

550.85(084.32)(524)[1:50,000](083)

地域地質研究報告

5 万分の 1 図幅

札幌(4)第 88 号

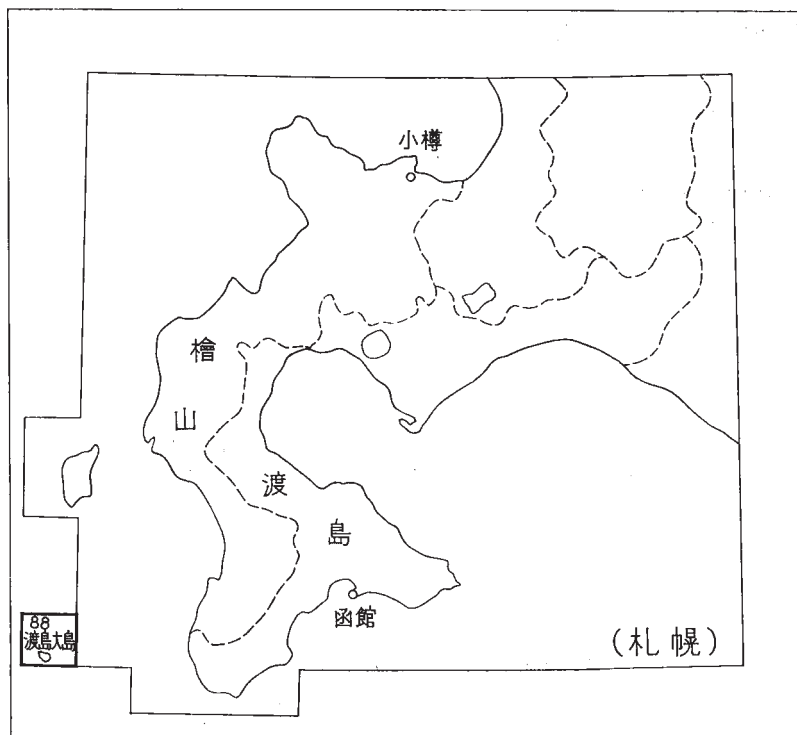
渡島大島地域の地質

北海道大学 勝井義雄
通商産業技官 佐藤博之

昭和 45 年

地質調査所

位置図



()は 1:500,000 図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地 質	3
II. 1 概 説	3
II. 2 東山外輪山	4
II. 2. 1 東山下部熔岩	5
II. 2. 2 東山上部熔岩	6
II. 2. 3 東山岩脈	7
II. 3 西山外輪山	7
II. 3. 1 西山下部熔岩	8
II. 3. 2 西山中部熔岩	9
II. 3. 3 西山上部熔岩	10
II. 3. 4 西山岩脈	10
II. 3. 5 西山拋出物	11
II. 4 中央火口丘	11
II. 4. 1 中央火口丘熔岩	12
II. 4. 2 側火口熔岩	12
II. 5 海浜砂礫層	13
III. 渡島大島の火山活動記録	13
文 献	16
Abstract	1
Plates I ~IV	

渡島大島地域の地質

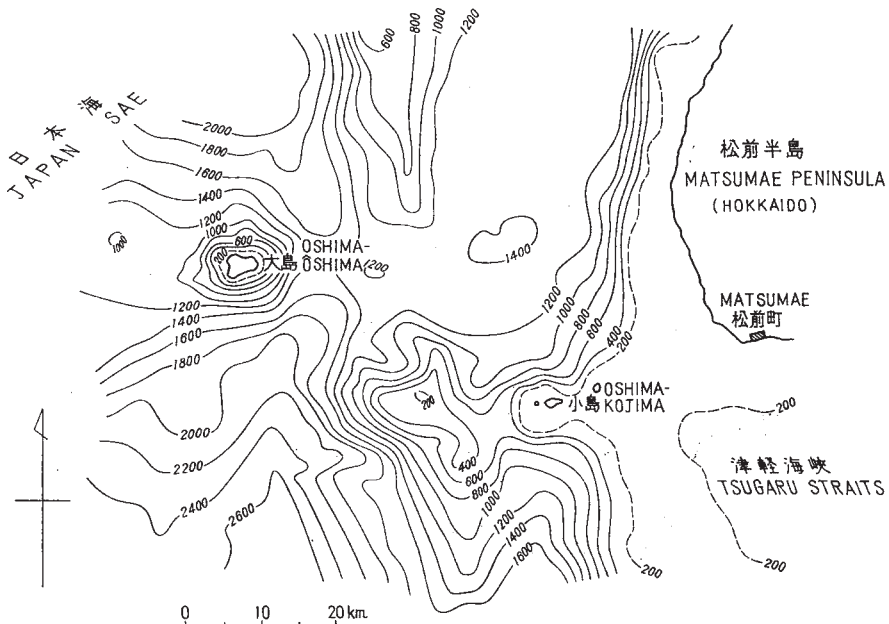
本図幅の野外調査は昭和30年6月に勝井によって行なわれ、その結果はすでにKUNO¹⁰⁾によって引用されている。昭和42年7月に、勝井および佐藤は前回の補足調査を行ない、引きつづいて内業は、おもに北海道大学において行なわれた。この報告は以上の成果をとりまとめたものである。

なお、昭和42年の調査は北海道開発庁費によった。

I. 地 形

渡島大島は、北海道渡島半島の西海岸から約50km西に離れた、日本海上に浮ぶ火山島で、北緯41°30'，東経139°22'に位置する。漁労のために短期間漁民が仮泊するほかは、定住民のいない孤島である。

渡島大島は、東西約4km，南北約3.5kmで、東に頂点をもつ一見二等辺三角形のような形をしている。最高点は東山頂上で海拔714mを示し、一般に山腹は急斜面をなしており、平地は



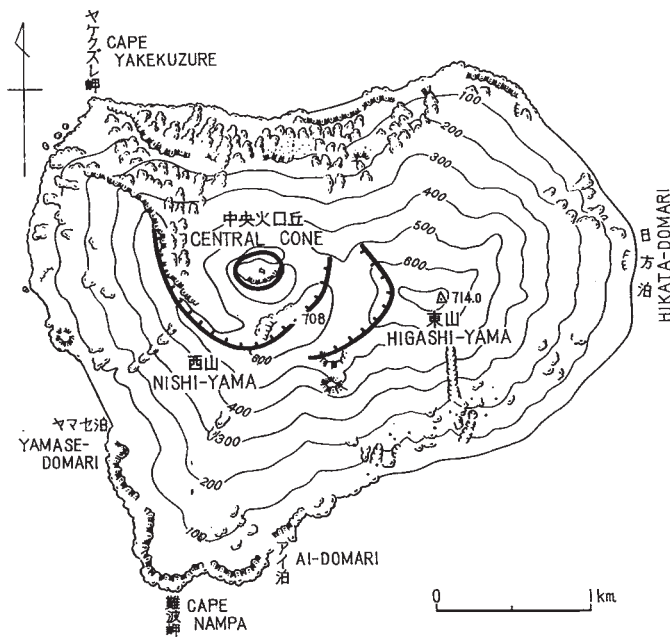
第1図 渡島大島付近の海底地形
海上保安庁水路部発行の海図第1139号をもとに吉井¹¹⁾が等深線(m)を描いたもの
Bathymetric chart around Oshima-Oshima (figures in meter)

ほとんど発達しない。海底地形図から判断すると、この火山島は、海面下1,000~1,200mからそびえるかなり巨大な火山であり、その基底直径は約12kmに及んでいる。海面下の山体傾斜は一般に緩く、 $10\sim 15^\circ$ であるが、海面上では $30\sim 40^\circ$ に及ぶ。

島の東半部は東山^{ひがしやま}と呼ばれ、山頂部には西へ開く外輪山があり、その東壁が海拔714mで、この島の最高点となっている。東山の東斜面の侵食はあまり進んでいないが、北斜面および南斜面は海食によって海岸線が後退し、たえず崩壊が行なわれている。東山の外輪山は、直径1km以上(約2km?)、東壁からの深さ200m以上のカルデラを抱いている。しかし、このカルデラの西半部は、西山の成長により、その噴出物によって完全に被覆されている。

西山^{にしやま}の山頂部には北へ開く外輪山があり、その南東壁がもっとも高く、海拔708mとなっている^{注1)}。西山外輪山は、直径約1.3km、南東壁からの深さ約160mのカルデラを抱いている。西山も侵食はかなり進み、とくに西腹には熔岩流の累重が観察される。南側の難破岬を構成する熔岩流は、一枚の熔岩流としては本島で最大の規模を有し、山腹を流下して海中へ流入した様子が見られる。すなわち、山腹では中央の流動部が流下したために溝状となり、両外縁は早期に固化したために熔岩堤をなしている。一方、海拔200m以下では逆に中央部がやや高く、左右に拮がり熔岩デルタが形成されている。

