

伊豆小笠原弧金曜海山の海底火山地形と地質

渡辺 一樹*¹ 芝田 厚*¹

伊豆小笠原弧七曜海山列の金曜海山は、火口が南側に崩壊した2つの山頂を持つ。この崩壊地形は堆積物にほとんど覆われておらず、金曜海山産の岩石は全く未変質で新鮮である。金曜海山の噴火年代は、通常のK-Ar年代測定法では年代が出ないほど若い。金曜海山産の玄武岩質安山岩は、低アルカリソレイト系列と高アルカリソレイト系列、中間カリ安山岩に属する。これはこれまで調査された七曜海山列の他の海山産の岩石と異なっていて、七曜海山列南半分の海山産の火山岩は多様である。

キーワード：七曜海山列、金曜海山、玄武岩質安山岩

Submarine Volcanic Topography and Geology of Kinyo Seamount on the Izu-Ogasawara Arc

Kazuki WATANABE*² Atsushi SHIBATA*²

The Kinyo Seamount in Sityo Seamounts on the Izu-Ogasawara Arc has two tops with craters collapsed toward south. Collapsed craters are not covered by sediments. Volcanic rocks from Kinyo Seamount are completely fresh. The eruption age of Kinyo Seamount is too young to K-Ar dating. Basaltic andesites from Kinyo Seamount belong to the high-alkali tholeiitic series, the low-alkali tholeiitic series and the middle-potassium andesite. These rocks are different than volcanic rocks from other seamounts surveyed already in Sityo Seamounts. So the south part of Sityo Seamounts consists of seamounts with various volcanic rocks.

Key words : Sityo Seamounts, Kinyo Seamount, Basaltic andesite

* 1 海上保安庁水路部

* 2 Hydrographic Department, Maritime Safety Agency

1. はじめに

伊豆・小笠原弧の火山フロント上に位置する七島・硫黄島海嶺には、活動的な海底火山が数多く存在する。七曜海山列は七島・硫黄島海嶺のほぼ中央付近に位置し、そう婦岩と西之島の間南北方向に配列している海底火山列である。この海山列は北から順に日曜海山、月曜海山、……と名付けられている(湯浅, 1989)。七曜海山列では、1989年に海上保安庁水路部の測量船「拓洋」により、詳細な地形調査が行われた(長岡ほか, 1991)。

金曜海山は七曜海山列の中で南から2番目に位置する(図1)。金曜海山の2峰の山頂部にはU字型の地形や谷地形があり、これらの地形に沿って火山体の内部構造を観察できる海山である。今回の潜航調査の目的は、金曜海山の内部構造を観察、岩石の性質や噴出年代を解明し、同海山の成因に関する基礎情報を収集することである。

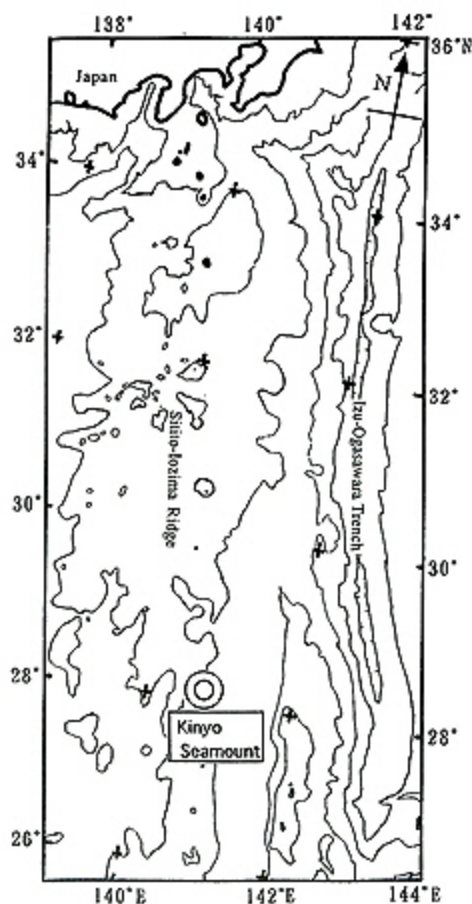


図1 金曜海山の位置
Fig. 1 The location of Kinyo Seamount.

