

## 隠岐島前の地質

千葉とき子

国立科学博物館 地学研究部

### Geology of Dōzen, Oki Islands

By

**Tokiko TIBA**

Department of Geology, National Science Museum, Tokyo

#### 1. はじめに

隠岐諸島は島根半島の北方 40~70 km の、日本海の大陸棚上にある 4 つの主な島からなる(第 1 図)。諸島のうち、北東に位置する最大の島を島後、その南西に散在する 3 つの島をまとめて島前とよんでいる。

島前と島後が主として新生代の火山岩によって構成されていることは古くから知られていた(山上, 1896)。そして島後の地質や岩石については多数の詳細な研究(富田, 1927-1931; TOMITA, 1935, 1936; UCHIMIZU, 1966) がなされてきた。一方島前に関しては、石英閃長岩や粗面岩の岩石記載と化学分析値を示した Kōzu (1913) と、粗面岩岩脈の産状と岩石を記載した下間 (1928 a, b, 1929) の研究があるのみで、以来地質学的・岩石学的研究は行われていなかった。

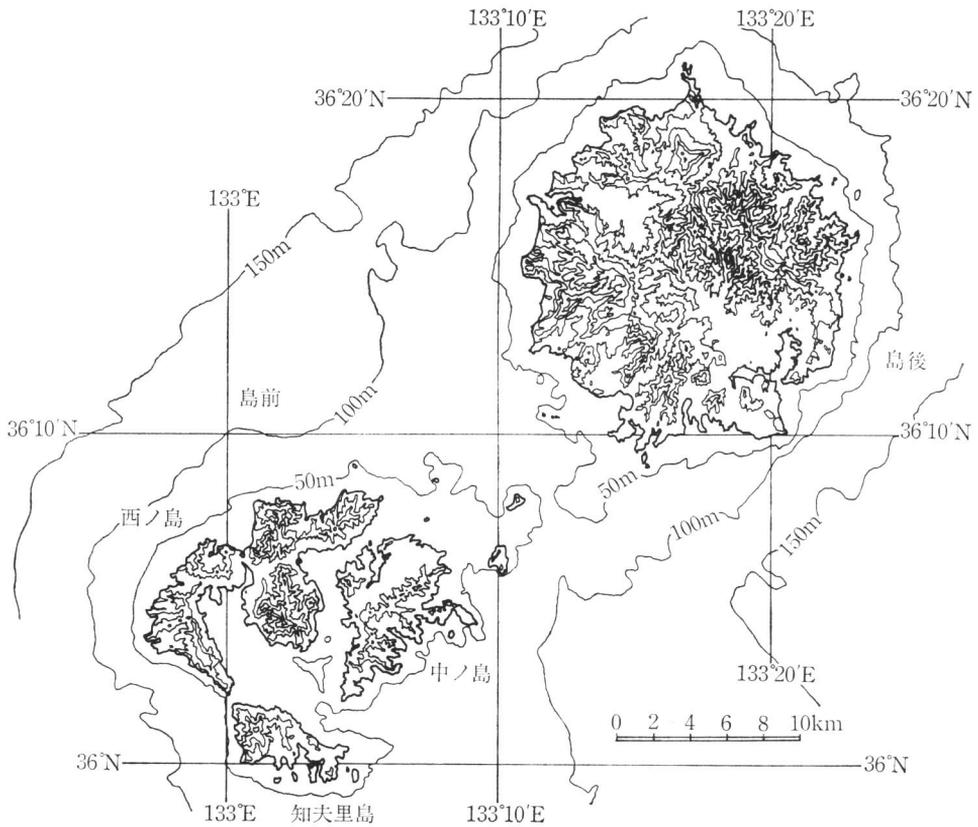
Kōzu (1913) および下間 (1928 a, b, 1929) は島前の火山岩は粗面玄武岩から粗面岩の組成範囲をもつと報告している。しかし筆者の調査により、一般に粗面安山岩とよばれている中性の火山岩よりも  $K_2O$  に富むトリスタナイトがみられること (TIBA, 1972)、寄生火山熔岩や岩脈としてアルカリ流紋岩の産することが判明し、基盤の第三紀層からは下間 (1928 a) の報告にない貝化石・植物化石が見出された。そこで島前の火山岩の岩石学的研究をすすめるのに先だち、当地のアルカリ岩系火山岩の時空的關係を明らかにしておくことを目的として、ここに地質の概略を報告する。

国立科学博物館松本英二・植村和彦の両氏には貝化石と植物化石の同定を、東北大学植田良夫氏には岩石の年代を測定して頂いた。野外調査に際しては島根県隠岐郡西ノ島町木村康信氏、隠岐島前教育委員会、隠岐郡知夫村渡部喜代一・渡部辰夫・永見六郎の諸氏、隠岐郡海士町田中公・田邑二枝氏、西ノ島町役場・海士町役場・知夫村役場の方々に御協力頂いた。本稿は通産省工業技術院地質調査所一色直記氏と国立科学博物館橋本光男氏に査読して頂いた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