西山カルデラのほぼ中央に新しく中央火口丘(海拔約665m)が生じ、カルデラ底は中央火口丘の熔岩・抛出物で完全に充たされている。中央火口丘は比高約200mに達し、その頂上には径250×300m、深さ約70mの火口がある。中央火口丘の東麓と西麓には、多量の熔岩流を流出し



第2図 渡島大島の地形図
Topographic map of Oshima-Ōshima (figures in meter)

注1) 松前町では東山を江良岳、西山南東壁(708m)を清部岳とよんでいる。

た側火口がある。これらの熔岩は典型的なアア熔岩で、北へ流れて海岸に達している。東側の熔岩流はすでにやや波食をうけているが、西側の側火口から流出した熔岩流はもっとも新しく、海中に突出してヤケクズレ岬を造っている。

海岸の多くは海食を強く蒙って断崖となっており、浅い入江として、アイ泊・ヤマセ泊などがあるにすぎない。海浜砂礫層はこの2カ所および東岸の日方泊に狭少に発達するのみである。地表を流れる川は皆無で、流水による侵食はまったくみられない。水の便は非常に悪く、わずかアイ泊で、熔岩流の空洞中にしたり落ちる水を集めて飲料に供することが出来るにすぎない。

渡島大島は全般に新しい火山噴出物によって覆われ、地形も急峻であるため、島内の植生は非常に貧困であり、植物群落も比較的簡単である。もっとも新しい熔岩流の上にはコケ植物群落が見られ、ついで比較的新しい砂礫地などではミヤマクロソグを主とする群落が見られ、土壌化が進むにつれて、やや古い熔岩流の上などでは、ヤマブキショウマ・マイズルソウ群落が発達している。さらに冬期の季節風的な北西風を受けることもなく、しかも土壌の厚いところ、とくに東山東斜面のような古い面には、エゾアザミーエゾニウ、エゾニウーエゾススキ群落や、灌木植物群落の発達が見られる⁷⁾。以上のようにこの島の植物群落は、火山形成史の上からみても非常に興味がある。

Ⅱ．地 質

Ⅱ．1 概 説

渡島大島は、海面下1,000～1,200mからそびえる巨大な成層火山の頂上部が、海面上に突出しているものであって、全島が火山噴出物から構成されている。その他には、海岸に円礫・砂からなる海浜砂礫層がわずかに発達するにすぎない。海岸段丘の発達はまったく認められない。

海面上に突出している火山体は、すでに地形上からも明らかなように、3重の火山構造をもち、東山外輪山・西山外輪山・中央火口丘の順に形成された。これらはいずれも、熔岩および碎屑物を交互に噴出して発達した成層火山である。

渡島大島火山の形成年代については、孤島のことであり、時代推定の証拠に乏しい。東方の渡島半島の表層には、渡島大島火山起源と考えられる橄欖石・角閃石を含む火山灰層が数層分布している。しかし、火山発達史とこれらの火山灰層との対比はまだ行なわれていない。

渡島大島火山の基盤は不明であるが、熔岩中に含まれる捕獲岩類や異質抛出物から推察すると、おそらく渡島半島にみられる古生層と、これを貫く花崗岩質深成岩類が基底に発達していると考えられる。

渡島大島の海面上に露出する部分でもっとも古い山体、すなわち東山は、かなり侵食が進んでいるとはいえ、完全に火山形態をとどめている。近隣の解析の進んだ渡島小島¹¹⁾よりは、はるかに遅れて生成したものと考えられる。したがって、いまのところ東山の形成年代を洪積世末期～沖積世初期と推定しておく。

東山の南・北麓の侵食が進み、海岸線がかなり後退したあと、西山が形成されている。

西山では岩石の風化はほとんど進んでいない。最後に生じた中央火口丘は、現在のところ弱い噴気活動を続けているにすぎないが、18世紀にはかなり活発な活動を行なったことが記録されている。

渡島大島火山の岩石は、全般を通じて、斑状の玄武岩・安山岩からなり、一般にアルカリに富み、近隣の渡島小島¹⁾をはじめ、日本海側の諸火山の岩石と類似した性質を示す。

玄武岩はシリカに不飽和で、一般に石基鉱物の結晶作用を通じて橄欖石と単斜輝石とが平行晶出を続け、終末期に珪酸鋇物が晶出せず、アルカリ長石の現われるのが特徴である。一方、安山岩はシリカに過飽和で、斑晶として通常は角閃石を含み、石基形成期には橄欖石の晶出がみられなく、一般に単斜・斜方の両輝石が平行晶出を行ない、終末期にはアルカリ長石と珪酸鋇物とが現われる。

抛出处および熔岩中には、ホルンフェルス・チャート・閃緑岩・花崗岩などの基盤岩岩片のほかに、角閃石斑礫岩・ダン橄欖岩などの深成岩様捕獲岩～異質抛出处がしばしば発見される。これらの母岩は大部分安山岩質である。

渡島大島の地質を総括すれば、第1表のとおりである。

第1表 渡島大島の地質総括表
Geological sequence of the Oshima-Ōshima island

現	中火口 央丘	海浜砂礫層 (B)	
		側火口熔岩 (Cp)	
世 ? 更新世後期	西山外輪山	中央火口丘熔岩 (Cc)	1741-42, 1759, 1768, 1790年の歴史時代噴火
		西山抛出物 (Ne)	カルデラ形成 760±70年 B.P.
		西山上部熔岩 (Nu)	岩脈(Nd)の進入
		西山中部熔岩 (Nm)	
	西山下部熔岩 (Nl)		
		海食	
		カルデラ形成	
		岩脈 (Hd) が放射状に進入	
	東外輪山	東山上部熔岩 (Hu)	
		東山下部熔岩 (Hl)	

() 内の記号は地質図の記号と同じ

II. 2 東山外輪山

東山外輪山は、安山岩および玄武岩の熔岩・抛出物からなる成層火山で、頂上部に直径1km以上(約2km?)のカルデラを抱いている。しかし、このカルデラは西山の成長によって被覆され、東壁のみしか観察できない。山体の侵食は北斜面と南斜面で著しく、海食崖が発達し、現在も急速に侵食が進行中である。しかし、東斜面における侵食はほとんど進行せず、海岸には海

浜砂礫層が発達している。このような差異は、おそらく卓越風の影響によって生じたものであろう。南北の斜面では、侵食によって20~30枚の上部熔岩が階段状に露出し、放射状に貫入した玄武岩岩脈も観察される。

上部熔岩流の走向は、一般にカルデラ壁にほぼ平行で、外側に10~30°の傾斜を示している。放射状岩脈の走向の収斂する位置は、現在の頂上の西側で、推定された熔岩流の噴出位置とほぼ一致する。故に東山山体は東半部に関する限り、主として中心噴火によって成長した成層火山であると考えられる。

熔岩の走向傾斜から推定すると、南北の海岸線が占めていたもとの位置は、現在よりも200~500m沖にあったものと考えられる。つまり、東山は山体の形成以後に、これだけ侵食を受けたことになる。しかし、上述のように、東斜面における侵食はほとんど進行せず、東斜面の表面は最上位の熔岩流の流走面に一致している。

東山山体の下半部は安山岩の熔岩および抛物体からなり、その上にほぼ整合に玄武岩の熔岩および抛物体が被覆している。東山の火山形成はこの順で進行したものと考えられる。最後に頂上の火口を中心として、カルデラ陥没が起こったのであるが、このカルデラの形成がどのような機構で行なわれたかは明らかでない。

II. 2. 1 東山下部熔岩 (H1)

本岩は東山の南および北麓の海岸の崖、すなわち、もっとも山体が侵食を受けた部分に露出している。角閃石を含む安山岩の熔岩および抛物体から構成され、露出している全層厚は、南北海岸ともに約120mである。

熔岩流は玄武岩のそれよりも一般に厚く、北麓では一枚の熔岩流のもっとも厚いもので40m (+) に達する。抛物体はおもに火山岩塊・火山礫・スコリヤ・火山灰などからなり、火山弾・軽石をほとんど含まない。

本岩は一般に灰色斑状で、特徴的に角閃石斑晶を含む安山岩であるが、その鉱物組成はかなり多様である。それらのおもな型を以下に示す。

普通輝石紫蘇輝石角閃石安山岩

斑晶として、大型の斜長石・角閃石および小型の紫蘇輝石・普通輝石のほか、少量の鉄鈹・燐灰石を含む。この他、斑晶としてまれに、著しく融食された橄欖石・石英を含むことがある。石基は毛せん状組織を示し、斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・珪酸鈹物・アルカリ長石および鉄鈹からなる。

