SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

ニュージーランド北島，オハクネ火口産高マグネシア質安山岩と同質デイサイト(鮫島輝彦先生追悼論文集)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 黒田, 直, 野村, 忠司, 浦野, 隼臣 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00000323

静岡大学地球科学研究報告　20（1994年3月）41頁～47頁
Geosci. Repts. Shizuoka Univ., 20 (Mar., 1994), 41-47

ニュージーランド北島，オハクネ火口産高マグネシア質安山岩と同質デイサイト

黒田　直[1]・野村忠司[2]・浦野準臣[3]

High Mg-andesite and -dacite from Ohakune crater, North Island, New Zealand

Naoshi KURODA[1], Tadashi NOMURA[2] and Hayaomi URANO[3]

Abstract The Ohakune crater is one of the parasitic vents around Ruapehu volcano. Olivine andesite and bronzite dacite occur in and around the crater, the eruption of which took place explosively on the flat laharic plain surrounding Ruapehu volcano.

The Ohakune crater rocks contain some phenocrysts of Mg-rich olivine (Fo88) or orthopyroxene (En89), indicating their derivation from the mantle peridotite. The olivine andesites have high contents of MgO (7.3-6.6%) and SiO_2 (55.5-57.4%), similar to magnesian andesites from some island arcs and continental margins. The bronzite dacite also has MgO (5%) despite its relatively high SiO_2 (63.7%).

The high-Mg olivine andesites fall near the area of parental basalts and andesites of very low-K and -Rb in the linear trend of the Tongariro volcanic rocks in the K-Rb relation, whereas the high-Mg dacite is plotted on the area of relatively high-K and -Rb in the same linear trend. The dacite may have formed by contamination (or mixing) of the olivine andesite-forming magma with a high-K and -Rb, felsic crustal material.

Key words: island arc, mantle peridotite, crystal fractionation, contamination, high-K crustal material

はじめに

1988年8月、黒田と浦野は海外学術研究「南太平洋産マントル起源高マグネシア安山岩の研究」（浦野，1993）の一員として、ニュージーランド北島のタウポ火山帯、トンガリロ火山群の高マグネシア安山岩の野外調査を行った。ここに野村（1991MS）の資料をもとに、オハクネ火口の高マグネシア安山岩と同デイサイトを、小笠原諸島の無人岩や四国北東部の五色台の火山岩と岩石学的に比較して報告する。

オハクネ火口と3つの採集岩石

オハクネ火口はニュージーランド北島タウポ火山帯南端の、複成火山ルアペフの南西麓にあり、ルアペフ火山周辺のいくつかの寄生火道の一つである（Hackett & Houghton, 1987）。タウポ火山帯は北のプレンティー湾に向かってのび、最近およそ200万年間、活動を続けている。ルアペフ火山の最古の溶岩の年代は約23万年である。オハクネ火口は5万年より新しい時代に、ルアペフ火山の周辺に平らに広がる湿地性の、再堆積した火山砕屑物（ラハール）の上に爆発的に開いた（Fig. 1）。この地域は現在と変わりなく、おそらく当時も地下水が豊富だった。

オハクネ火口は、北西－南東にいく分のびた長径約800m、短径約650mの長円形をなす。噴出物はほとんど、黒色多孔質のかんらん石安山岩の砕片放出物と溶岩である。上昇してきたマグマは、地下水に接触して急冷、発泡、砕片化し、激しい水蒸気爆発を伴って地表に噴出した。火口は中心付近のスコリア丘と、スコリア丘の外側のタフ・リングから成る。

3つの採集岩石のうち、2つは黒色多孔質かんらん石安山岩の溶岩砕片である。その一つ（OA2）は火口の南縁で、他（OA1）は火口から南南西に5km離れたオハクネ湖近くの道路端で採集された。3番目の岩石(OD)は、斜長石の斑晶が目立つ暗灰色の古銅輝石デイサイトの溶岩で、OA2の採集地点からやや西に寄った火口南縁で採集された。

[1]静岡大学理学部地球科学教室.，静岡市大谷836
Institute of Geosciences, School of Science, Shizuoka University, 836 Oya, Shizuoka 422 Japan.
[2]全日本空輸株式会社，東京都大田区羽田空港1-6-6
All Nippon Airways Co. Ltd., Haneda Airport, Ota-ku, Tokyo, 144 Japan.
[3]愛知教育大学教育学部地学教室，刈谷市井ケ谷広沢1
Department of Earth Sciences, Aichi University of Education, 1 Hirosawa, Igaya, Kariya, 448 Japan.

