

## 隠岐島後下部中新統火砕岩類の変質

鳥居直也\*

Alteration of the lower Miocene pyroclastic rocks of  
Dôgo, Oki Islands

Naoya TORII

### はじめに

隠岐島後に分布する中新統非アルカリ火山岩類及び堆積岩類は山崎(1984)によれば下位から時張山層、郡層、久見層、都万層に分けられる。これらの中で時張山層は安山岩質、石英安山岩質、流紋岩質の火山岩類を、郡層は凝灰質砂岩・礫岩・シルト岩を主としており、火砕岩類、凝灰質砂岩の大部分は緑色に変質し

たいわゆるグリーンタフとなっている。筆者は、隠岐郡西郷町中村から隠岐郡布施村を経て西郷町飯田及び津井に至る東部海岸地域、隠岐郡五箇村郡から西郷町都万目及び皆市を経て西郷町西に至る中央部地域及び隠岐郡都万村大津久地域において地質調査を行い、郡層及び時張山層の変質について研究を行った(第1図)。小論ではこれらの結果得られた若干の知見について報告する。

### 調査地域の地質

#### 1. 東部海岸地域(第2図)

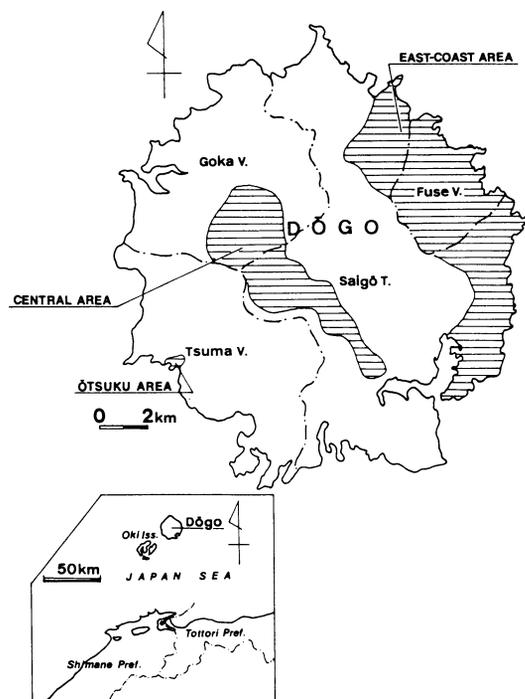
##### (1) 時張山層

東部海岸地域における時張山層は、安山岩(両輝石安山岩)溶岩及び同質火砕岩類、石英安山岩質火砕岩類、流紋岩溶岩及び同質火砕岩類を主とし、凝灰質砂岩・頁岩互層を挟在する。以下地域別に記載する。

##### a. 中村上元屋周辺地域

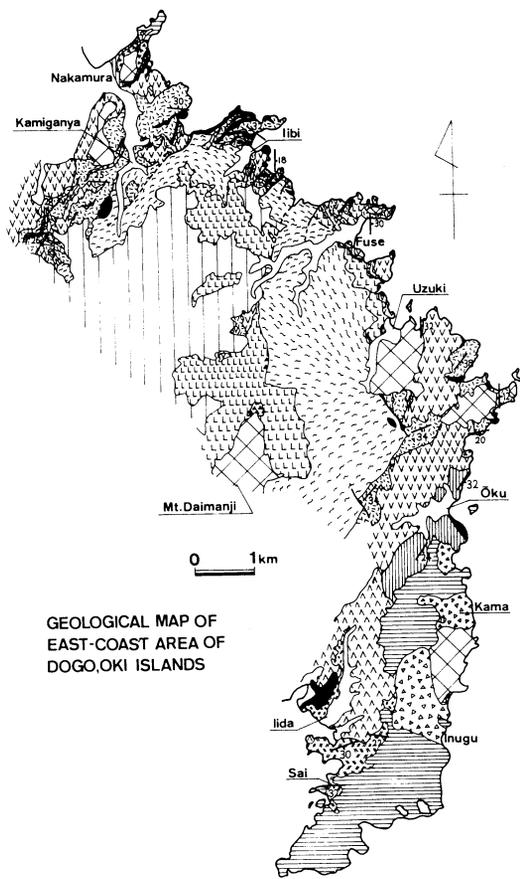
本地域における時張山層は、下部層準が互いに指交関係をなす安山岩溶岩及び同質火砕岩類、石英安山岩質砂質凝灰岩類、流紋岩溶岩及び同質火砕岩類、凝灰質砂岩・頁岩互層から、上部層準が安山岩溶岩及び同質火砕岩類より成る。層厚は約300mである。安山岩溶岩は濃緑色~黒色を呈するものと緑色を呈し、変質が著しいものが見られる。後者は上元屋東方及び南西方、中村南西中村川沿いに見られる。石英安山岩質砂質凝灰岩は層理が見られ、緑色を呈する。流紋岩溶岩及び同質火砕岩類は中村上元屋東方に見られるが、変質が著しく一部は淡緑色を呈し粘土化している。梅原(1983 MS)は中村南西に見られる凝灰質砂岩・頁岩互層中より阿仁合型植物群に属する可能性の高い植物化石として *Mecasequoia*, *Alnus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Hemitrapa* 等の産出を報告している。

##### b. 布施村飯美地域

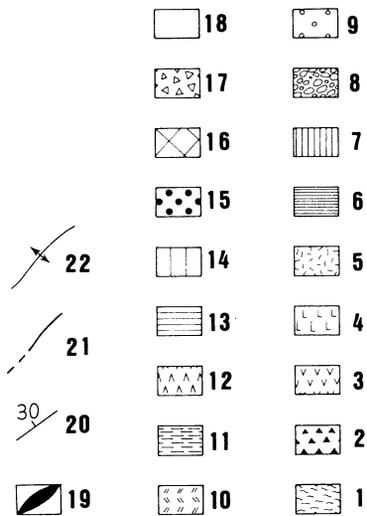


第1図: 調査地域

\* 新潟大学理学部地質学鉱物学教室(昭和58年 島根大学理学部地質学教室卒業) Dept. of Geol. and Mineral. Faculty of Science, Niigata University