南麓のアイ泊側海岸から採取された赤褐色角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩の化学組成を第2表に示す。

紫蘇輝石含有普通輝石橄欖石安山岩

斑晶として斜長石（一般に塵埃状含有物にとむ）・融食された橄欖石・普通輝石および少量の紫蘇輝石を含む。石基は毛せん状組織を示し、斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・鱗珪石・アルカリ長石・鉄鈹および燐灰石などからなる。

第2表 渡島大島火山岩 化学組成^{6) 9)}
 Chemical Compositions of the Rocks of Oshima-Ōshima Volcano

	1	2	3	4
SiO ₂	61.72	48.89	55.56	49.90
TiO ₂	0.37	1.02	0.61	1.09
Al ₂ O ₃	17.71	15.00	18.28	16.05
Fe ₂ O ₃	1.12	2.92	2.46	5.03
FeO	4.33	6.41	5.11	5.55
MnO	0.10	0.25	0.19	0.14
MgO	1.83	10.60	4.05	7.03
CaO	5.19	10.91	8.57	10.51
Na ₂ O	3.21	1.95	2.67	2.15
K ₂ O	3.28	1.13	1.80	1.91
H ₂ O(+)	0.83	0.64	0.62	0.26
H ₂ O(-)	0.16	0.12	0.13	0.06
P ₂ O ₅	0.20	0.05	0.22	0.23
Total	100.05	99.89	100.27	99.92
C.index	14.0	47.1	25.6	41.2

1. 角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩, アイ泊, 東山下部熔岩
Hornblende augite hypersthene andesite, Ai-domari, Higashi-yama lower lava.
2. 普通輝石橄欖石玄武岩, ヤマセ泊, 西山下部熔岩
Augite olivine basalt, Yamase-domari, Nishi-yama lower lava.
3. 角閃石橄欖石普通輝石紫蘇輝石安山岩, アイ泊, 西山中部熔岩
Hornblende olivine augite hypersthene andesite, Ai-domari, Nishi-yama middle lava.
4. 橄欖石普通輝石玄武岩, ヤケクズレ岬, 中央火口丘寄生火口熔岩
Olivine augite basalt, Cape Yakekuzure, Parasitic crater lava of the central cone.

分析者: 勝井義雄 Anal. Y. KATSUI

以上の安山岩熔岩および抛出物中には, しばしば径数~20cmの深成岩様捕獲岩類および基盤岩岩片が含まれている。これらは量の多いものから順に以下のものである。

角閃石斑禰岩

角閃石橄欖岩

ダン橄欖岩

普通輝石角閃石閃緑岩

黒雲母角閃石花崗岩 (抛出物中から産出)

ホルンフェルス

チャート

ペグマタイト

II. 2. 2 東山上部熔岩 (Hu)

本岩は多数の玄武岩の熔岩流およびこれと互層する抛出物から構成されており, 東山外輪山の大部分を占めている。熔岩流は一般に薄く, 厚さは1~10mで, おもにアア熔岩の構造を示し,

上下にはスコリヤ状のクリンカーを伴う。北麓では高さ約200mの海食崖に22枚のうすい熔岩流が累重しているのが観察され、下位の厚い東山下部熔岩と著しい対照を示している（図版 III）。

抛出物は黒色のスコリヤ・火山礫・粗粒火山灰を主とする。

熔岩は灰色～暗灰色を呈し、大部分が橄欖石普通輝石玄武岩であって、きわめて少量の苦鉄質安山岩を伴う。おもな岩型を以下に示す。

橄欖石普通輝石玄武岩

斑晶として、斜長石・普通輝石および橄欖石を含み、石基は間粒組織を示し、斜長石・普通輝石・橄欖石・アルカリ長石・鉄鈹および燐灰石からなり、珪酸鈹物を含まない。

紫蘇輝石含有橄欖石普通輝石安山岩

斑晶として、斜長石・普通輝石・橄欖石のほか単斜輝石の反応縁を有する紫蘇輝石を含む。石基は間粒組織を示し、斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・鉄鈹および少量のアルカリ長石・鱗珪石からなる。

II. 2. 3 東山岩脈 (Hd)

東山下部および上部熔岩を貫き、放射状に10本以上の岩脈が侵入している。露頭では一般に垂直に近い幅1～3mの板状体を示し、その延長は最大600mに達する。しばしば1本の連続したものでなく、雁行状に分かれて貫入している場合も認められる。一般に暗灰色、緻密であるが、ときには気孔を含むこともあり、発泡のあとをとどめている。このことから、これらの岩脈は山体のきわめて浅い部分にまで侵入したことが明らかである。

検鏡した限りでは、すべて以下に示すような玄武岩で、東山上部熔岩の性質に類似しており、おそらく上部熔岩噴出の比較的末期に侵入したものであろう。

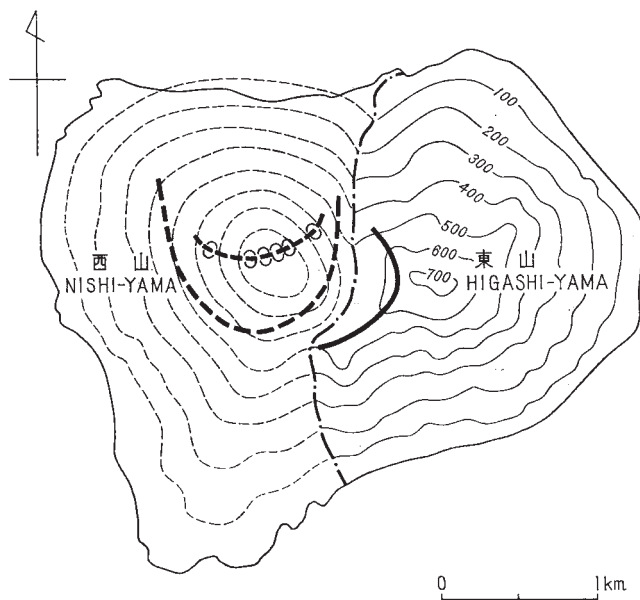
橄欖石普通輝石玄武岩

斑晶として斜長石・普通輝石および橄欖石を含み、石基は間粒組織を示し、斜長石・普通輝石・橄欖石・鉄鈹・アルカリ長石および燐灰石からなる。岩脈の接触部では、急冷によって暗褐色ガラスが残され、アルカリ長石は晶出してない。

II. 3 西山外輪山

西山外輪山は、安山岩および玄武岩の熔岩・抛出物からなる成層火山で、山頂部には北に開いたカルデラを抱いている。東麓は東山外輪山に接し、山体の発達に妨げられているが、他の3方には自由に発達し、海中に熔岩が流入している。南海岸における東山山体との境界をみると、西山の熔岩流は東山の海食崖よりも約200m沖合へ延びて流下しており、すでに東山の侵食がかなり進んだ後に、西山が噴出したことを示している。

西山のカルデラ陥没前の山体を復元してみると、第3図のように海拔800m以上に達する成層火山であったと推定される。西山は山体成長のあと、山頂部から北山腹にかけ陥没が行なわれ、北に開いた外輪山を形成した。現在の外輪山壁および後述の中央火口丘の火口配列から推定すると、この陥没は第3図の太破線に示されるような北に開いた2重の弓状割れ目に沿って行なわれ



第3図 外輪山形成前における西山の復元地形。細い破線の等高線 (m) でしめす。2重の太い破線は、カルデラ形成に際して断裂・陥没の行なわれた位置。内側の弓状割れ目に沿って中央火口丘が形成された。
Restored map of Nishi-yama before the formation of somma, shown in broken, fine contour lines (m). Broken, thick lines indicate the position of fault and depression at the formation of caldera. Through the inner arcuate fault the central cone was built.

