

硫黄島の火山性地殻変動に関する研究（第7年次，地形・地質編）

実施期間 平成14年度～平成20年度
 地理地殻活動研究センター
 研究管理課 大井 信三
 地殻変動研究室 矢来 博司

1. はじめに

小笠原硫黄島は旺盛な隆起活動と地熱・噴気活動で知られる活発な火山島である。しかし住民が住み始めた時期が明治以降で、記録されている噴火活動はいずれも水蒸気爆発であり、それ以前の歴史文書も存在しない。また島内に分布する溶岩は新しいためK-Ar年代測定法の誤差の範囲に入ってしまう、マグマが関与した火山活動については、良くわかっていない。今後の硫黄島の火山活動の推移を考える上で、過去の火山活動を把握することは重要である。そこで硫黄島の火山地形・地質調査を実施した。

2. 研究内容

硫黄島には、多数の海岸段丘が発達し、硫黄島の火山性隆起活動を記録している。その海岸段丘上には現地性のサンゴ化石が見られる。このサンゴ化石の¹⁴C年代測定（表）を行うことにより段丘の編年を行った。また段丘には漂着・水底堆積・風成降下した軽石や火山灰が見られ、これらと硫黄島の火山砕屑物と対比することにより、硫黄島の火山発達史の編年を行った。さらにペペライトに含まれるサンゴの年代測定や、火砕流堆積物に含まれる材化石の年代測定を行うことにより、火山活動の時代を特定した。

一方で硫黄島の標高データは、昭和43年返還時に測量された水準測量や、同時に作成された国土基本図に依って、現在とは最大10mの標高差がある。そこで簡易水準測量や定常観測点以外のGPS観測を実施した。

3. 得られた成果

これらの調査結果から考察を行い、硫黄島の火山活動について以下の4つの活動期が明らかになった。

3.1 元山活動期（海底火山の時代）

元山東海岸では元山中央部から流下しているラバーロープ群が見られる。この溶岩は表面がガラス化し、ハイアロクラスタイトとなっている。さらに平行葉理のみられる軽石からなる元山凝灰岩へと漸移する。元山凝灰岩の上部には材木状軽石が見られる。これらの特徴は海底で噴出した溶岩から、浅海で爆発的噴火による水底軽石流へと変化した海底火山であったことを示す。年代は元山最高位のW面（段丘名は貝塚ほか（1983）による）に約2,500-3,200年前（以下、「calBP中央値」という。）の古い年代を示すサンゴ化石があり、北ノ鼻では元山凝灰岩の上部に挟まれる材化石が約2,700年前という年代を示した。

表 14C年代測定結果

ΔR: -20±60年を仮定（ΔRデータベースで小笠原の11データの平均値）							
No.	Location	terrace	試料	13C未補正	δ13C	cal range BP	Median
1	摺鉢山南東海岸	L	サンゴ	260±30	-1.83	253-402	311
2	摺鉢山南東海岸	L	サンゴ	370±30	-4.48	278-411	343
3	摺鉢山南東海岸	G	サンゴ	370±30	-1.71	333-345(0.07),350-470(0.93)	403
4	元山眼鏡岩	W	サンゴ	520±30	0.94	510-613	561
5	元山眼鏡岩	W	サンゴ	2970±50	-2.77	3113-3321	3207
6	元山眼鏡岩	W	サンゴ	510±30	-2.16	455-565	515
7	飛石鼻	L	サンゴ	350±30	-1.51	319-450	387
8	釜岩		サンゴ	1970±30	1.71	1961-2144	2060
9	釜岩		サンゴ	1800±30	0.3	1744-1913	1832
10	飛石鼻	L	サンゴ礫	580±30	-2.3	516-618	567
11	千鳥温泉上	H	サンゴ礫	670±30	-2.12	558-671	626
12	千鳥温泉上	H	サンゴ礫	370±30	3.09	420-529	473
13	西大佐碑	J	サンゴ礫	430±30	1.69	441-548	498
14	元山天山	W	サンゴ	490±30	1.08	490-598	538
15	元山中央	W	サンゴ	2330±30	3.31	2467-2674	2553
16	南海岸	R	サンゴ	Modern	-2.31	-2-94	63
17	飛石鼻	G	サンゴ礫	360±30	-1.03	333-345(0.07),350-470(0.93)	403
18	飛石鼻	L	サンゴ礫	230±30	1.16	270-407	333
19	北ノ鼻		炭化木片	2610±30	-28	2618-2633(0.18),2705-2748(0.82)	2716
20	監獄岩		サンゴ	20±30	-2.54	-1-104	71
21	監獄岩東海岸		サンゴ	Modern	-1.3	-2-102	69

