

隠岐島後中央部における時張山累層の層序と構造

安達 勝彦*・小室 裕明**・村上 久***

The Tokibariyama Formation in the central part of the Oki-Dogo Island

Katsuhiko Adachi*, Hiroaki Komuro** and Hisashi Murakami***

Abstract

The Tokibariyama Formation of Late Oligocene to Early Miocene in the central part of Oki Dogo Island mainly consists of felsic to andesitic volcanic rocks and volcanoclastic rocks. It is divided into three members; the Nakadani Andesite, Choshigawa Rhyolite and Chikaishigawa Andesite Members, in ascending order. The upper part of Choshigawa Rhyolite Member contains intercalated lacustrine shale beds. The Chikaishigawa Andesite Member mainly consists of two pyroxene andesite and clinopyroxene andesite lavas with autobrecciation, partly of andesitic volcanoclastic rocks and olivine basalt lavas.

Most of faults and fold axes strike NE-SW to ENE-WSW. These structural trends may represent the regional stress field during Oligocene.

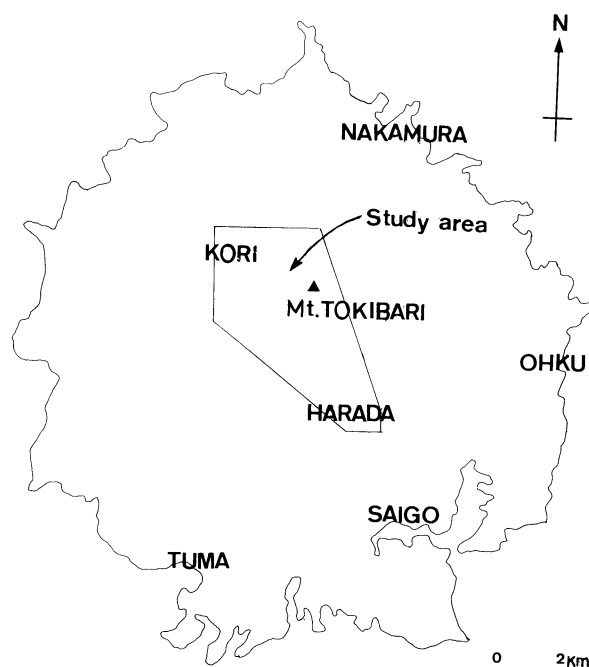
はじめに

日本海南西部に位置する隠岐島後には、漸新世後期から中新世にかけての火山岩および堆積岩からなる島後層群(山崎, 1992)が、大陸基盤の隠岐変成岩類を不整合に覆って分布している。島後層群の最下部である時張山累層(山崎, 1984)は、フィッシュトラック年代(鹿野・中野, 1985)および植物化石(梅原, 1983 MS)から漸新統上部~中新統下部とされており、その層相と構造は、時代と地理的位置という点からも日本海形成の初期の変動を知るうえで重要である。

隠岐島後の地質は、Tomita(1936), Uchimizu(1966)により概要が明らかにされた。また、山崎(1984)は、大久保・高安(1980)の古生物学的研究にもとづいて、中新統の層序を再検討し、時張山累層・郡累層・久見累層・都万累層に分けた。しかし、時張山累層の層序は詳細は明らかにされていない。小論では、隠岐島後中央部、西郷町原田から五箇村郡に至る地域(第1図)の時張山累層を主とした層序と構造について報告する。

地質概説

基盤の隠岐変成岩類を覆う新生界は、下位より、主にカルクアルカリ火山岩類からなる時張山累層、非海成砕屑岩を主体とする郡累層、海成砕屑岩からなる久見累層と都万累層、およびアルカリ岩類の隠岐粗面岩流紋岩・



第1図 調査地域

* 島根大学理学部地質学教室
Department of Geology, Shimane University, Matsue, 690 Japan
** 島根大学総合理工学部地球資源環境学教室
Department of Geoscience, Shimane University, Matsue, 690 Japan
*** コスモ建設コンサルタント(株)
Cosmo Construcion Consultant Co. Ltd.

平粗面岩・葛尾石英流紋岩・大峰玄武岩等に区分される。本地域では東側に基盤が露出し、全体として西側に上位層が順次重なるという関係を示している。

時張山累層は、山崎(1992)により流紋岩質火山岩類の卓越する下部層と安山岩質火山岩類の卓越する上部層に分けられていたが、北川(1995 MS)は、下部層を二つに分ける必要性を示し、下部層を下位より中谷安山岩部層、銚子川流紋岩部層とした。本地域に分布するのはこのうちの銚子川流紋岩部層より上位の地層である。

銚子川流紋岩部層の年代値としては、布施村卯敷の流紋岩質溶結凝灰岩より 26.0±4.2 Ma の FT 年代が得られている(鹿野・中野, 1985)。また、西郷町中村の林道東谷線の凝灰質砂岩頁岩互層からは、梅原(1983 MS)により *Carpinus*・*Metasequoia* 等の植物化石の産出が報告されており、阿仁合型植物群に対比される可能性が高いとされている。近石川安山岩部層(新称)の年代値としては、変質が進んでいるため参考程度としつつも、25 Ma の