なお本研究の費用の一部として文部省科学研究費(昭和 48 年度一般 D)を使用した。

#### 2. 地 形

島前の主体をなすのは、西ノ島・中ノ島・知夫里島<sup>ちまのり</sup>の 3 つの島である(第 1 図)。これら島前の 3 つ



第1図 隠岐諸島地形図。等高線は100m間隔

の島と島後とは、島根半島から日本海にやり出した大陸棚の上に噴出された新生代の火山岩によって大部分を構成されていて、島前と島後とは約11kmをへだてている。島前の3つの島の間や周辺には数十の小島や岩礁がみられる。これらの3つの主な島にとりかこまれる内海は約50km<sup>2</sup>の広さを持ち、最大水深は55mとなっている。内海と外海とを結ぶ水路は、中ノ島と知夫里島の間の大口（幅2.5km）、西ノ島と中ノ島の間の中井口（幅0.7km）、西ノ島と知夫里島の間の大瀬戸（幅0.6km）、それに西ノ島の船越運河の4カ所である（第2図）。

島前周辺の海底地形をみると、水期には陸地であったことを示す谷の地形が最大水深60~70mにいたるまで残っている。水深50mの等深線は島前の現在の海岸線にほぼ平行し、小島や岩礁のすべてをとりかこんでいる（第1図）。水深100mの等深線は島前・島後から島根半島までをとりかこむ。したがって、火山活動の産物としての島前の地形は水深50m以浅の部分といってさしつかえないだろう。

島前は中央火口丘とカルデラをかこむ外輪山とからなる火山体が、海進によってカルデラ部分が海中に没し、外輪山の一部が失われたため、内海をとりかこむ3つの島として海上に姿をあらわしているものである。水深50mまでを島前の火山体と考えれば、その規模は東西24km、南北18km、カ

ルデラは一辺約 10 km の四角形，カルデラ壁の高さ 200~300 m ということになる。

島前は第 2 図に示されるように，低山性の山地からなり，山地は外海側に緩傾斜，内海側に比較的急傾斜した斜面をもつ。山地は北北西—南南東と東北東—西南西の 2 つの方向に発達し，海岸線の出入りもそれらに平行なものが多い。特に西ノ島の西部・知夫里島の西部・中ノ島の南部でその傾向が著しい。島前の主な山地は中央火口丘である西ノ島の焼火山 (451.7 m)，その北東の大山 (332 m)，北端に位置する高崎山 (434.6 m)，知夫里島西部のアカハゲ山 (324.5 m)，中ノ島の家督山 (246 m) である。これらの山は一般に急斜面を有する。島前では河川の発達はみられない。島前の 3 つの島および小島の海岸はほとんどが岩石の露出する海食崖で，砂浜は船越運河の北東岸にみられるにすぎない。西ノ島の外海側と知夫里島の内海側および西岸では断崖が続き，時には高さ 200 m 以上もの絶壁となって海に面する。

西ノ島はやや地形を異にする西部と東部が中央部の船越運河でわずかにつながっている。運河の東部は外海に面した東西にのびる山地と，内海にはり出した半島からなり，両者の間が低地になっている。この低地の北と南が西ノ島では最も高い山地である。半島上には島前の最高点である焼火山があり，この点が島前の 3 つの島を含む地域のほぼ中心にあたる。半島とその北では山地が南北に連なる傾向が強い。半島より東では，東北東—西南西方向の山地の発達が顕著である。運河の西部では北部と南部の間がやや低くなっている。北部では北に開いたコの字形に山地が発達し，北西部の海岸では高さ 200 m 以上の絶壁となって摩天崖とよばれている。南部では山地が北北西—南南東方向に連なり，それに直交する東北東—西南西方向にもいくつか山地がつからなる。

中ノ島は他の 2 つの島に比較して解析が進んだ地形を示す。中ノ島の北半部には沖積平野が発達し，低地がひろがっている。島の東北部から東北東—西南西方向に山地が続き，その西南端で南東へと向きが変わる。

知夫里島では西部が高地，東部が比較的 low 地になっている。西部ではアカハゲ山を中心に山稜のひとつは西ノ島南西部と同じ北北西—南南東方向に，他方は北北東—南南西方向にのびている。

### 3. 地質の概要

島前を構成する地層・岩体は古い順に第三紀層，石英閃長岩岩体および閃長斑岩岩脈，外輪山熔岩類，中央火口丘熔岩，寄生火山熔岩，岩脈である (第 2 図)。

第三紀層は西ノ島中央の半島の北半部に広く分布し，知夫里島南東部の薄毛海岸およびその南西の島津島北部にもわずかながら露出する。中ノ島では第三紀層はみられない。この第三紀層は中新世以降の新第三紀の堆積層とされている (下間, 1928 a)。石英閃長岩の小岩体は西ノ島の半島部東の大山と半島部西の市部南東に露出し，第三紀層に貫入している。閃長斑岩岩脈は半島西の市部から東の大山部落間の各所で第三紀層を貫くのがみられる。外輪山熔岩類は西ノ島の半島部をのぞく島前の 3 つの島の大部分を構成している。外輪山熔岩類が第三紀層や石英閃長岩岩体を直接おおうところはみられない。中央火口丘熔岩は西ノ島の半島部南半の焼火山を中心とする山地を形成し，第三紀層と石英閃長岩岩体をおおう。中央火口丘熔岩と外輪山熔岩類が接するところは見出されていない。寄生火山熔岩は島前の東側に多くみられ，外輪山熔岩類をおおう。これらの寄生火山熔岩の主なものは，西ノ島北部の高崎山，中ノ島西北部の家督山，北部の角山，北東部の金光寺山，その南東の知々井岬，東の海上の松島，知夫里島中央部の来居一郡間，南西部の白島，南東海上の大波加島でみられる。岩脈は島前全域で 400 本以上も数えられ，その多くは中央火口丘を中心とした放射状の配列を示す。岩脈は第三紀層，外輪山熔岩類，中央火口丘熔岩，寄生火山熔岩を貫く。