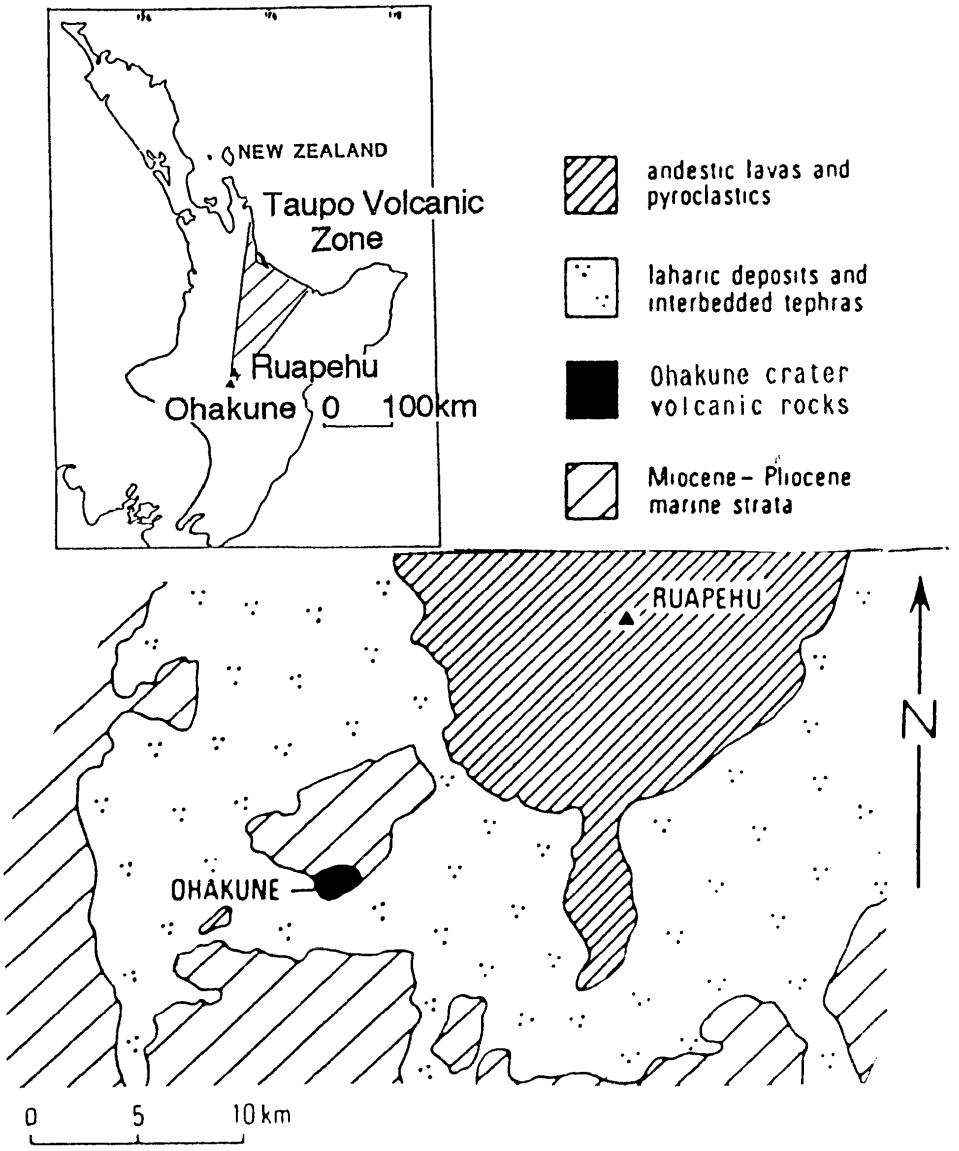


Fig. 1 Geological map around Ohakune crater (Hackett & Houghton 1987).

岩石記載

黒色多孔質かんらん石安山岩では、直径約8mmに達し、かんらん石・斜方輝石・単斜輝石から成る緑色結晶集合物が目立つ。時どき、長さ8-10mmのチャートの白色砕片が包有される。暗灰色古銅輝石デイサイトは、長さ数mmの白い斜長石の斑晶に非常に富み、同じくらい長くのびた黒い斜方輝石と単斜輝石の斑晶を含む。Table 1 に、3つの岩石の斑晶と微斑晶のモード組成が示してある。