2. 金曜海山山体の海底地形の概要

長岡ほか(1991)によると、金曜海山の山体は、北東-南西方向に配列するほぼ同じ大きさの2つの円錐型火山体からなる(図2)。北東峰山頂部の最浅水深は718mであり、山頂部には最浅所以外にも3つ以上の小さなピークが存在する。これらのピークに囲まれ凹地は直径1km以下、比高200m以下であり、東から南東方向に続いている。この凹地から南東方向の水深1,050~2,500mの斜面には、長さ5km、幅1kmの谷状凹地が存在する。南西峰山頂部の最浅水深は644mであり、水深1,300m以深の山体は形の整った円錐形であるが、水深1,200m以浅の山体は南に開いたU字型の地形を呈している。このU字型地形は底部からの比高が200m、幅600m、長さ2kmである。

3. 潜航調査の概要

今回の潜航調査は、金曜海山の北東峰、南西峰においてそれぞれ1回実施し、海底火山微地形の観測と火山岩試料の採取を行った。

金曜海山北東峰の潜航調査(732DIVE)では、水深1,015mの谷地形中腹に着底し、谷地形を登るように北上した。谷地形の頭部からは尾根に沿って上昇し、山頂に向けて航走した(図3)。北東峰においては、着底点(水深1,015m)、山頂部(水深718m)、さらに山頂北東側の平坦部(水深747m)で、それぞれ火山岩試料を採取した(表1)。

金曜海山南西峰の潜航調査(733DIVE)では、U字型

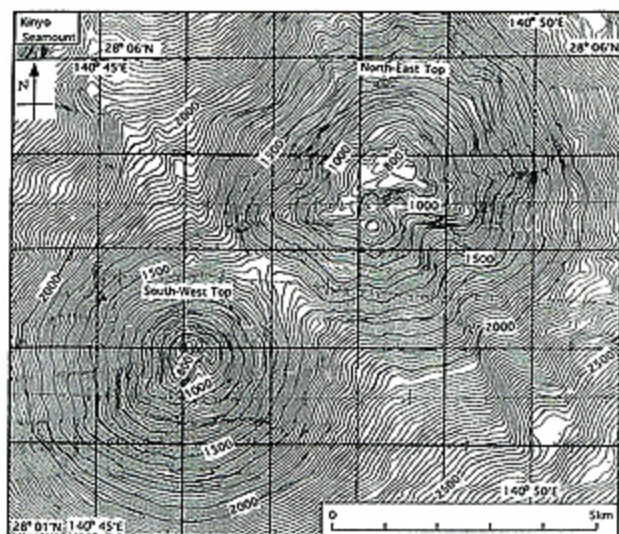


図2 金曜海山の海底地形図
Fig. 2 Bathymetric chart of Kinyo Seamount.

表 1 金曜海山で採取された火山岩試料

Table 1 Samples of volcanic rocks from Kinyo Seamount.

金曜海山北西峰					
試料番号	水深	北緯	東経	岩石名	
940418site1	1,015m	28° 04.5'	140° 48.5'	角閃石-半斜輝石安山岩	
940418site2	718m	28° 04.6'	140° 48.4'	斜方輝石-半斜輝石玄武岩質安山岩	
940418site3-1	747m	28° 04.6'	140° 48.5'	斜方輝石-半斜輝石玄武岩	
940418site3-2	747m	28° 04.8'	140° 48.5'	斜方輝石-半斜輝石玄武岩	
金曜海山南西峰					
試料番号	水深	北緯	東経	岩石名	
940421site1	1,135m	28° 02.4'	140° 46.2'	半斜輝石安山岩	
940421site2	906m	28° 02.6'	140° 46.2'	斜方輝石半斜輝石安山岩	
940421site3	645m	28° 03.0'	140° 46.0'	半斜輝石安山岩	

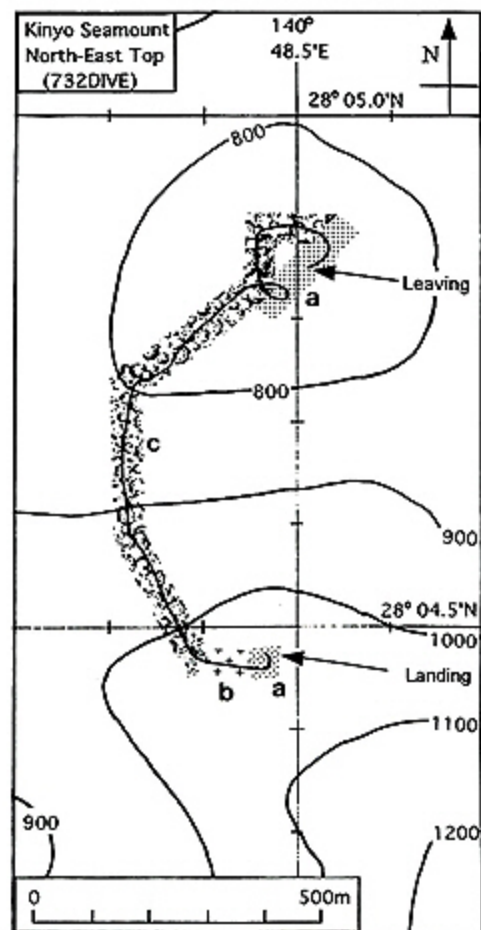


図 3 金曜海山北東峰における潜航調査のルートマップ (底質 -a: 砂, b: 角レキ, c: 巨レキ)

