

論文

隠岐島後, 油井一長尾田地域における郡層と重栖層の火山岩類の岩石記載と全岩 K-Ar 年代

沢田 順弘*・Ashraf Al-Jairani**・山崎 博史***・長尾 敬介****

Petrography and K-Ar ages of volcanic rocks from the early Miocene Kori Formation and the latest Miocene Omosu Formation in the Yui-Nagooda area, Oki-Dogo Island, SW Japan

Yoshihiro Sawada*, Ashraf Al-Jairani**, Hirofumi Yamasaki*** and Keisuke Nagao****

Abstract

The volcanic rocks of the early Miocene Kori Formation and the latest Miocene Omosu Formation are distributed in the Yui area, western part of Oki-Dogo Island. The Kori Formation consists of conglomerate, sandstone and siltstone intercalated with basalt, basaltic andesite and andesite lavas and sheets. Most of these volcanic rocks are subalkaline (arc tholeiitic). The volcanic rocks of the Omosu Formation is composed of shoshonite, rhyolite and trachyte lava and sheet with pyroclastic rocks. In the contrast with the volcanic rocks of the Kori Formation, the volcanic rocks of the Omosu Formation are characteristic of alkaline suite. This paper presents geology, petrography and K-Ar whole rock ages of the volcanic rocks of these formations. The volcanic rocks of the Kori Formation yielded K-Ar whole rock ages of 20.1 ± 1.0 Ma to 18.2 ± 1.0 Ma. The volcanic rocks of the Omosu Formation yielded whole rock K-Ar ages of 5.53 ± 0.29 Ma and 5.40 ± 0.28 Ma. These ages are consistent with the ages previously reported. The characters of volcanic activity changed from subalkaline and arc type in the early Miocene to alkaline and within plate (plume) type in the latest Miocene with hiatus of igneous activity during middle Miocene.

Key words: Miocene, Oki-Dogo Island, K-Ar age, Kori Formation, Omosu Formation, alkaline suite, subalkaline suite, volcanic rocks

はじめに

隠岐島後における火山活動は、後期古第三紀以降更新世に至るまで、中期中新世の休止期（または微弱期）をはさんで、断続的に続いた。火山活動の性格は後期古第三紀から前期中新世にかけては非アルカリ岩の活動が卓越するが、末期中新世以降アルカリ岩の活動へと変わる。末期中新世から最初期鮮新世にかけては、隠岐島後におけるもっとも活発な火山活動の時期で、アルカリ質流紋岩や粗面岩の活動が卓越する。その後は更新世に至るまでアルカリ玄武岩の活動が断続的に続く。

隠岐島後における火山活動史は火山岩類のジルコンの

フィッション・トラック年代や Rb-Sr 年代が報告されてはいるものの、主に多くの K-Ar 年代を基にして組み立てられてきた。郡層に関しては、ジルコンのフィッション・トラック年代が木村・辻 (1992)、山崎・雁沢 (1989)、吉谷ほか (1995) によって、また K-Ar 年代が Uto et al. (1994) によって報告されている。Uchimizu (1966) による隠岐粗面岩-流紋岩類、小林・沢田 (1998) による「隠岐アルカリ火山岩類」は、小林ほか (2009) によって「重栖層」として改称されたが、この重栖層の火山岩類の放射年代については、全岩 K-Ar 年代が藤巻ほか (1989) や Uto et al. (1992) によって報告されている。岩田ほか (1988) は全岩 Rb-Sr 年代を報告したが、Uto et al. (1992) はこれらの試料中にはマグマ混合の形跡もあることから噴出年代を示していないとした。

本報告では、隠岐島後西部の油井から長尾田にかけて分布する郡層中の玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩とシート、安山岩溶岩またはシート、および重栖層のシヨシヨナイト・シートおよび溶岩について地質、顕微鏡記載、全岩主化学組成、および全岩 K-Ar 年代を報告する。

郡層と重栖層の地質

[郡層]