1. **かんらん石安山岩（OA1）** かんらん石斑晶（長さ2.5mm）と微斑晶は、自形のものから丸みをおびて湾入をもつものまで変化に富む。斜方輝石と単斜輝石でしばしば縁取られ、ときには完全に包まれる。まれにクロム・スピネル（径0.14mm）を包有する。似た大きさのクロム・スピネルが独立した微晶として産する。かんらん石と斜方輝石の微斑晶のなかには、骸晶をなすものがある。斜方輝石斑晶（長さ1.3mm）は単斜輝石を時どき包有する。単斜輝石斑晶は長さ1.4mm、微斑晶では十字構造を示すことがある。両輝石は連晶する。斜長石は、微斑晶として時どき見られるが、斑晶（長さ0.6mm）としては非常にまれにしか産しない。

石基は斜方・単斜輝石、鉄鉱、短冊状斜長石、褐色ガラスから成る。包有チャート砕片は輝石で縁取られていない。時には、直径0.2mmの泥質岩砕片やチャートに由来する丸みをおびた小さな石英粒が見られる。この岩石の孔隙率は30%に及ぶ。

2. **かんらん石安山岩（OA2）** かんらん石斑晶（長さ2mm）は丸みをおび、斜方輝石と単斜輝石で縁取られたり、時には完全に包まれたりする。また、割れ目にそって、わずかにイディングサイトに変質していることがある。斜方輝石斑晶は長さ1.3mm、単斜輝

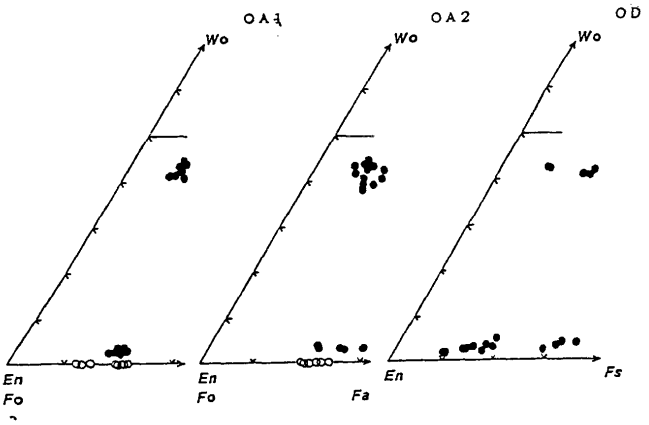


Fig. 2 Composition of phenocrysts and microphenocrysts of olivine, orthopyroxene and clinopyroxene from the Ohakune crater rocks, OA1・2 and OD. Obtained from microprobe analysis. OA1・2: Olivine andesites. OD: Bronzite dacite. ○: Olivine. ●: Orthopyroxene and clinopyroxene.

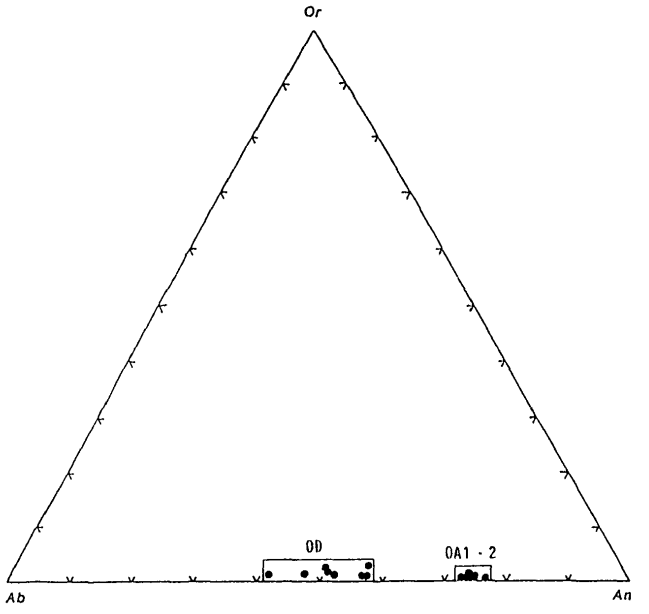


Fig. 3 Composition of plagioclase phenocrysts and microphenocrysts from the Ohakune crater rocks. Obtained from microprobe analysis.

石斑晶は長さ2.5mmである。両輝石は連晶する。斜長石は、微斑晶としてまれに含まれる。きわめてまれに、完全にオパサイト化した角閃石が見られる。

石基は斜方・単斜輝石、まれなクロム・スピネル、鉄鉱、短冊状斜長石、褐色ガラスから成る。単斜輝石は十字構造を示す。チャート砕片は、一部溶融して輝石粒で縁取られたり、完全に溶融して褐色ガラスと輝石粒の集合物（1.3mm×0.5mm）に改変されたりしている。この岩石の孔隙率は約13%である。

Table 1 Modal % of phenocrysts and microphenocrysts from the Ohakune crater rocks. OA1・2: Olivine andesites. OD: Bronzite dacite.