1) 第三紀層：本層は島前では最も古い地層で、下部は凝灰岩、頁岩と凝灰角礫岩の互層、上部は厚い緻密な凝灰質砂岩からなる（下間，1928 a）。本層の全層厚は 300 m 以上である。

下部層は西ノ島半島基部東の別府～大山部落間の道路の切割り、大山北東の海岸、半島基部東の美田尻から西の天津・小向間の道路脇、西の市部西南西の海岸～市部の南などでみられる。大山部落付近での本層の走向・傾斜はそれぞれ  $N10^{\circ}E \sim N10^{\circ}W \cdot 15 \sim 20^{\circ}E$  である。ここでは明灰色凝灰岩と炭質物に富む灰青色頁岩とから植物化石が発見された。前者からは *Alnus* sp., 後者からは *Equisetum* sp., *Ulmus* sp., *Alangium* sp. cf. *A. aequalifolium* (GOEPPERT) KRYSHT. et BORSUK が得られた。この明灰色凝灰岩と灰青色頁岩の上位には凝灰角礫岩と頁岩の互層がくる。市部西南西の海岸では下部から帯褐色砂岩、暗緑灰色砂岩、淡青灰色頁岩の順になり、それらの走向・傾斜は  $N80^{\circ}E \cdot 50^{\circ}S$  である。帯褐色砂岩からは植物化石が見出されるが、破片のみで同定不可能であった。暗緑灰色砂岩からは二枚貝と双子葉植物化石の産出が報告されている（下間，1928 a）が、今回の調査では、この砂岩の下部から貝化石 *Lucinoma acutilineatum* (CONRAD), *Panope nomurae* KAMADA, *Patinopecten* sp. が、上部からは植物化石 *Alnus* ? sp., *Cyclobalanopsis* spp., *Lithocarpus* sp. の産出が確認された。

東の大山部落付近の第三紀層と西の市部付近の第三紀層とでは、西のものが下位であろうとされている（下間，1928 a）が、積極的な証拠は得られていない。植物化石からは、大山の頁岩中の植物化石は温帯的組成、市部の砂岩中の植物化石はより暖かい暖帯的組成を示すことしかわからない。

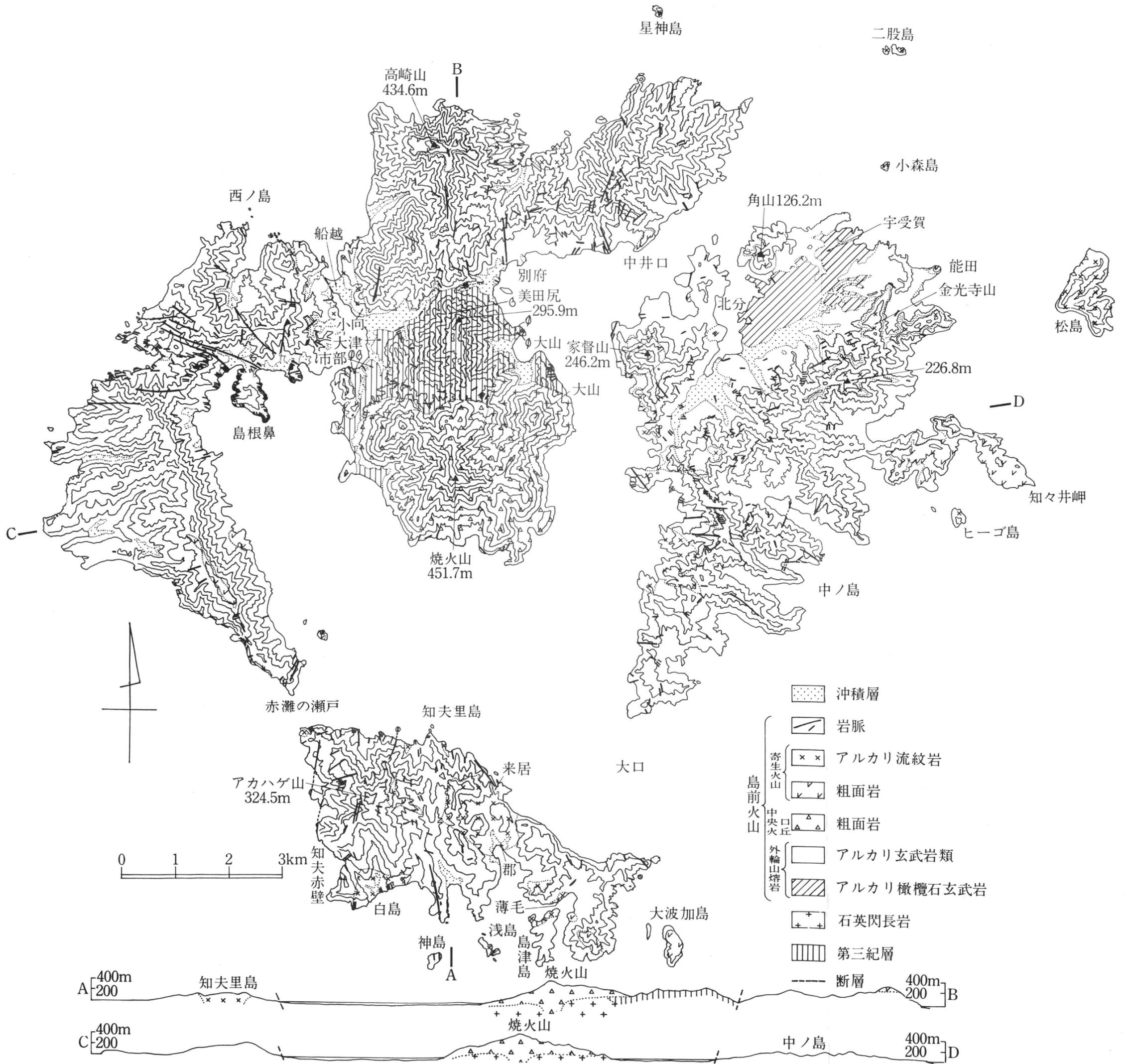
第三紀層上部の緻密な淡青緑色凝灰質砂岩は、焼火山北方の標高 300 m におよぶ山地をつくっている。この凝灰質砂岩はほとんど層理を示さず、また露出も少ないため、その走向、傾斜は不明である。本岩は二枚貝・巻貝の化石を含むが、化石の保存状態が悪く、*Thyasira bisecta* (CONRAD) を判別し得たにすぎない。