報告地域は隠岐島後西部の油井地域である (第 1 図)。この地域には下部中新統の郡層と最上部中新統～最下部鮮新

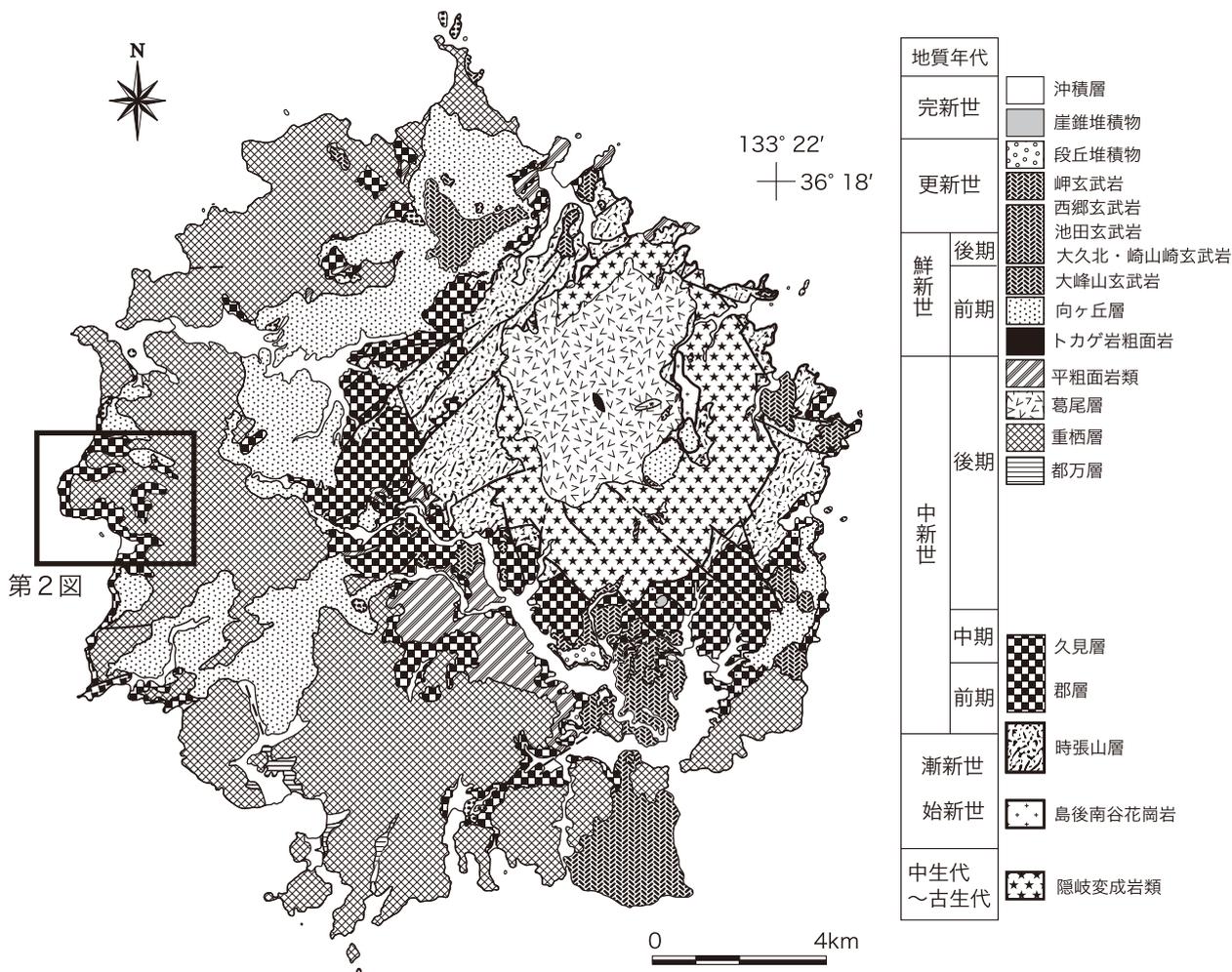
* 島根大学総合理工学部地球資源環境学科 〒690-8504 松江市西川津町 1060

Department of Geoscience, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering, Shimane University, Matsue 690-8504, JAPAN

** Ministry of the Oil and Mineral Resources, Mineral Exploration Board, P. O. Box 297, Sana'a, YEMEN REPUBLIC

*** 広島大学大学院教育学研究科 〒739-8524 東広島市鏡山 1-1-1
Department of Science Education, Graduate School of Education, Hiroshima University, 1-1-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8524, JAPAN

**** 東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
Laboratory for Earthquake Chemistry, Graduate School of Science, University of Tokyo, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, JAPAN



第1図 隠岐島後の地質図と報告地域(四角で囲った部分)。地質図は山崎(1998)、小林ほか(2002)、山内ほか(2005)、田山(2005Ms)を基に作成した。層序については山内ほか(2009a)に従った。

統の重栖層が分布する(第2図)。隠岐島後における郡層は、隠岐変成岩類と時張山層を取り囲むように分布、北西部に点在分布、西部の油井から那久にかけてと南部の西郷周辺に分布する(山内ほか, 2009a; 第1図)。郡層の詳細は山崎(1998)や山内ほか(2009b)によって報告されており、ここでは、山内ほか(2009b)に基づき、一部加筆ならびに他の論文を引用して述べる。郡層は基盤の隠岐変成岩類とは不整合あるいは垂直に近い断層で接する。時張山層とは低角および高角な不整合面をもって接する。上位の久見層、重栖層、向ヶ丘層、更新世アルカリ玄武岩溶岩などによって覆われる。

郡層の岩相と層厚は、側方変化が著しいが、岩相は酸性火砕岩・凝灰質砂岩、塊状酸性凝灰岩、礫岩、礫岩砂岩泥岩互層、凝灰岩泥岩砂岩互層、玄武岩溶岩および貫入岩の6つに大別できる。層序的には、下位より礫岩、玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩、酸性火砕岩・凝灰質砂岩、礫岩砂岩泥岩互層、泥岩凝灰岩互層、礫岩、玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩、礫岩に区別されている。