Phenocryst and microphenocryst	OA1	OA2	OD
Olivine	2.0	1.1	-
Orthopyroxene	4.0	2.6	5.7
Clinopyroxene	4.8	4.7	4.1
Hornblende	-	-	0.7
Iron ore	-	-	0.2
Plagioclase	0.3	0.0	21.5

Table 2 Chemical composition of phenocrysts and microphenocrysts of olivine (a), orthopyroxene (b) and clinopyroxene (c) from OA1・2 and OD. Determined by microprobe analysis. M:Microphenocrysts. c: Core. r: Rim.

a. Olivine

	OA1-1c	OA1-2c	OA1-2r	OA2-1c	OA2-1r
SiO_2	39.29	38.84	38.88	37.72	37.64
TiO_2		0.04	0.03	0.01	
Al_2O_3		0.01	0.02	0.03	0.02
FeO	11.96	12.16	14.06	18.76	19.51
MnO	0.24	0.23	0.27	0.22	0.29
MgO	47.88	47.57	45.83	42.96	42.52
CaO	0.13	0.13	0.15	0.12	0.12
Na_2O	0.03	0.05	0.03	0.06	0.03
K_2O	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04
V_2O_3		0.01			
Cr_2O_3	0.02	0.03	0.03	0.02	
NiO	0.13	0.22	0.06	0.10	0.08
Total	99.69	99.31	99.37	100.02	100.25
Fo	87.7	87.5	85.3	80.3	79.5
Fa	12.3	12.5	14.7	19.7	20.5

(*continued on next page*)

3. 古銅輝石デイサイト（OD）　斜長石斑晶は長さ4mmで、反覆累帯が著しい。丸みをおびた核をもつ逆累帯斜長石、蜂巣状斜長石も含まれる。両斜長石は組織上、外来結晶と見られる。斜方輝石斑晶（長さ1.2mm）は、(100) に平行な単斜輝石ラメラを時どきもち、時には単斜輝石を包有する。単斜輝石斑晶（長さ0.8mm）は斜方輝石と連晶する。両輝石は斜長石と集合物をしばしばつくる。時どき、長さ2.8mmに及ぶ帯緑色角閃石が目につく。ほとんどの角閃石は、鉄鉱に富む黒色オパサイトに分解している。完全に分解した角

(*Table 2 continued*)

b. Orthopyroxene

	OA1-1c	OA1-2M	OA2-1c	OA2-1r	OD-1M
SiO_2	54.74	52.97	53.98	54.49	52.77
TiO_2	0.08	0.13	0.14	0.06	0.22
Al_2O_3	0.74	2.11	1.02	1.05	1.46
FeO	11.99	12.54	12.58	11.85	18.44
MnO	0.30	0.29	0.21	0.24	0.45
MgO	30.08	29.06	30.09	30.73	24.79
CaO	1.66	1.51	1.48	1.62	1.31
Na_2O	0.06	0.04	0.06	0.03	0.03
K_2O	0.01			0.01	
V_2O_3		0.02		0.01	0.02
Cr_2O_3	0.11	0.15	0.08	0.13	0.03
NiO	0.04				0.04
Total	99.81	98.82	99.64	100.22	99.56
Wo	3.1	2.9	2.8	3.0	2.6
En	79.2	78.2	78.7	79.7	68.7
Fs	17.7	18.9	18.5	17.3	28.7
Mg value	81.7	80.5	81.0	82.2	70.6

c. Clinopyroxene

	OA1-1c	OA2-1c	OA2-2c	OA2-3M	OD-1M
SiO_2	51.49	52.56	51.43	48.44	52.57
TiO_2	0.22	0.10	0.26	0.76	0.40
Al_2O_3	2.84	1.24	2.81	4.84	2.34
FeO	6.19	4.55	6.79	8.70	9.06
MnO	0.15	0.10	0.18	0.21	0.03
MgO	16.42	17.99	16.91	15.29	15.47
CaO	22.29	22.31	21.45	20.82	19.31
Na_2O	0.26	0.20	0.26	0.25	0.34
K_2O	0.02	0.01		0.01	0.02
V_2O_3		0.02	0.05	0.05	0.07
Cr_2O_3	0.27	0.79	0.31	0.14	
NiO		0.02		0.08	0.02
Total	100.15	99.89	100.45	99.59	99.61
Wo	44.6	43.8	42.7	42.6	40.3
En	45.7	49.2	46.8	43.5	44.9
Fs	9.7	7.0	10.5	13.9	14.8
Mg value	82.6	87.6	81.6	75.8	75.3