GEOLOGICAL MAP OF EAST-COAST AREA OF DOGO, OKI ISLANDS



(第2図, 第3図の凡例) 1:先中新統基盤岩類, (2~6時張山層) 2:崖錐性基底礫岩, 3:安山岩溶岩, 4:流紋岩溶岩及び同質火砕岩類, 5:安山岩質~石英安山岩質火砕岩類, 6:凝灰質砂岩・頁岩互層, (7~10層層) 7:小路凝灰岩部層, 8:小路凝灰岩部層中の凝灰質礫岩, 9:大津久礫岩部層, 10:平凝灰岩・シルト岩部層, 11:久見層歌木泥岩部層, 12:西郷玄武岩類, (以上2~12中新統) 13:隠岐粗面岩, 流紋岩類, 14:葛尾石英流紋岩類, 15:段丘礫層, 16:大峯玄武岩類, 17:崖錐, 18:沖積層, 19:粗面岩~流紋岩岩脈・岩床, 20:走向・傾斜, 21:断層, 22:背斜軸

第2図 隠岐島後東部海岸地域の地質図

本地域には、淡緑色~濃緑色を呈し、しばしば方解石脈が豊富に見られる安山岩溶岩及び同質火砕岩類と石英安山岩質火砕岩類、凝灰質砂岩・頁岩互層が分布する。層厚は200m以上である。石英安山岩質火砕岩類は飯美北方では凝灰角礫岩が卓越し、飯美南東方では火山礫凝灰岩が卓越する。いずれも淡緑色~緑色を呈する。

c. 布施村布施~卯敷地域

本地域における時張山層は層厚500m以上で、下位より流紋岩溶岩及び同質火砕岩類、安山岩溶岩及び同質火砕岩類、石英安山岩質火山礫凝灰岩(一部砂質)、安山岩溶岩及び同質火砕岩類、流紋岩溶岩及び同質火砕岩類、安山岩溶岩及び同質細粒~火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩(砂質で級化構造が発達)が分布している。流紋岩溶岩は卯敷北方海岸では新鮮で灰黒色を呈するが、道路沿いなどでは風化して白色~橙色を呈する。

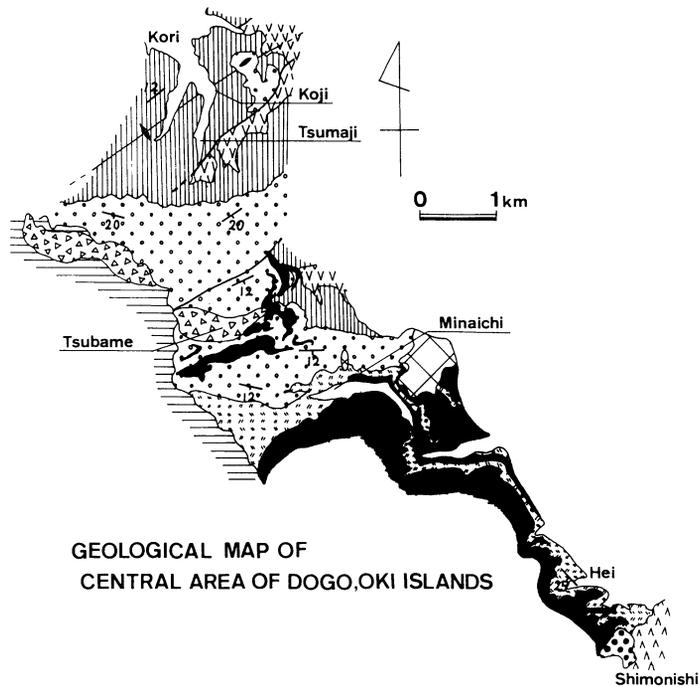
また布施西方及び南方の海岸では一部淡緑色に変質している。

d. 布施村卯敷東方~西郷町大久北方地域

本地域の時張山層は下位より流紋岩溶岩、石英安山岩質火山礫凝灰岩、安山岩溶岩及び同質火砕岩類、石英安山岩質砂質凝灰岩~凝灰質砂岩、安山岩溶岩及び同質火砕岩類より成る。層厚は各々100m, 100~150m, 50~400m, 250m, 300mである。安山岩溶岩は黒色~暗緑色を呈し、比較的新鮮である。

e. 飯美南西及び大満寺山北方の地域

この地域には流紋岩溶岩及び同質火砕岩類が広く分布するがその詳細は明らかではない。一部でわずかに安山岩溶岩及び同質火砕岩類、石英安山岩質砂質凝灰岩が見られる。流紋岩溶岩は全体的に白色~橙色を呈するが大満寺山北西や飯美南西の一部では、流紋岩溶岩及び同質火砕岩類が濃緑色を呈している。層厚は地



第3図：隠岐島後中央地域の地質図

質構造が明確でなくはっきりしないが最大200 m以上と推定される。

(2) 郡層

東部海岸地域における郡層の分布は西郷町大久一津井の地域と中村東方地域に分かれており、後者の分布は極めてせまい。

大久一津井地域では、下部層準は石英安山岩質砂質凝灰岩、凝灰質砂岩・礫岩及びシルト岩から成り数10 cm～1 m程度の単位で互層様を呈する。凝灰岩は数 cm 長の扁平状軽石（緑色～暗緑色）を含む。全体に淡緑色を呈し、斜交葉理がしばしば発達する。上部層準は、淡緑色～緑色石英安山岩質凝灰岩、白色凝灰質砂岩、淡緑色凝灰質砂岩、灰白色凝灰質シルト岩の数 cm～1 m 単位の互層で、植物化石、淡水貝 *Viviparus* を産する。植物化石は梅原（1983 MS）によれば台島型植物郡に属する。

中村東方の地域には大久一津井地域の郡層の下部層準のものが分布する。大久一津井地域における郡層の下部層準は山崎（1984）の郡層小路凝灰岩部層に、上部層準は郡層平凝灰岩・シルト岩互層部層に各々対比される。

中村東方海岸には灰黒色泥岩が見られるが、この泥

岩層は山崎（1984）の久見層歌木泥岩部層に岩相上対比されるものと考え、本地域における時張山層と郡層、郡層と久見層との関係は直接野外で観察される露頭が発見されておらず不明確であるが、山崎（1984）に従ってここではいずれも不整合関係とした。