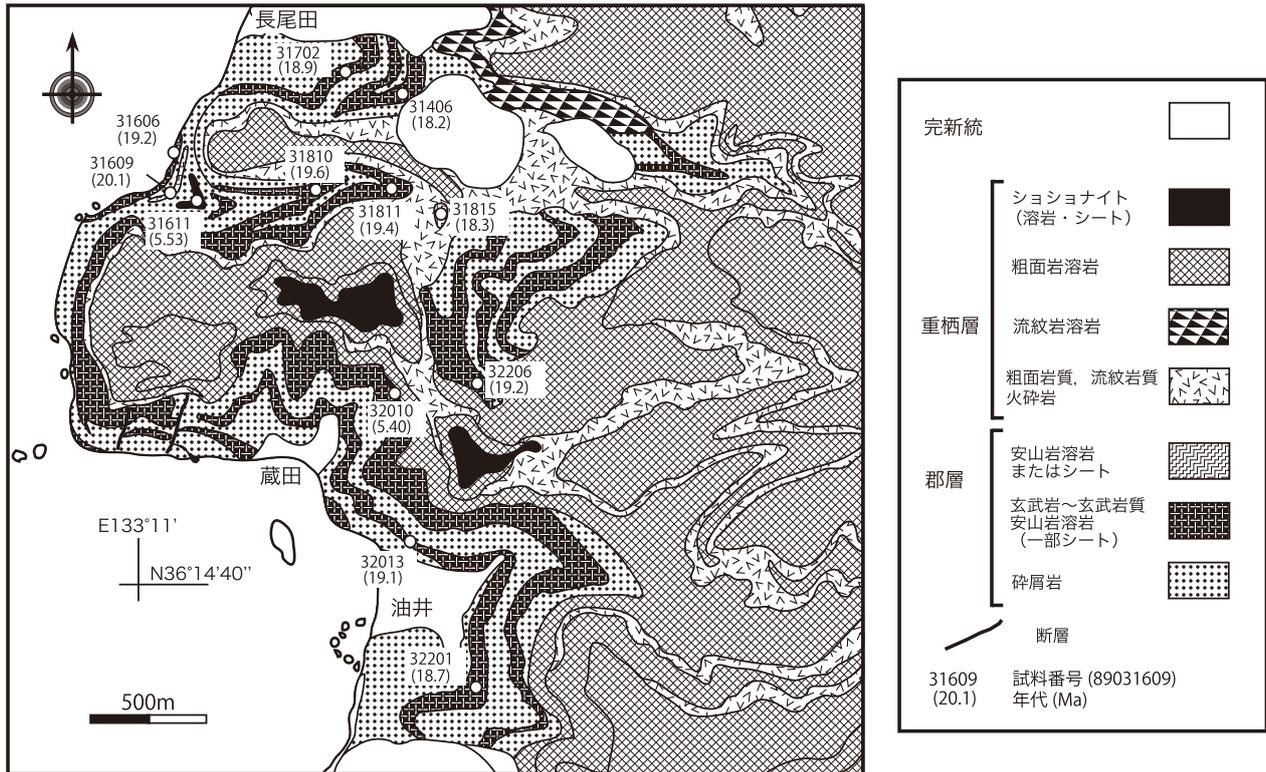
礫岩は、一部で巨礫を含む大礫～中礫の円礫岩からなり、含礫砂岩や凝灰質砂岩、凝灰岩を挟む。礫種は、時張山層の火山岩が大半を占め、隠岐変成岩の礫も含む。また、玄武岩

礫を多量に含むことがある。凝灰岩泥岩砂岩互層は、粗粒～細粒酸性凝灰岩ないし凝灰質砂岩・泥岩互層からなり、含礫砂岩、細礫岩、褐炭などを伴う。玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩(一部安山岩溶岩・シートを含む)および貫入岩は郡層のいろいろな層準に認められる。ここで報告した油井地域の海岸では上部層の礫岩砂岩泥岩互層中に溶岩およびシートとして産する。

郡層の堆積環境は多くの地点で淡水棲貝化石が産出することから、大半は陸水成層と考えられ、また、堆積相からみて、河川や、浅い水底に堆積したものもあると考えられている(山崎, 1998; 山内ほか, 2009b)。しかし、CNS元素分析から凝灰質砂岩泥岩互層中の泥岩には海成のものも存在することが指摘されている(橋本, 1999MS; 落合ほか, 2004; 山内ほか, 2009b)。

[重栖層]

重栖層は小林ほか(2009)によって提案された地層で、Uchimizu(1966)の「隠岐粗面岩－流紋岩類」、あるいは小林・沢田(1998)の「隠岐アルカリ火山岩類」にはほぼ対応する。末中新世から最初期鮮新世のアルカリ質火山岩類を主とするもので、隠岐島後の北東部を除く全域に分布し、隠岐



第2図 油井－長尾田地域の地質図。石田 (1985), 沢田ほか (2000), 山内ほか (2009a) に基づき, 一部改変。

島後最大の火山活動の産物である。重栖層火山岩類は流紋岩と粗面岩溶岩, 岩脈, シート, およびそれらの火砕岩, ショショナイト, 粗面安山岩の溶岩, シートからなる (小林ほか, 2002; 2009)。

郡層や久見層を不整合に覆い, 都万層とは整合関係, 一部ではその最上部と同時異相の関係にある。葛尾層 (小林ほか, 2009) (葛尾火山岩類) や粗面岩 (Uchimizu, 1966) との直接の地質関係は不明であるが, 放射年代 (沢田ほか, 2008; 小林ほか 2009) からは同時期と考えられる。向ヶ丘層とは不整合関係で覆われる。鮮新世の玄武岩によって覆われるが, 両者の火山活動には時間間隙がある。