閃石は、斜方輝石・単斜輝石・鉄鉱・斜長石から成る。かんらん石の結晶（長さ0.4mm）と鉄鉱の斑晶（長さ0.7mm）は、きわめてまれにしか見られない。

石基は非常に細粒で、斜方・単斜輝石、鉄鉱、短冊状斜長石、淡褐色ガラスから成る。まれに燐灰石が産する。この岩石の孔隙率は約6%である。

鉱物組成

Fig. 2にオハクネ火口産かんらん石安山岩OA1と2、古銅輝石デイサイトODの、かんらん石・斜方輝石・単斜輝石の、Fig. 3に斜長石のEPMA分析による組成が示してある。またTable 2には、これら3つの岩石のいくつかのかんらん石・斜方輝石・単斜輝石のEPMAによる分析値が示してある。

OA1と2のかんらん石の組成範囲は、それぞれFo88-78とFo82-76である。OA1はOA2よりMgに富むかんらん石を含む。

斜方輝石斑晶の組成はOA1ではEn81-77、OA2ではEn80-68、ODではEn89-63である。ODのEn89の斜方輝石はOA1のかんらん石（Fo88）に比肩する。微斑晶は、OA1よりOA2でいくらかFs成分に富むが、ODではかなり高Fsで、紫蘇輝石に相当するものを含む。

単斜輝石はだいたい普通輝石で、最大Mg値[100Mg／(Mg+Fe)（原子比)]はOA1で84、OA2で88、ODで87である。微斑晶と斑晶の縁は、ややFs成分に富む。単斜輝石のAl_2O_3含有量はOA1で1.5-2.8%、OA2で0.2-4.8%、ODで1.2-2.9%である。微斑晶ではAl_2O_3含有量は高く、Mgが減るとAlが増える傾向がある。

斜長石の組成はOA1の微斑晶ではAn76-72、OA2の微斑晶ではAn75-73、ODではAn57-41である。組成範囲はOA1と2では狭いが、ODでは広い。

全岩化学組成

3つの採集岩石、かんらん石安山岩OA1・2と古銅輝石デイサイトOD、及び他の2つのオハクネ火口のかんらん石安山岩OA3・4（Cole 1978; Hackett & Houghton 1987）の全岩化学組成が、Table 3に示してある。

SiO_2含有量は、かんらん石安山岩では約55-57%、古銅輝石デイサイトでは63%を越す。前者は6%以上のMgOを含み、後者は5%に近いMgOを含む。5つの岩石はSiO_2含有量に比べてMgOに富む。

Na_2OとK_2Oの含有量は、かんらん石安山岩の間ではさほど変化しないが、デイサイトではそれより高い。特にK_2O含有量は、かんらん石安山岩では非常に乏しく、デイサイトでは、かんらん石安山岩の2倍を越す。またデイサイトでは，かんらん石安山岩より約3-5倍高いRbを含む。Fe_2O_3とFeOを見ると、3つの採集岩石はOA3・4より非常に酸化している。CaOはかんらん石安山岩よりデイサイトで著しく低い。斜長石斑晶を多く含むデイサイトではAl_2O_3はかんらん石安山岩より約1-2%高く、ノルム・コランダムが現れる。

