら元素の挙動について考察する。

2. 実験

2-1 試料

噴火湾海底堆積物コア試料（42.19°N, 140.35°E; 水深 95 m, 13 層（2 cm/層））は、水産庁中央水産研究所が重力式柱状採泥器を用いて 1986 年 7 月 15 日に採取したものである。採取後、水産庁中央水産研究所において堆積物を液体窒素で冷凍し 2 cm 毎にスライスした。その後、室温で解凍し沸騰しないようにしながら 105°C で乾燥させ、メノウ乳鉢で粉碎し、よく混合したものを分析試料とした。

2-2 ICP 発光分光分析

試料は、分析試料に何ら処理を加えなかったものを未洗浄とし、超音波洗浄器に 3 分かけた試料を洗浄済とする。

調製した試料及び標準試料を（株）セイコー電

子工業 SPS7700 ICP 発光分光分析装置を用いて測定した。

2-3 中性子放射化分析

噴火湾海底堆積物試料を、超音波洗浄器に 3 分かかけ、その後、メンブランフィルタ 0.1 μm で吸引ろ過し、試料を 105°C で乾燥させた。

作製した試料を照射用のカプセルに入れて、日本原子力研究所 JRR-4 にて中性子の照射を行った。

目的核種の半減期が短いもの（気送管照射）に関しては、日本原子力研究所東海研究所内で、半減期が長いもの（T パイプ照射）に関しては、武蔵工業大学原子力研究所に持ち帰り γ線の測定を行った。γ線の測定には、高純度 Ge 半導体検出器（相対計数効率: 19.8%, 半値幅: 1.332 Mev において 1.79 keV）および多チャンネル波高分析器（SEIKO EG&G. MCA7700）を用いた。

3. 結果および考察

3-1 S, Mn および Fe について

ICP 発光分光分析により得られた S 濃度の深度分布を図 1 に、Mn, Fe, S（洗浄済）濃度の深度分布を図 2 に示す。図 1 より、S の濃度は未洗浄、洗浄済み共に 5 層目（深度 8-10 cm）でピークを示し、これは昭和新山の形成年代（1943-45 年）と一致した。図 2 より Mn, Fe は同様の分布を示しており、S は、それとは対称的な分布を示

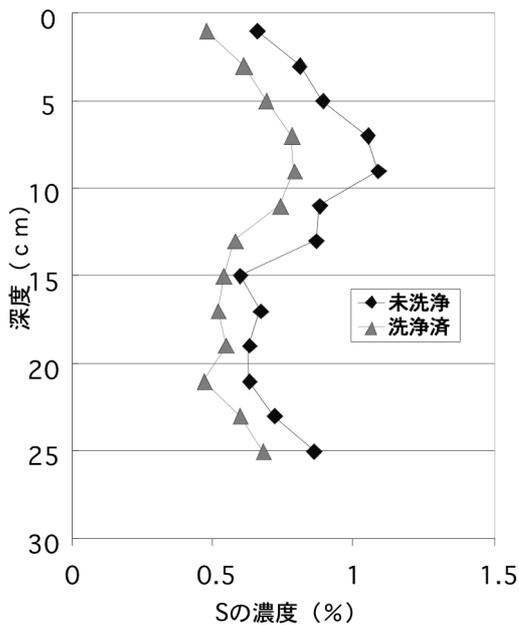


図1 噴火湾試料におけるS濃度の深度分布.

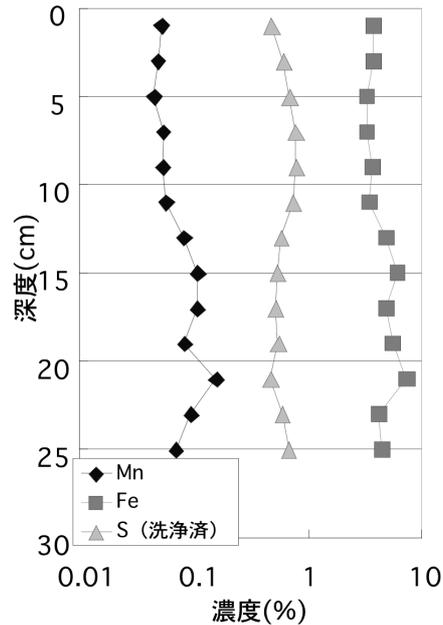


図2 噴火湾試料におけるMn, Fe, S濃度の深度分布.