3. 2 釜岩活動期（カルデラの時代）

釜岩北部や監獄岩には海底に噴出した溶岩がサンゴや貝化石を巻き込んだペペライトが見られる。ペペライトに含まれるサンゴの¹⁴C年代の新しい方の年代は約1,800年前を示し元山活動期より新しい。釜岩南部には、相反した斜交層理の発達した凝灰岩が見られる。この頃硫黄島は元山中央部が沈降するカルデラとなっていたらしく、釜岩や監獄岩はそのカルデラ縁の位置にあって、釜岩南部はカルデラと外洋を結ぶ水路であったと考えられる。

3. 3 旧期播鉢山活動期（陸繋島の時代）

播鉢山を取り囲む海食崖には火山砕屑物および溶岩に挟まれた海浜礫層が2層見られる。下位の海浜礫層の下には水底スコリア流堆積物（図，B）があり，上位の海浜礫層は播鉢山を取り囲む上位の段丘礫層に繋がり，礫層の上位は赤く酸化した陸上の溶岩に覆われる。したがって旧期播鉢山の火山活動は，海面近くの爆発的噴火から海面に顔を出し，海水と接触してマグマ水蒸気爆発を繰り返し，最後に陸上溶岩の噴出で終わる，典型的なスルツェイ式噴火であったと考えられる。

元山と播鉢山を繋ぐ千鳥ヶ原は播鉢山起原の水底スコリア流堆積物からなり，元山側でも段丘礫層の下位の窪みに水底スコリア流堆積物が見られる所がある（図，D）。元山最高位W面は元山凝灰岩からなるが，それより5m低い標高100mの元山西端部のX面は播鉢山起原の水底スコリア流堆積物からなる（図，C）。したがって元山が隆起を始め海面から5mの標高となったときに播鉢山の噴火が起き，大量のスコリアが流出して播鉢山は元山の陸繋島となったと考えられる。噴火年代は元山W面のサンゴの¹⁴C年代が約550年前，播鉢山の上位段丘の溶岩起源の段丘礫層中のサンゴの¹⁴C年代も約550年前であることから，その前後と推測される。

3. 4 新期播鉢山活動期（最新のストロンボリ式噴火）

播鉢山の標高80-100mの旧期播鉢山活動期の溶岩あるいは火山砕屑物の上には，成層した淘汰の良い湖底堆積物が重なる。播鉢山火口南の標高130mの平坦面は，この旧期火口底の堆積面である。上位には黒いスコリアと，水冷縁のあるスパターが覆い，現在の火口から噴出したと考えられる。このスコリアは千鳥ヶ原のG面上にも散在し，G面の離水期約400年前以降に新期播鉢山火山活動があったと考えられる。

4. 今後の課題

下位の海岸段丘O，P面は戦時中の海岸であったことは，様々な戦時遺物の存在やサンゴの¹⁴C年代がModernを示すことから確からしいが，その上位の段丘のサンゴの¹⁴C年代が古い値を示し，隆起速度が等速でなかった可能性を示す。今後さらにデータを増やし確証を得る必要がある。また外来と思われる漂着軽石（図，F）や水中降下火山灰（図，A）などもあり，対比ができれば確かな時間面に入れられる。

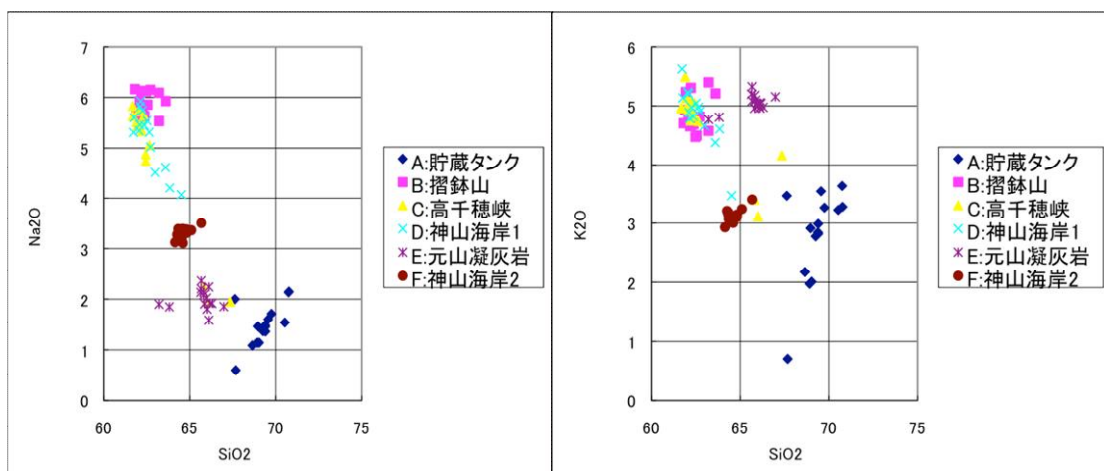


図 火山砕屑物の火山ガラスの主成分分析ハーカー図