油井地域の地質

報告地域は隠岐島後西部の油井地域である (第1図)。報告地域の地質図と柱状図をそれぞれ第2図と第3図に示した。報告地域では下位に郡層が分布し, その上位に郡層を不整合に覆って重栖層が分布する (第4図)。この地域の郡層は隠岐島後西部, 大津久から那久, 油井を経て長尾田北側までの海岸に沿って, 幅約 100 m～約 2.5 km, 長さ約 8 km の範囲に分布する (山内ほか, 2009b) ものの一部である。報告地域における郡層は礫岩・砂岩を主体とし, 少量のシルト岩を伴う碎屑岩とそれらに挟在される玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩, および安山岩溶岩またはシートからなる。礫岩中の礫の大半は火山岩類と凝灰岩類であり, 砂岩やシルト岩は凝灰質である。玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩は少なくとも 4 枚は確認できる。南方の海岸にみられる最下部の玄武岩はアア溶

岩として産し, 厚さは最大で 11 m 前後であり, 溶岩の上下にクリンカーを伴う (第5図)。郡層中には重栖層のショショナイトが数枚, シート状に進入している。標高 140 m あたりから上方には重栖層が分布する。重栖層は粗面岩と流紋岩の溶岩, 溶結凝灰岩を伴う火砕岩, 流紋岩質火砕岩, およびショショナイトのシートと溶岩からなる。ショショナイト・シートは最大で厚さ 4 m であり, 下部と上部の接触部にガラス質急冷周縁相を伴う (沢田ほか, 1999)。急冷周縁相には細粒の玄武岩, 安山岩, 凝灰岩の捕獲岩片が含まれることがある。

岩石記載

火山岩類の偏光顕微鏡記載は以下の通りである。代表的な火山岩類の偏光顕微鏡写真を第6図に示した。

[郡層]

○No.89031406 (SiO₂=48.1 wt%) 斑状カンラン石玄武岩

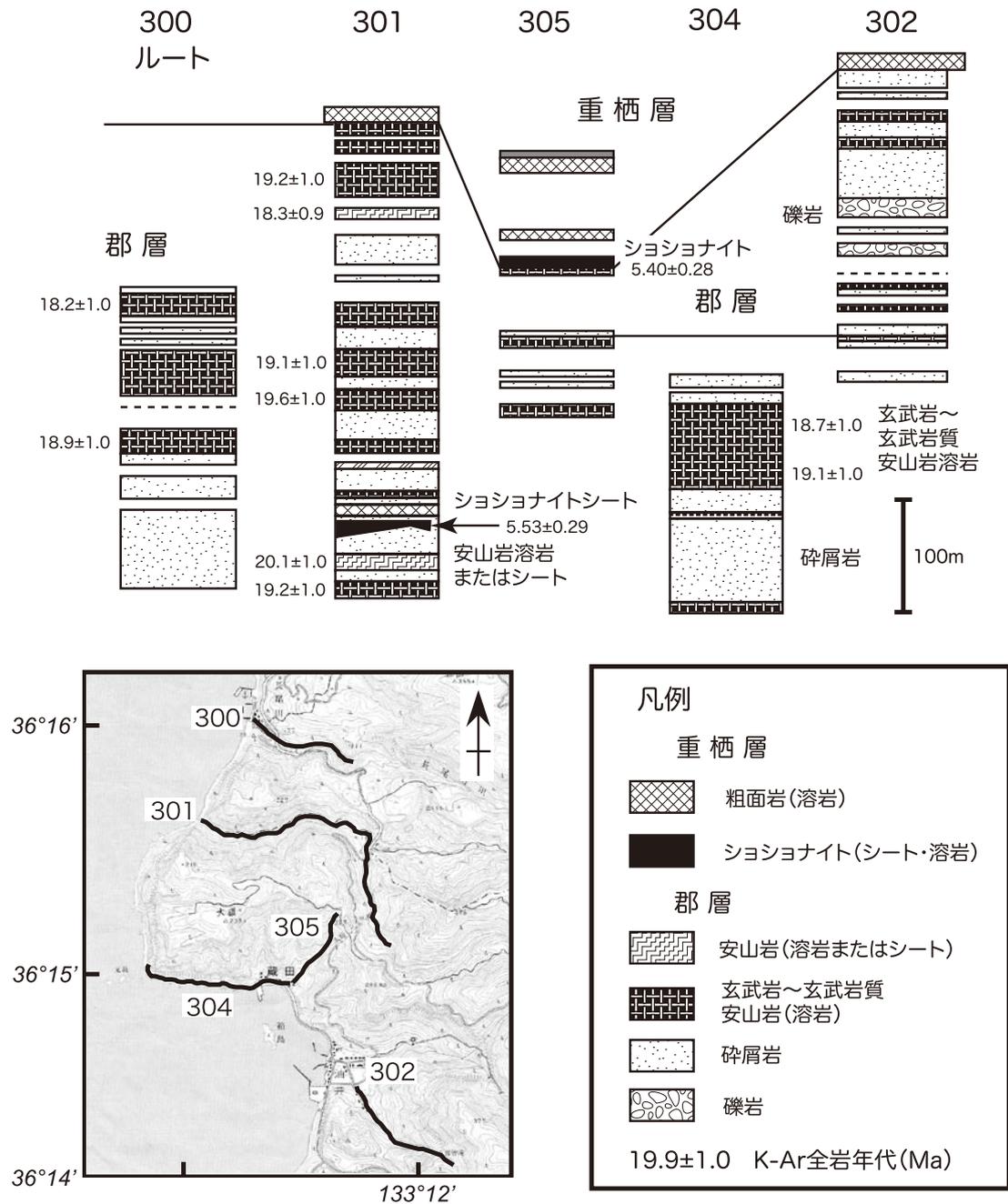
新鮮な試料で, 斑状, 間粒状組織を示す。斑晶はカンラン石を主とし, 極少量の単斜輝石と少量の斜長石からなる。カンラン石斑晶中にはクロムスピネルの包有物が含まれる。石基は斜長石, 単斜輝石, カンラン石, 不透明鉱物, 燐灰石, メソスタシスからなる。(第6図A)

