

伊豆, 梨本の玄武岩溶岩樹型とその地質年代

黒 田 直*

Tree Mold in Basalt Lava from Nashimoto, Izu, and Its Geological Age

Naoshi KURODA*

A block of tree mold in basalt lava accompanied by some natural charcoals was recovered from a buried riverbed of the Kawazu-gawa at Nashimoto, Izu Peninsula, central Japan. The tree mold consists of somewhat oxidized olivine basalt, the olivines of which are partially or totally replaced with iron ore. The radiocarbon age of the natural charcoal measures $21,790 \pm 770$ Y.B.P. The basalt with tree mold belongs to a tholeiitic basalt flow which poured into the Kawazu-gawa from the south side of Noboriyama, Amagi Volcano.

はじめに

玄武岩溶岩樹型は河津町梨本の国道ループ橋建設工事の時、橋脚をすえるために掘られた縦穴から、かなりの量の天然木炭と共に発見された。樹型が埋まっていた所は河津川の旧川床であった。筆者が土教授と現地を訪ねた時(1980年4月)には、橋脚の基礎部分は完成しかけていたので、樹型の埋没場所を確認、観察することはできなかった。

樹型と天然木炭は別べつに保管されていた。樹型の残骸には、樹木の幹の跡と思われるやや湾曲した面が見られた。天然木炭は後に、学習院大学の木越教授のもとで放射性炭素年代測定に使用された。筆者はこの樹型の地質年代を報告すると共に、樹型をつくる玄武岩と、梨本に隣接する鉢ノ山の二つの玄武岩(放出岩片と溶岩)を岩石学的に比較してしるす。

同道し励ましていただいた静岡大学の土 隆一教授、天然木炭の放射性炭素年代を測定された学習院大学の木越邦彦教授、現地で便宜を与えられた下田

土木事務所の方がたに感謝する。また、分析試料の調整に尽力した静岡大学の九島広行技官に感謝する。

登り尾南の玄武岩溶岩流と鉢ノ山

梨本の河津川旧川床で掘り出された玄武岩溶岩樹型は、登り尾南の玄武岩溶岩流に属する(図1)。この溶岩流は、天城火山の初期に噴出した安山溶岩から成る登り尾(1056.6m)の中腹から噴出した。

天然木炭の放射性炭素年代測定によると、玄武岩溶岩樹型の年代は $21,790 \pm 770$ 年 B.P. (Gak-10290) である。この年代は稲取泥流の年代 ($24,950 \pm 1,250$ 年 B.P.; KIGOSHI and ENDO, 1963) より若い。過去に報告された天城火山地域の火山活動にかかわる他の年代は、白田川泥流の $20,650 \pm 650$ 年 B.P.(木宮, 1977)、カワゴ平降下軽石の $2,830 \pm 130$ 年 B.P. (KIGOSHI and ENDO, 1963) と $3,250 \pm 70$ 年 B.P.(荒牧・葉室, 1977) である。

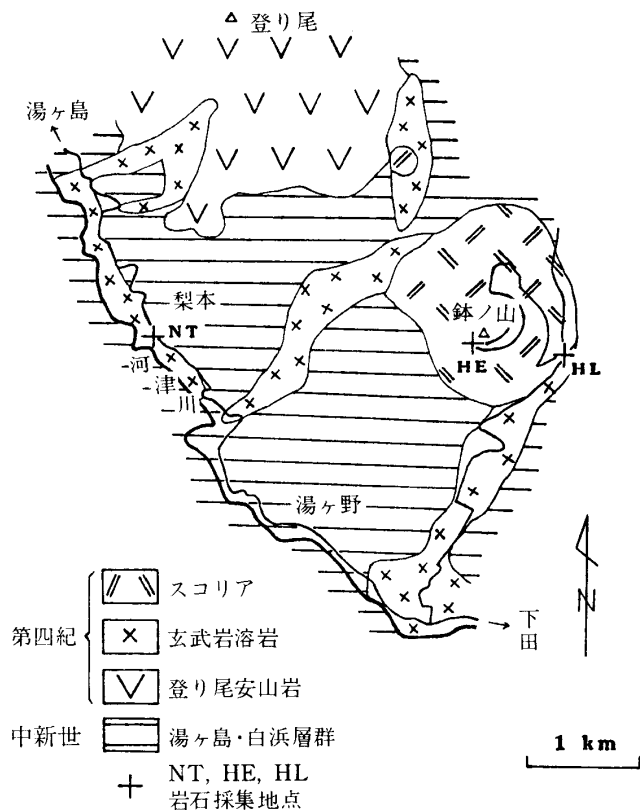


図1 梨本・鉢ノ山付近の地質図。
倉沢(1959)による。

鉢ノ山(619.1m)は、登り尾の南東約4kmにある基底の直径1.5km、比高280mの玄武岩スコリア丘で、頂上に浅い火口をもつ。東麓と北中腹では、少量の溶岩と数本の岩脈が見られる。基盤は湯ヶ野・白浜層群である。鉢ノ山は第四紀末、天城火山の寄生火山の一つであり(倉沢, 1959), 東伊豆単成火山群に属する(荒牧・葉室, 1977)。