これらを不整合関係をもって UCHIMIZU（1966）の西郷玄武岩類、隠岐粗面岩・流紋岩類、葛尾石英流紋岩類、大峯玄武岩類が被覆する。

2. 中央部地域

本地域には郡層が広く分布し、わずかに時張山層最上部の安山岩溶岩が2、3の地域で見られる（第3図）

(1) 時張山層

本地域における時張山層は五箇村小路、西郷町都万目東方において安山岩溶岩が窓状にわずかに露出しているにすぎない。安山岩溶岩は変質が弱く黒色～暗緑色を呈し、特に都万目東方のものは新鮮である。

(2) 郡層

本地域における郡層は、山崎（1984）の小路凝灰岩部層、大津久礫岩部層、平凝灰岩・シルト岩互層部層に対比され、郡層の下部から上部まで全てが分布している。小路凝灰岩部層は、淡緑色を呈する石英安山岩質

砂質凝灰岩～凝灰質砂岩を主とし、石英安山岩質軽石凝灰岩を挟在する。凝灰岩は一部で礫質となる。大津久礫岩部層は、比較的下部層準では淡緑色～緑色含礫凝灰質砂岩を主とするが、上部層準ではしばしば鮮かな青緑色を呈する凝灰質中～大礫岩となる。平凝灰岩・シルト岩部層は東部海岸地域におけるものと同様の岩相を呈する。本地域の郡層中からはしばしば植物化石を産するが、梅原(1983 MS)によればそれらは台島型植物群に属する。また平凝灰岩・シルト岩互層部層中からは西郷町平付近で淡水貝 *Viviparus* の産出が報告されている(大久保, 1981)。

### 3. 都万村大津久地域

本地域には郡層小路凝灰岩部層と大津久礫岩部層がわずかに分布する。小路凝灰岩部層は緑色を呈し、斜交葉理の発達した凝灰質砂岩より成り、大津久礫岩部層はしばしば鮮かな青緑色を呈する凝灰質中～大礫岩を主とし凝灰質砂岩及び含礫凝灰質砂岩を挟在する。

#### 郡層・時張山層のグリーンタフ変質

##### 1. 試料の処理及び分析方法

郡層及び時張山層の火山岩類、凝灰質砂岩・礫岩・シルト岩・頁岩中より約600個の試料を採取、X線粉末回折法及び顕微鏡観察によって変質鉱物を同定した。X線粉末回折装置は理学電機社製(回折線湾曲結晶モノクロメータ付属)であり、スリット系は $1^{\circ}-1^{\circ}-0.3$  mmを主に使用し、必要に応じて $1^{\circ}-1^{\circ}-0.15$  mmを使用した。

また薬品処理はエチレングリコール処理と塩酸処理を必要に応じて行った。輝沸石と斜ブチロル沸石の区別は $450^{\circ}\text{C}$ 加熱(12時間)処理によって行った。

##### 2. 変質鉱物について

前述のような分析法によって同定された変質鉱物について以下に簡単に記載する。

###### (1) 沸石

###### a. 斜ブチロル沸石

今回の調査・研究において斜ブチロル沸石は西郷町釜西方の凝灰質砂岩(郡層平凝灰岩・シルト岩互層部層)中からのみ検出された。 $450^{\circ}\text{C}$ 加熱(12時間)において安定である。凝灰質砂岩の粒間を充填している。

###### b. モルデン沸石

続成変質作用によって生成したと思われるものと、熱水変質作用によるとと思われるものとの2つのタイプ

が見られる。前者は西郷町平、下西付近で郡層平凝灰岩・シルト岩互層部層中に見られるもので、凝灰質砂岩の粒間を充填して生成している。後者は大満寺山北西の林道沿いに見られるもので、時張山層の流紋岩質凝灰岩が幅2～3mにわたって岩脈状に緑色化し、大量のモルデン沸石を生成している。このモルデン沸石は間隙を充填するとともに火山ガラスを交代している。

###### c. 方沸石

方沸石は郡層小路凝灰岩部層の砂質凝灰岩や凝灰質砂岩、大津久礫岩部層の含礫凝灰質砂岩中に粒間を充填してしばしば見られる。火山ガラスを交代しているものもあると思われるがはっきりしない。方沸石は特に中央部地域の五箇村小路南方に広く見られる。また東部海岸地域では西郷町大久付近の郡層小路凝灰岩部層の凝灰質砂岩、西郷町津井北方の平凝灰岩・シルト岩互層部層の凝灰質砂岩中に、大津久地域では小路凝灰岩部層及び大津久礫岩部層中の凝灰質砂岩中に粒間を充填(一部は火山ガラスを交代?)して産する。しかし凝灰質砂岩中に挟在される(もしくは凝灰質砂岩と互層する)石英安山岩質凝灰岩中の軽石からは沸石は検出されていない。

###### d. 輝沸石

輝沸石は郡層小路凝灰岩部層、大津久礫岩部層中に見られ、その分布は方沸石のそれとほぼ一致する。主に凝灰質砂岩の粒間を充填している。 $450^{\circ}\text{C}$ 加熱(12時間)で回折線が非常に弱くなるかもしくは見られなくなる。

###### e. 濁沸石

濁沸石は郡層小路凝灰岩部層の軽石凝灰岩、時張山層の安山岩質凝灰岩中にまれに見られ、かつその分布は径数10m～200m程度のごく限られた地域である。間隙を充填しているもの、火山ガラスや長石を交代しているものがある。一部では細脈状をなす。また後述のワイラケ沸石に伴って生成しているものもある。

###### f. ワイラケ沸石

時張山層の石英安山岩質砂質凝灰岩中に火山ガラスを交代もしくは間隙を充填して大量に生成しているが産出地域は中村上元屋南西のごく狭い地域に限られる。一部では径数cm～20cm程度のノジュール状に産する。濁沸石、方解石等を伴っている。このノジュール状ワイラケ沸石については鳥居ほか(1984)に鉱物学的記載があるので詳細は省略する。