○No.89032201 (SiO₂=49.6 wt%) カンラン石粗粒玄武岩

間粒状組織を示し, カンラン石 (仮像), 単斜輝石, 斜長石, 不透明鉱物, 燐灰石, メソスタシスからなる。カンラン石斑晶中にはクロムスピネルの包有物が含まれる。(第6図B)

○No.89062206 (SiO₂=51.7 wt%) 斑状カンラン石玄武岩

斑状, ハイアロオフィティック組織を示す。斑晶はカンラ



第3図 油井-長尾田地域のルート柱状図と全岩 K-Ar 年代。地形図は国土地理院発行 1/2.5 万「隠岐北方」を使用した。

ン石(仮像)と単斜輝石からなる。石基は微細で斜長石, 単斜輝石, 不透明鉱物, 燐灰石と極細粒鉱物ないし脱ガラス物質, 2次鉱物からなる。

○No.89031810 (SiO₂=52.1 wt%) 斑状カンラン石玄武岩質安山岩

斑状, 間粒状組織を示す。斑晶は少なく, カンラン石(仮像), 単斜輝石, 斜長石からなる。カンラン石斑晶中にはクロムスピネルの包有物が含まれる。石基は斜長石, 単斜輝石, 不透明鉱物, 燐灰石, ガラス, メソスタシスからなる。(第6図C)

○No.89032013 (SiO₂=52.2 wt%) 斑状カンラン石玄武岩質安山岩

斑状, 間粒状組織を示す。斑晶はカンラン石(仮像), 単斜輝石, 斜長石からなる。カンラン石斑晶中にはクロムスピネルの包有物が含まれる。石基は斜長石, カンラン石, 単斜輝石, 不透明鉱物, 燐灰石, メソスタシスからなる。

○No.89031606 (SiO₂=53.0 wt%) 斑状カンラン石玄武岩質安山岩

斑状, 間粒状組織を示す。斑晶は斜長石を多く含み, 他に単斜輝石とごく少量のカンラン石(仮像)からなる。多くの斑晶斜長石は篩状組織を示す。石基は斜長石, 単斜輝石, 不透明鉱物, 燐灰石, メソスタシスからなる。

○No.89031702 (SiO₂=53.1 wt%) 斑状玄武岩質安山岩

斑状, 間粒状組織を示す。斑晶は多くの斜長石とごく少量



第4図 蔵田の海岸における急崖と郡層と重栖層の分布。



第5図 蔵田の海食崖で見られる郡層中のアア溶岩

の単斜輝石で、石基は斜長石，単斜輝石，不透明鉱物，燐灰石，メソスタシスからなる。

○No.89031811 ($\text{SiO}_2=53.4 \text{ wt}\%$) 斑状カンラン石玄武岩質安山岩

斑状，間粒状組織を示す。斑晶は斜長石を多く含み，他に単斜輝石とカンラン石（仮像）からなる。石基は斜長石，単斜輝石，不透明鉱物，燐灰石，メソスタシスからなる。（第6図D）

○No.89031815 ($\text{SiO}_2=60.5 \text{ wt}\%$) 斑状単斜輝石斜方輝石安山岩

斑状，ガラス基流晶質組織を示す。斑晶は斜長石，斜方輝石，単斜輝石からなる。石基は斜長石，不透明鉱物，ガラスと微細な物質からなる。（第6図E）

○No.89031609 ($\text{SiO}_2=61.2 \text{ wt}\%$) 斑状単斜輝石斜方輝石安山岩

斑状，ガラス基流晶質（フェルト状）組織を示す。斑晶は斜長石，斜方輝石，単斜輝石からなる。石基は斜長石，不透明鉱物，燐灰石と微細な物質，緑泥石や沸石等の2次鉱物からなる。

[重栖層]

○No.89032010 ($\text{SiO}_2=52.0 \text{ wt}\%$) 無斑晶質シヨシヨナイト

間粒状組織を示す。微斑晶として少量の斜長石を含む。石基は長石，単斜輝石，不透明鉱物，燐灰石，メソスタシスからなる。（第6図F）

○No.89031611 ($\text{SiO}_2=53.7 \text{ wt}\%$) 無斑晶質シヨシヨナイト

No.89032010 に比べ粗粒である。間粒状組織を示す。石基は長石，単斜輝石，不透明鉱物，燐灰石，メソスタシスからなる。杏仁状組織がみられる。

全岩化学組成

分析は島根大学設置の蛍光 X 線分析装置 (JEOL-JSX60S7) を使用し，小林ほか (1981) によるガラスビード法に基づいたが，試料と融剤 ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) の混合比は 1 : 5 (0.7g : 3.5g) とした。