K-Ar 年代(Uto, 1989 MS; 藤巻ほか, 1991 より引用)が得られている。

郡累層は、山崎(1992)により小路凝灰岩部層・大津久礫部岩層・東郷玄武岩部層・郡玄武岩部層・那久火山岩部層に分けられており、下位の時張山累層を不整合で覆うとされている。小路凝灰岩部層からは、台島型植物群に対比される *Quercus*・*Castanea* 等の植物化石(梅原, 1983 MS)が産出しており、21.2±1.0 Ma という FT 年代値が得られていること(山崎・雁沢, 1989)から、中新世前期と考えられている。

第2図に本地域の層序表を、第3図に地質図、第4図に地質断面図、第5図に地質柱状図を示す。

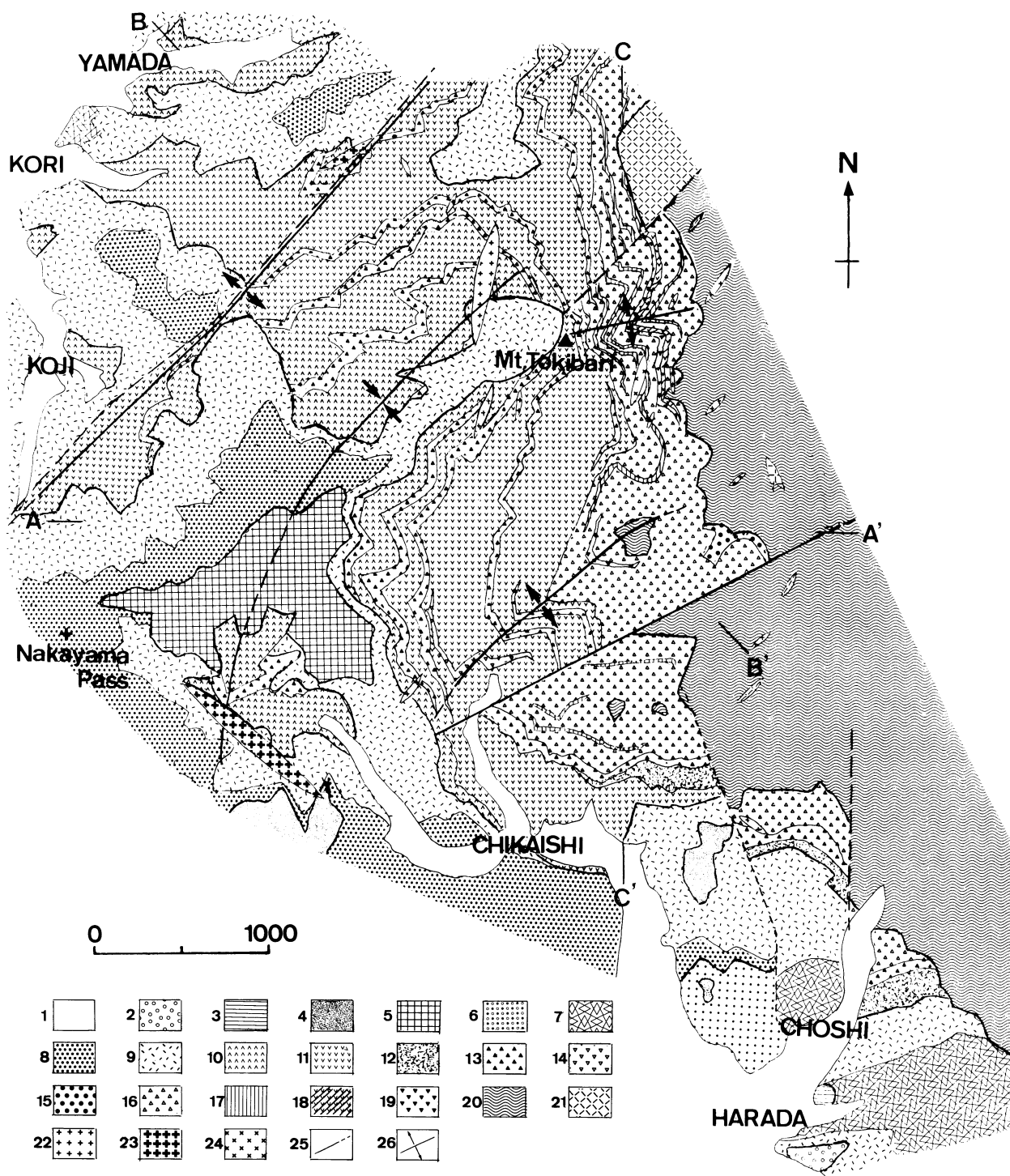
地 質 各 論

1. 基盤岩類

島後層群の基盤岩は、飛騨変成岩に対比している隠岐片麻岩と古期花崗岩(田結庄, 1991)からなる。隠岐片麻