Fig. 3 The track line of DIVE 732 on the North-East Top of Kinyo Seamount. (a: sand, b: rubble, c: boulder)

地形下部の水深 1,135m の地点に着底し、U 字型地形東側の尾根に沿って北上した (図 4)。山頂部に近づいた水深 750m 付近から西進し、水深 644m の山頂で離底した。着底点 (水深 1,135m) と離底点 (水深 645m)、途中水深 906m の 3 地点で火山岩試料を採取した。

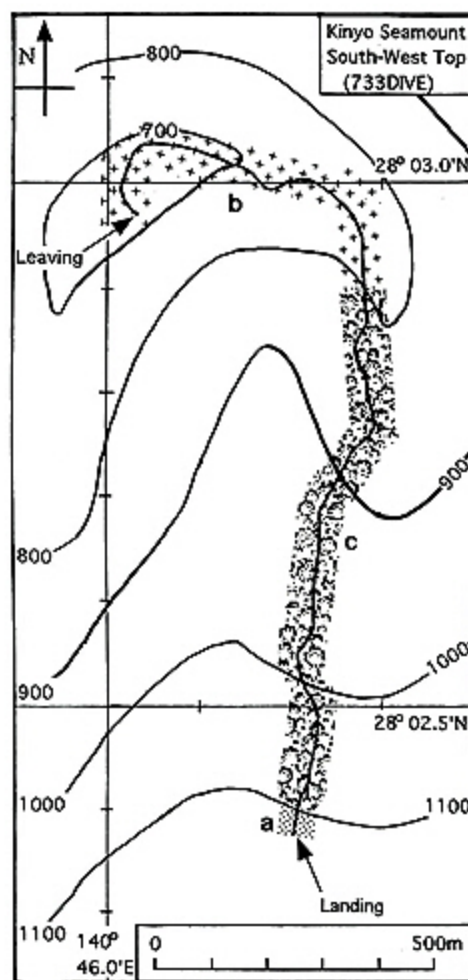


図 4 金曜海山南西峰における潜航調査のルートマップ (底質 -a: 砂, b: 角レキ, c: 巨レキと露岩)

Fig. 4 The track line of DIVE 733 on the South-West Top of Kinyo Seamount. (a: sand, b: rubble, c: boulder and outcrop)

4. 海底微地形と地質

金曜海山における潜航調査のルートマップを、図 3 と図 4 に示す。

金曜海山北東峰の潜航調査により、海底微地形は水深 1,015~1,007m で東落ちの緩斜面、水深 1,007~750m で南落ちの急斜面、水深 750~718m で山頂の緩斜面と変化した。海底の底質は、水深 1,015m 付近では長径数十 cm 程度の角レキの点在する砂サイズの崖錐堆積物、水深 1,010m 付近では長径数 cm 程度の角レキ、水深 1,010~750m では長径数十 cm~数 m の巨レキ群、水深 750~718m では長径数 cm 程度の角レキの点在する砂サイズの崖錐堆積物であった。角レキの表面は黒色を呈し、水深 800m 以深では表面は直線的・平面的であるの対

し、水深 800m 以浅では表面はイボ状の凹凸が多く見られた。角レキと角レキの間には時折りリップマークのある砂が堆積し、潜航調査のルート全域にわたって、角レキの上には乳白色の泥が薄く堆積し、角レキ表面には海綿等の数 cm 以下の小生物が付着していた。水深 800m 以浅では数十 cm 程度海綿等が角レキ表面に付着し、カニ類等の生物が多数生息していた。

金曜海山南西峰の潜航調査では、海底微地形は水深 1,135~1,100m で南落ちの緩斜面、水深 1,100~750m で南落ちの急斜面と断崖が交互に繰り返された。水深 750~644m の山頂付近では、反時計回りに弧状に急な尾根が続いていて、この弧状尾根の内側斜面は断崖となって

いた。海底の底質は、水深 1,130m 付近では砂サイズの崖堆積物、水深 1,100~800m では長径数 cm~数 m の角レキ群と火山岩からなる岩盤が交互に繰り返された。水深 800~644m の山頂付近は、火山岩からなる岩盤を長径数十 cm の角レキが覆っていた。角レキの表面は灰黒色を呈し、イボ状の凹凸が多く見られた。水深 900m 以深では角レキと角レキの間に時折りリップマークのある砂が堆積し、潜航調査のルート全域にわたって、角レキの上には乳白色の泥が薄く堆積していた。水深 1,000m 以浅の角レキ表面には、海綿等の数 cm 以下の小生物が付着していた。水深 680m 以浅では数十 cm 程度海綿等が角レキ表面に付着し、カニ類等の生物が多数生息

表 2 金曜海山で採取された火山岩の記載

Table 2 The description of volcanic rocks from Kinyo Seamount.