分析結果を第1表に示した。第7図にシリカーアルカリ (TAS) 図を示した。Le Bas et al. (1986) の TAS 図による分類では，郡層の火山岩類は非アルカリ岩系の玄武岩，玄武岩

質安山岩，安山岩の領域にプロットされる。一方，重栖層の火山岩類は玄武岩質粗面岩の領域にプロットされ， $\text{Na}_2\text{O}-2.0 < \text{K}_2\text{O}$ であることから，シヨシヨナイトに分類される。

K-Ar 年代測定

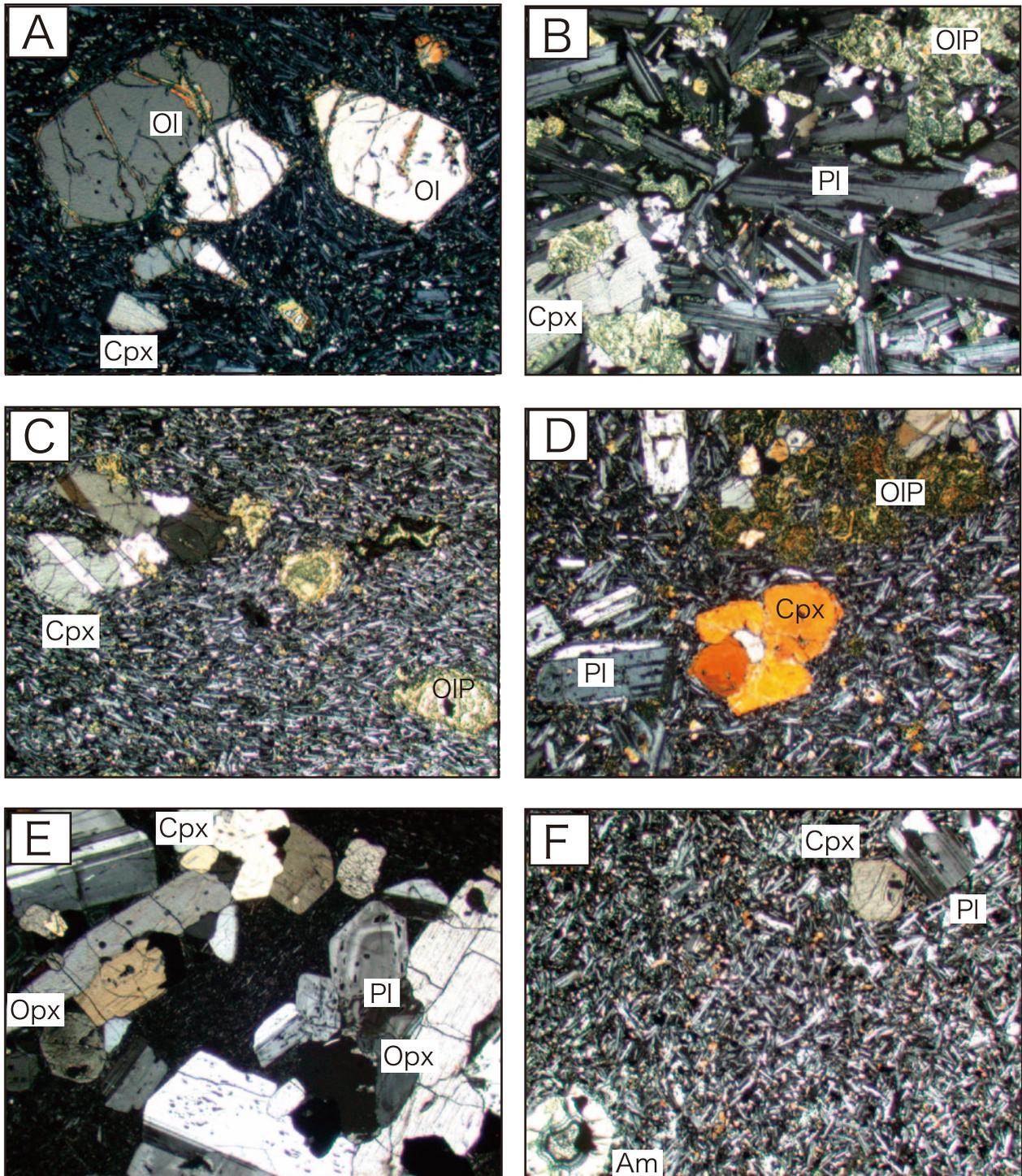
[分析試料の準備]

分析試料については 60-80 メッシュ ($\phi=0.42-0.32 \text{ mm}$) の粉碎試料から永久磁石を用いて強磁性鉱物を除去したものを使用した。これらの試料を蒸留-脱イオン水によって超音波洗浄し，その後，110℃で乾燥させ最終的な試料とした。

[K と Ar の分析方法]

K 分析には上記の試料をさらにメノウ乳鉢によって微粉末にした試料を用いた。分析は島根大学設置の蛍光 X 線分析装置 (JEOL-JSX60S7) を使用し，全岩分析と同様の方法で行ったが，各試料を 5 回測定し，その平均値を採用した。分析値の標準偏差は 2% 以内である。旧地質調査所標準試料 JB-1a の 30 回の分析結果は $1.42 \pm 0.01 \text{ wt}\%$ である。

