

奄美海底カルデラにおける熱水活動の証拠: As と Mo に富むマンガンクラストの発見

Evidence of recent hydrothermal activity in the Amami caldera: discovery of Fe-Mn oxide crusts enriched in As and Mo

横瀬 久芳 [1]; 佐藤 創 [2]; 小林 哲夫 [3]; 吉村 浩 [4]; 森井 康宏 [5]; 山脇 信博 [4]

Hisayoshi Yokose[1]; Hajime Sato[2]; Tetsuo Kobayashi[3]; Hiroshi Yoshimura[4]; Yasuhiro Morii[5]; Nobuhiro Yamawaki[4]

[1] 熊本・理・地球環境; [2] 熊本・院・自然科学; [3] 鹿大・理・地環; [4] 長大(水); [5] 長大(水)

[1] Dept. Earth Sci., Kumamoto Univ; [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Kumamoto Univ.; [3] Earth and Environmental Sci., Kagoshima Univ.; [4] Nagasaki Univ.; [5] Nagasaki Univ.

<http://yrg.sci.kumamoto-u.ac.jp>

トカラ列島以南に存在する海洋島および海丘に関して、長崎丸および淡青丸を用いたドレッジ調査航海を行った。このドレッジされた試料と海上部を構成する火山岩類(横当島, 硫黄島)とを比較し、横当島以南の火山活動について検討を行なった。

横当島以南のトカラ海嶺に分布する10箇所の海丘に関してドレッジ調査を試みた。その中で、9箇所の海丘から灰白色から白色を呈する発泡度の著しい酸性岩類が採集された。トカラ列島を構成する火山島と異なり、海底から安山岩類は採取されなかった。中性から塩基性の火山岩類を産出するのは、海上部に露出した硫黄島だけとなる。

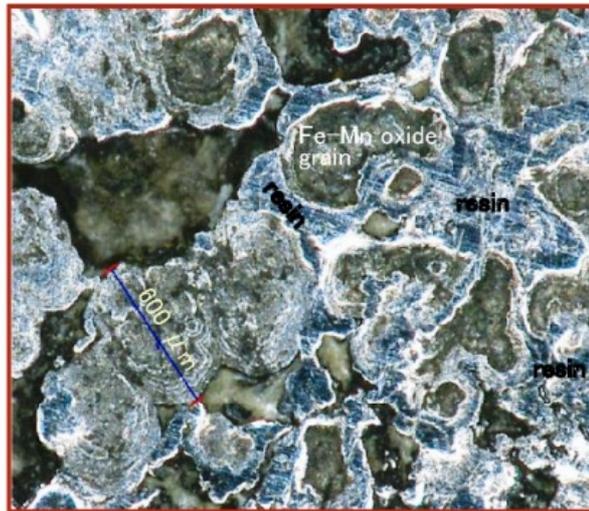
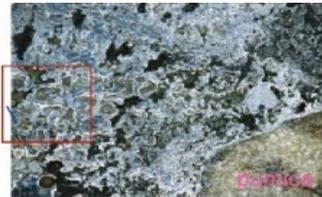
横当島以南で採集された流紋岩質火山岩類は、横当島や硫黄島の火山岩類が示すトレンドの延長線上にプロットされ、類似の分化プロセスで形成された可能性を示唆する。特にトカラ列島北部(横瀬 他, 2008)と比較した場合、系統的にK₂O含有量が低いとみなせる。軽石は、比較的急峻な海丘の海底山麓から回収されている。また、同一組成であるが、発泡度の異なるサンプルが回収される海丘が存在する。このような産状は、一部の軽石が、陸上で観察されるようなプリニアン噴火によって形成されたものではなく、比較的揮発性成分に富む、溶岩円頂丘周辺部の岩相を示したものと解釈される。

奄美カルデラ内の海丘からは発泡した流紋岩類と共に、マンガンクラストが10数kg回収された。脆弱なこのマンガンクラストは、黒色および赤褐色を示す二種類が存在していた。かなり脆弱であるため、鏡下観察には樹脂による封入が必要であった。それでも、黒色のマンガンクラストは、研磨につれて、細粒の粒子(~600 μm)が散逸してしまう。かろうじて断面が観察できる部分では、石墨状の光沢を示す同心円状の層状構造が観察された(図参照)。一方、赤褐色のサンプルでは、明瞭な鉱物組織は観察されなかった。

黒色および赤褐色を示す代表的なマンガンクラストに関して全岩化学分析を行なった(表1)。黒色および赤褐色のマンガンクラストは、MnOおよびFe₂O₃含有量がそれぞれ全体の半分近くを占めている。微量元素成分では、両サンプルともAs(~3000ppm)、Mo(800~400ppm)、Ba(1000ppm)が比較的濃縮しているとみなせる。一方、S、Co、Ni、Cu、Laの含有量はさほど高くない。マンガンクラストに認められる、Fe、Mn、Co、Ni、Cuの存在度は、明らかに遠洋性のマンガンノジュールと異なった特徴を有しており、これらが熱水活動の産物であると結論される。マンガンクラスト内に、極めて新鮮な流紋岩の角礫が包有されていることから、溶岩ドームの形成とほぼ同時期か若干後になってマンガンクラストが形成されたものと推定される。マンガンクラストが硫黄に乏しいことから、高温の熱水活動に伴われた鉱床形成が海底で行なわれているかどうかは不明であるが、少なくとも類似の熱水活動が九州南部から琉球弧中部までは連続性していると推定される。

海底調査を考慮した場合、フロント上の海山群が新しい火山活動によるものであり、琉球弧中部に於ける第四紀火山の分布密度は、九州南部とさほど変わらないであろう。特に、横当島以南の海丘群は、酸性マグマの活動によって特徴付けられ、奄美カルデラのように、現在も多くの海丘周辺で熱水活動が進行しているかもしれない。

横瀬 他(2008)トカラ列島の海底カルデラ群1: 溶岩類の地球化学的特徴。日本地球惑星科学連合2008年大会予稿集, J164-P008.



sample	Lava dome aphyric rhyolite	Is (n=7) ±s	6-22B Black	6-22C Reddish black
SiO ₂	76.18	0.28	19.71	20.13
TiO ₂	0.22	0.02	0.10	0.04
Al ₂ O ₃	12.62	0.11	3.78	0.63
Fe ₂ O ₃	2.03	0.16	20.67	58.80
MnO	0.06	< 0.01	45.55	12.05
MgO	0.32	0.02	3.70	2.29
CaO	1.87	0.17	2.64	2.12
Na ₂ O	4.35	0.06	1.41	1.03
K ₂ O	1.94	0.13	1.67	0.74
P ₂ O ₅	0.03	< 0.01	0.79	2.17
total	99.59		100*	100*
S (ppm)	n.d.		635	324
Cl (ppm)	n.d.		3400	407
Co (ppm)	1.2		10	40
Ni (ppm)	<1		70	30
Cu (ppm)	6.10		39	39
Mo (ppm)	1.3		834	417
As (ppm)	10.20		3082	3076
Sr (ppm)	n.d.		560	613
Ba (ppm)	n.d.		1075	1008
La (ppm)	13.14		19	5

n. d. = not determined; * normalized to 100%