鉢ノ山の高度570m付近では、不整合で重なる上下二層のスコリアが頂上に通じる道の崖に沿って約30m露出する(大庭, 1976MS)。崖面の不整合境界は不規則に凹凸している。下位のスコリア層は境界辺で変質して、赤褐色を示す。境界に沿った上位のスコリア層の下底には20cm大までの粗粒の放出岩片が連続的に堆積している。上位のスコリア層は降下軽石で薄く覆われる。この軽石は、黒曜石の破片を含み、天城火山北西側の約3,000年前に噴火した寄生火口、カワゴ平に由来する。鉢ノ山の東、佐ヶ野川と西、奥原川に沿って玄武岩溶岩流が見られる。

岩石記載

登り尾南の玄武岩溶岩流に属する梨本の樹型と、鉢ノ山の、高度570mの上位スコリア層下底の放出岩片と東麓の溶岩を記載する。これら三つの岩石はどれも暗色、多孔質で、斜長石の斑晶に非常に富み、石基にも橄欖石を含む橄欖石玄武岩である(表1)。

1. 梨本の樹型 橄欖石斑晶(長さ~0.7mm)は時どき、微粒のクロム・スピネルを含む。橄欖石は斜長石とオフィティックに入り組み、集合物をつくる。橄欖石の縁と割れ目は赤橙色のイディングサイトにわずかに変質している。斑晶と石基の橄欖石は縁に沿って、または完全に鉄鋳で交代されている。

普通輝石はほとんど微斑晶として産し、しばしば砂時計構造を示す。

斜長石の斑晶(長さ~4mm)は縁で正規累帯する。逆累帯斜長石はまれに包有され、丸味をおびた核($2V_z=77, 78^\circ$)と結晶に自形の外觀を与える縁($2V_z=81-86^\circ$)から成る。縁は滑かに正規累帯する。

石基は粗粒で、間粒組織を示し、鉄鋳に富む。

2. 鉢ノ山の放出岩片 橄欖石斑晶(長さ~1.6mm)は時どき微粒のクロム・スピネルを含み、時に骸晶として産する。橄欖石は時どき一部イディングサイトに變質し、部分的に鉄鋳で交代されている。

普通輝石はほとんど微斑晶として産する。ある普通輝石の結晶は橄欖石と斜長石をポイキリティックに取り込む。普通輝石は斜長石と集合物をつくる。非常にまれに、普通輝石の微晶で囲まれた微斑晶大の斜方輝石が見られる。

鉄鋳は微斑晶として産する。

斜長石のなかには逆累帯するものがまれに見られる。逆累帯斜長石は、丸味をおびた核($2V_z=73-76^\circ$)と自形縁($2V_z=91-71^\circ$)から成る。普通輝石粒で縁取られた石英、普通輝石と鉄鋳の微晶で完全に交代された仮像角閃石も、まれに包有される。

石基は細粒で、鉄鋳に富む。

3. 鉢ノ山東麓の溶岩 橄欖石の斑晶(長さ~1.3mm)は時どき、クロム・スピネルを含む。橄欖石は斜長石と、しばしばオフィティックに入り組み、集合物をつくる。一部、イディングサイトに變質している。