5つの岩石のTiO_2は高くはなく、MnOとP_2O_5は低い。3つの採集岩石のH_2O+は非常に低い。

かなり高いMgOをもつ古銅輝石デイサイトODを、ルアペフ火山のいくつかの斜長石酸性安山岩（Hackett

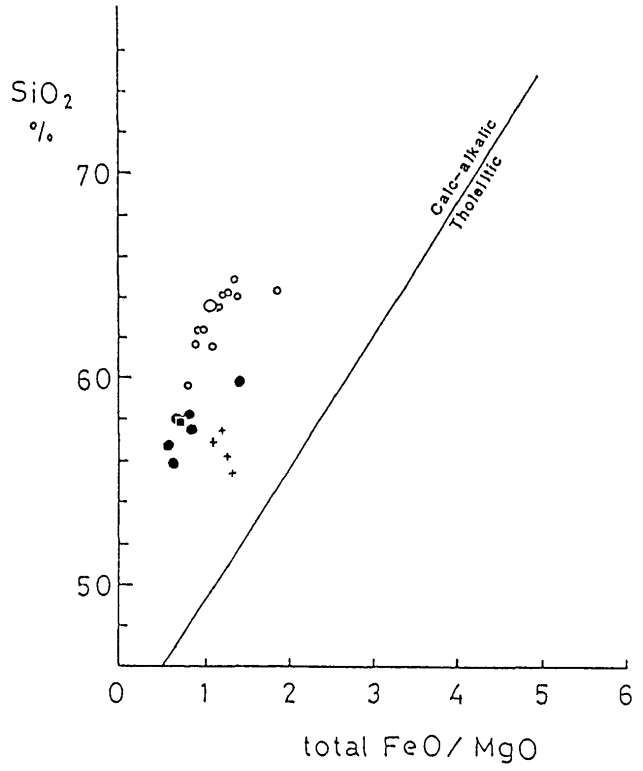


Fig. 4 SiO_2-total FeO／MgO relation for the Ohakune crater rocks.
+: Olivine andesite. Large open circle: Bronzite dacite. ●: Some Chichi-jima boninites. ■: Average Chichi-jima boninite (Shiraki *et al.* 1985). Small open circles: The volcanic rocks from Goshikidai, Shikoku (Sato 1981). Calc-alkalic and Tholeiitic: The fields of calc-alkalic rocks and tholeiites, divided by Miyashiro (1974).

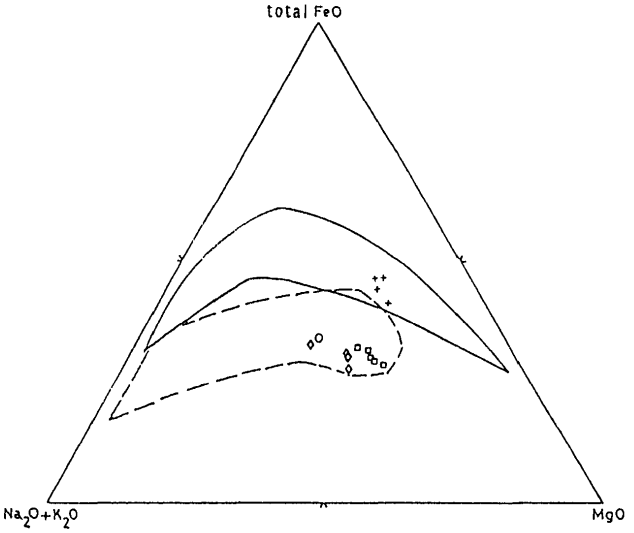


Fig. 5 AFM diagram for the Ohakune crater rocks. +: Olivine andesite. ○: Bronzite dacite. Solid line: The area of Chichi-jima boninite series (SHIRAKI *et al.* 1985). Dashed line: The area of volcanic rocks with olivine andesites (□) and orthopyroxene andesites (◇) from Goshikidai, Shikoku (Sato 1981).

& Houghton 1987のTable 4）と比較すると、ODはルアペフの酸性安山岩よりSiO_2に富み、CaOに乏しい。両者は、他の成分については調和しているように見える。

Table 3 Chemical composition of the Ohakune crater olivine andesites (OA1-4) and bronzite dacite (OD). OA3: Hackett & Houghton (1987). OA4: Average of 3 olivine andesites (Cole 1978). Column 2: Assumed as Fe_2O_3／FeO=0.20.

	OA1		OA2		OA3	OA4		OD	
	1	2	1	2		1	2	1	2
SiO_2	55.66	56.26	54.84	55.46	57.4	56.0	57.0	63.30	63.66
TiO_2	0.51	0.52	0.51	0.52	0.5	0.53	0.54	0.61	0.61
Al_2O_3	15.77	15.94	15.82	16.00	15.0	14.62	14.87	16.99	17.09
Fe_2O_3	4.06	1.43	4.38	1.50	1.3	2.56	1.33	3.16	0.91
FeO	4.40	7.12	4.50	7.48	6.6	5.31	6.67	2.26	4.54
MnO	0.16	0.16	0.18	0.18	0.2	0.14	0.14	0.13	0.13
MgO	6.61	6.68	6.83	6.91	6.6	7.22	7.35	4.92	4.95
CaO	8.75	8.84	8.83	8.93	9.1	8.72	8.87	2.69	2.71
Na_2O	2.25	2.27	2.23	2.26	2.5	2.46	2.50	3.41	3.43
K_2O	0.67	0.68	0.67	0.68	0.7	0.66	0.67	1.82	1.83
P_2O_5	0.09	0.09	0.09	0.09	0.1	0.07	0.07	0.14	0.14
H_2O+	0.70		0.65					0.18	
H_2O-	0.08		0.10					0.02	
Total	99.71	99.99	99.63	100.01	100.0	98.29	100.01	99.63	100.00
Rb ppm	10.0		9.0		16	10		46.8	