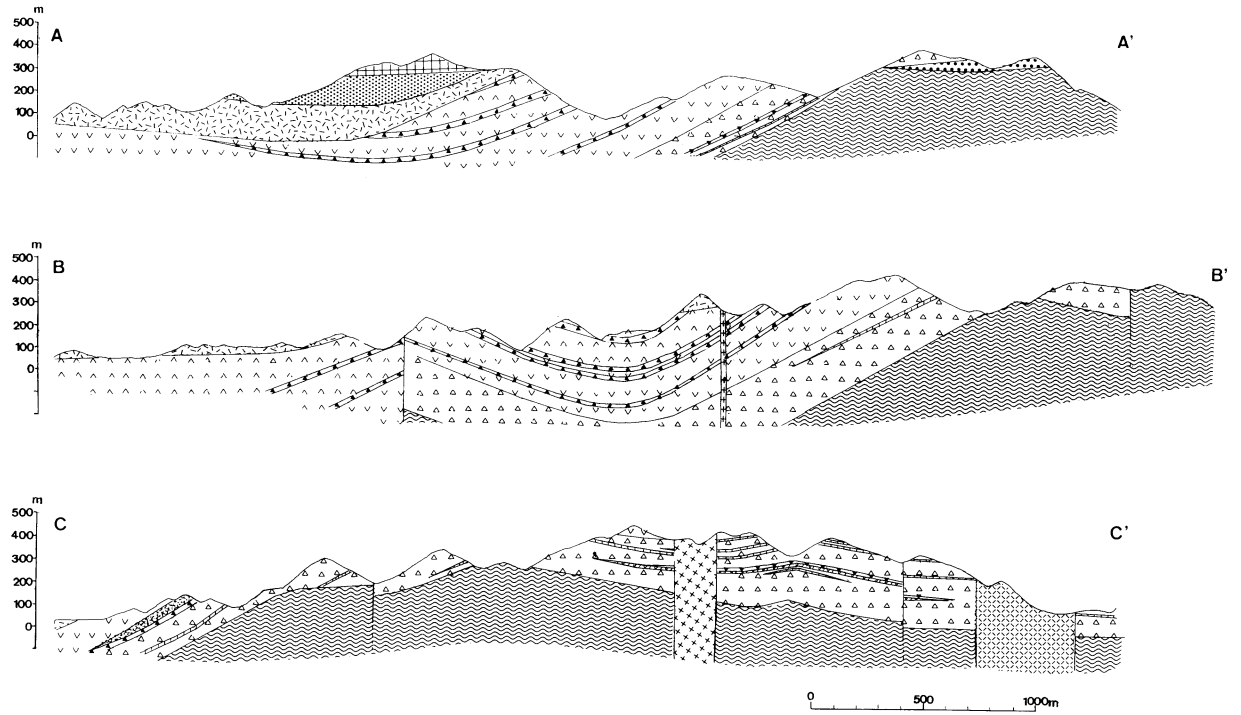
地質年代	地 層 名	層厚	地 質 記 号	岩 相
更新世	尼 寺 山 礫 岩 層			礫岩
	西 郷 玄 武 岩			カンラン石玄武岩
鮮新世	大 峰 玄 武 岩			カンラン石玄武岩
中新世	平 粗 面 岩			粗面岩
	久見累層 平凝灰岩シルト岩互層			凝灰岩
	郡累層 郡玄武岩部層 大津久礫岩部層 小路凝灰岩部層 東郷玄武岩部層	200m 以上		砂質凝灰岩、礫岩、泥岩、カンラン石玄武岩
漸新世	近石川安山岩部層	400m		両輝石安山岩溶岩、普通輝石安山岩溶岩、カンラン石玄武岩溶岩、安山岩質火砕岩
	銚子川流紋岩部層	300m 以上		流紋岩質～デイサイト質火砕岩、頁岩、基底礫岩、安山岩溶岩、安山岩質火砕岩
先第三紀	隠 岐 変 成 岩 類			片麻岩