上記の他に知夫里島南東の薄毛に砂岩・礫岩・泥岩の互層が、その南西の島津島の北西部に斜層理の発達した凝灰質砂岩・礫岩・頁岩がみられる。前者の走向・傾斜は  $N60^{\circ}E \cdot 20^{\circ}N$ 、後者のは  $N70^{\circ}E \cdot 35^{\circ}S$  である。いずれも化石を含まず、西ノ島の第三紀層より新しい堆積物のようにみえる（下間，1928 a）が、塩基性～酸性の岩脈に貫かれる。

西ノ島に分布する第三紀層は南では石英閃長岩の小岩体に貫入され、また中央火口丘熔岩におおわれる。北では外輪山熔岩と断層で接しているらしい。これらの間の地域では、閃長斑岩をはじめ粗面岩・アルカリ流紋岩・粗面玄武岩・粗面安山岩など種々な岩質の岩脈に貫かれているのがみられる。大山の北西麓では石英閃長岩岩体による接触変成作用で凝灰質砂岩がホルンフェルス化し、黒雲母が生じている。また小向東方の、外輪山熔岩と接する付近の凝灰岩には多量の緑簾石が生じているが、成因は今のところわかっていない。

島前の第三紀層は示準化石を産しないため、島後や山陰の第三紀層との対比が不可能であった。島根県地質図（西山・三浦，1963）では後期中新世の布志名層相当層とされ、同説明書（西山・三浦，1963）には全然説明されていない。布志名層は海成層で火山相を含まない地層である（西山・三浦，1963）から、島前の凝灰岩や凝灰質砂岩、凝灰角礫岩を含む第三紀層を布志名層に対比させるには無理がある。西ノ島でのボーリングの資料によると、西ノ島に露出する第三紀層の下には安山岩～玄武岩質熔岩があるとのことなので、この第三紀層は、島後の海成堆積物と火山碎屑岩の厚い互層からなるという中期中新世の穩地層（UCHIMIZU，1966）に、本層の下の安山岩～玄武岩は島後の第1期輝石安山岩（UCHIMIZU，1966）に相当するとも考えられる。

2) 石英閃長岩岩体：本岩体は西ノ島の半島部の東と西で前述の第三紀層に貫入している（第2図）。東の大山では東西・南北とも 1.7 km ずつのひろがりをもって、標高 332 m の山地をなす。西の市部



第2図 隠岐島前地質図. 等高線は50m間隔



南方では中央火口丘の山裾に、東西 1 km、南北 0.4 km のひろさを占める。すでにのべたように大山の山麓では、本岩体が第三紀層に接触変成作用をおよぼしているのが観察されることから、本岩体の貫入は中期中新世以後ということになる。

本岩体を構成する岩石は灰白色の石英閃長岩である。この岩石は長さ 2~3 mm のアルカリ長石(正長石?)と少量の斜長石、磁鉄鉱・褐緑色~青緑色の角閃石とそれらの間をうめる石英からなる。この岩石は褐簾石、黒雲母、チタン鉄鉱、燐灰石、ジルコンを伴う。Kōzu (1913)はこの岩体の石英閃長岩中に透輝石と橄欖石が含まれると記しているが、今回の試料には見出されていない。