Ar 測定は岡山大学 (旧) 地球内部研究センター設置の極微量希ガス用質量分析装置 (Modified-VG5400) を用いて， ^{38}Ar をスパイクとした同位体希釈法によって行った。Ar の分析方法，年代値および年代誤差の算出は Nagao et al. (1996) に従った。60-80 メッシュの試料 0.2-0.3 g をそれぞれ厚さ 10 μm のアルミホイルに包んでガラス製サンプルホルダーに入



第6図 郡層・重栖層の代表的な火山岩類の偏光顕微鏡写真

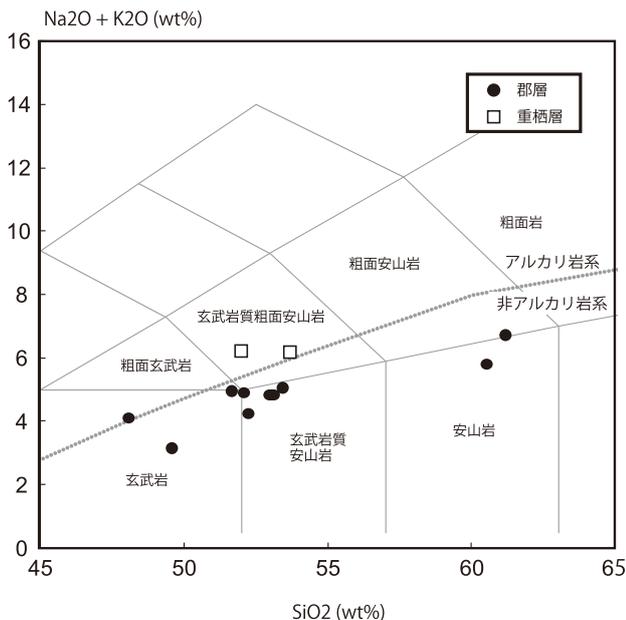
(A) 郡層の斑状カンラン石玄武岩 (No.89031406), (B) 郡層のカンラン石粗粒玄武岩 (No.89032201), (C) 郡層の斑状カンラン石玄武岩質安山岩 (No.89031810), (D) 郡層の斑状カンラン石玄武岩質安山岩 (No.89031811), (E) 郡層の斑状単斜輝石斜方輝石安山岩 (No.89031815), (F) 重栖層の無斑晶質シヨシヨナイト (No.89032010). 写真はすべて直交ニコル, スケールは横幅が2 mm. [略号] Pl: 斜長石, Ol: カンラン石, OIP: カンラン石仮像, Cpx: 単斜輝石, Opx: 斜方輝石, Am: アミグダル

れ, Ar 抽出用加熱炉上部に取り付けたのち, 超高真空下で約 200°C で 1-2 日間プレヒータリングして大気起源吸着 Ar を除去した. 試料からの Ar 抽出はモリブデン製ルツボ中で試料を約 1600°C に加熱融解させて行い, 定量した ^{38}Ar スパイクを混合した後, Ti-Zr ゲッターおよび SOAB-AC ゲッターで

精製して Ar 同位体を測定した. ^{40}K からの ^{40}Ar と ^{40}Ca への壊変定数はそれぞれ $0.581010 \cdot 10^{-10}/\text{y}$, $4.962410 \cdot 10^{-10}/\text{y}$ を用い, ^{40}K 濃度は $^{40}\text{K}/\text{K} = 1.167 \cdot 10^{-4}$ (原子数比) (Steiger and Jäger, 1977) により計算した.

第1表 油井地域における郡層と重栖層火山岩類の主化学組成.

試料番号	8903 1406	8903 2201	8903 2206	8903 1810	8903 2013	8903 1606	8903 1702	8903 1811	8903 1815	8903 1609	8903 2010	8903 1611
地層名	郡層	重栖層	重栖層									
産状	溶岩	溶岩またはシート	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩またはシート	溶岩またはシート	溶岩またはシート	シート
K-Ar年代 (Ma)	18.2	18.7	19.2	19.6	19.1	19.2	18.9	19.4	18.3	20.1	5.40	5.53
組成 (wt%)												
SiO ₂	48.06	49.58	51.66	52.08	52.23	52.97	53.12	53.42	60.51	61.18	51.97	53.67
TiO ₂	1.44	1.14	1.04	1.11	1.13	1.10	1.11	1.10	1.11	1.04	3.52	3.02
Al ₂ O ₃	16.14	17.59	16.48	17.36	16.89	19.02	19.31	18.56	15.42	16.28	15.00	14.16
FeO	10.03	9.39	9.19	8.47	8.85	7.65	6.85	7.71	6.27	5.90	9.57	10.44
MnO	0.14	0.19	0.16	0.15	0.15	0.10	0.10	0.11	0.13	0.10	0.14	0.15
MgO	8.77	5.83	6.18	5.01	4.97	3.38	3.33	3.21	2.05	2.14	2.80	2.00
CaO	9.07	11.34	8.58	8.66	8.96	8.65	8.54	8.43	5.05	4.85	7.71	6.54
Na ₂ O	2.59	2.65	2.59	2.70	2.64	2.78	2.74	2.90	2.65	3.45	3.29	3.28
K ₂ O	1.51	0.49	2.37	2.21	1.60	2.06	2.09	2.17	3.16	3.29	2.92	2.89
P ₂ O ₅	0.48	0.26	0.61	0.64	0.37	0.44	0.46	0.45	0.39	0.43	1.45	1.32
Total	98.23	98.46	98.86	98.39	97.79	98.15	97.65	98.06	96.74	98.66	98.37	97.47