第2図 本地域の層序表
岩相模様は地質図と同じ

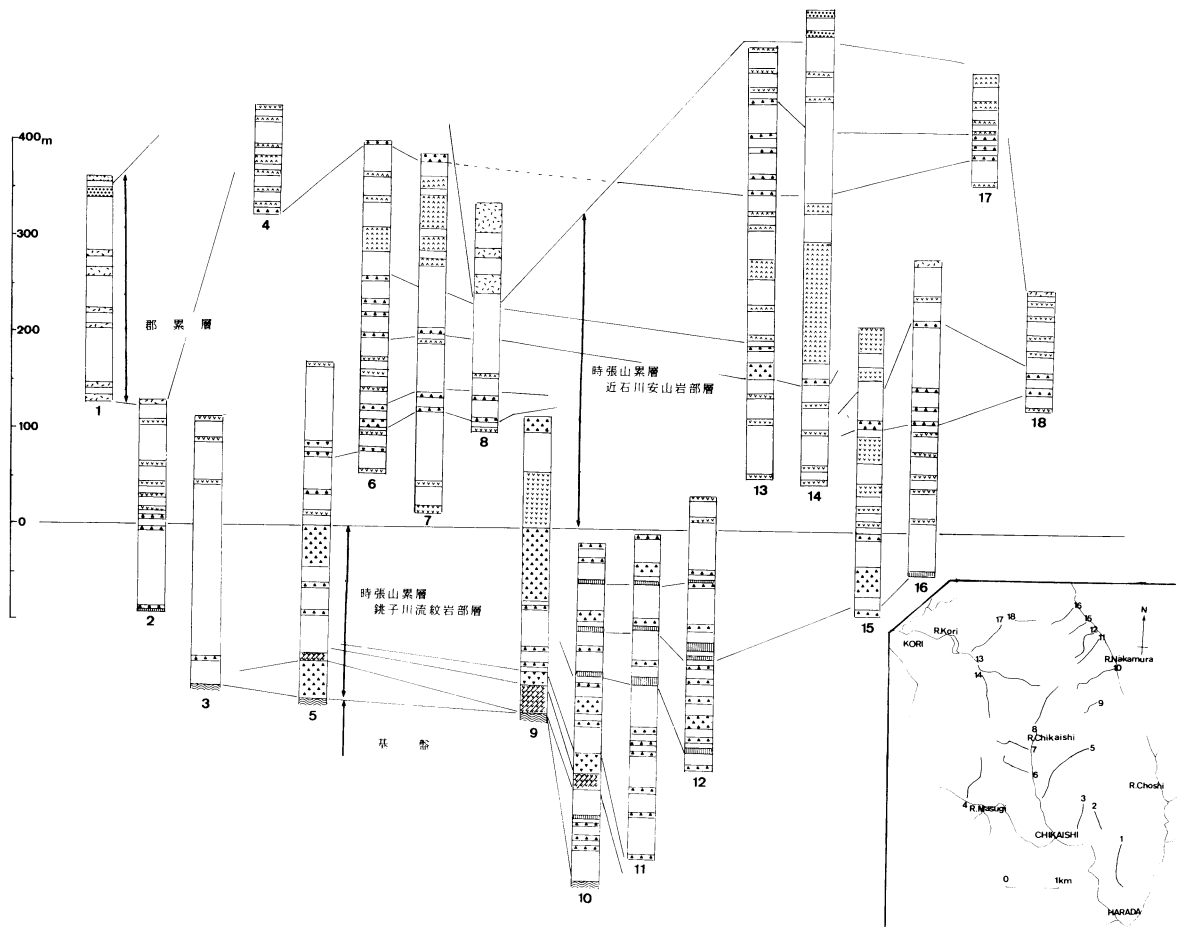


第3図 地質図

1：沖積層，2：尼寺山礫岩層，3：西郷玄武岩，4：大峰玄武岩，5：平粗面岩，6：平凝灰岩シルト岩互層部層，7～9：郡累層（7：東郷玄武岩部層・郡玄武岩部層，8：大津久礫岩部層，9：小路凝灰岩部層），10～19：時張山累層〔10～14：近石川安山岩部層（10：普通輝石安山岩溶岩，11：両輝石安山岩溶岩，12：カンラン石玄武岩溶岩，13：安山岩質火砕岩，14：流紋岩質～デイサイト質火砕岩），15～19：銚子川流紋岩部層（15：基底礫岩，16：流紋岩質～デイサイト質火砕岩，17：泥岩，18：安山岩溶岩，19：安山岩質火砕岩）〕，20：片麻岩類，21～24：貫入岩（21：安山岩，22：流紋岩，23：アルカリ岩類，24：石英斑岩），25：断層，26：褶曲軸



第4図 地質断面図
凡例は地質図と同じ



第5図 地質柱状図
凡例は地質図と同じ

岩は、主にミグマタイト質片麻岩、泥質片麻岩からなり(太田, 1966; Hoshino, 1979), 西郷町大久谷の泥質片麻岩からは 187 Ma の Rb-Sr 年代(早瀬・石坂, 1967)が、また、銚子川沿いの塩基性片麻岩からは 195.8 ± 1.4 Ma の $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代(高須・Dallmeyer, 1995)が得られている。

本地域では、時張山の東部から銚子にかけて露出しており、一部で時張山累層に囲まれた窓状の分布をなす。主としてミグマタイト質片麻岩からなり、眼球状片麻岩を伴う。ミグマタイト質片麻岩は縞状構造が発達しており、中～粗粒で半自形を示す、斜長石・石英・黒雲母・白雲母・ざくろ石などからなっている。

2. 時張山累層

本累層は、銚子川コールドロン(北川, 1995 MS)の内側と、基盤を取り囲むように銚子から中村および大久にかけての地域に分布している。本地域には、銚子川流紋岩部層の上位層と近石川安山岩部層が分布する。本地域に分布する銚子川流紋岩部層は、主として流紋岩質～デイサイト質火砕岩が発達し、コールドロン内の岩質・岩相(流紋岩質溶岩)とは異なる。近石川安山岩部層は主に安山岩質溶岩からなり、同質火砕岩を挟在している。