大山部落南の谷では本岩体が中央火口丘熔岩と接するのがみられる。この近辺では石英閃長岩は次第に灰緑色で斑状の閃長斑岩にうつりかわる。この閃長斑岩は角閃石を欠き、径 1 mm 前後の黒雲母を含む。同じ谷のやや北方では幅 10 cm 前後の石英閃長岩シュリーレンや幅 1 cm 足らずの石英脈がみられる。シュリーレンは角閃石をほとんど含まず、黒雲母を多く含み、かなり細粒である。黒雲母を含む閃長斑岩の黒雲母の K-Ar 年代は  $9.1 \times 10^6$  年である。黒雲母は石英閃長岩には少なく、シュリーレンに多いことから黒雲母閃長斑岩の黒雲母は中央火口丘熔岩による再結晶作用で生じたと考えられる。したがってこの黒雲母の年代は中央火口丘熔岩の固結年代を示すのかもしれない。

大山部落近辺や大津の東方の谷、波止の西方には、第三紀層を貫く閃長斑岩の岩脈(幅 1 m 前後のことが多い)がみられる。これらの閃長斑岩岩脈は第三紀層以外には貫入していないので、下間(1928 a)のいうように、石英閃長岩岩体と同じ時期に形成されたと考えられる。閃長斑岩は石英閃長岩と同様、アルカリ長石、斜長石、石英、角閃石、磁鉄鉱を主成分鉱物とし、アルカリ長石と斜長石の斑晶をもつ。

3) 外輪山熔岩類: これは Kōzu (1913)の粗面粗粒玄武岩および玄武岩、下間(1928 b)の粗面玄武岩および粗面粗粒玄武岩に相当し、西ノ島の半島部をのぞく島前の3つの島の大部分を構成する(第2図)。この外輪山熔岩類の全体の厚さは厚いところで 350 m 以上と推定される。

外輪山熔岩類は下部のアルカリ橄欖石玄武岩をのぞくと、1回の噴出物がある地域を独占的におおすることはほとんどない。下部のアルカリ橄欖石玄武岩は中ノ島北東部の北分<sup>きたぶん</sup>から宇受<sup>うつか</sup>にかけての比較的平坦な地域をつくっている(第2図)。このアルカリ橄欖石玄武岩の基底部は露出していないが、少くとも厚さは 50 m 以上ある。アルカリ橄欖石玄武岩の大部分は著しく風化されて黄褐色の火山灰のような外観を呈し、やわらかくなっている。風化がそれほど進んでいない場合には、暗灰色で豆粒大の破片に割れやすくなっている。この岩石は島前の他の地域には露出していない。西ノ島北東の外海側海岸には、これと鉱物組成のよく似た岩石が礫となって散在しているが、その海岸付近には礫を供給した露頭は見出されなかった。この礫の中には島後の北東海岸の数カ所で発見されているスピネルレゾライト(柴・青木, 1974; 高橋, 1975)と似た鉱物組成の捕獲岩(径 0.5~2 cm)が含まれる。

アルカリ橄欖石玄武岩以外の外輪山熔岩類は、厚さ 1 m 位か数 m の熔岩流を主とし、局所的に火山角礫岩、火山礫~火山灰層、降下岩滓堆積物などを伴う。海崖の多い西ノ島の外海側や知夫里島の西海岸では、厚さ数 m の熔岩流が多数積み重なって高さ 200 m 以上にも達する絶壁となっているのがみられる。この場合、熔岩流の間にはさまれる火山灰層は厚さが 10 cm 前後のことが多い。火山角礫岩は知夫里島北岸の来居<sup>うらみ</sup>~古海間、南岸の仁夫里<sup>にぶり</sup>にみられる。この岩石中の礫は黒ずんだ玄武岩質の角礫(径数 cm~20 cm 位)で、マトリックスは暗赤色である。火山灰は熔岩の間にはさまれるばかりではなく、火山礫に移化しながら厚さ数 cm の層理を示して高さ 50 m 位の海崖をつくっていることがある。中ノ島能田の北西海岸や知夫里島西岸の知夫赤壁では熔岩流をはさまず、もっぱら褐色~暗赤色の火山礫と火山灰の薄い層が多数重なっている。ひとつひとつの層の厚さは一続きの崖の中で

も変化する。海崖でみた限りでは、火山礫～火山灰層の水平的なひろがりは小さく、すぐ熔岩流を主とした崖へ移りかわる。中ノ島北東部の能田の西から南西にかけて径数 cm から 25 cm 位の大ききの赤褐色の岩滓からなる厚さ 10 m 位の降下岩滓堆積物がみられる。

外輪山熔岩類の岩質は下部のアルカリ 橄欖石玄武岩から上部の粗面玄武岩や粗面安山岩質におよぶ。アルカリ 橄欖石玄武岩は多量の橄欖石斑晶と少量の斜長石斑晶を含む。石基は斜長石、橄欖石、普通輝石、磁鉄鈹、チタン鉄鈹、アノソクレス、黒雲母、燐灰石からなる。粗面玄武岩は暗灰色～灰色で斜長石、橄欖石、普通輝石、磁鉄鈹の斑晶と、アルカリ 橄欖石玄武岩の石基と同じ鉱物組合せの石基とからなる。粗面安山岩は黄緑灰色の斑状の岩石で橄欖石斑晶と石基の橄欖石、黒雲母を欠く以外は粗面玄武岩と同じ鉱物組合せからなる。粗面玄武岩には種々な沸石や方解石が晶洞をなして産することがある。