###### g. 東沸石

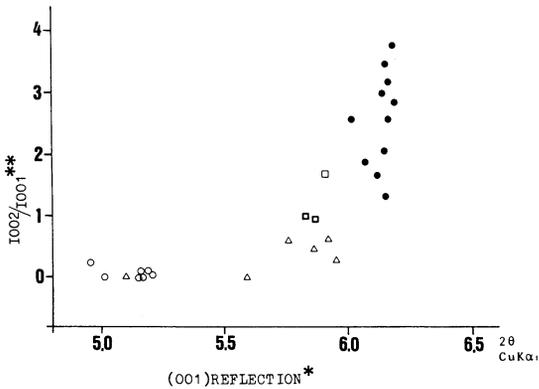
前述のノジュール状ワイラケ沸石を産する露頭中の

割れ目に生成している、1~2cm径の放射状結晶である。

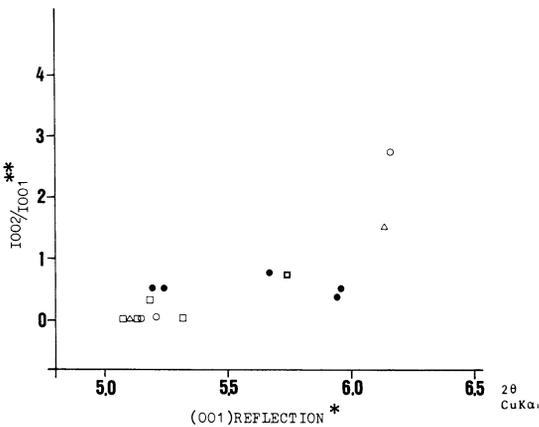
(2) 粘土鉱物

a. スメクタイト-緑泥石

本地域からは、スメクタイト（主にサポナイト）、緑泥石及び様々な混合比の緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物が産出する。スメクタイトは7Å回折線が認められず、エチレングリコール処理によって底面反射が17Å程度に膨潤するものである。d(060)反射は1.54Å程度で、3-8面体型であり、鏡下では黄~赤の鮮やかな干渉色を示すことからサポナイトであると判断されるものが多い。緑泥石はX線粉末回折において7Å回折線強度が14Å回折線に比して強く、エチレングリコール処理による膨潤が認められないものである。鏡下ではインクブルーの異常干渉色を示す。緑泥



第4図：火山ガラスを交代して生成しているスメクタイト、緑泥石、緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物



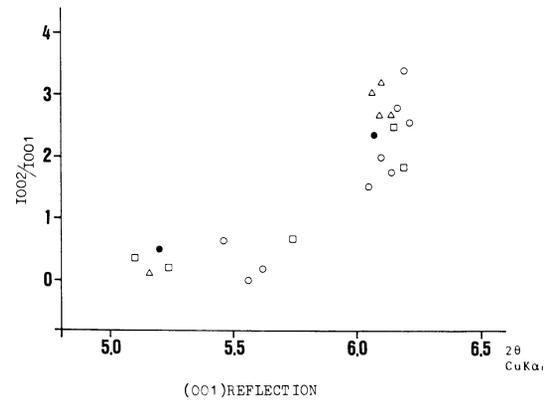
第5図：間隙を充填して生成しているスメクタイト、緑泥石、緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物

石-スメクタイト混合層粘土鉱物は主として以下のような特徴を持っている。1：14~15Å回折線，7Å回折線が見られ，前者の強度が相対的に強いもしくは両者が同程度の強度を持っている。2：エチレングリコール処理によって(00l)回折線が膨潤する。3：14~15Å回折線はしばしば非対称でブロードな形態を示す。4：まれに30Å長周期反射が見られ，規則型混合層であることがわかる。5：鏡下においてはサポナイトに比してやや低い灰色~黄色~赤色の干渉色を示し，アミグダル状のものでは周縁部から中心部にむかって複屈折がしばしば減少する。

スメクタイトは西郷町平一西付近，西郷町飯田一津井付近の郡層半凝灰岩・シルト岩互層部層中に見られ，粒間を充填しているもの，火山ガラスを交代しているものがある。まれに小路凝灰岩部層や大津久礫岩部層中にも見られるが，それらは粒間を充填しているかアミグダル状である。

緑泥石は時張山層の火山岩中に多く見られ，間隙を充填しているもの，火山ガラス・有色鉱物・長石を交代しているものが見られる。

混合層粘土鉱物は前述の地域を除く郡層中や時張山層の一部に広く見られ，溶岩，火砕岩類，凝灰質砂岩・



第6図：都万目一皆市地域において火山ガラスを交代して生成しているスメクタイト，緑泥石，緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物

- 郡層半凝灰岩・シルト岩互層部層
- △ 郡層大津久礫岩部層
- (長周期反射を持つもの)
- 郡層小路凝灰岩部層
- 時張山層

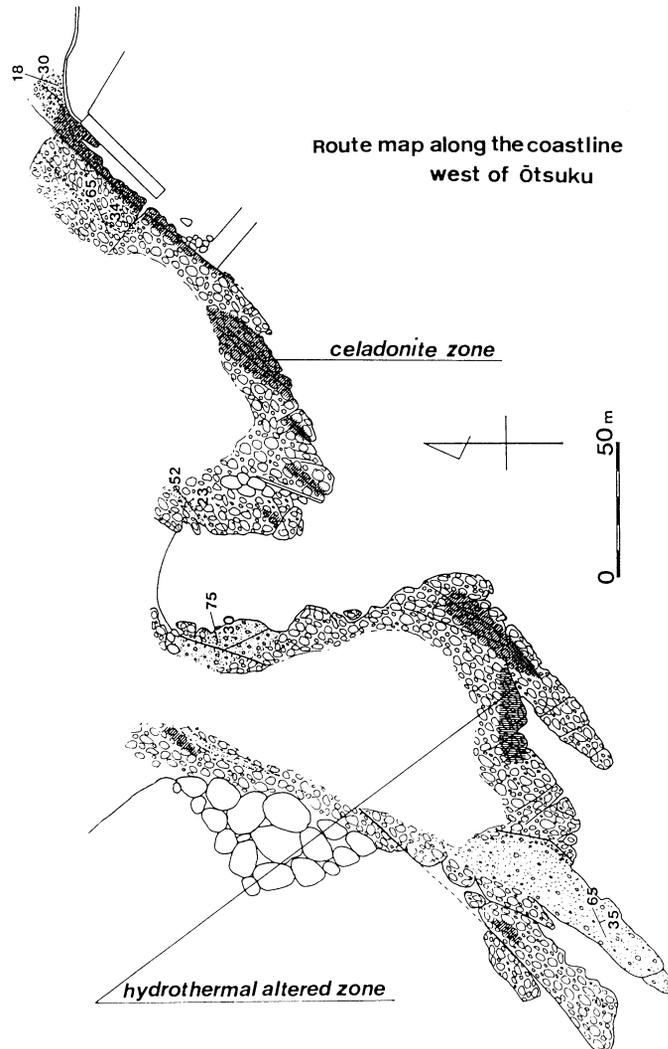
\* 長周期反射を持つものでは(002)反射

\*\* 長周期反射を持つものではI(003)/I(002)