(1) 銚子川流紋岩部層(北川, 1995 MS)

[模式地] 西郷町銚子川沿い

[層厚] 300 m 以上

[分布および岩相] 時張山北東部から近石北東部にかけて、および銚子付近で基盤を緩く不整合に覆って分布している。本部層は、主として流紋岩質～デイサイト質火砕岩からなり、基底礫岩・泥岩・安山岩および同質火砕岩・溶結凝灰岩を伴う。

基底礫岩は、時張山の南に分布するが、連続性は良くない。これらの礫岩は基盤由来の片麻岩類・花崗岩類の角礫～亜角礫、まれに亜円礫、および同質の基質からなる。この角礫は礫径 2～15 cm 程度で、淘汰度はやや悪く、全体として上方に細粒化している。また、まれに流紋岩の角礫が含まれることがある。

基盤付近には、強い溶結構造を示す溶結凝灰岩がみられるが、連続性が乏しい。流紋岩質～デイサイト質火砕岩は、成層構造の発達した二次堆積物を主とし、火砕流堆積岩を挟在する。二次的に堆積した火砕岩は、淡緑色～淡灰色を呈する、粒径 0.2～2 cm の流紋岩・デイサイトからなる亜円礫で淘汰が良く、まれにシルト岩を挟在する。火砕流堆積岩は、淡緑色を呈するデイサイト質火山礫凝灰岩で、礫の量比は 30% 程度、礫径 1～2 cm のデイサイト・流紋岩の角礫を含む。本累層最上部には、層厚 2～10 m の頁岩が挟在されている。また、これらの泥岩は凝灰岩と互層をな

していることもあり、0.1～2 cm 程度の連続性の良い平行葉理が発達している。

(2) 近石川安山岩部層(新称)

[模式地] 西郷町近石の採石場および近石川沿い

[層厚] 400 m

[分布および岩相] 時張山から近石にかけて、および時張山から五箇村郡にかけて広く分布する。下部は両輝石安山岩溶岩、上部は普通輝石安山岩溶岩から構成され、一部最下部にカンラン石玄武岩溶岩がみられる。また、これらの溶岩中には、安山岩質火砕岩および流紋岩質～デイサイト質火砕岩が挟在されている。

両輝石安山岩溶岩は、細粒緻密で暗緑色～淡緑色を呈す塊状の溶岩で、局部的に水冷自破碎構造を伴う。また、プロピライト化を受け、淡緑色に変質していることもある。鏡下では、シリイット組織を示し、斑晶としては斜長石・単斜輝石・斜方輝石(仮像)を含む。斑晶の斜長石は長軸方向に 1～2 mm 程度で自形～半自形をなすものが多く、単斜輝石は 0.5～1 mm 程度の短柱状で自形～半自形をなし、しばしばオフィティック組織を有している。斜方輝石は 0.5～1 mm の大きさで、緑泥石に置換されている。また、集斑状となり巨斑晶を形成していることがある。石基は充填間組織を有し、自形性の強い斜長石の間をガラス・単斜輝石・斜方輝石・不透明鉱物が充填している。石基の一部は緑泥石・炭酸塩鉱物等に変質している。

普通輝石安山岩溶岩は、暗緑色～灰白色を呈し、流理構造が顕著で、水冷自破碎構造が認められ、板状節理がみられる。鏡下では斑状組織を示し、斜長石・単斜輝石の斑晶を含む。斑晶の斜長石は長軸方向に 2～3 mm の大きさで、自形～半自形を示し、普通輝石と集斑状に晶出していることがある。石基はハイアロピリティック組織を示し、流理方向に定向配列を示す短冊状～針状の斜長石の間をガラスおよび少量の単斜輝石が充填している。ガラスは脱ガラス化が進み、微粒の長石類に置換されている。また、石基の一部は沸石・緑簾石・緑泥石等に変質している。

カンラン石玄武岩溶岩は、本部層下部に位置し、銚子付近に分布する。暗緑色を呈する塊状の溶岩である。鏡下では、斑状で、カンラン石(仮像)の斑晶を含む。カンラン石は 0.5～1 mm の大きさで、緑泥石に置換されている。石基は間粒状組織を有し斜長石が大部分を占め、単斜輝石・不透明鉱物等により充填されている。

安山岩質火砕岩は、主に緑色～淡緑色を呈す火山礫凝灰岩および粗粒凝灰岩からなり、一部に火山岩塊をもつなど淘汰は良くはないが、級化構造がみとめられ

る。これら火山礫は、平均礫径 0.5~2 cm で、安山岩の他に異質岩片として流紋岩の礫を含む。また、礫径 0.5~1 cm の淘汰の良い安山岩礫からなる碎屑岩がみられる。近石付近では、円磨度の良い安山岩からなる中~大礫を主体とする礫岩が、火砕岩中に挟在されている。

流紋岩質~デイサイト質火砕岩は、淡灰色を呈する火山礫凝灰岩で、近石付近でみられる。これらの礫は平均礫径 2~3 cm で、20 cm 程度の火山岩塊を伴い、異質岩片として安山岩の礫を含む。