たと想像される。この陥没は西山最後の軽石・スコリヤ抛出活動に関係して起こったと推定され、その年代に関しては後述のように軽石中の木片の ^{14}C 年代測定から760±70年B.P. (GaK-1604)^{注2)} という値が得られている。

海食崖および外輪山内壁における露出は良好で、これらの露頭における観察を総合すると、西山の発達は次のように整理される。

1. 玄武岩の熔岩・抛出物
 2. 安山岩の熔岩・抛出物
 3. 玄武岩の熔岩・抛出物
 4. 玄武岩の岩脈が放射状に貫入
 5. 安山岩の軽石にはじまり玄武岩のスコリヤ噴出に終わる噴火——カルデラ陥没・西山外輪山の形成
- } 成層火山の形成

II. 3. 1 西山下部熔岩 (N1)

西山外輪山南部の内壁基部および西麓海岸露頭の下部に玄武岩の熔岩流およびこれと互層する抛出物の発達が認められる。これを西山下部熔岩と呼ぶ。この上位には、角閃石を含む安山岩類によって特徴づけられる西山中部熔岩が被覆している。

注2) 佐藤¹²⁾ はかつてこの値は西山形成初期の時期を表わすものとしたが、上述のように訂正する。

西山下部熔岩の個々の熔岩流は、厚さ1〜数mで一般に薄く、アア熔岩の表面構造を示し、西麓海岸では総計10枚以上の熔岩流が累重している。これらと互層する抛出物は、スコリヤ・火山礫・粗粒火山灰で、多数の牛糞状その他の火山弾を含む。

西山下部熔岩の岩質は、一般に以下に示すような橄欖石を含む玄武岩である。

普通輝石橄欖石玄武岩

斑晶としてやや、多量の斜長石・橄欖石・普通輝石を含み、石基は間粒組織を示し、斜長石・普通輝石・橄欖石・アルカリ長石・鉄鈹および燐灰石などからなる。

この種の熔岩の割れ目の一部に緑色の昇華物（アタカマ石？）が薄く付着していることがある。

ヤマセ泊産の本岩の化学組成を第2表に示す。

II. 3. 2 西山中部熔岩 (Hm)

上述の下部熔岩を被覆して、角閃石および橄欖石斑晶をしばしば含む安山岩の熔岩・抛出物が、外輪山内壁から西・南斜面に広く発達している。これを西山中部熔岩と呼ぶ。この上位は、玄武岩からなる西山上部熔岩および軽石・スコリヤからなる西山抛出物によって部分的に被覆されている。

西山中部熔岩の個々の熔岩流は一般に厚く、とくに南西斜面を流下して難破岬をつくる熔岩は、外輪山壁で約40m、岬付近で80mの厚さに達している。この難破岬の熔岩は、1枚の熔岩流としては、本島でもっとも規模の大きなものである。山腹斜面では、両側に生じた熔岩堤間の幅は約250mで、中央の溝状部を後続の熔岩が流下充填している。海岸に達すると両側へ数列のひだをつくって幅約1kmの熔岩デルタとなって広がっている。

熔岩は部分的にアアと塊状の両方の表面構造がみられるが、いずれも典型的なものではない。一般に節理は不規則であるが、難破岬の熔岩のように厚くなると、部分的に柱状および板状節理が発達する。熔岩と互層する抛出物は、スコリヤ・火山礫・火山岩塊および火山灰などからなる。

西山中部熔岩は、角閃石および橄欖石斑晶などをごく普通に含む輝石安山岩であるが、両鉱物の斑晶の量は一定でなく、全体として多様性に富む。この多様性は同一の熔岩流のなかでも、しばしば認められるようで、難破岬の熔岩流では、早期に噴出したものには角閃石・橄欖石が多く含まれるが、後期のものには両鉱物の斑晶がほとんど認められない。しかし、石基が完晶質またはそれに近い場合には、いずれも斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・鉄鈹・アルカリ長石・クリストバル石あるいは鱗珪石などからなり、鉱物成分上著しい変化は認められない。おもな岩型を以下に示す。

角閃石含有紫蘇輝石普通輝石橄欖石安山岩

斑晶として、斜長石・橄欖石（自〜他形）・普通輝石・紫蘇輝石・鉄鈹および少量の角閃石（周縁オパサイト化）を含み、石基はやや不規則な・間組織を示し、斜長石・紫蘇輝石・普通輝石・鉄鈹・鱗珪石・アルカリ長石および燐灰石などからなり、少量の褐色ガラスを含む場合

がある。

角閃石橄欖石普通輝石紫蘇輝石安山岩

上記の安山岩の斑晶橄欖石に乏しくなったもので、鉱物組成上の著しい変化はない。難破岬をつくる熔岩の初期に噴出した部分で、とくにアイ泊では、直径1～数10cmの各種苦鉄質深成岩様捕獲岩を含んでいる。これらのうちもっとも多いのは橄欖石斑糲岩～角閃石斑糲岩であるが、このほか橄欖岩・ダン橄欖岩（橄欖石団塊）や泥質堆積岩起源のホルンフェルス・チャートなどもみられる。また、しばしば巨斑晶状の斜長石・角閃石（長さ2～3cm）も含まれている。アイ泊におけるこれらの母岩となっている橄欖石および赤褐色角閃石含有普通輝石紫蘇輝石安山岩の化学組成を第2表に示す。

普通輝石紫蘇輝石安山岩

角閃石と橄欖石斑晶とがともに消失してしまったものであるが、まれに残晶として含まれることがある。斑晶として、斜長石・紫蘇輝石・普通輝石および鉄鉱を含み、石基はガラス基流晶質～ピロタキシテック組織を示し、褐色ガラス・斜長石・紫蘇輝石・普通輝石および鉄鉱からなり、結晶質の場合は鱗珪石・アルカリ長石が晶出している。

普通輝石紫蘇輝石角閃石安山岩

斑晶として斜長石・角閃石・紫蘇輝石・普通輝石および鉄鉱を含み、石基はガラス基流晶質で、淡褐色ガラス・斜長石・紫蘇輝石・普通輝石および鉄鉱からなる。

II. 3. 3 西山上部熔岩 (Nu)

西山外輪山南東の頂上部から、上述の中部熔岩を被覆しながら、南に流下してアイ泊に達する数枚の玄武岩の熔岩および抛物体がみられる。これを西山上部熔岩と呼ぶ。

典型的なアア熔岩の表面構造を示し、アイ泊では熔岩流の中心部が流出して洞穴を残している。抛物体は粗粒火山灰・火山礫・スコリヤなどで、火山岩塊・火山弾を含む。

西山上部熔岩は、主として以下に示すような普通輝石橄欖石玄武岩からなる。

普通輝石橄欖石玄武岩

斑晶として、橄欖石・普通輝石および斜長石を含み、石基は間粒組織を示し、斜長石・普通輝石・橄欖石・鉄鉱およびごく少量のアルカリ長石・燐灰石からなる。まれに径1～2cmの灰長石大晶および集斑晶状の橄欖石を含む。

II. 3. 4 西山岩脈 (Nd)

西山では山体の侵食が進んでいないため、岩脈の露出は極限されている。カルデラ壁北西部および北東部の破壊された部分に、合計3本の岩脈が認められるにすぎない。走向傾斜は北西部でN20°W・垂直、北東部でN60°E・70°NWである。したがってこれらの方向の延長は、西山外輪山のほぼ中心を通過する。それ故、西山の岩脈は東山の岩脈と同様に、山体中心から放射状に進入したものであろう。

岩脈の幅は1～3m、露出の延長は50～500mである。地表に近いため岩脈はすでに発泡しており、暗黒色でやや多孔質の玄武岩である。本岩の岩質は以下の通りである。

橄欖石普通輝石玄武岩

斑晶として斜長石・普通輝石および橄欖石を含み、石基は典型的な間粒組織を示して、斜長石・普通輝石・橄欖石・鉄鈹・燐灰石およびアルカリ長石からなる。

II. 3. 5 西山 抛 出 物 (Ne)

西山外輪山の南斜面および東斜面から東山へかけて、厚さ1~2mの軽石・スコリヤ層が広く表層をなしている。ごく表層部の厚さ20~30cmは黒色で、中央火口丘起源の粗粒火山灰・スコリヤであるが、その直下の一連の厚い抛出物層は、上部および中部熔岩を被覆して外輪山壁によって切られている。これを西山抛出物と呼ぶことにする。

西山外輪山の南東部では、この抛出物は下部70cmが灰白色の角閃石安山岩質軽石（径1~15cm, 平均3cm）からなり、上部150cmが黒色の玄武岩質スコリヤ・粗粒火山灰からなっており、紡錘状火山弾（径最大3m）および牛糞状火山弾を含んでいる。

注目すべきことは、軽石からスコリヤの堆積に至るまで休止期がなく、1回の噴火輪廻のうちに、噴出物の著しい組成変化が行なわれたことである。この噴火の直後、西山の頂部が陥没し、外輪山が形成された。

西山のヤマセ泊海岸では、軽石層が急斜面に崩落して2次的に厚く堆積して、その上位には、さらに集積したスコリヤ層が覆っており、木材・木片が多く埋没している。この軽石堆積物中から採取された木片（径約1cmの小枝）の¹⁴C年代は、学習院大学木越邦彦教授によって760±70年B.P. (GaK-1604)と測定された。この年代は西山最後の火山活動の時代を指示し、このとき外輪山が形成され、その後中央火口丘の活動が始まったと解釈される。