金曜海山北東峰	
試料番号	記 載
940418 site1	斑晶 斜長石(量比70%, 自形, 長軸約0.1~2mm), 単斜輝石(量比30%, 粒状, 長柱状自形, 長軸約0.05~2.6mm), 角閃石(極微量) 石基 短冊状斜長石(長軸約50~200 μ m), 不透明鉱物, ガラス(未変質) 組織 ビロクキシティック組織, 最大4mm \times 2mmの発泡性空隙
940418 site2	斑晶 斜長石, 斜方輝石, 単斜輝石, 不透明鉱物 石基 針状斜長石, 不透明鉱物, ガラス(未変質) 組織 (岩石中の比較的大きな空隙(長径1~2mm)には, 微化石を含む石灰岩が存在する。)
940418 site3-1	斑晶 斜長石(量比60%, 自形(卓状, 長柱状), 長径約0.1~0.9mm), 単斜輝石(量比25%, 柱状自形~他形, 長径約0.1~0.5mm), 斜方輝石(量比10%, 長柱状自形, 長径約0.1~0.6mm), 不透明鉱物(量比5%) 普通角閃石(極微量, 柱状自形~他形, 長径約0.05~0.6mm) 石基 斜長石(長柱状~針状), 不透明鉱物(粒状), 輝石(粒状), ガラス(淡褐色) 組織 土真間状組織(斑晶鉱物30%, 石基70%), 気泡空隙(多数, 0.2mm)
940418 site3-2	斑晶 斜長石(量比60%, 自形(卓状, 長柱状), 長径約0.1~0.9mm), 単斜輝石(量比20%, 柱状自形~他形, 長径約0.1~0.5mm), 斜方輝石(量比15%, 長柱状自形, 長径約0.1~0.6mm), 不透明鉱物(量比5%) 石基 ガラス(淡褐色, 径0.05mm以下の針状マイクロライト), 不透明鉱物(微量), 輝石(微量), 組織 ガラス基流品質(斑晶鉱物30%, 石基70%), 気泡空隙(0.1mm以下)
金曜海山南西峰	
試料番号	記 載
940421 site1	斑晶 斜長石(量比80%, 自形~他形, 他形多い, 長径約0.5~3mm), 単斜輝石(量比20%, 自形~他形, 他形多い, 長径約0.05~0.9mm) 石基 短冊状斜長石(長径約100~250 μ m), ガラス(未変質), 石英(微量) 組織 ビロクキシティック組織, 発泡性空隙(最大1mm \times 3mm, 岩石上部表面に多い), (異質岩片(角レキ状最大径5mm \times 10mm, 斜長石とFe-Mg鉱物の変質した緑泥石で構成される))
940421 site2	斑晶 斜長石(自形~半自形, 長径約0.1~3.5mm, 集斑状, 緊密構造が顕著), 単斜輝石(自形~半自形, 長径約0.1~1.5mm, 稀に緊密構造), 斜方輝石(自形~半自形, 長径約0.2~1.0mm), 不透明鉱物(自形~半自形, 長径約0.1~0.3mm) 石基 斜長石(自形~半自形, 長柱状, 長径0.1mm以下), 単斜輝石(自形~半自形, 長径0.1mm以下) 不透明鉱物(自形~半自形, 長径0.05mm以下), ガラス(新鮮, 未変質, 多量) 組織 斑状組織, ハイアロピリティック組織, 空隙(最大約4mm, 空隙中未充填) (斜長石, 単斜輝石, 斜方輝石, 不透明鉱物が集まり集斑状を呈することが多い)
940421 site3	斑晶 斜長石(量比70%, 自形, 長径約0.5~3mm, 最大6mm \times 5mm), 単斜輝石(量比30%, 自形~他形, 長径約0.05~1.5mm) 石基 斜長石(方形~長方形, 長径約10~50 μ m), 単斜輝石, 不透明鉱物 組織 正長斑岩状構造, 発泡性空隙(最大5mm \times 2mm)