下間 (1928 b) は外輪山熔岩類の噴出機構として、現在の島前の山地の発達状況やカルデラの形にもあらわれている東北東一西南西と北北西一南南東の方向性をもつ 2 組の構造線に沿った割目噴出を考えた。今回の調査では外輪山熔岩類を噴出させた噴出孔を見つけることができなかった。しかし火山砕屑物の分布が狭く、しかも集中していること、中央火口丘近辺に外輪山熔岩類がみられないことなどから、外輪山熔岩類の噴出孔がいくつもあったとも考えられる。また外輪山熔岩類が中心噴火によってもたらされたものであれば、基盤の高まりの中心から噴出された外輪山熔岩類がもつばら低い方へたまり、噴出孔付近にはほとんどたまらなかつたか、わずかに残っても侵蝕によって削割されたとも解釈される。

4) 中央火口丘：西ノ島の半島部の焼火山を中心とする南半部を構成する (第 2 図)。焼火山周辺は植物の繁茂が著しく、岩石の露出が悪いので、詳細はつかめなかつたが、中央火口丘は熔岩円頂丘のようであり、中央部の厚さは 450 m 前後である。この熔岩は第三紀層と石英閃長岩をおおう。焼火山の南西の海岸では、熔岩の下に石英閃長岩や基盤の岩石と思われる堆積岩・火山岩の径数 cm～15 cm 位の角礫を含む無層理の凝灰角礫岩がみられる。この凝灰角礫岩は中央火口丘熔岩の噴出に先だつ爆発の産物であろう。中央火口丘の熔岩は粗面岩質であり、Kōzu (1913)、下間 (1929) とともにガラス質粗面岩と記載している。岩石は暗灰色緻密な石基とアルカリ長石 (アノソクレス?), 斜長石の斑晶からなる。石基はガラス質であつたらしいが脱玻璃作用が著しい。石英、アルカリ長石、ジルコン、燐灰石が認められる。まれに単斜輝石の斑晶を含む。Kōzu (1913) と下間 (1929) はこの粗面岩中に橄欖石を認めているが、今回採集した試料には含まれていなかった。

5) 寄生火山：外輪山の東部に多く、西部にほとんどみられない。主に粗面岩とアルカリ 流紋岩を噴出した。寄生火山の熔岩は外輪山熔岩類を不整合におおう。Kōzu (1913) と下間 (1928b, 1929) は粗面岩とアルカリ 流紋岩とを区別せず、一括して粗面岩としている。

粗面岩の熔岩は西ノ島の高崎山、中ノ島の能田、知々井岬、家督山、角山、知夫里島東の大波加島に、アルカリ 流紋岩熔岩は知夫里島の白島、来居～郡、中ノ島の金光寺山、松島にみられる (第 2 図)。これらの寄生火山の熔岩は大体一枚だけのようで、厚いものでは 100 m 以上の厚さがある。中ノ島の能田では熔岩流の下に、熔岩噴出に先だつて少量の赤色で発泡の悪い軽石を伴っている。粗面岩やアルカリ 流紋岩の熔岩流には時々柱状節理 (知々井、大波加島など) や板状節理 (角山や白島など) が発達している。

粗面岩は青灰色緻密な石基と長さ 1 cm 前後におよぶ長石斑晶からなる。粗面岩は風化すると黄土色となり、侵蝕をうけると石基部分の方がはやく削りとられて、長石斑晶が突出して残る。斑晶の長石は斜長石とアノソクレスである。少量の単斜輝石、黒雲母、磁鉄鈹、角閃石の斑晶を伴うこと

がある。石基は斜長石、アノソクレス、単斜輝石、磁鉄鉱、燐灰石、ジルコン、石英などからなる。

アルカリ流紋岩は新鮮なものは青灰色緻密な岩石であるが、風化作用によって黄土色～白色になっていることが多い。侵蝕によって長石斑晶が突出して残ることは粗面岩と同様である。斑晶はアノソクレスかサニディン、斜長石で、まれに石英、磁鉄鉱、黒雲母、鉄普通輝石などの斑晶がみられる。石基はアノソクレス、石英、クリストパル石、磁鉄鉱、ジルコン、角閃石、チタン石、褐簾石などからなる。白島のアルカリ流紋岩には、斜長石、褐色角閃石、単斜輝石、斜方輝石、磁鉄鉱、燐灰石からなる斑縞岩が径 1～10 cm 位の捕獲岩として含まれている。寄生火山の熔岩のひとつである西ノ島の別府東方の粗面岩の K-Ar 年代は  $8.1 \times 10^6$  年である。