軽石

軽石は灰白色で硬く、発泡はあまりよくない。斑晶として、斜長石・角閃石・黒雲母および少量の鉄鈹・紫蘇輝石・普通輝石を含み、石基は多孔質のガラスからなっている。この軽石層中には、角閃石斑礫岩および橄欖石斑礫岩などの苦鉄質深成岩様異質抛出物がかなり多量に含まれている。

スコリヤ・粗粒火山灰・火山弾

いずれも暗色の橄欖石普通輝石玄武岩で、斑晶として、斜長石・普通輝石・橄欖石を含み、石基は填間組織を示して、斜長石・普通輝石・橄欖石・鉄鈹および暗褐色ガラスからなる。この玄武岩質抛出物中には、苦鉄質深成岩の抛出物はほとんど認められず、角閃石含有橄欖石普通輝石安山岩（ガラス質）その他の抛出物をまれに含む。

II. 4 中央火口丘

西山外輪山の火口原のほぼ中央に生じた中央火口丘は、玄武岩の熔岩・抛出物からなるもっとも新しい成層火山で、山頂に主火口があり、東西の両麓に側火口がある。

山頂の主火口は直径250×300mで、一見単一の火口のようなのであるが、東西方向に配列する4コの小火口が重合したものである。この西および東への延長上に、山麓の側火口が位置している。以上6コの小火口の配列は北に開く弓状を呈し、西山外輪山とほぼ平行している（第3図）。

このような小火口の配列は、北に開く西山外輪山形成の際、その内側にもほぼ相似的に北側に開く弓状の断裂・陥没が2重に行なわれたことを暗示する。おそらくこの内側の割れ目に沿ってその後の噴出が行なわれ、中央火口丘が形成されたものであろう。

II. 4. 1 中央火口丘熔岩 (Cc)

中央火口丘は多数の玄武岩の熔岩流および抛出物の互層からなり、その比高は約200mに達する。山体の植生はほとんど進まず、赤褐色の山膚をあらわしている。

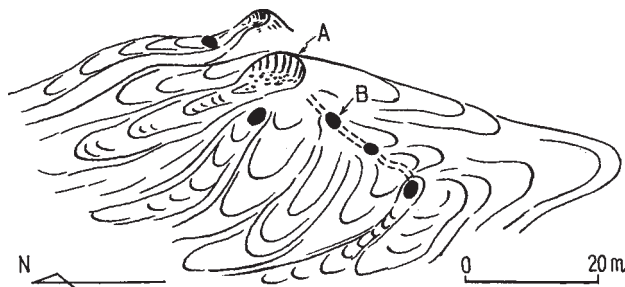
山頂の主火口の周辺には、現在も弱い噴気活動が続けられている。

熔岩は典型的なアア熔岩の構造を示し、1枚の厚さは0.5～3mで、一般に薄い。抛出物は紡錘状・棒状・牛糞状などの各種火山弾、スコリヤ、火山礫および粗粒火山灰などで、山頂の主火口周辺ではやや固結して岩滓集塊岩となっている。以上の熔岩・抛出物は、いずれも暗灰色～赤褐色の橄欖石普通輝石玄武岩からなる。その性質は、後述の側火口熔岩ときわめて類似しているため、ここでは記載を省略する。

II. 4. 2 側火口熔岩 (Cp)

山頂の主火口からは、かなり多量の碎屑物が抛出されているのに対し、東西の山麓の側火口からは、熔岩流のみが多量に流出している。したがって、これらの山麓の小火口は、通常の大きく開かれた円形の火口とならず、熔岩の小丘の頂部に直径数～10mの小火口が開かれ、一方が破れて熔岩の流路となった溝へつらなっている。東麓ではこの小丘は1コしかないが、西麓では2～3コあり、周囲に多数の熔岩トンネル（直径2m前後）が存在する。このトンネルを伏流した熔岩がふたたび地表に流出し、多数の2次小火口（直径3～4m）が開かれている。火口と2次的な小火口とは形態が類似しているため区別しがたいが、これらの大部分が2次的なものであることは、熔岩トンネルで互いに連なっていることから知られる（第4図）。

山麓の側火口から噴出した熔岩は西山外輪山が北へ開いているため、火口原を埋めて海中に流入している。層位的には西側の側火口からの熔岩流がもっとも新しく、海中に流入してヤケクズ



第4図 中央火口丘西麓の側火口 (A) と二次小火口 (B)
二次小火口は互いに熔岩トンネルで連なっている (図版III-3および4参照)

Parasitic craters (A) and secondary craterlets on the western foot of the central cone. The secondary craterlets are connected each other with lava tube (cfr. Plate III -3 and 4)

レ岬をつくっている。おそらく、この熔岩流は1741～42年、1759年、1790年(?)の歴史時代のいずれかの活動の際に噴出したものである。記録によれば、これらの活動では火山灰など抛物体を噴出しているので、多分西麓の側火口が単独で活動したのではなく、山頂火口からは抛物体と熔岩とが間歇的に噴出し、山麓の側火口からは、ほぼ純粋に熔岩のみが噴出したものであろう。

側火口の熔岩はいずれもアア熔岩で、熔岩流の末端ほどコークス状のクリンカーを厚くのせている。熔岩は暗灰色～黒色の玄武岩で、その岩質は以下の通りである。

橄欖石普通輝石玄武岩

斑晶として、普通輝石・橄欖石および斜長石を含み、石基は間粒組織を示して、斜長石・普通輝石・橄欖石・鉄鈹およびアルカリ長石からなる。ヤケクズレ岬から採取された熔岩の化学組成を第2表に示す。

II. 5 海浜砂礫層

渡島大島の海岸は一般に断崖で囲まれ、海食が進行中である。このため海浜砂礫の発達に乏しく、わずかに東海岸の日方泊と湾入したアイ泊・ヤマセ泊の海岸に狭少に分布するにすぎない。

この砂礫層はすべて背後の急斜面からもたらされた熔岩塊・抛物体を母材としており、円礫・亜角礫および砂などからなる。

III. 渡島大島の火山活動記録

中央火口丘の活動は、上述のように約760年B.P.以降断続的に最近まで行なわれてきたと推定される。しかし、古記録には1741年以降の松前・津軽地方での降灰・津波あるいは噴煙の遠望などが記録されているにすぎない。古記録によれば、1741～42年にかけて激しい噴火が行なわれ、一時休止して1759年にふたたび噴火があり、1768年および1790年頃に噴煙が望見され、以来現在まで約2世紀の間、静穏状態にある。武者^{2) 4)}によって編集された多数の資料をもとに、おもな記録をつぎに再録してみる。

1741年8月：噴火、江差・松前地方に降灰、約10～15cmつもる。津波が発生し、熊石から根部田の海岸で溺死者1467人をはじめ家畜・家屋・船舶などに多数の被害を与えた。この津波は東北地方日本海沿岸および佐渡にも被害をおよぼした。この噴火は中央火口丘の活動と考えられるが、何故大きな津波を伴ったかは明らかでない。IMAMURA³⁾はおそらく火山近くの海底で断層運動が起こったので津波が生じたと考えた。

【維新前北海道変災年表】

寛保元年七月八日^{註3)}頃より松前地方西方の海上にある大島噴火の噂あり。十五六日頃より福山・江差等に降灰ありて地上深きもの数寸に至る。十九日下寅の刻海上大に鳴動し、須臾にして大津波襲来し、福山より熊石村に至る三十余里の海岸、悉く其の害を蒙り、大小の船舶難

注3) 1741年8月18日

破するもの千五百二十一艘，家屋倉庫の破壊するもの七百九十一戸，溺死するもの千四百六十七人に達し，尚ほ此の外熊石以北の夷地に於て溺死其の他損害少なからず。八月福山の立石野に無縁堂を建てて以て死者の霊を弔ふ。此の事福山秘府，松前東山管門其の他諸事に記す。

河野常吉：北海道の津浪に就て

【北海道史】

寛保元年（1741）七月八日頃より西部大島噴火の風評あり。十五日・十六日江差地方灰降り，昼暗くして灯火を点じ，十六日夜より福山に，十七・十八日より東在に灰降り，十九日払暁大に噴火し，海上鳴渡り，西村諸村の海汀水退きしが，間もなく明六つ時前，大海嘯襲来し，根府田村より熊石村に至る三十里の海岸に於て，溺死するもの土着者千二百三十六人，内男八百二十六人，女四百十人，他国の者僧侶共に二百三十一人，合計千四百六十七人，流失家屋七百二十九戸，破壊家屋三十三戸，流倉庫四棟，破壊倉庫二十五棟，大小の船舶破壊するもの千五百二十一艘内漁船千三百二十九艘なり。此津浪は津軽両羽及び北越地方に及ぼし，津軽の西海岸に於ては人畜の死傷及び家屋の流出少なからず。佐渡も亦家屋若干流出せり。八月福山の僧侶請ひて立石野に施餓鬼を修行し，尋で無縁堂を建て，死者の霊を弔ひぬ。