していた。

5. 火山岩の記載と化学組成

5.1 火山岩の記載

金曜海山で採取された火山岩試料の顕微鏡観察結果を表2に示す。代表的な顕微鏡写真を末尾にまとめて掲載する。

金曜海山で採取された火山岩は、その斑晶鉱物、石基、ガラス部に至るまで未変質で新鮮である。斑晶鉱物としては、観察したすべての岩石に斜長石、単斜輝石が存在し、中でも斜長石が量比の50%以上を占めている。斜長石は卓状、長柱状、集晶状で自形～半自形結晶である。単斜輝石は粒状、長柱状、柱状で自形～他形結晶である。その他、斑晶鉱物としては、斜方輝石、角閃石、不透明鉱物が存在する。石基は主として微細な斜長石、ガラス、不透明鉱物から構成される。石基としての斜長石は短冊状、針状、長柱状の微細な自形～半自形結晶である。石基として多量に存在するガラスは、淡褐色で未変質である。その他、石基としては微量の単斜輝石、石英が観察された。火山岩の組織は、ピロクシチック組織、土真間状組織、ガラス基流晶質、斑状組織、ハイアロピリチック組織、正長斑岩状組織と多様である。火山岩中には気泡空隙が多数存在し、長径は0.1～数mm程度であり、空隙中に微化石を含む石灰岩が存在するものもある。この石灰岩は有孔虫を主体とする微化石と、微細な炭酸塩鉱物(石灰泥)から構成され、Dunham (1962)の石灰岩の区分によると mudstone に相当する。南西峰で採取された火山岩中の異質岩片は、角レキ状で最大径5mm×10mm程度の斜長石とFe-Mg 鉱物に変質した

表3 金曜海山で採取された火山岩のK-Ar年代
Table 3 K-Ar ages of volcanic rocks from Kinyo Seamount.

940418site2			
K concentration (wt.%)	[⁴⁰ Ar-rad] (E ⁻¹⁰ cc/g)	K-Ar age (Ma)	Air-fraction (%)
0.490±0.025	0.115±0.085	0.060±0.045	99.68
0.490±0.025	0.126±0.059	0.066±0.031	99.40
940421site3			
K concentration (wt.%)	[⁴⁰ Ar-rad] (E ⁻¹⁰ cc/g)	K-Ar age (Ma)	Air-fraction (%)
0.55±0.03	0.09±0.25	0.04±0.12	99.2
0.55±0.03	0.10±0.19	0.05±0.10	99.1

(使用した壊変定数は $\lambda_e=0.581 \times 10^{-10}/Y$ 、 $\lambda_\beta=4.962 \times 10^{-10}/Y$: Steiger, R. and Jaeger, E. (1977)、長尾ほか(1984))
分析者: 三菱マテリアル株式会社総合研究所技術センター

緑泥石で構成される。

5.2 K-Ar年代

金曜海山で採取された火山岩のK-Ar年代を表3に示す。

測定に用いた試料形態は全岩試料で、粉碎後、60～80メッシュに整粒したものをを用いた。北東峰産、南西峰産いずれの火山岩も大気起源Ar量が多く、K含有量が少ないため、通常は年代が出ない試料である。顕微鏡観察結果より、これらの試料は非常に新鮮な岩石であるので、実際の年代は若く、10万年前よりも若い試料であると示唆される。

5.3 元素組成

金曜海山で採取された火山岩の主要元素組成を表4に

表4 金曜海山で採取された火山岩の主要元素組成(wt%)
Table 4 Major element compositions of volcanic rocks from Kinyo Seamount. (wt%)

	940418				940421			
	site1	site2	site3-1	site3-2	site1	site2	site3	
SiO ₂	58.92	53.03	59.43	55.67	56.71	55.58	53.83	
TiO ₂	0.74	0.79	0.76	0.88	0.72	0.78	0.75	
Al ₂ O ₃	18.84	17.89	17.73	17.57	18.46	18.34	19.66	
Fe ₂ O ₃	2.99	12.13	6.89	2.99	2.96	2.47	3.55	
FeO	3.48	-	-	5.24	4.28	5.87	5.38	
MnO	0.17	0.36	0.14	0.17	0.19	0.15	0.13	
MgO	2.81	3.19	2.43	3.67	3.21	3.27	3.79	
CaO	5.41	8.21	7.02	8.27	7.00	8.65	9.22	
Na ₂ O	3.07	2.87	4.11	3.43	2.74	3.35	1.94	
K ₂ O	1.08	0.71	1.06	0.80	0.92	0.81	0.67	
P ₂ O ₅	0.23	0.13	0.20	0.16	0.25	0.17	0.19	
B ₂ O ₃	0.33	0.28	0.37	0.64	0.74	0.09	0.56	
B ₂ O ₃	0.95	0.66	0.63	0.16	1.82	0.05	0.56	
Total	100.02	100.34	100.77	99.65	100.00	99.58	100.00	

- : not measured (Total Fe as Fe2O3)

表5 金曜海山で採取された火山岩の微量元素組成(ppm)
Table 5 Trace element compositions of volcanic rocks from Kinyo Seamount. (ppm)

	940418site1	940418site2	940421site1	940421site3
Mo	13	4	5	-
Cu	46	63	69	103
Zn	79	71	81	70
Ni	23	10	17	10
Co	15	12	16	16
Sr	311	302	321	314
Cd	0.6	0.5	0.6	-
V	171	170	210	210
La	5	3	-	3
Cr	9	16	18	17
Ba	249	139	141	115
Zr	59	58	33	53
Y	21	21	17	16
Nb	6	5	6	6
Sc	26	26	34	28