礫岩・シルト岩中に間隙を充填しているもの、火山ガラス、有色鉱物・長石を交代しているものが見られる。一般的な傾向として、間隙を充填しているものと火山ガラス等を交代しているものとは若干異っていることが多い。例えば時張山層の火砕岩類の中には、火山ガラス等を交代して緑泥石が生じているにもかかわらず、アミグダル状に緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物が見られるものもある。

後述する中村上元屋-布施-皆市-都万目地域以外の地域において、火山ガラスを交代して生成しているスメクタイト、緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物、緑泥石についてエチレングリコール処理後の  $14\sim 15\text{ \AA}$  回析線の  $2\theta$  値と、無処理での  $14\sim 15\text{ \AA}$  回析線強度と

$7\text{ \AA}$  回析線強度の比との関係を表わしたのが第4図である。これを見ると、スメクタイトと混合比が  $1:1$  に近い混合層との間に位置するようなもの(スメクタイト層の多い混合層)が見られないが、 $1:1$  混合層に近いものから緑泥石まではほぼ連続的に変化していることが推定される。またこれらの変化と層準の間には明瞭な相関が認められる。緑泥石もしくはそれに近いもの( $2\theta$ 値が  $6.1^\circ\sim 6.2^\circ$  程度のもの)には回析線強度比にばらつきが認められるが、これは緑泥石の組成(特に  $\text{Fe}$ ,  $\mu\text{g}$ )の違いによるものと思われる。第5図は粒間を充填もしくはアミグダル状に産するものであるが、層準との相関性は認められない。都万目-皆市地域の火山ガラスを交代しているものについても



第7図：都万村大津久西方海岸のルートマップ

同様である(第6図)。

b. 雲母粘土鉱物(イライト, セリサイト)

セリサイトは時張山層の火山岩中にしばしば認められる。またイライトは時張山層の比較的上部層準, 郡層の凝灰質砂岩・シルト岩中に見られる。イライトは10 Å 回折線がブロードで低角度側に尾を引き, 膨潤層を伴っていると思われるものであるが, セリサイトとの区別が困難であるものも多い。

c. セラドナイト

郡層大津久礫岩部層の凝灰質中~大礫岩中にはしばしば基質が鮮かな青緑色を呈する部分があるが, このような部分にはセラドナイトが生成している。鏡下では鮮かな青緑色(いわゆるセラドナイトグリーン)を呈し, セラドナイトと判断される。第7図に都万村大津久西方海岸のルートマップとセラドナイトが生成している部分の分布を示す。このルートマップから明らか

かにセラドナイトはNE-SW方向に伸びる断裂に沿って生成していることがわかる。

d. カオリナイト

カオリナイトは西郷町中村東方の県道沿いでのみ検出された。緑泥石との区別は塩酸処理によって行った。カオリナイトの産出地域では時張山層の流紋岩溶岩及び同質火砕岩類, 安山岩溶岩及び同質火砕岩類が著しく変質し, 一部(特に流紋岩溶岩)は粘土化していることが確認される。

3) その他の変質生成鉱物

a. 石英

郡層の一部と時張山層中に岩石種を問わず広く見られる。間隙を充填しているものと火山ガラスを交代していると思われるものが観察される。火山ガラスを交代しているものは非常に微小な石英の集合体と思われる。

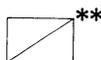
第1表 変質分帯鉱物組合せ

Cp:clinoptilolite, Md:mordenite, An:analcime, Hd:heulandite, Lau:laumontite, Wair:wairakite, Smec:smectite, Chl:chlorite, Chl-Smec:chlorite-smectite mixed layer clay mineral, Ser:sericite, Ill:illite, Kao:kaolinite, Qz:quartz, Ab:albite, Cal:calcite, Epi:epidote, K-fel:K-feldspar

\*:変質鉱物なし, \*\*:該当する岩石なし

1:凝灰岩, 凝灰質砂岩の火山ガラス交代, 2:凝灰岩, 凝灰質砂岩の長石交代, 3:凝灰岩, 凝灰質砂岩の有色鉱物交代, 4:凝灰岩, 凝灰質砂岩・礫岩の粒間充填, 5:凝灰岩中のアミグダル, 6:凝灰質頁岩, シルト岩, 7:安山岩溶岩, 8:流紋岩溶岩

ZONE ROCK	I	II	III	IV	V	P	L	W	M	K	C
1	Smec	(Cp) (Md) Smec	(An) (Hd) Chl-Smec (Qz)	Chl-Smec Qz Ab Chl	Qz Ab Chl	Qz, Ab Chl Chl-Smec (Cal)	Qz, Ab Lau Chl (Chl-Smec)	Wair Lau Cal (Qz)	Md	Kao Qz Ser	
2	—	—	(Qz)	Ab (Qz)	Qz Ab Chl Ser	Qz Ab Chl Ser	Qz, Ab Lau (Chl) (Ser)	Qz (Ab)	Md	Kao Qz	
3	Smec	Smec	Chl-Sme	Chl-Smec Ser Ill	Chl Ser Cal (Epi)	Chl Chl-Smec Ser Cal, Epi	Chl Chl-Smec Ser (Cal)	Chl Ser Cal	?	Kao Qz Ser	
4	Smec	Cp Md Smec	An Hd Chl-Smec (Qz)	Qz, Ab Chl-Smec Ser, Ill (Cal)	Qz, Ab Chl Ser Cal	Qz, Ab, Chl Chl-Smec Ser, Cal Epi	Qz, Ab, Lau Chl, Ser (Chl-Smec) (Cal)	Qz, Wair Lau, Chl Cal, Epi (Chl-Smec)	Md	Kao Qz Ser	Cel
5	Smec	Smec (Cp) (Md)	(An) (Hd) Chl-Smec (Qz)	Qz Chl-Smec Cal (Epi)	Qz, Chl Chl-Smec Ser, Cal (Epi)	Qz, Chl Chl-Smec Ser Cal, Epi	Qz, Lau Chl (Chl-Smec) (Cal)	Qz, Wair Lau, Chl Cal, Epi (Chl-Smec)	(Md)	Kao Qz Ser	
6	Smec	Cp Md Smec	An Hd Chl-Smec (Smec)	Qz, Ab Chl-Smec Ser Ill	Qz Chl Ser Cal	Qz Chl, Ser Cal (Chl-Smec)					
7				(Qz) (Chl-Smec) (Cal)	(Qz) (Chl) (Chl-Smec) (Cal)	Qz, Ab Chl, Ser Chl-Smec Cal, Epi	Qz, Ab Chl, (Lau) (Chl-Smec) (Ser)(Cal)	Qz, Ab Wair Lau Ser		Kao Qz Ser (Ab)	
8				—	(Qz) (Ser) (Ill)	Qz K-fel Ser (Ill)	Qz Ser (Ab) (Cal)		Md	Kao Qz Ser (K-fel)	