この噴火で降灰した火山灰は，現在でも渡島半島西部の表層に堆積しており，山田⁸⁾はO.a層と命名した。層厚は白神と石崎で各19cm，根部田で16cm，上の国で11cm，松前で9cm，湯里で6cm，向上雷で5cmである。おそらくこのあとの1742年1～5月の降灰も累積したものと考えられる。上記層厚が記録より薄いのは降下後の圧密によるものと思われる。

1742年1月：噴火，松前に降灰，平地で約10cmつもる。

【福山秘府】

寛保元年冬十二月十六日^{注4)}，天陰炭降，平地積三寸余。天晴而地皆為黒色雪。

“炭”は黒色の灰と思われる。

1742年2月：噴火，津軽地方に降灰10cm。

【津軽歴代記類】

寛保二年正月四日^{注5)}夜より二十日迄灰降り厚三四寸，黒き鉄砂の如し。後に聞く松前の白ヶ岳焼たりと（工藤家記）

【北海道史】

寛保二年正月四日又灰降りたり。

有珠火山では1626年以降活動記録があるが，1740年代には噴火の記録がない。この鉄砂のような灰は，おそらく玄武岩質の粗粒火山灰であって，この降灰は渡島大島中央火口丘の噴火によってもたらされたものであろう。

注4) 1742年1月22日

注5) 1742年2月8日

この火山灰の一部は渡島半島側にも降下したことは上述の北海道史のとおりである。

1742年5月：噴火、渡島半島に降灰、火山毛を混える。

【新撰北海道史】

寛保二年四月十四日^{注6)}、天雨灰、灰中赤白色長毛交下、長七八寸或有尺有余者。

火山灰中に火山毛の混っていたことがよく記録されている。どの火山が噴火したかは明記されていないが、おそらく玄武岩質の火山毛を含む点において、また渡島大島が前年から活動期に入っていたことなどから、同火山の中央火口丘の活動による降灰と考えられる。

1759年8月：噴火、青森に降灰12cm、火山毛を混える。

【青森市沿革史】

残暑甚強 晴天二有之候処 八ツ時過ニ至リ既ニ地方一円ノ黒墨ニ相成 灰降申候。風一向無之終夜翌朝迄ニ灰ノ厚五六歩降敷。果木花葉薄雪ノ掛リ候様ニテ諸人唐笠ヲ差往来シ 白毛モ交リ降り候。毛長二三寸迄。二十八日朝五ツ過ヨリ降止申族。尤作物ニハ少モ障ニ相成不申候。

この噴火は渡島半島側の記録には発見されないが、火山灰の飛来方向および火山毛を混えることなどから、渡島大島の中央火口丘の活動と推定される。火山灰を含む噴煙が南東へ飛行したため、渡島半島側には記録されなかったのであろう。

1768年：噴煙

【北海道史】

天明六年（1768年）の蝦夷拾遺には大島常に煙を吐くと記せり。

1790年：噴煙

【大日本地震史料】

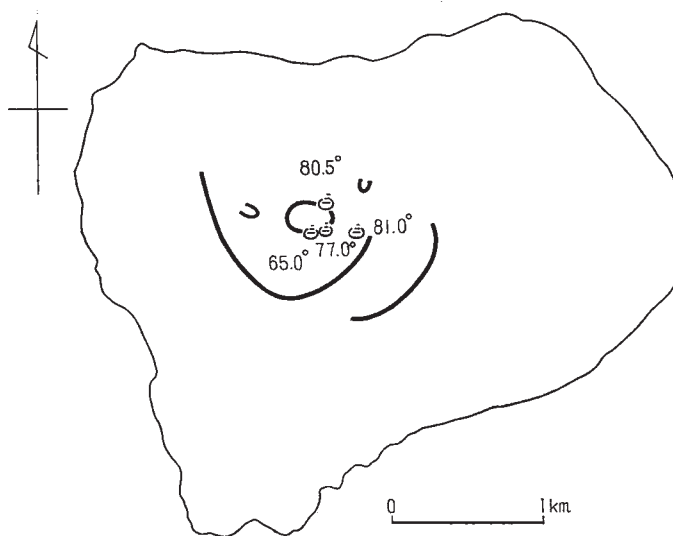
寛政二年四月二十日（1790年6月2日）頃ニハ北海道大島常ニ噴煙セリ

（原典：真澄遊覧記）

1955年6月：弱い噴気活動

中央火口丘の主火口の東壁および東麓において弱い噴気活動が認められる。最高温度は81℃で、測定した噴気孔温度を第5図に示す。この状態は1967年7月調査の際もほぼ同様であった。

注6) 1742年5月18日



第5図 噴気孔の温度(°C). 1955年6月10日測定
Temperature(°C) of fumaroles, measured on June 10, 1955

文 献

- 1) 久野 久 (1936) : 北海道大島火山の熔岩に就いて (予報), 地質学雑誌, vol. 43
- 2) 武者金吉 (1943) : 大日本地震史料II・III, 文部省震災予防評議会
- 3) IMAMURA, A. (1947) : On Seismic Activity in Hokkaido, *Proc. Japan Acad.*, vol. 23
- 4) 武者金吉 (1951) : 日本地震史料, 毎日新聞社
- 5) 石川俊夫 (1953) : 鳥海及び乗鞍火山帯の岩石学的特性, 鈴木醇教授還暦記念論文集
- 6) 勝井義雄 (1954) : 鳥海火山帯熔岩の化学成分, 地質学雑誌, vol. 60
- 7) 鮫島惇一郎 (1957) : 北海道渡島大島の植物, 日本生態学雑誌, vol. 7
- 8) 山田 忍 (1958) : 火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究, 地団研専報, 8, 40p.
- 9) KATSUI, Y. (1961) : Petrochemistry of the Quaternary Volcanic Rocks of Hokkaido and Surrounding Areas, *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. 4, vol. 11.
- 10) KUNO, H. (1962) : Catalogue of the Active Volcanoes of the world including Solfatarata field, Part II, Japan, Taiwan and Marianas, *Intern. Ass. Volc.*, Roma. (Osima-Ōsima, No. 8,5-1, p. 279-282, data given by KATSUI).
- 11) 吉井守正 (1966) : 5万分の1地質図幅「渡島小島」および同説明書, 地質調査所
- 12) 佐藤博之 (1969) : 最近測定された北海道の火山活動に関連する¹⁴C年代測定, 地質ニュース, no. 178

QUADRANGLE SERIES

SCALE 1:50,000

Sapporo (4) No. 88

GEOLOGY**OF THE****OSHIMA-ŌSHIMA**

By

Yoshio KATSUI & Hiroyuki SATOH

(Written in 1969)

(Abstract)

GEOLOGY

Oshima-Ōshima, a volcanic island in the Sea of Japan, is situated off the western coast of the Oshima Peninsula, southwestern Hokkaido. It is located at Lat. $41^{\circ} 30'$ N and Long. $139^{\circ} 22'$ E.

The island of Oshima-Ōshima is 4km long in E-W direction and 3.5km wide, having an outline of an equilateral triangle whose apex is on the eastern side. Judging from the bathymetric chart, the volcanic cone has a submerged base, 12km in diameter, from which the summit (714m above sea level) rises 1,700~1,900m. The slope of the cone below the sea is gentle, dip of which is generally 10° to 15° , but that above the sea is 30° to 40° . There is no surface water. Accordingly no stream erosion has taken place anywhere. The island has so long remained uninhabited due to paucity of fresh water.

The island of Oshima-Ōshima consists of a triple volcano. The eastern part of the island is occupied by the Higashi-yama somma which surrounds a caldera, more than 200m deep from the top of its eastern rim. The western part of the caldera

Table 1. Geological sequence of the Oshima-Ōshima island

Recent	Central cone	Beach sand and gravel (B)		
		Parasitic crater lava (Cp) Lavas of olivine augite basalt	<Historic eruptions in 1741-42, 1759, 1768 and 1790	
	Nishi-yama somma	Central cone lava (Cc) lavas and ejecta of olivine augite basalt	<Formation of caldera 760±70 y.B.P.	
		Nishi-yama fragmental ejecta (Ne) Pumice of augite-and hyperthen- bearing biotite hornblende andesite and ejecta of olivine augite basalt	<Intrusion of dikes of olivine augite basalt (Nd)	
	Nishi-yama lower lava (Nl)	Nishi-yama upper lava (Nu) Lavas and ejecta of augite olivine basalt		
		Nishi-yama middle lava (Nm) Lavas and ejecta of hornblende olivine augite hypersthene andesite and augite hypersthene hornblende andesite		
		Nishi-yama lower lava (Nl) Lavas and ejecta of olivine augite basalt	<Marine erosion <Formation of caldera <Intrusion of radial dikes of olivine augite basalt (Nd)	
	Late Pleistocene?	Higashi-yama somma	Higashi-yama upper lava (Hu) Lavas and ejecta of olivine augite basalt	
			Higashi-yama lower lava (Hl) Lavas and ejecta of augite hypersthene hornblende andesite and hypersthene-bearing augite olivine andesite	

Letter in () indicate those of the legend of geological sheet-map

is completely covered by the lava of the Nishi-yama somma which in turn encircles a caldera 1.3km across and more than 160m deep from the top of its southern rim. The northern rim is much lower than the southern. Within this caldera lies a central cone with a summit crater 250×300 m in diameter and 70m in depth, rising 200m from its base. The central cone lava completely covers the caldera floor.