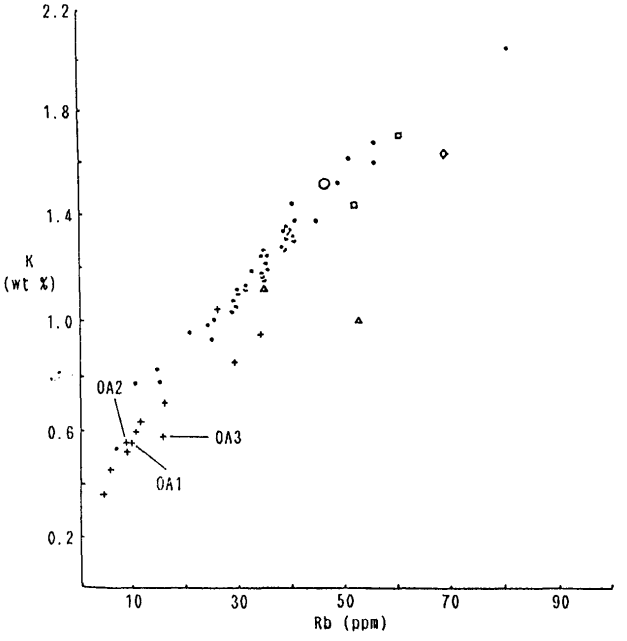


Fig 6 K-Rb relation for the Ohakune crater rocks [OA1-3 and bronzite dacite (○)] and the Goshikidai rocks [basalt (△), olivine andesite (□) and orthopyroxene andesite (◇)], plotted on the Tongariro volcanic rocks with olivine andesites (+) (Cole 1978).

る。

オハクネ火山岩の成因

オハクネ火口産かんらん石安山岩OA1-4と、古銅輝石デイサイトODはカルク・アルカリ岩である(Fig. 4)。SiO_2-全FeO／MgO関係（Fig. 4）とAFM図（Fig 5）によると、オハクネかんらん石安山岩は父島の無人岩よりかなり低MgOで、分化しているものの、父島の無

Table 4 Chemical composition of a groundmass glass from the Ohakune crater bronzite dacite. Determined by microprobe analysis.

	ODG
SiO_2	77.97
TiO_2	0.38
Al_2O_3	9.06
FeO	1.28
MnO	0.01
MgO	0.34
CaO	0.48
Na_2O	1.84
K_2O	3.72
H_2O	4.92
Total	100.00

人岩の近くにある。OA2で褐色ガラスと輝石粒の集合物に完全に改変されたチャートの砕片包有物が見られることから、かんらん石安山岩のSiO_2の一部は取り込まれた珪質物質におそらく由来するだろう。Fig. 4によると、ODは高SiO_2であるが、全FeO／MgO比ではかんらん石安山岩に類似し、四国、五色台の火山岩に似る。さらにODは、Fig. 5では五色台のかんらん石安山岩よりもどちらかといえば斜方輝石安山岩に、K_2O-Rb関係（Fig. 6）では五色台のかんらん石安山岩に似る。

OA1と2で、かんらん石は斜方輝石で縁取られているから、両鉱物は反応関係にある。両鉱物の組成変化を見ると（Fig. 2）、OA2のかんらん石と斜方輝石はどちらも、OA1のものよりもFe成分に富んでいる。OA1と2の全岩化学組成はよく似ているが、OA2はOA1からわずかに分化したもののように見える。OA1と2のH_2O^+含有量はきわめて少ない（Table 3）。しかし両者では斜長石は、斑晶としても、微斑晶としてもまれにしか産しないから、かんらん石安山岩を生成したマグマのP_{H_2O}は高かっただろう。OA1と2で時どき見られる、かんらん石と斜方輝石の骸晶、単斜輝石の十字構造はガラスの存在とともに、おそらく上昇してきたマグマが地下水で急冷したことを示す。急冷効果はまた、OA2の、いくつかの普通輝石微斑晶で見られるMgの減少に伴うAlの増加に現れている（Table 2c; 白木ほか 1984）。

3つの採集岩石、かんらん石安山岩OA1・2と古銅輝石デイサイトODが含むかんらん石・斜方輝石の斑晶と微斑晶の組成は、これらの岩石の起源を知る上で重要である。すなわち、OA1のFo88のかんらん石斑晶はマントル上部物質のかんらん石に匹敵する。ODはEn89の古銅輝石の斑晶を含むが、En89以上の斜方輝石はかんらん岩を除いて、無人岩（たとえばKuroda *et al.* 1978）や瀬戸内火山岩（たとえばSato 1989; 白木・副島 1989; 白木・笹本 1992; 白木ほか 1992）などのSiO_2とMgOに富む火山岩以外からは知られていない。したがってオハクネかんらん石安山岩と古銅輝石デイサイトは、マントル上部に由来するMgOにも、SiO_2にも富む高マグネシア安山岩から派生した。