6) 岩脈：岩脈は総数 400 本以上もあるが(第 2 図)、外輪山の山稜より内海側、特に西ノ島の船越運河南西の島根鼻、別府の東方、中ノ島の中央部に多い。岩脈の多くは中央火口丘である焼火山を中心とした放射状の配列を示す。岩脈の規模は幅 10 cm 以下のものから数 m、時には 200 m 以上のものまでであるが、1～2 m のものが多い。岩脈の露出する長さは数 m から 2 km までさまざまである。

岩脈をなす岩石は粗面安山岩、トリスタナイト、粗面岩、アルカリ流紋岩、粗面玄武岩であり、中でも粗面岩とアルカリ流紋岩の岩脈が多数をしめる。Kōzu (1913) と下間 (1928 a, b, 1929) はトリスタナイトと粗面岩とアルカリ流紋岩の岩脈を区別せず粗面岩岩脈としている。粗面安山岩岩脈は第三紀層や外輪山熔岩類を貫くが、寄生火山熔岩や他の岩脈を貫くことはない。トリスタナイトは外輪山熔岩類のみを貫く。粗面岩岩脈は第三紀層と外輪山熔岩に貫入し、アルカリ流紋岩岩脈は第三紀層、外輪山熔岩類、中央火口丘熔岩を貫く。粗面玄武岩岩脈は外輪山熔岩類、寄生火山のアルカリ流紋岩熔岩、アルカリ流紋岩岩脈を貫く。したがって島前における火山活動の最後は粗面玄武岩岩脈の貫入ということになる。トリスタナイトの貫入は外輪山熔岩類の噴出後寄生火山活動以前ということも考えられる。

粗面安山岩は外輪山熔岩のものと同じ鉱物組成をもつ。トリスタナイトは元来青灰色であるが、風化によって黄土色を呈することが多い。この岩石の斑晶は斜長石、単斜輝石、黒雲母、磁鉄鉱で、石基は斜長石、アノソクレス、単斜輝石、磁鉄鉱、燐灰石などからなり、まれに橄欖石や角閃石を伴う (Tiba, 1972)。粗面岩とアルカリ流紋岩はそれぞれ寄生火山のものと同じ外観、鉱物組成を示すが、アルカリ流紋岩のなかにはガラス質の石基とかなりの量の石英斑晶をもつものがある。粗面玄武岩は黒灰色で風化が進んでいることが多い。この粗面玄武岩は外輪山熔岩のものと同じ鉱物組成をもつようであるが、苦鉄質鉱物の一部は完全に変質してもとの鉱物がわからない場合がある。

#### 4. 地 史

島前の地史は第 1 表のようにまとめられる。すなわち、中期中新世頃、温～暖帯的な双子葉植物の葉が堆積するような陸地に近い海で砂岩、頁岩などの海成層や凝灰角礫岩、凝灰岩などの火山碎屑岩が形成された。この第三紀層に石英閃長斑岩岩脈が貫入した。島前における火山活動はアルカリ玄武岩質の熔岩流を主とし、火山角礫岩、火山灰～火山礫、降下岩滓を伴う外輪山熔岩類の噴出で始まった。外輪山熔岩類の噴出は幾度となく繰り返されて、最高で 400 m 以上の厚さにのぼる火山噴出物の積み重なりが形成された。その後、噴火活動の盛んであった地域の中央部が陥没してカルデラができた。次いでカルデラの中央部に粗面岩熔岩からなる中央火口丘が形成され、その頃中央火口丘の北側一帯が隆起した。主として外輪山の東側で寄生火山の活動があり粗面岩～アルカリ流紋岩質熔岩が噴出された。同じ時期に粗面岩～アルカリ流紋岩質岩脈が中央火口丘を中心とする放射状岩脈群として

第1表 島前形成史

		海進により3つの島に分離
		侵蝕
鮮 新 世	島 前 火 山	岩脈(粗面玄武岩)の貫入
		寄生火山熔岩(粗面岩・アルカリ流紋岩)の噴出と 岩脈(トリスタナイト・粗面岩・アルカリ流紋岩) の貫入
		中央火口丘熔岩(粗面岩)の噴出
		カルデラ形成
		外輪山熔岩類(アルカリ玄武岩類)の噴出
		石英閃長岩岩体の貫入
中期中新世?		第三紀層の堆積

基盤岩, 外輪山熔岩類, 中央火口丘熔岩に貫入した. 少数の粗面安山岩岩脈とトリスタナイト岩脈がこれらの酸性岩岩脈と前後して形成された. さらに少数の粗面玄武岩岩脈の貫入が島前の火山活動の最後となった.

島前におけるこのような火山活動は前期鮮新世 ( $9 \times 10^6 \sim 8 \times 10^6$  年 B. P. 前後) のもので, 同じ頃島後でもアルカリ玄武岩から粗面岩～流紋岩にいたる火山岩が噴出した (UCHIMIZU, 1966). 島前の火山体の規模は東西 24 km, 南北 18 km, カルデラは一辺約 10 km の四角形, カルデラ壁の高さ 200～300 m である. 島前の3つの島における山地の連なり方とカルデラの形は, この地域では東北東—西南西と北北東—南南西の方向をもつ2つの構造線に支配されていることを示している. 400 m 以上という多数の岩脈がみられることもこれらの構造線の活発な動きを反映しているのかもしれない. また外輪山熔岩類はこれらの構造線に関係した幾つかの割目から噴出されたと考えられる (下間, 1928 b, 1929).