The Higashi-yama somma, the oldest body of the volcano, has been fairly dissected due to marine erosion and exposes radial dikes cutting the body. However, other volcanic bodies remain free from such intense erosion. At least the visible part of the volcano probably ranges late Pleistocene to Recent in age.

The basement rocks of the volcano do not expose anywhere. It can be supposed, however, that they are the Paleozoic sediments and the plutonic rocks intruding the former which forms the basement of the Tertiary rocks in the southwestern part of Hokkaido, as judged from xenoliths found in the lava.

The sequence of development of the volcano is tabulated as follows:

Eruptions of andesite took place in the early stage of the growth of the Higashi-yama volcano. Then, basalt was erupted to form a gigantic strato-volcano which was intruded by radial dikes of basalt. The subsidence of the top of the strato-volcano resulted in a caldera which is now surrounded by the Higashi-yama somma on the east.

During some long period of quiescence, the volcanic edifice of Higashi-yama was subjected to marine erosion. Then, basalt and andesite were erupted within the caldera of Higashi-yama to form the second strato-volcano which completely covered the western part of the caldera. These rocks were also intruded by dikes of basalt. The top of the second strato-volcano was then subjected to subsidence to form another caldera, just after the successive eruption from pumice of augite- and hyperthen-bearing biotite hornblende andesite to coarse ash, lapilli, scoria and bombs of basalt. The age of subsidence of the caldera is estimated to be 760 ± 70 y.B. P., judging from ^{14}C age determination on a wood twig buried in the pumice bed. The ring mountain surrounding the caldera is the Nishi-yama somma.

Within this caldera, the eruption of basalt took place to form the central cone. Flank eruptions also occurred at points on the western and northeastern foot of the central cone. From the small craters opened at these points, aa lava of basalt was extruded, which flowed into the sea at the northern coast.

During the historic time the central cone was active as shown in the follows:

- 1741 Aug. : ash fall toward the east, accompanied tsunami killed 1,467 persons on the western coast of Oshima Peninsula.
- 1742 Jan. : ash fall toward the east.
- " Feb. : ash fall toward the southeast.
- " May. : ash fall including Pele's hair toward the east.

1759 Aug. : ash fall including Pele's hair toward the southeast.

1768 : emission of smoke.

1790 : emission of smoke.

Weak fumarolic activity is now seen on the crater wall of the central cone. In June 1955 the maximum temperature of the fumaroles was 81°C.

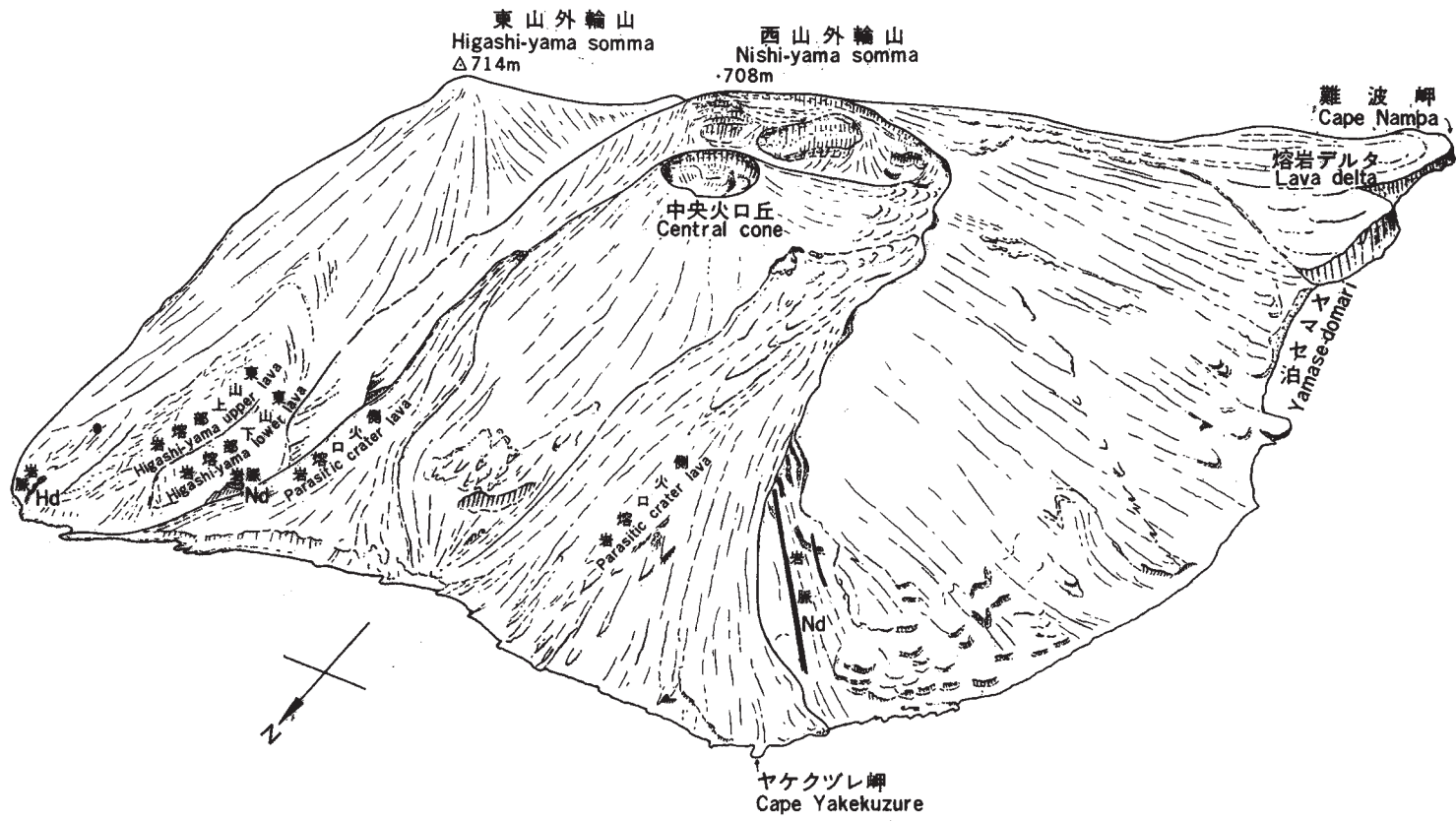
The basalt of Oshima-Ōshima contains phenocryst of olivine, augite, and plagioclase in a groundmass mainly composed of plagioclase, augite, olivine, iron ore, alkali-feldspar, and apatite. Orthopyroxene does not appear either as phenocryst or groundmass mineral.

The andesite contains phenocryst of plagioclase, augite, hypersthene, olivine, hornblende, iron ore, and rarely biotite. There is much variety in the assemblage of these phenocrystic minerals. The groundmass is made up of plagioclase, augite, hypersthene, alkali-feldspar, iron ore, silica minerals, and apatite. The hypersthene, silica minerals, and alkali-feldspar are always present in the holocrystalline groundmass.

All the rocks of this volcano are rich in alkalies, and high in both K_2O/Na_2O ratio and in $MgO/FeO+Fe_2O_3$ ratios, showing similar character to the rocks of other volcanoes on the Japan Sea side.

The basalt (columns 2 and 4, Table 2 in the Japanese text) is generally undersaturated with silica. This feature, taken jointly with its high alkali content, groups the basalt with the alkali olivine basalt of the Circum-Japan Sea alkali province. The andesite which is intimately associated with basalt, however, is oversaturated with silica (columns 1 and 3) and has a characteristic feature of the calc-alkali andesite in both mineralogy and chemistry.

Xenoliths of hornfels of pelitic sediment origin, chert, granite, and diorite are abundantly found in the andesite. Mafic and ultramafic inclusions of plutonic rock appearance are also found in the andesite.