高マグネシアの古銅輝石デイサイトODはSiO_2含有量に比べて、いくらか高KO_2で、石基にNa_2Oの2倍のK_2Oが濃集したガラスを含んでいる（Table 4）。トンガリロ火山群の火山岩のK-Rb関係（Fig. 6）で見ると、ODとOA1-3は火山岩の直線上配列の上にのり、対照的な位置を占める。ODはかなり高K・Rbである。一方、両元素にきわめて乏しいOA1-3はトンガリロ火山群の本源的な玄武岩－安山岩に酷似する。オハクネかんらん石安山岩を含めてのトンガリロ玄武岩－かんらん石安山岩は、五色台の玄武岩・かんらん石安山岩（高K・Rb）とはっきり違っている。ODの、石基中の高K_2Oガラスと高En値をもつ斜方輝石斑晶の組み合わせは、通常の結晶分別作用では成就しにくいように見える。高マグネシアの古銅輝石デイサイトODで見られる化学組成上の不調和は、オハクネ火口から噴出したかんらん石安山岩を生成したような高MgOで、適度に高SiO_2のマグマと高Kの珪長質地殻物質の混成作用（または混合）につながる、と考えられる。しかし、わずかの泥質岩とチャートの砕片や外来結晶様の斜長石を除いて、特徴ある包有物はOA1・2とODから見つかっていない。Cole（1978）もまた、玄武岩質マグマが高Kで珪質の基盤岩を同化して、SiO_2に富む火山岩を生成した、と考えた。

謝 辞

この海外学術研究への参加者は、ほとんどが始めてのニュージーランド訪問で不案内であったが、前静岡大学教授、故鮫島輝彦先生（当時オークランド大学客員研究員）に北島の地熱地帯を中心にした数日の野外巡検案内の労と、日常の便宜を親切にはからっていただいた。ここで、感謝の気持を深く表したい。なお、この研究は文部省科学研究費補助金（海外学術研究63041068）の一部によって支えられた。

文 献

COLE J. W. (1978), Andesites of the Tongariro Volcanic Centre, North Island, New Zealand. *Joural of Volcanology and Geothermal Research*, **3**, 121-153.

HACKETT W. R. & HOUGHTON, B. F. (1987), Active composite volcanoes of Taupo Volcanic Zone. *Central North Island Volcanism, New Zealand Geological Survey*, Record 21, 61-114.

KURODA N., SHIRAKI K. & URANO H. (1978), Boninites as a possible calc-alkalic primary magma. *Bulletin of Volcanology*, **41**, 563-575.

MIYASHIRO A. (1974), Volcanic rock series in island arcs and active continental margins. *American Journal of Science*, **274**, 321-355.

野村忠司（1991ms），ニュージーランド北島オハクネ火口の放出物．静岡大学理学部卒論．

SATO H. (1981), Bulk rock chemistry of the volcanic rocks of Goshikidai and adjacent areas, northeast Shikoku, Japan. *Science Reports of Kanazawa University*, **26**, 51-72.

SATO H. (1989), Petrological and geochemical studies of high-magnesian andesite and related

volcanic rocks of Goshikidai and adjacent areas, northeast Shikoku, Japan. 佐藤博明編：高マグネシア安山岩類の生成環境に関する研究，76-82.
白木敬一・黒田　直・浦野準臣・石井輝秋（1984），ニューカレドニアの無人岩．地学雑誌，**93**，325-340.
白木敬一・黒田　直・浦野準臣・NESBITT, R. W.（1985），小笠原諸島、聟島－マントルにいちばん近い島－地球，**7**，632-637.
白木敬一・副島浩一　（1989），山口県平群島および室津半島の火山岩．白木敬一編：日本の高マグネシア安山岩，91-105.
白木敬一・大田真一郎・熊本和子（1989），山口県周防大島の高マグネシア安山岩．白木敬一編：日本の高マグネシア安山岩．107-117.
白木敬一・松尾広昭・松本徰夫・田島俊彦（1992），長崎県西彼杵半島の後期中新世サヌキトイド．火山と岩石の探求－日本から中国・南極へ－松本徰夫教授記念論文集，173-180.
白木敬一・笹本　広（1992），千葉県銚子半島の前期中新世高マグネシア安山岩．火山と岩石の探求―日本から中国・南極へ― 松本徰夫教授記念論文集，327-332.
浦野隼臣（1993），南太平洋産マントル起源高マグネシア安山岩の研究．日本の地質学100年，地質学会，p. 511.