表1 岩石記載

	斑晶または微斑晶	石 基
樹 型 NT (梨本, ループ橋 橋脚下)	橄欖石 $2V_x=83-91^\circ$	橄欖石 $2V_x=78-80^\circ$
	普通輝石 $2V_z=49, 51^\circ$	普通輝石 $2V_z=46-52^\circ$
	斜長石 An 90	斜長石 An 66
	核 $\gamma_{max}=1.583$ 緑 $2V_x=85^\circ$ $2V_z=89, 86^\circ$	$\alpha_{min}=1.562$ $2V_z=83, 84^\circ$
放出岩片 HE (鉢ノ山, 高度570m)	橄欖石 $2V_x=79, 89, 95^\circ$	橄欖石
	普通輝石 $2V_z=51^\circ$	普通輝石
	斜長石 $2V_x=87, 95^\circ$	鉄 鈹
	鉄 鈹	斜長石 An 59 $\alpha_{min}=1.559$ 核 $2V_z=82-88^\circ$ 緑 $2V_z=72-84^\circ$
溶 岩 HL (鉢ノ山, 東麓)	橄欖石 $2V_x=85-91^\circ$	橄欖石 $2V_x=82, 86^\circ$
	普通輝石 $2V_z=54, 57^\circ$	普通輝石 $2V_z=50, 53^\circ$
	斜長石 An 90	鉄 鈹
	$\gamma_{max}=1.583$ $2V_z=89^\circ$	斜長石 An 64 $\alpha_{min}=1.561$ 核 $2V_z=87^\circ$ 緑 $2V_z=79^\circ$
		ガラス

普通輝石はほとんど微斑晶として産し、部分的に斜長石を取り込む。斜方輝石 ($2V_x=58^\circ$) は非常にまれで、普通輝石と連晶する。

斜長石の斑晶は、橄欖石のほかに普通輝石と集合物をつくる。丸味をおび、蜂巢状組織をもつ核 ($2V_z=79, 80^\circ$) と自形縁 ($2V_z=85, 90^\circ$) から成る逆累帯斜長石が少数見られる。丸味をおび、普通輝石粒で縁取られた石英もわずかに包有される。

石基は少量の淡褐色ガラスを含む。

三つの玄武岩の岩石学的特徴

三つの玄武岩の全岩化学組成とノルム組成は、表2に示してある。それらは無水で、 $<51\%$ の SiO_2 と約 $6-7\%$ の MgO を含み、 Al_2O_3 にかなり富む。 Al_2O_3 の高含有量は、An成分に富む斜長石斑晶の集積によると見られる。梨本の樹型をつくる玄武岩はわずかのノルム石英を産し、鉢ノ山の二つの玄武岩はノルム橄欖石をごく少量産する。樹型が属する登り尾南の玄武岩溶岩流もノルム橄欖石を含む(表2、

NL)。

三つの玄武岩が包有する、丸味をおび普通輝石粒で縁取られた石英と、逆累帯斜長石の丸味や蜂巢状組織をもつ核斜長石は、吸収・部分溶融・反応の非平衡組織を示すことから、外来結晶と見るのが妥当である。石英と核斜長石の非平衡組織は、顕微鏡下ではっきり見える。しかしこれらの外来結晶は非常に少ないから、玄武岩の全岩組成はそれほど変化しなかったに相違ない。

三つの玄武岩のうち、ノルム石英を含む樹型玄武岩は $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}=0.99$ で、最も酸化している。これは、橄欖石がかかなり鉄鈹で交代されていることに一致する。酸化の影響を考慮して $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}=0.50$ にすると、樹型玄武岩でもノルム橄欖石がノルム石英に代わってわずかに現れる(表2, NT2)。三つの玄武岩の組成は似ている、と言える。また、改変された樹型玄武岩は登り尾南の玄武岩に特にノルム橄欖石と輝石組成で酷似する。

上述の諸特徴と SiO_2 -全 FeO/MgO 関係 (MIYASHIRO, 1974) から見て、三つの玄武岩と登り尾南

表2 梨本・鉢ノ山の玄武岩の全岩化学組成とノルム組成。

	NT	NT2	NL	HE	HL	
SiO ₂	50.68	50.68	49.21	49.81	49.35	
TiO ₂	0.93	0.93	0.83	0.94	0.94	
Al ₂ O ₃	17.67	17.67	19.06	17.96	17.46	
Fe ₂ O ₃	4.45	2.98	2.84	3.75	5.00	
FeO	4.49	5.96	6.02	5.55	5.46	
MnO	0.19	0.19	0.09	0.19	0.17	
MgO	5.97	5.97	6.12	7.04	6.80	
CaO	11.61	11.61	10.93	9.58	9.96	
Na ₂ O	3.11	3.11	2.96	3.17	3.21	
K ₂ O	0.36	0.36	0.37	0.42	0.26	
P ₂ O ₅	0.14	0.14	0.29	0.13	0.13	
H ₂ O+	0.28	0.28	0.94	1.03	0.81	
H ₂ O-	0.10	0.10	0.27	1.04	0.46	
合計	99.98	99.98	99.93	100.61	100.01	
全 FeO/MgO	1.43		1.40	1.27	1.46	
Qz	1.38	—	—	—	—	
F	Or	2.23	2.23	2.23	1.67	
	Ab	26.21	26.21	25.17	27.26	
	An	33.10	33.10	37.55	32.26	
Ap	0.34	0.34	0.68	0.34	0.34	
Il	1.82	1.82	1.52	1.82	1.82	
Mt	6.48	4.40	4.17	5.32	7.18	
Di	Wo	9.87	9.87	6.27	6.85	
	En	7.23	6.22	3.91	3.81	4.92
	Fs	1.71	3.03	1.98	1.19	1.32
Hy	En	7.63	7.73	7.53	12.15	11.54
	Fs	1.71	3.83	3.69	4.22	3.17
Ol	Fo	—	0.63	2.67	1.13	0.35
	Fa	—	0.31	1.43	0.41	0.10