〔付記〕粗面安山岩の定義は一定していない. 本稿では比較的  $K_2O$  に富むアルカリ火山岩系の粗面玄武岩—粗面安山岩—トリスタナイト—粗面岩という集合 (COOMBS and WILKINSON, 1969) に属するという意味で用いた. この集合には流紋岩に相当する酸性岩は含まれていないので, 島前の流紋岩はアルカリ火山岩系の流紋岩であることをはっきりさせておくため STRECKEISEN (1967) の定義に従ってアルカリ流紋岩とした.

### Abstract

The Oki Islands, consisting of four main islands, are situated on the continental shelf extending from the Shimane peninsula, southwestern Honshū, to the Japan Sea. The northeastern largest island is called Dōgo, and the southwestern three islands (Nishi-no-shima, Naka-no-shima and Chiburi-shima, from north to south) are collectively called Dōzen. Three islands of Dōzen, embracing an inland sea, are remnants of a dissected volcano composed of the somma, caldera and a central cone. The caldera exhibits a nearly square form (10 km × 10 km) with the wall of 200～300 m in height.

Dōzen is constructed mainly by Pliocene volcanic rocks and partly by basement

Neogene rocks and quartz syenite. The basement rocks and quartz syenite are exposed only in the central part of the Nishi-no-shima, stretched out toward the inland sea. The former is middle Miocene sediments (shale, tuffaceous sandstone, shell-bearing sandstone) and pyroclastics (tuff and tuff breccia). The latter intruded the basement rocks before the volcanic activity began. The Pliocene volcanic rocks, as lavas, pyroclastics and dikes, constitute nearly the whole of Dōzen, except the central part of the Nishi-no-shima where the basement rocks crop out. The volcanic rocks show a very wide range in composition from alkali olivine basalt through trachybasalt, trachyandesite, tristanite and trachyte to alkali rhyolite. The process of the Pliocene volcanic activity at Dōzen is as follows: 1) eruption of somma lavas—frequent eruptions of alkali basaltic lavas with some ash and scoria fall, 2) caldera collapse, 3) eruption of the central cone trachyte lava and the uprise of the basement rocks to the north of the central cone, 4) eruption of trachyte and alkali rhyolite lavas from parasitic volcanoes and intrusion of a large number (over 300 in number) of radial dikes of trachyte and alkali rhyolite with subordinate trachyandesite and tristanite, 5) intrusion of a small number of trachybasalt dikes.

## 文 献

- COOMBS, D. S. and J. F. G. WILKINSON, 1969. Lineages and fractionation trends in undersaturated volcanic rocks from the East Otago volcanic province (New Zealand) and related rocks. *Jour. Petrol.*, **10**: 440-501.
- KōZU, S., 1913. Petrological notes on some igneous rocks of the Oki Islands. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. II*, **1**: 25-59.
- 西山省三・三浦 清, 1963. 20万分の1島根県地質図および同説明書, 島根県水産商工部商工課, 23 p.
- 柴いく子・青木謙一郎, 1974. 隠岐島後中村のアルカリ玄武岩中の超苦鉄質および苦鉄質捕獲岩類の成因 (講演要旨). 岩鉱, **69**: 159.
- 下間忠夫, 1928 a. 隠岐島前群島におけるアルカリ粗面岩岩脈に就きて(一). 地球, **9**: 351-356.  
 ——— 1928 b. 同上(二). 地球 **9**: 433-439.  
 ——— 1929. 同上(三). 地球 **10**: 54-64.
- STRECKEISEN, A., 1967. Classification and nomenclature of igneous rocks. *Neues Jahrb. Mineral. Abhandl.*, **107**: 144-240.
- 高橋栄一, 1975. 隠岐島後におけるスピネル-レルズライト捕獲岩の発見. 地質雑, **81**: 81-83.
- TIBA, T., 1972. Titaniferous biotites and associated phenocrysts in dike rocks from Dozen, Oki Islands. *Jour. Jap. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol.*, **67**: 357-369.
- 冨田 達, 1927-32. 隠岐島後の地質学的並びに岩石学的研究. 地質雑, **34**: 321-338, 423-460, **35**: 463-491, 519-537, 571-600, **36**: 189-205, 303-337, **37**: 131-156, 521-546, **38**: 155-173, 203-222, 413-431, 461-479, 545-564, 609-628, **39**: 149-178, 197-218, 501-523, 609-640, 675-691.
- TOMITA, T., 1935. On the chemical compositions of the Cenozoic alkaline suite of the circum-Japan Sea region. *Jour. Shanghai Sci. Inst.*, Sect. 2, **1**: 99-136.  
 ——— 1936. Geology of Dogo, Oki Islands in the Japan Sea. *Jour. Shanghai Sci. Inst.*, Sect. 2, **2**: 39-146.
- UCHIMIZU, M., 1966. Geology and petrology of alkali rocks from Dōgo, Oki Islands. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, Sec. 2, **16**: 85-159.
- 山上萬次郎, 1896. 廿萬分ノ一地質圖隠岐圖幅および同地質説明書. 農商務省地質調査所, 31 p.