## d. 曹長石

ここでは一応“曹長石”と呼ぶが、厳密には曹長石～灰曹長石と思われ、むしろ後者が多いと思われる。郡層の一部と時張山層の流紋岩質のものを除く火山岩類中に広く見られる。鏡下では斜長石のいわゆる曹長石化が進行し、“曹長石”によって大部分が交代されたものが観察されることもある。

## c. 方解石

時張山層の安山岩質～石英安山岩質火山岩中にしばしば間隙を充填して産する。布施飯美付近ではプロピライト中に脈として豊富に産する。

## d. 緑れん石

時張山層下部層準の火山岩中に緑れん石がアミグダル状もしくは火山ガラスを交代してしばしば見られるがその量はわずかである。

## 3. 変質分帯

以上述べてきたような変質鉱物の種類及び組み合わせと産状、野外での観察から以下のように5つの続成変質帯と6つの非続成変質帯に分帯した(第1表)。以下各帯について簡単に記載する。

**I帯**(スメクタイト帯):スメクタイト(サポナイト、モンモリロナイト)を特徴とする帯である。しばしば火山ガラスが残っている。

**II帯**(斜プチロル沸石-モルデン沸石帯):斜プチロル沸石、モルデン沸石の産出を特徴とする。粘土鉱物としてはスメクタイトを伴う。沸石は凝灰質砂岩の粒間を充填している。

**III帯**(方沸石-輝沸石帯):方沸石、輝沸石の産出を特徴としている。粘土鉱物としては緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物を伴っており、石英も若干生成している。イライトが時に見られる。

**IV帯**(緑泥石-スメクタイト混合層帯):沸石を産出せず、緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物(特に火山ガラスを交代したもの)が見られる。火山ガラスを交代した緑泥石は見られない。他に石英、曹長石を生じている。セリサイト、イライトも若干見られる。

**V帯**(緑泥石-セリサイト帯):火山ガラスを交代した緑泥石、セリサイトを特徴とし、火山ガラスを交代した緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物は見られない(ただしアミグダル状に見られることはしばしばある)。他に石英、曹長石と若干の方解石(火山ガラスを交代?), 緑れん石が見られる。

