

噴火湾海底堆積物の鉛 210 堆積年代と昭和金山の形成

本多照幸*・木村賢一郎**・森本隆夫***・鈴木穎介****

²¹⁰Pb sedimentary ages of marine sediments from Funka Bay and formation of Showa-shinzan

Teruyuki Honda*, Ken'ichiro Kimura**, Takao Morimoto***
and Eisuke Suzuki****

- * 武蔵工業大学原子力研究所, Atomic Energy Research Laboratory, Musashi Institute of Technology
 ** 武蔵工業大学工学研究科, Graduate School, Research Division in Engineering, Musashi Institute of Technology
 *** 財)日本分析センター研修・開発部, Research & Development Section, Japan Chemical Analysis Center
 **** 水産庁中央水産研究所, National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries Agency

1. はじめに

本研究会において、これまで噴火湾海底堆積物に鉛 210 (²¹⁰Pb) 法を適用し堆積速度を求め、東京湾との比較を通じて、その特徴を明らかにしてきた。

今回は、噴火湾海底堆積物について、堆積速度から堆積年代を算出し、特に有珠火山の形成との関連を中心に、その可能性について言及する。

2. 試料

本研究で分析に供した噴火湾の海底堆積物コア試料(水深 95m, 42° 19' N, 140° 35' E)は、水産庁中央水産研究所が重力式柱状採泥器(φ 10cm)を用いて 1986 年 7 月 15 日に

採取したものである。試料の性状は大部分シルト質であった。採取後、同研究所において堆積物を液体窒素で冷凍し、2cm 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 105℃で乾燥させ、メノウ乳鉢で粉碎し、ふるいで大きな小石等を取り除き、粒径 2mm 以下の区分をγ線スペクトロメトリ用試料とした。

表 1 に噴火湾海底堆積物試料の試料量並びに諸データを示す。

3. 実験

本研究では、鉄(Fe)およびマンガン(Mn)の濃度を機器中性子放射化分析(INAA)により定量した。また、堆積速度および堆積年代

表 1. 噴火湾海底堆積物試料の試料量並びに諸データ.

試料番号	試料量 (g)	充填高 (mm)	間隙率	水分率	密度 (g/cm ³)	積算重量 (g/cm ²)
F-1	48.8	41.0	0.866	0.728	2.42	0.649
F-2	49.9	42.0	0.864	0.727	2.39	1.30
F-3	48.6	42.0	0.850	0.718	2.41	2.17
F-4	54.2	46.5	0.844	0.695	2.37	2.96
F-5	53.9	42.0	0.829	0.666	2.43	4.16
F-6	62.0	48.0	0.814	0.646	2.39	5.33
F-7	47.3	33.0	0.784	0.587	2.55	7.71
F-8	76.2	45.0	0.743	0.536	2.51	10.3
F-9	70.3	45.0	0.740	0.533	2.50	11.7
F-10	75.2	47.0	0.736	0.526	2.52	13.3
F-11	72.0	43.0	0.732	0.520	2.52	14.9
F-12	70.4	46.5	0.731	0.527	2.44	15.8
F-13	68.4	47.0	0.738	0.533	2.46	16.8

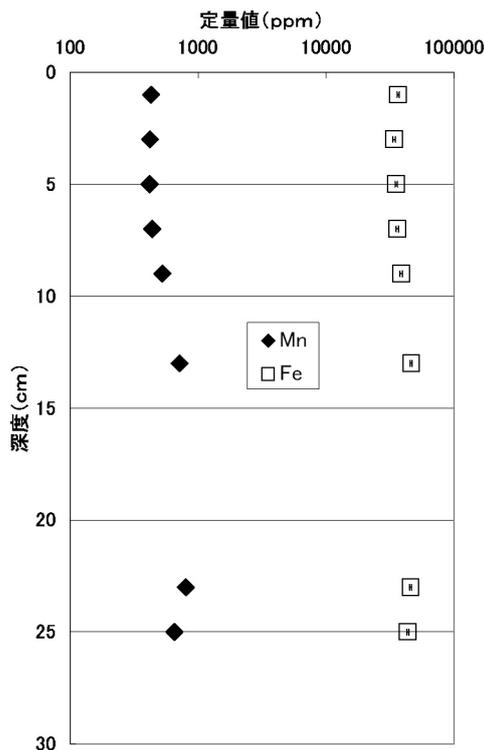


図1. 噴火湾試料におけるFe, Mnの深度分布.

は、鉛210 (^{210}Pb)法を用いて算出した。

3-1 中性子放射化分析

本研究において放射化分析に供した試料は、海底堆積物コア試料の上層部5層と底層部2層および中間部1層である。

試料は、中性子照射の前に超音波洗浄器を用いて海塩物質を取り除いた後、中性子照射を実行した。

中性子源として、日本原子力研究所のJRR-4を用いた。

3-2 鉛210堆積速度および堆積年代の測定

γ 線の測定にORTECの広範囲エネルギー用Ge半導体検出器GMX-15190-P (1332keVにおける半値幅1.9keV, 相対計数効率20.4%)を使用した。

試料の測定は、全コアを個別にU-8容器に充填し、各々8000秒行った。検出した核種は、 ^{210}Pb (46.5keV) および ^{214}Bi (609.3keV)であった。