- : not detected

示す。

蛍光 X線分析ガラスビード法による化学分析の結果、採取された火山岩の SiO_2 含有量は 53~59wt% で、概ね玄武岩質安山岩に属する。 SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 図 (図 5-A) 中では、久野 (1968) の低アルカリソレイト系列と高アルカリソレイト系列の境界付近にプロットされる。日本列島周辺の第三紀マフィック火山岩類のアルカリ-シリカ関係図にプロットすると、高アルミナ玄武岩

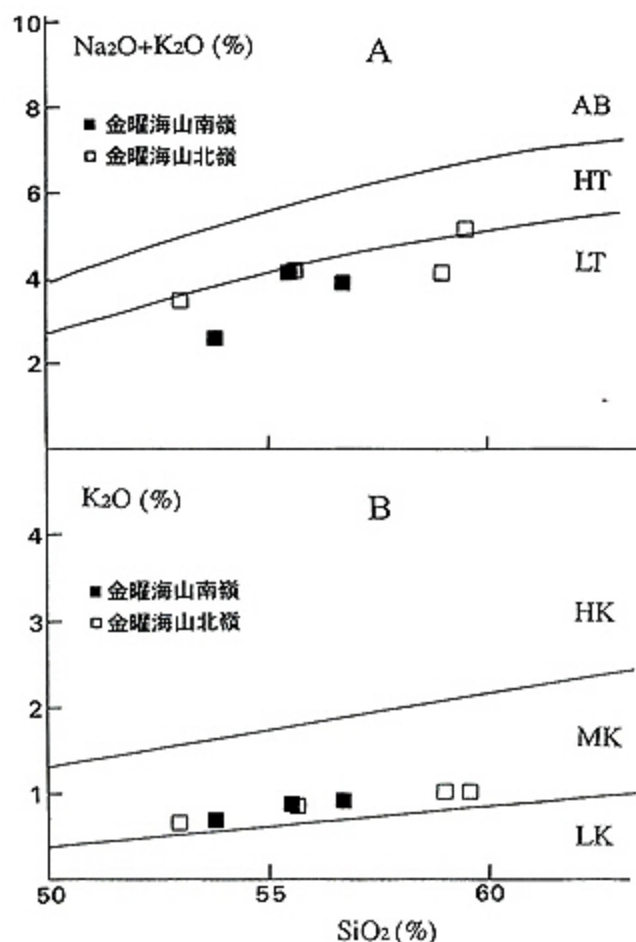


図 5 金曜海山産火山岩の SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 図 (A) と SiO_2 - K_2O 図 (B)。A: SiO_2 - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ 図中の LT, HT, AB は久野 (1968) による低アルカリソレイト系列, 高アルカリソレイト系列, アルカリ玄武岩系列の領域である。B: SiO_2 - K_2O 図中の LK, MK, HK は, Gill (1981) による低カリ安山岩, 中間カリ安山岩, 高カリ安山岩の領域である

Fig. 5 The $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ - SiO_2 graph and K_2O - SiO_2 graph about volcanic rocks from Kinryo Seamount (Kuno, 1968; Gill, 1981). AB: Alkali basalt serie, HT: High-alkali tholeiitic series, LT: Low-alkali tholeiitic series, HK: High-potassium andesite, MK: Middle-potassium andesite, LK: Low-potassium andesite.

系列とソレイト系列の間の値を持つ。 SiO_2 - K_2O 図 (図 5-B) 中では, Gill (1981) の中間カリ安山岩の領域下部にプロットされる。 (FeO/MgO) - SiO_2 図 (図 6) 中では, Miyashiro (1974) のソレイト系列の玄武岩質安山岩の領域にプロットされる (Cox et al., 1979; 都城・久城, 1975)。

6. まとめ

金曜海山の潜航調査の成果として、以下の事項が挙げられる。

① 金曜海山北東峰と南西峰では、山頂に形成された火口の一部が崩壊し、山腹上部に谷地形が形成された。山腹下部は崖堆積物により、なだらかな裾野が形成された。

② 山頂付近の角レキ表面には、数十 cm 程度の海綿等の生物が付着しているのに対し、山腹の崖堆として産する角レキ表面には、数 cm 程度の大きさの生物のみが存在している。このことから、山頂火口部が崩壊してからある程度の時間が経過しているが、海綿等の生物が十分に大きく成長するまでの時間は経過していないと推察される。