3. 郡累層

本地域には、小路凝灰岩部層・大津久礫岩部層・東郷玄武岩部層・郡玄武岩部層が分布する。

(1) 小路凝灰岩部層(山崎, 1984)

小路, 山田, 近石および銚子に分布し、砂質凝灰岩・火山礫凝灰岩~凝灰角礫岩・凝灰質シルト岩・泥岩・砂岩から構成され、時張山累層を不整合に覆う。砂質凝灰岩は、最も広く分布しており、主に塊状で、粗粒砂からなり、小路付近では淡緑色を呈している。近石においてはシルト岩を主体とする。火山礫凝灰岩~凝灰角礫岩は時張山西方に分布し、白色~灰白色、無層理で淘汰が悪く、軽石片や流紋岩および軟泥礫などを含んでいる。本部層下部にみられる泥岩は、黒色、ち密で、塊状をなしている。

(2) 大津久礫岩部層(山崎, 1984)

中山トンネル付近, 近石および原田に分布し、凝灰質細礫岩・砂岩・礫岩からなる。凝灰岩質細礫岩および砂岩は互層しており、全体として上方に粗粒化している。また、下位の小路凝灰岩部層とは指交関係にある。礫岩層は、流紋岩・安山岩・凝灰岩などの中~大礫の亜円礫からなり、基質は凝灰質砂岩である。

(3) 東郷玄武岩部層(山崎, 1991)

本部層は、銚子に分布し、暗緑色を呈す塊状の溶岩からなる。鏡下においては、間粒状組織を示し、カンラン石(仮像)の斑晶を有する。斑晶のカンラン石は変質して、緑泥石・炭酸塩鉱物を生じている。小路凝灰岩部層とは同時異相の関係にある。本部層は、それまで西郷玄武岩類として一括されていたが、層位的に二つに区分されることが明らかになり、下位層は、東郷玄武岩部層として定義された(山崎, 1991)。

(4) 郡玄武岩部層(山崎, 1992)

本部層は、暗緑色~淡緑色を呈し、主に自破碎状を呈する溶岩からなり、五箇村の郡でみられる。小路凝灰岩部層や大津久礫岩層とはほぼ同層準である。

4. 久見累層

本地域では、平凝灰岩シルト岩互層部層が、原田地区

に小規模に分布しており、淡緑色を呈する中~粗粒砂質凝灰岩からなる。本部層は、従来郡累層とされてきたが(山崎, 1984), 珪藻化石の研究により、久見累層に含められた(山崎ほか, 1991)。

5. 平粗面岩

中山トンネルの南, および中山トンネルから東にのびる尾根沿いに主にみられ、塊状の溶岩および貫入岩体として産出する。淡灰色を呈し、肉眼で 5~10 mm 程度の長柱状のアルカリ長石が目立つ。鏡下においては斑状組織を示し、サニディンや斜長石の斑晶をもち、石基は完晶質でトラキテック組織を示す。

6. 大峰玄武岩

本地域においては銚子でみられる、多孔質な溶岩で、枕状溶岩を伴う。鏡下では、間粒状組織を有し、斑晶として、カンラン石、斜長石を含む。斑晶のカンラン石は、割れ目にそってイディングサイト化している。また、捕獲結晶として、融食形を示す石英を含む。

7. 西郷玄武岩

本地域では、銚子にわずかにみられ、主として柱状節理が発達した溶岩からなる。鏡下では、斑晶は斜長石・単斜輝石・カンラン石からなり、斑晶の単斜輝石は、半自形~他形を示し、集斑状をなしている。石基は填間状を示している。山崎(1991)は、層位的に二つに区分された西郷玄武岩類の上位層を西郷玄武岩と再定義した。