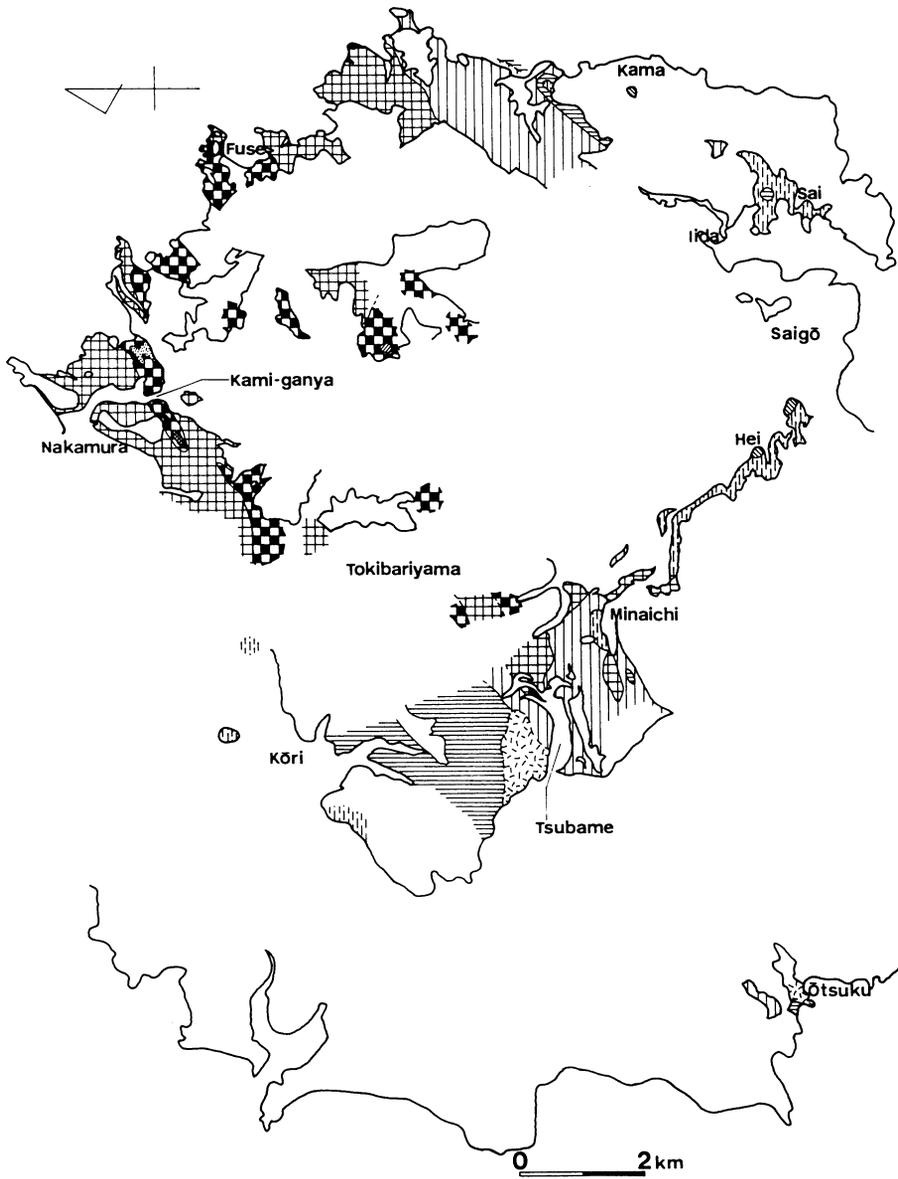
以上の続成変質帯では、密な溶岩流は変質をまぬ

がれているか、変質をうけていても非常に弱いものである。これに対して熱水変質帯では、溶岩も著しく変質しており、野外において溶岩が緑色を呈し、多量の方解石、緑泥石の脈が見られ、時には粘土化しているなど特徴的な産状を呈する。

**P帯**(“プロピライト”帯)は変質鉱物としては緑泥石、セリサイト、緑泥石-スメクタイト混合層粘土鉱物、方解石、石英、曹長石が見られ、**IV帯**、**V帯**との区別が困難であるが、野外においては安山岩溶岩が緑色から時には淡緑色に変質し、しばしば方解石、緑泥石の脈が豊富に見られ(いわゆるプロピライト化しており)、明瞭に区別される。緑色に変質した流紋岩類に関して、安山岩のプロピライト化と同様の熱水変質作用によるものであるかどうか疑問もあるが、とりあえずこの帯に入れておく。

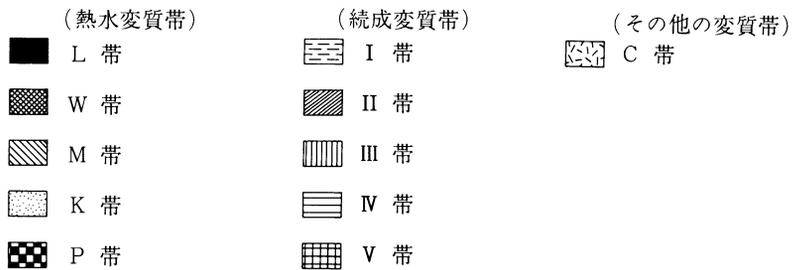
熱水変質帯としては他に**K帯**(カオリナイト帯)、**L帯**(濁沸石帯)、**W帯**(ワイラケ沸石帯)、**M帯**(モルデン沸石帯)が存在し、各々カオリナイト、濁沸石、ワイラケ沸石、モルデン沸石を特徴とする。これらの変質帯では、濁沸石帯を除いて、その特徴的な変質鉱物の量が大変豊富であり、時には火砕岩類(特にガラス質凝灰岩)が大部分その変質鉱物によって交代されてしまっていることもある。濁沸石帯は熱水変質によるものかどうか現時点ではまだ疑問が残る。UTADA(1965)における濁沸石帯も非常に局所的なものであり、この濁沸石帯の生成要因に関しては十分な検討を必要とする。

この他に**C帯**(セラドナイト帯)が存在する。郡層大津久礫岩部層の凝灰質中～大礫岩中のみ見られ、礫岩の基質中にセラドナイトが生成していることを特徴とする。第7図のようにNE-SW方向の断層・断層系に沿って出現し、礫岩は礫・基質ともにNE-SW方向に剪断されている部分が見られる。またセラドナイトは凝灰質砂岩よりも粗粒な礫岩中に選択的に生成している。なお、大津久西方海岸にはNE-SW方向の断層、断層系の他にNW-SE方向の断層系も見られるが、この方向のものはセラドナイトの分布とは無関係と思われ、断層に沿っては褐鉄鉱が沈澱している。セラドナイトの生成については、おそらくNE-SW方向の断層・断層に沿って新鮮な自由海水が浸入するような環境において、やや酸化状態下での海水との反応による変質が考えられる(BASS, 1974)。セラドナイトは西郷町都万目北方の郡層大津久礫岩部層の凝灰質中礫～大礫岩中にもしばしば見られるが、この

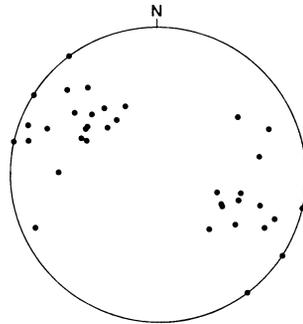


ALTERATION MAP OF KŌRI FORMATION

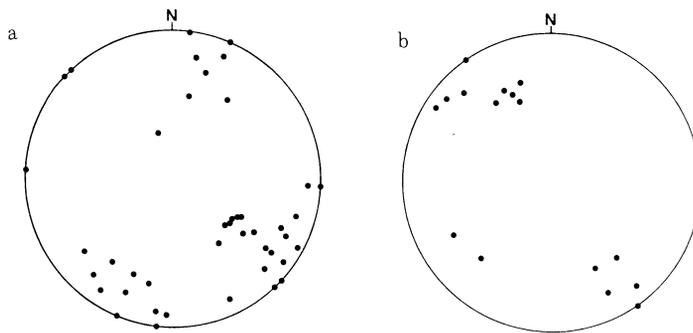
AND TOKIBARIYAMA FORMATION



第 8 図 郡層及び時張山層の変質分帯図



第9図：布施村飯美部落南東に分布するプロピライト中の方解石脈の方向。(極の下半球投影)



第10図：a：西郷町中村上元屋東方の県道沿いに分布するプロピライト中の断裂の方向(極の下半球投影)  
b：西郷町中村南西県道沿いに分布するプロピライト中の断裂の方向(極の下半球投影)

地域でのセラドナイトの生成と断裂、断層系との関連性については今後の検討課題である。以上のような変質分帯をもとにして調査地域の変質分帯図を作成すると第8図のようになる。