していることがわかる。さらに5層目まではSは上昇し、Mn, Feは減少傾向にある。また、6-8層目まではMn, Feは上昇しSは減少していることがわかる。さらに、11層目以深ではSは上昇し、Mn, Feは減少している。従って、FeとSは同様の挙動を示しておらず、パイライト(FeS_2)を大量に形成している可能性は低い。

Mn, Feは還元されると、海水や間隙水に溶けやすくなるため堆積物中での濃度が低く、Sは還元されるとMn, Feと逆の挙動を示すことから、5層目までは無酸素状態のような強い還元環境にあることがわかる。6-8層目までは酸化環境にあり、溶存酸素が存在している状態と思われる。さらに、11層目以深になると還元環境に変化していることがわかる。

3-2 Ce, ThおよびUについて

Ce, Thは還元環境下では水に可溶性であり、堆積物中では濃度が低く、逆にUは不溶性であり濃度が高くなる。図3にCe, ThおよびU濃度の深度分布を示す。CeとThは同様の挙動を示しUとは対称的な挙動である。さらに、CeとTh濃度は深度と共に低くなる傾向にあるが、Uは8層

目までは上昇している。従って、この噴火湾堆積物は表層に比べて還元環境下にあるのではないかと思われる。

ここで表層を1.0に規格化したTh/U比およびCe/U比の相関を図4に示す。還元環境にあった場合、Th/U比およびCe/U比は1.0より低くなる。本研究での相関係数は $R = 0.996$ と極めて高く、このことは、3元素の酸化還元環境下における挙動に強い相関があることを意味する。また、全層において1.0以下の値になった。このことは、表層に比べて他の層が還元環境にあることを示唆している。

4. 結論

噴火湾海底堆積物中でパイライト(FeS_2)を大量に形成している可能性は低く、同堆積物中の元素の挙動は、火山の噴火(昭和新山の形成)による直接的な影響よりは、海洋環境における酸化還元条件に、より強く支配されているものと考えられる。

文献

本多照幸, 木村賢一郎, 日本海水学会誌, 第 57 卷第 3 号, 166-180 (2003).

本多照幸, 木村賢一郎, 森本隆夫, 鈴木顕介, フィッショ
ン・トラック ニュースレター, 第 16 号, 31-33
(2003).

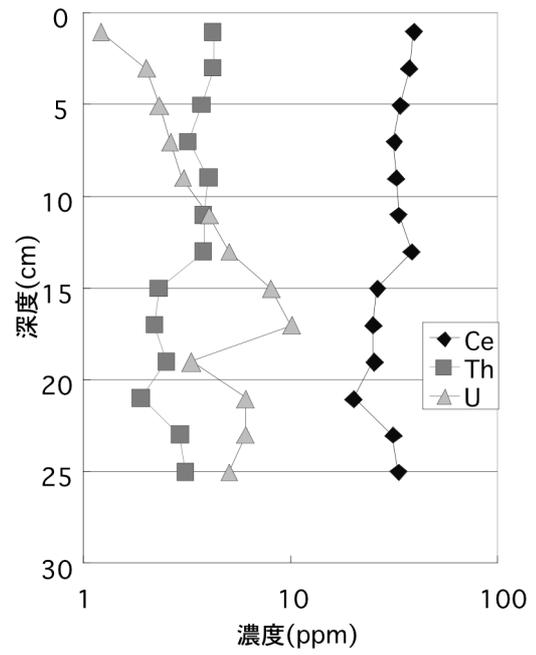


図 3 噴火湾試料における Ce, Th, U 濃度の深度分布.

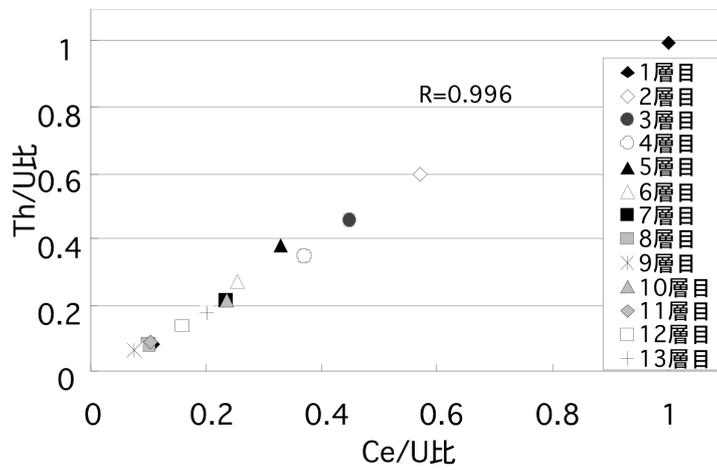


図 4 噴火湾試料における Th/U 比-Ce/U 比の相関 (表層を 1.0 に規格化).