③ 金曜海山産の岩石は全く未変質で新鮮であり、通常の K-Ar 年代測定法では年代が出ない程若く、実際の年代は 10 万年前よりも若いと示唆される。

④ 金曜海山産の玄武岩質安山岩は、低アルカリソレ

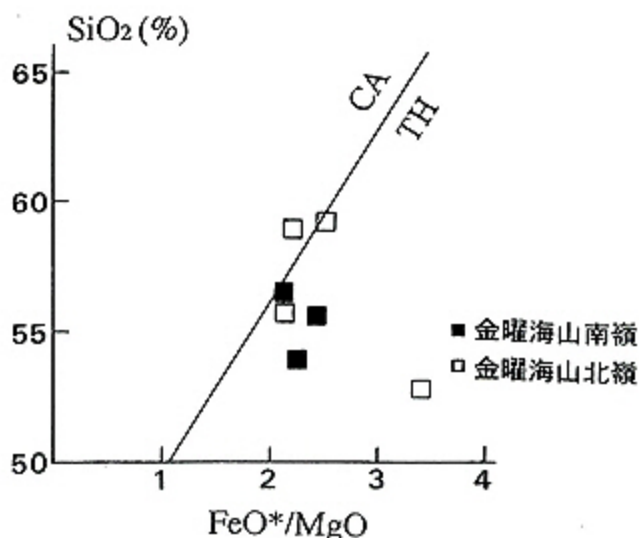


図 6 金曜海山産火山岩の (FeO/MgO) - SiO_2 図。CA, TH は Miyashiro (1974) によるカルクアルカリ系列, ソレイト系列の境界である。 $\text{FeO}^* = \text{FeO} + 0.9 \times \text{Fe}_2\text{O}_3$

Fig. 6 The (FeO/MgO) - SiO_2 graph about volcanic rocks from Kinryo Seamount (Miyashiro, 1974). TH: Tholeiitic serie, CA: Calc-alkali serie.

イト系列と高アルカリソレイト系列, 中間カリ安山岩に属する。

⑤これは水曜海山西峰産のカルクアルカリ系列デイサイト(春日・加藤, 1992), 木曜海山産と土曜海山産のソレイト系列玄武岩(長岡ほか, 1992)と異なっていて, 七曜海山列南半分の海山産の火山岩は多様であると言える(渡辺・梶村, 1993)。

今後の課題としては, 七曜海山列のうち未潜航調査の日曜, 月曜, 火曜海山を潜航調査し, 七曜海山列の多様な火山活動の全容解明が挙げられる。未潜航調査の海山を潜航調査し, 採取された火山岩を分析することにより, この海域のマグマの性質や成因を解明されていくことを期待している。

謝 辞

海洋科学技術センターの「しんかい2000」運航チームおよび「なつしま」乗組員の方々には, 潜航調査に際し多大な御尽力をいただいた。ここに明記して謝意を表す。

引用文献

- Cox, K.G., J.D. Bell and R.J. Pankhurst (1979): The interpretation of igneous rocks. London; Allen and Unwin, 450pp.
- Gill, J.B. (1981): Orogenic andesites and plate tectonics. Springer, Berlin, 390pp.
- 春日 茂・加藤幸弘 (1992): 伊豆・小笠原弧水曜海山の火口底における海底熱水性硫化物鉱床の発見. しんかいシンポジウム報告書, 8, 248-256.
- 久野 久 (1968): "海洋地域の岩石-1. 高アルミナ玄武岩" の論文に対する討論. p195-197. In: 地球科学 (22). 青木・伊藤編.
- Miyashiro, A. (1974): Volcanic rocks series in island arc and active continental margins. *Am. Jour. Sci.*, 274, 321-355.
- 都城秋穂・久城育夫 (1975): 「岩石学2 岩石の性質の分類」. 共立全書, 31-34.
- 長尾敬介・西戸裕嗣・板谷徹丸・緒方惟一 (1984): K-Ar 法による年代測定. 岡山理科大学蒜山研究所研究報告, 9, 19-38.
- 長岡信治・春日 茂・加藤幸弘 (1992): 小笠原-七曜海山列の木曜海山, 土曜海山および水曜海山の火山地質. しんかいシンポジウム報告書, 8, 237-248.
- 長岡信治・沖野郷子・加藤 茂 (1991): ナローマルチビーム測深機による伊豆・小笠原弧中部の海底火山地形図. 水路部研究報告, 27, 145-172.
- 中川 充・小松正幸 (1983): 自動蛍光 X線分析装置による岩石の化学分析, 島弧における下部地殻・上部マントル構成岩の地球化学的研究. 科研費一般(A)研究成果報告書(代表者・小松正幸), 4-10.
- Steiger, R. and E. Jaeger (1977): Subcommission on geochronology, Convention on the use of decay constants in geo- and cosmo-chronology. *E.P.S. L.*, 36, 35-362.
- 湯浅真人 (1989): 伊豆-マリアナ弧精査海域及び九州-パラオ海嶺から採取された岩石, 海底熱水活動に伴う重金属資源の評価手法に関する研究. 昭和63年度研究概要報告書, 地質調査所, 58-65.
- 渡辺一樹・梶村 徹 (1993): 水曜海山の地形・地質と熱水鉱床. しんかいシンポジウム報告書, 9, 77-89.