東山外輪山
Higashi-yama somma
Δ714m

西山外輪山
Nishi-yama somma
708m

中央火口丘
Central cone

難波岬
Cape Namba

熔岩デルタ
Lava delta

Yamase-danmar

ヤケクツレ岬
Cape Yakekuzure





渡島大島 (朝日新聞社提供)
Oshima-Oshima (Photo by Asahi Press)



1. 東山外輪山 (手前), 西山外輪山 (中央) および中央火口丘 (右)
 Higashi-yama somma (front), Nishi-yama somma (middle), and Central cone (right)



A: 東山外輪山北麓の海食崖

B: Aの近接写真

2. 東山上部熔岩 (Hu) 中に進入した玄武岩岩脈 (Hd)

A dike of Basalt (Hd) intruded in the Higashi-yama upper lava (Hu)

A: Sea-cliff of the northern foot of the Higashi-yama somma B: A close-up the A



3. 西山外輪山の南西斜面

難波岬へ流下した安山岩熔岩 (Nm) の熔岩堤がみえる

Southwestern slope of the Nishi-yama somma. Lava banks of the andesite (Nm) flowed down to the Cape Nampa are seen



1. 海中に流出した側火口熔岩 (Cp), ヤケクズレ岬 手前は西山岩脈 (Nd)
Parasitic crater lava (Cp) flowed into the sea at the Cape Yakekuzure. One of the Nishi-yama dike in front



2. 中央火口丘頂上の主火口
The principal crater on the summit of the central cone



3. 中央火口丘西麓の側火口 (手前) 熔岩源 (Cp) 背後の壁は西山外輪山
A parasitic crater (front) on the western flank of the central cone. The wall behind the lava field (Cp) is the Nishi-yama somma



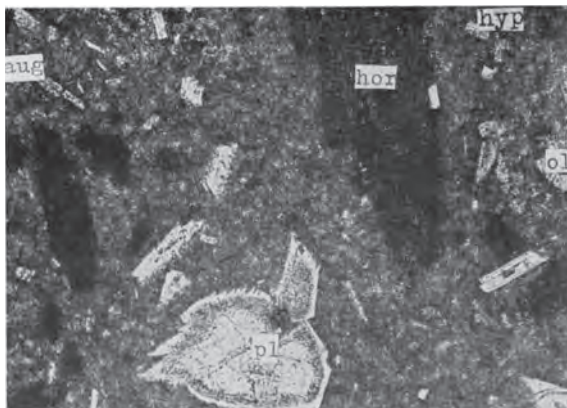
4. 中央火口丘西麓における2次小火口の一つ
One of the secondary craterlets on the western flank of the central cone



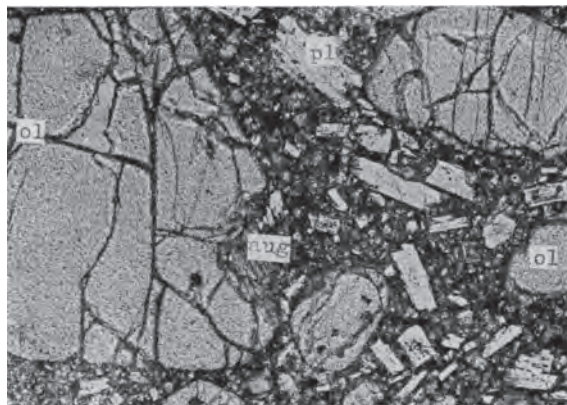
5. 西山抛出物 (Ne) 中の大形紡錘状火山弾
A large spindle-shaped volcanic bomb of the Nishi-yama fragmental ejecta (Ne)



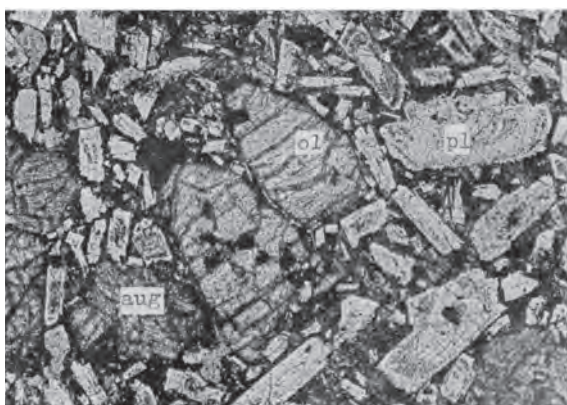
6. 中央火口丘から抛出された細長く伸びた紡錘状火山弾
Elongated spindle-shaped volcanic bombs ejected from the central cone



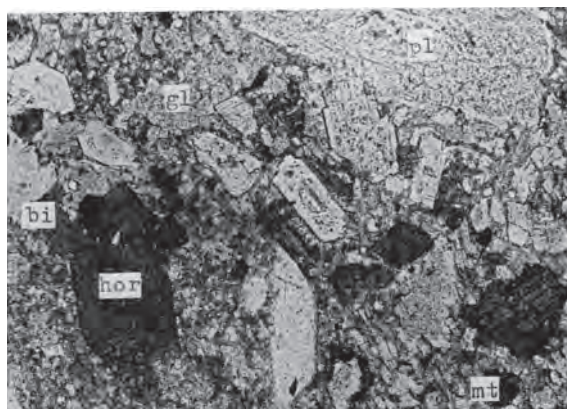
1. 橄欖石含有普通輝石紫蘇輝石角閃石安山岩, 東山下部熔岩 (H1)
Olivin-bearing augite hypersthene hornblende andesite, Higashi-yama lower lava (H1)



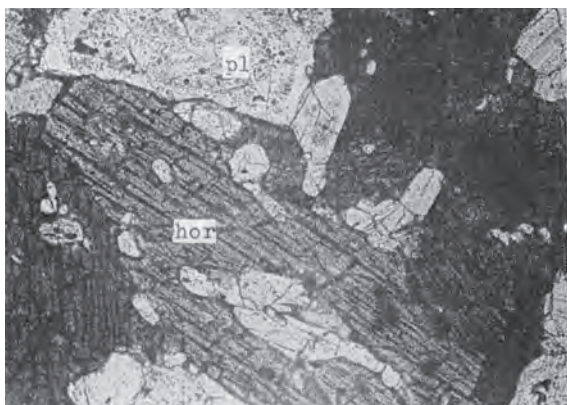
2. 普通輝石橄欖石玄武岩, 西山上部熔岩 (Hu)
Augite olivine basalt, Nishi-yama upper lava (Nu)



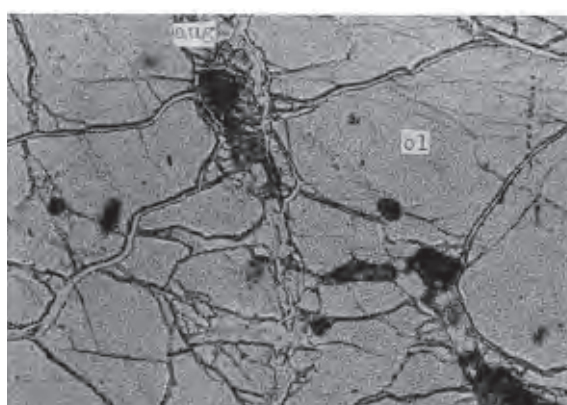
3. 橄欖石普通輝石玄武岩, 西山岩脈 (Nd)
Olivine augite basalt, Nishi-yama dike (Nd)



4. 紫蘇輝石および普通輝石含有黒雲母角閃石安山岩の軽石, 西山抛出物 (Ne)
A pumice of hypersthene and augite-bearing biotite hornblende andesite, Nishi-yama fragmental ejecta (Ne)



5. 角閃石斑礫岩様異質抛出物, 西山抛出物 (Ne) 中に含まれる
An accidental ejecta of hornblende gabbroic rock found in the Nishi-yama fragmental ejecta (Ne)



6. ダン橄欖岩質捕獲岩 (橄欖石団塊), 西山中部熔岩 (Nm) 中に含まれる
A xenolith of dunite or olivine nodule included in the Nishi-yama middle lava (Nm)

顕微鏡写真の横巾はすべて1.5mm

Scale: 1.5mm in width in all photomicrographs

ol: 橄欖石 olivine
bi: 黒雲母 biotite

aug: 普通輝石 augite
mt: 鉄鉱 iron ore

hyp: 紫蘇輝石 hypersthene
pl: 斜長石 plagioclase

hor: 角閃石 hornblende
gl: ガラス glass

昭和45年3月13日 印刷
昭和45年3月20日 発行

工業技術院
地質調査所

印刷者 田 中 実
印刷所 田中幸和堂印刷株式会社

© 1970, Geological Survey of Japan