8. 尼寺山礫岩層

尼寺山礫岩層は淡灰色~赤色、黄褐色を呈する中~大礫を主とする段丘堆積層であり、本地域では原田においてみられる。

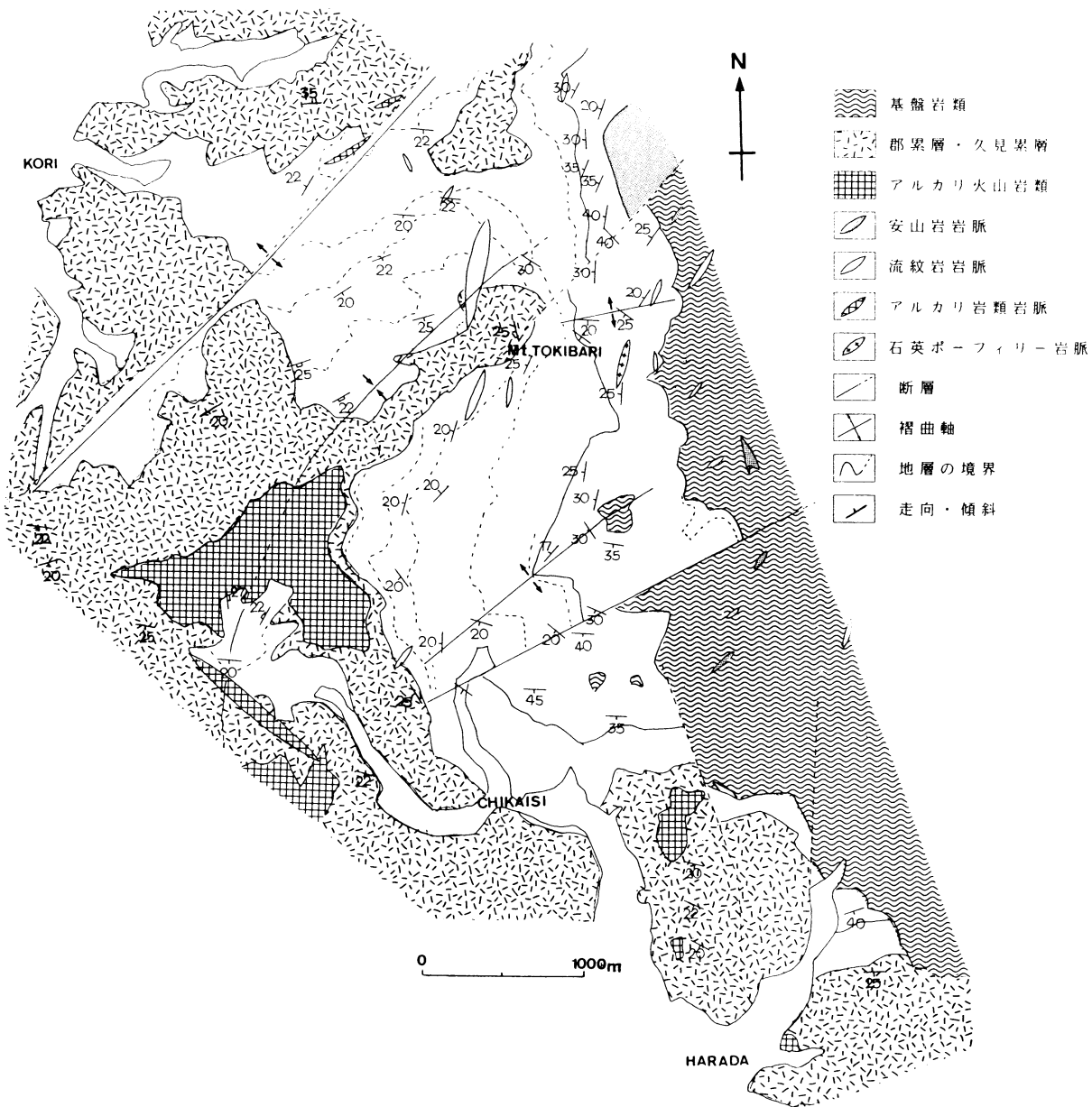
9. 貫入岩体

安山岩・流紋岩・アルカリ岩類・石英斑岩などの岩脈がみられる。安山岩は、主に粗粒な玄武岩質安山岩からなる。流紋岩は変質が著しく、黄鉄鉱がみとめられる。安山岩・流紋岩の岩脈は主に南北ないし北東~南西の方向を示すことが多い。

地質構造

本地域における時張山累層の一般的な走向傾斜は、時張山周辺で走行 N 5°W~N 35°E, 20°~40°南傾斜、近石付近で走行 N 60°W~N 80°W, 30°~40°南東傾斜、郡川上流域において走行 N 80°W~N 70°E, 20°~25°南傾斜を示す。

本地域には、いくつかの断層が存在するが、その多くは推定断層であり、近石の採石場でのみ走向 N 60°E, 傾斜 85°N を示す断層が確認された。この断層は、基盤および時張山累層を切っており、小路凝灰岩部層に覆われている。また、両端において逆の垂直移動変位がみら



第6図 構造図

れるので、蝶番断層と判断される。

本地域の褶曲は、主に NE-SW ないし ENE-WSW の方向を示す。近石の北東部でみられる背斜褶曲は、NE-SW 方向の背斜軸をもち、南西方向に緩くプランジし、軸の北翼は 25°~35°、軸の南翼は 20°~35°の傾斜を示す。また、本地域中央部には、時張山の西方にみられる NE-SW 方向の向斜軸を中心に半盆状構造がみられ、両翼は 20°~25°の緩い傾斜を示している。これらの褶曲は時張山累層および郡累層の分布を規制している。また、島後全体の中新統の構造は ENE-WSW ないし NE-SW 方向に規制されており(山崎, 1984), 熱水変質帯の分布の伸びの方向およびプロピライト中の断裂系の方向

とも一致している(鳥居, 1984)。

考 察

本調査地域は、銚子川コールドロン(北川, 1995 MS)の西方に位置し、主として、流紋岩質~デイサイト質火砕岩と安山岩溶岩からなる。また、本地域の時張山累層は基盤を緩傾斜で覆っていることから、コールドロン内部の堆積物ではなく、コールドロンが埋積された後にその周辺に流出・堆積した溶岩・火砕岩であると考えられる。