(原稿受理: 1996年7月8日)

(注) 写真は次ページ以降に掲載



写真 1 金曜海山南西峰の火山岩の露岩
 Photo 1 Outcrop of lava on the South-West Top of Kinyo Seamount.



写真 2 金曜海山南西峰山腹の崖錐角レキと深海魚
 Photo 2 A deep-sea fish and talus breccias on the South-West Top of Kinyo Seamount.

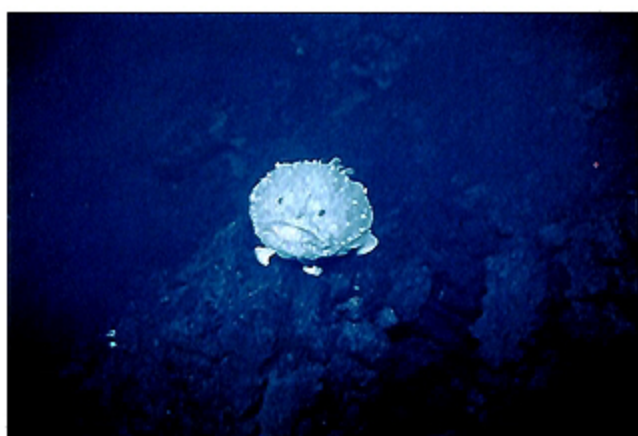


写真 3 金曜海山南西峰山腹の巨レキ上に陣取るアソコウ
 Photo 3 An angler on a boulder on the South-West Top of Kinyo Seamount.

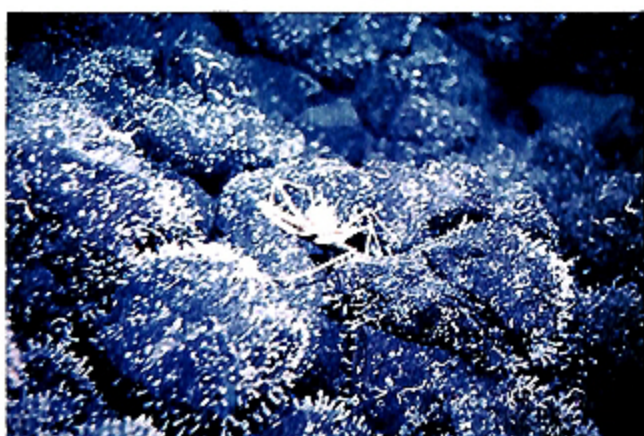


写真 4 金曜海山南西峰山頂の角レキとカニ。角レキ表面には数 cm 以下の海綿等が付着している
 Photo 4 A crab and breccias on the South-West Summit of Kinyo Seamount. There are many sponges on breccias.

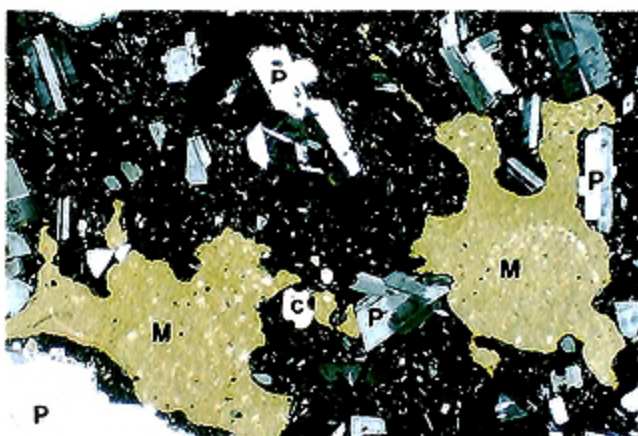


写真 5 金曜海山北東峰産の玄武岩質安山岩 (940418 site 2, クロスニコル, 幅 5mm, P: 斜長石, C: 単斜輝石, M: 石灰岩)
 Photo 5 Basaltic andesite from the North-East Top of Kinyo Seamount. (940418 site 2, Crossed nicols, Width of field of view is 5mm, P: plagioclase, C: clinopyroxene, M: mudstone)



写真 6 金曜海山北東峰産の玄武岩質安山岩 (940418 site3-1, クロスニコル, 幅 5mm, P: 斜長石, C: 単斜輝石, O: 斜方輝石)
 Photo 6 Basaltic andesite from the North-East Top of Kinyo Seamount. (940418 site3-1, Crossed nicols, Width of field of view is 5mm, P: plagioclase, C: clinopyroxene, O: orthopyroxene)