### 考 察

第8図を見ると、P帯、L帯、W帯、M帯、K帯といった熱水変質帯の分布は、中村上元屋—布施—時張山南西の区域に集中しており、NE-SW方向に伸びる約4 km×9 kmの地域に限度されている。第9図は布施村飯美南東海岸に見られるプロピライト中の断裂系の中で方解石脈が生成しているものの極の下半球投影である。この地点において断裂系はNE-SW方向のもの他にNW-SE方向やE-W方向のものが見られるが、特に方解石脈を生成しているものに注目するとNE-SW系のものが圧倒的に多い。また第10図aは中村上元屋東方の県道沿、第10図bは中村南西県道沿に見られるプロピライト中の断裂系の極の下半球投影

であるが、やはりNE-SW系のものが卓越する。また山崎(1984)によると島後におけるアルカリ火山岩噴出以前の中新統の断層・褶曲の方向はNE-SW系のものが多い。すなわち島後中新統(アルカリ岩噴出以前)の地質構造の方向性と熱水変質帯の分布の伸びの方向、プロピライト中の断裂系(特に方解石脈を生じているもの)の方向はいずれもNE-SW方向で一致している。このことは下部中新統における熱水変質は、NE-SW系の方向性を持つ地質構造と密接な関連があり、NE-SW系の断裂に集中して方解石脈が生成していることから、特にNE-SW系の断裂・断層の形成と熱水変質とはほぼ一連の現象であったことが推定される。また筆者の調査によれば中期中新世以降の久見層・都万層中には熱水変質帯はまだ認められておらず、このことから主な熱水変質作用は下部中新統、特に熱水変質帯の大部分が集中する時張山層の火山岩類の噴出と密接に関連していると思われる。以上のことから島後中新統(アルカリ火山岩噴出以前)における熱水変質作

用は、前期中新世における火山活動及び地質構造発達史と密接に関連していると思われる。

第3図、第8図を見ると西郷町都万目一皆市地域では他地域と比較して、比較的上位層準であっても変質度が高いことがわかる。この地域は前述の中村上元屋一布施一時張山南西地域の延長上にあり、また都万目一皆市地域に局所的に濁沸石帯が見られることから、都万目一皆市地域では、熱水変質と言えるようなものは現在の地表ではほとんど見られないが、前期中新世においては比較的古地温が高かったことが推定される。この地域においてはスメクタイトから緑泥石への変化と層準との間に関連性が見られない(第6図)が、このことはこの地域では熱水変質の要素が比較的多かったことを示しているのかもしれない。

以上のことから、中村上元屋一布施一皆市一都万目地域は前期中新世において、熱水変質作用が主な変質作用であったかもしくはそれに近いような地域であったと思われ、それは特に前期中新世における地質構造発達史と密接に関係していることが推定される。また山崎(1984)によればNE-SW方向の断層、褶曲は都万層まで少なくとも及んでいるとのことであり、このことからアルカリ火山岩噴出以前の中新統は、NE-SWの方向性をもった構造運動による規制を断続して受けつつけていることが考えられる。

埋没続成変質帯と層準との対応関係を見ると、下部中新統中に沸石が見られ、I帯とII帯の境界(沸石の出現する境界)は郡層平凝灰岩・シルト岩互層部層中に認められ、また筆者の調査によると久見層、都万層中には沸石は認められず、I帯に属すると思われる。このことを例えば歌田・湊(1972)の島根県西部仁摩一温泉津地域における研究と比較すると、I帯とII帯の境界は中部中新統久利層以上の層準と考えられており、また他の研究例(三浦, 1968, 中島・小泉, 1962, UTADA, 1965, 歌田, 1982)と比較しても本調査地域における埋没続成変質は層準と比較してかなり低い変質度を示す。以上のことは、隠岐島後においては中新世における堆積盆の発達が悪く、埋没深度は浅いものであったことを示すと思われる。

## 謝 辞

本稿を進めるにあたり御指導、御教示いただいた新潟大学地質学鉱物学教室の吉村尚久教授、島根大学地質学教室の島田昱郎教授、大久保雅弘教授、鈴木德行氏、広島大学地質学鉱物学教室の山崎博史氏に厚くお

礼申し上げます。

## 文 献

- BASS. M. N., 1974: Secondary minerals in oceanic basalt, with special reference to Leg 34, Deep Sea Drilling Project. DSDP, vol. 34, 393-432.
- 三浦清, 1968: 島根半島およびその周辺地域における新第三系の層準と変質について. 日本地質学会第76年学術大会資料「グリーンタフに関する諸問題, 225-230.
- 中島和一・小泉光忠, 1962: 横黒線に沿う地帯の第三紀層中の沸石. 地球科学, **58**, 26-31.
- 大久保雅弘, 1981: 隠岐島後の中新統化石層. 島根大理学部紀要, **15**, 125-137.
- TOMITA. T., 1936: Geology of Dogo, Oki Islands in the Japan Sea. *Jour. Shanghai Sci. Inst.*, Sec. 11. vol. 2, no. 4, 37-146.
- UCHIMIZU. M., 1966: Geology and Petrology of Alkali Rocks from Dogo, Oki Islands. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, **16**, 85-159.
- 梅原正敏, 1983: 島根県中新世植物化石の研究. 一とくに隠岐島後下部中新統植物化石について一 島根大地質学教室卒論(手記)
- UTADA. M., 1965: Zonal distribution of authigenic zeolites in the Tertiary pyroclastic rocks in Mogami district, Yamagata Prefecture. *Paper Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo*, **15**, 173-216.
- 歌田実, 1982: 北陸地方の新第三系の変質作用. 日本地質学会第89年学術大会(新潟)講演要旨, 165
- ・湊秀雄, 1972: 島根県西部(仁摩一温泉津地域)の新第三紀凝灰岩類にみられる沸石の累帯分布. 地質雑, **78**, 329-340.
- 山崎博史, 1984: 隠岐島後中新統の層準. 島根大地質学研報, **3**, 87-97.
- 吉村尚久, 1968: グリーンタフにみられる変質様式. シンポジウム「グリーンタフ地域の変質」, 29-33.
- , 1983: 3-8面体型粘土鉱物の続成過程における生成と変化. 総合研究「堆積岩の続成作用に関する研究」, 177-185.
- ・城石洋正・足立久男, 1977: 山形吉野地域新第三系火砕岩中の粘土鉱物. 一とくに緑泥石一サポナイト混合層鉱物一鉱物雑, **13**, 226-239.
- ・中島和一・高島勲, 1978: 変質鉱物としての沸石. 地球科学, **32**, 151-165.