NT, HE, HL: 表1に同じ。

NT2: NTでFe₂O₃/FeO=0.50にした場合の値。

NL: 登り尾南の玄武岩溶岩流(倉沢, 1959)。

の玄武岩は高アルミナ橄欖石ソレライト質玄武岩である。

鉢ノ山東麓の玄武岩の、一つの橄欖石斑晶(1.3mm×0.8mm, 2V=90°)に含まれる直径0.15mmの球状包有物では、褐色角閃石(2V_z=63°)がMgに富む斜方輝石(2V_x=86°), 鉄鈷?と共生する(図2)。斜方輝石は親結晶橄欖石の壁から直接、成長している。角閃石とMgに富む斜方輝石はこの玄武岩には全く含まれていない。ガラスの存在は包有物中で確認できなかった(ガラスは薄片作成時に失われたらしい)が、褐色角閃石と斜方輝石は親結晶橄欖石と包有

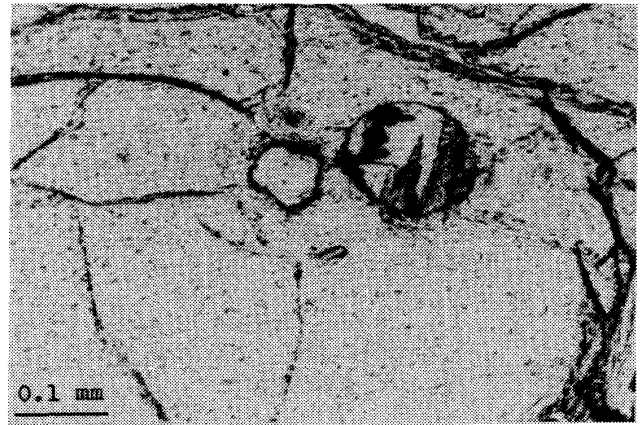


図2 橄欖石斑晶に含まれる球状包有物(右上)中の褐色角閃石(左)及び鉄鈷?(左上), 斜方輝石(中央と右), 鉢ノ山東麓の玄武岩溶岩(表1, HL)。平面偏光。

液体の反応生成物のように見える。

ANDERSON (1980)も1783年に浅間山から放出された降下軽石片の橄欖石斑晶(Fo83)中に、淡褐色角閃石, 斜方輝石?, 4%の水を含む安山岩質ガラスから成る長径0.2mm弱の包有物を見出した。EPMA分析と水熱実験の成果にもとづき、彼は淡褐色角閃石を親結晶橄欖石と水に富む安山岩質包有液体の反応生成物、としている。

文 献

- ANDERSON, A. T. (1980), Significance of hornblende in calc-alkaline andesites and basalts. *Am. Mineral.*, **65**, 837-851.
- 荒牧重雄・葉室和親(1977), 東伊豆単成火山群の地質—1975—1977中伊豆の異常地殻活動に関連して—。震研イ報, **52**, 235-278.
- KIGOSHI, K. and ENDO, K. (1963), Gakushuin natural radiocarbon measurements II. *Radiocarbon*, **5**, 109-117.
- 木宮一邦(1977), 白田地すべり地質と地すべり原因。1976年7月11日大雨による伊豆半島南部の災害調査研究報告, 23-28.
- 倉沢 一(1959), 伊豆・天城火山群の岩石学的, 及び化学的性質。地球科学, **44**, 1-18.
- MIYASHIRO, A. (1974), Volcanic rock series in island arcs and active continental margins. *Am. J. Sci.*, **274**, 321-355.
- 大庭真由美(1976MS), 天城火山, 鉢ノ山スコリア丘の岩石学的研究—鉢ノ山カンラン石玄武岩に含まれる外来結晶について—。静岡大学卒論。