なお、これまで山崎(1991)によってコールドロンの証拠とされてきた不淘汰な角礫からなる基底礫岩は、銚子

川コールドロンの縁辺部ではなく、その外側に分布している。ここでは時張山累層が、基盤を緩傾斜で覆っており、アバットしていない。礫には巨礫がみられず、角礫だけでなく亜角～亜円礫も含まれる。また、流紋岩の礫が混在しており、これは、銚子川コールドロン内に分布する流紋岩と同質である。したがって、この基底礫岩を、カルデラ壁の直下に堆積する崖錘性堆積物とみなすのは難しい。これまでの筆者らの調査では、銚子川コールドロンの外側に別のコールドロンが存在したことを示す証拠は得られていない。

基盤を緩傾斜の不整合で覆う銚子川流紋岩部層上部の火砕岩は、主として淘汰の良い二次堆積物からなり、また、湖成の泥岩層が挟在されている。また、近石川安山岩部層は、水冷自破碎溶岩を伴うので、水中の環境での火山活動によるものであるとみなされる。したがって、銚子川コールドロンのカルデラが埋積された後にも、湖水域が広がっていたと考えられる。ただし、銚子川流紋岩部層最上部には、強溶結だが連続性のよくない溶結凝灰岩がみられるので、部分的に乾陸が生じたかもしれない。

ま と め

時張山累層は下位より中谷安山岩部層、銚子川流紋岩部層、近石川安山岩部層にわけられる。本地域は銚子川コールドロンの西方に位置し、銚子川流紋岩部層の上位および近石川安山岩部層が広がり、基盤とは低角不整合で接する。銚子川流紋岩部層は流紋岩質～デイサイト質の二次堆積物を主とし、これに引き続く近石川安山岩部層は、水冷自破碎溶岩を伴っている。これらのことは、コールドロンの外側に湖水性の堆積場が広がっていたことを示唆する。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、島根大学理学部地質学教室の山内靖喜氏、澤田順弘氏、中山勝博氏には御助言をいただいた。(株)ダイヤコンサルタントの北川博也氏、大学院生の小島健氏、(株)東京ソイルリサーチの山本浩樹氏には周辺地域の地質データを参考にさせていただいた。現地では、隠岐臨海実験所の職員の皆様、布施村役場の木谷武彦氏にお世話になった。以上の方々に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 藤巻宏和・徐 紅・青木謙一郎, 1991. 島根県隠岐, 島後火山岩類のストロンチウム同位体組成の時間的变化. 岩鉱, 86, 16-26.
- 早瀬一・石坂恭一, 1967. Rb-Sr による地質年令 (I), 西南日本. 岩鉱, 58, 201-212.
- Hoshino, M., 1979. Two-pyroxene amphibolites in Dogo, Oki Islands, Shimaneken Japan. Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol., 74, 87-99.
- 鹿野和彦・中野 俊, 1985. 山陰地方新第三紀の放射年代と対比について. 地調月報, 36, 427-438.
- 北川博也, 1995 MS. 隠岐島後時張山層の堆積とコールドロンの形成. 島根大修論.
- 大久保雅弘・高安克己, 1980. 隠岐より Miogypsina の発見. 地質雑, 86, 37-39.
- 太田晶秀, 1963. 隠岐変成岩類. 岩鉱, 49, 89-206.
- 田結庄良昭・柴田 賢・内海 茂, 1991. 島根県, 隠岐島後の花崗岩類. 地質雑, 97, 53-60.
- 高須 晃・Dallmeyer, R.D., 1995. 隠岐片麻岩の⁴⁰Ar/³⁹Ar年代. 日本地質学会第102年学術大会講演要旨, 281.
- Tomita, T., 1936. Geology of Dogo, Oki Islands in the Japan. Jour. Shanghai Sci. Inst., Sect. 2, 2, No.4.
- 島居直也, 1984. 隠岐島後下部中新統火砕岩類の変質. 島根大学地質研報, No.3, 99-109.
- Uchimizu, M., 1966. Geology and petrology of alkali rocks from Dogo, Oki Island. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 16, 85-159.
- Uto, K., 1989 MS. Neogene volcanism of southwest Japan: its time and space based on K-Ar dating. PhD. Thesis Univ. Tokyo, 184 p.
- 梅原正敏, 1983 MS. 島根県中新世植物化石の研究 特に隠岐島後下部中新統植物化石について. 島根大卒論.
- 山崎博史, 1984. 隠岐島後の中新統. 島根大地質学研報, No.3, 87-97.
- , 1991. 隠岐島後, 西郷湾北方の新生界層序. 地質雑, 97, 917-930.
- , 1992. 島後層群と南隠岐リッジ. 地質学論集, No.37, 277-293.
- ・雁沢好博, 1989. 隠岐島後第三系, 郡累層および油井累層のフィッション・トラック年代. 地質雑, 95, 619-622.
- ・下末 恵・高安克己, 1991. 隠岐島後中新統郡累層と久見累層の層序関係の再検討. 地球科学, 45, 177-190.