4. 結果および考察

4-1 鉄およびマンガンの特徴

噴火湾試料におけるFeおよびMnの深度分布を図1に示す。図1より、両元素とも、特に第5層以深で大きな値を示していることが分かる。

4-2 鉛210堆積速度および堆積年代

本研究において求められた噴火湾海底堆積物の堆積速度は、 $0.083\text{g}/\text{cm}^2/\text{y}$ ($0.22\text{cm}/\text{y}$)であった。この値は松本ら(1980)の $0.06 \sim 0.22\text{g}/\text{cm}^2/\text{y}$ (平均 $0.09\text{g}/\text{cm}^2/\text{y}$)とよく一致した。ここで、噴火湾堆積物における過剰 ^{210}Pb 放射能濃度の深度分布を図2に示す。図には、最小二乗法で求められる直線およびその傾きから得られる堆積速度を用いて算出した堆積年代も併記した。

図2より、噴火湾第5層はおよそ1940～1950年に堆積したことが分かる。噴火湾近傍に位置し、影響を及ぼす可能性のある有珠火山および北海道駒ヶ岳火山のこの時期の活動記録には、1943～1945年の有珠火山の溶岩ドーム(昭和新山)を形成した噴火(火砕流を伴った)、1942年11月16日、18日の北海道駒ヶ岳火山の新火口を形成した噴火(降灰を伴った)がある。特に、有珠火山の昭和新山を形成した噴火は、噴火湾に直接影響を及ぼす大規模な噴火であったと考えられる。

強還元環境下において、鉄(III)は S^{2-} と反応し、硫化第一鉄(FeS)を生成し、続成過程を経てパイライト(FeS_2)を形成する。従って、有珠火山の噴火に伴って大量の硫化水素(H_2S)が噴出し、噴火湾に付加されたと推測すると、イオウ(S)は鉄(II)と結合し、安定、難溶性であるパイライトが大量に生成したと考えられる。その結果、続成作用により第5層以深の堆積物中に難溶性であるパイライトが蓄積されて、堆積物中の鉄の濃度は増加したと推論できる。

マンガンはパイライトのような安定な鉄硫化物中に取り込まれ、共沈する可能性が指摘されており、噴火の影響を受けた堆積物中で

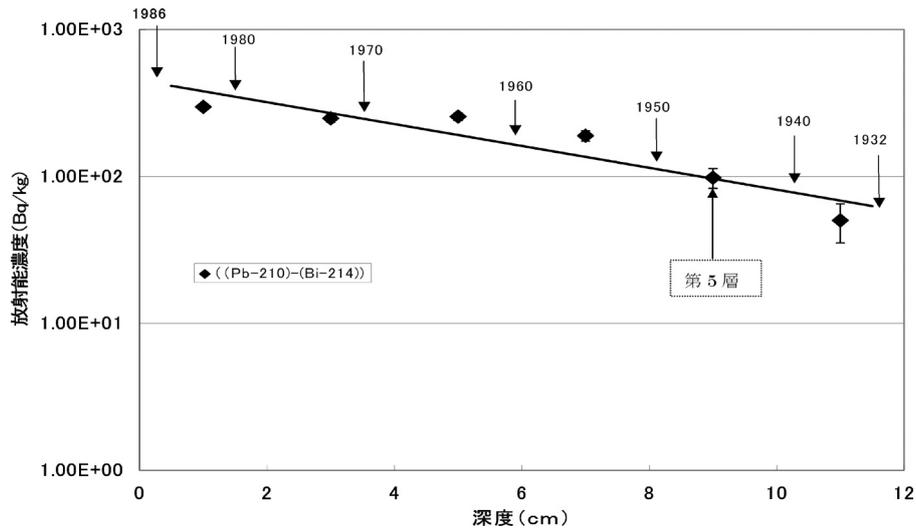


図2. 噴火湾における過剰²¹⁰Pb放射能濃度深度分布と堆積年代.

は、鉄と同様の挙動（深度分布）を示すと考えられる。しかし、マンガンは火山の降灰などにより、表層に濃集、固定されていくことも考えられ、噴火の直接的な影響による増加の可能性もある。

何れにせよ、噴火湾第5層の堆積が有珠火山等の噴火と年代的な一致を見たことを考慮すると、同湾第5層以深で認められる鉄およびマンガンの濃度上昇は噴火の影響を反映している可能性が十分ある。しかしながら、同湾第5層でのバウンダリーが別の要因により形成された可能性もあり、今後イオウの分析などを通じて明らかにしていく予定である。

5. おわりに

本研究により、以下の知見が得られた。

(1) 噴火湾第5層（堆積深度8～10cm）以深では、上層部に比べてFeおよびMn濃度が明らかに高い値を示した。

(2) FeおよびMnの濃度上昇が見られた噴火湾第5層の堆積年代はおよそ1940～

50年と求められ、その年代は有珠火山の噴火により昭和神山が形成された1943～45年と一致した。このことより、噴火湾の第5層以深の鉄およびマンガン濃度の上昇は、有珠火山の噴火の影響を反映している可能性がある。

文献

- 本多照幸, 日本海水学会誌, 54 (5), 348-359 (2000).
- 本多照幸, 木村賢一郎, 森本隆夫, 鈴木颯介, フィッショントラック ニュースレター, 第15号, 40-42 (2002).
- 山崎秀夫, 合田四郎, 近畿大学環境科学研究所研究報告, 第15号, 33-41 (1987).
- 星加 彰, 中国工業技術試験所報告, No. 30, 11-20 (1988).
- 加藤義久, 南秀樹, 月刊海洋 / 号外, No. 8, 155-163 (1995).
- 松本英二, 富樫茂子, J. Oceanogr. Soc. Japan, 35, 261-267 (1980).