第7図 K-Ar年代測定を行った郡層・重栖層の火山岩類のシリカ-アルカリ図. 岩石の分類・命名は Le Bas et al. (1986) による. アルカリ岩と非アルカリ岩の境界は Irvine and Baragar (1971) による.

測定結果

全岩 K-Ar 年代測定結果を第2表に示した. 郡層の玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩の年代(一部でシートを含む可能性がある)は 19.4±1.0Ma～18.2±1.0Ma である. 安山岩の溶岩またはシートは 20.1±1.0Ma と 18.3±0.9Ma で, 玄武岩～玄武岩質安山岩溶岩の年代と差がない. 重栖層のシヨシヨナイトシート (No.89031611) は 5.53±0.29Ma, シヨシヨナイトシートまたは溶岩 (No.89032010) の年代は 5.40±0.29Ma であった.

隠岐島後における中新世の火山活動の年代

郡層の放射年代についてはこれまで以下のような結果が報告されている. 全岩 K-Ar 年代としては, Uto et al. (1994) によって, 浜那久西方の海岸に分布する玄武岩について 18.0±0.6 Ma, 油井の北西約 1.7 km の海岸の玄武岩について 19.2±0.7 Ma が報告されている. ジルコンのフィッシュン・トラック年代としては山崎・雁沢 (1989) によって郡層下部と最上部の酸性凝灰岩から, それぞれ 21.2±1.0 Ma と 14.6±0.7 Ma が報告されている. 酸性凝灰岩からは木村・辻 (1992) によって 16.9 Ma, 吉谷ほか (1995) によって隠岐温泉の試錘コアから 19.9～21.3 Ma の年代値が報告されている. 玄武岩類の全岩 K-Ar 年代としては Uto et al. (1994) によって那久岬から 18.0±0.6 Ma, 18.0±0.6 Ma, 油井の海岸付近から 19.2±0.7 Ma の値が報告されている.

今回報告した郡層中の火山岩類のうち, もっとも変質しやすいカンラン石がほとんど変質していない新鮮な試料 (No. 89031406) の全岩 K-Ar 年代は 18.2±1.0 Ma である. 斜方輝石もカンラン石について変質しやすい鉱物であるが, それに変質していない安山岩試料 (No. 89031609, No. 89031815) の年代は 20.1±1.0 Ma, 18.3±0.9 Ma である. 他の試料はカンラン石が変質しているものが多いが, 年代は 19.6±1.0 Ma～18.7±1.0 Ma の範囲にある. このことは変質によるアルゴンの逃散, つまり年代の若返りはないものと考えてよい. これらのことを勘案すると, 油井地域における郡層火山岩類の K-Ar 年代 (形成年代) は 20.1±1.0 Ma～18.2±1.0 Ma としてよい. これらの年代はこれまで報告された K-Ar 年代と類似している.

重栖層火山岩類の放射年代についてもこれまでいくつかの報告がある. 全岩 K-Ar 年代としては黒滝岩の黒曜岩が 6.3

第2表 油井地域における郡層と重栖層火山岩類の全岩 K-Ar 年代.

試料番号	地層名	岩石名	産状	K ¹⁾ (wt. %)	[³⁶ Ar] (10 ⁻¹⁰ cc/g)	⁴⁰ Ar/ ³⁶ Ar	[⁴⁰ Ar _{rad}] (10 ⁻⁸ cc/g)	K-Ar age (Ma)	Air-fraction (%)
89031406	郡層	BA	溶岩	1.29	32.04 ± 0.34	562.8 ± 1.4	91.4 ± 1.1	18.2 ± 0.95	50.9
89031606	郡層	BAD	溶岩	1.75	20.73 ± 0.22	887.8 ± 4.2	131.3 ± 1.4	19.2 ± 0.98	32.2
89031609	郡層	AN	溶岩またはシート	2.80	24.95 ± 0.27	1117.7 ± 8.6	220.2 ± 2.3	20.1 ± 1.02	25.6
89031702	郡層	BAD	溶岩	1.80	38.06 ± 0.40	624.8 ± 2.0	132.6 ± 1.5	18.9 ± 0.96	45.9
89031810	郡層	BAD	溶岩	1.83	26.49 ± 0.28	797.1 ± 2.3	139.8 ± 1.5	19.6 ± 1.00	35.9
89031811	郡層	BAD	溶岩	1.83	13.66 ± 0.15	1266.1 ± 8.9	138.9 ± 1.5	19.4 ± 0.99	22.5
89031815	郡層	AN	溶岩またはシート	2.68	40.84 ± 0.44	733.2 ± 3.0	190.8 ± 2.1	18.3 ± 0.93	39.1
89032013	郡層	BAD	溶岩	1.34	15.97 ± 0.17	880.7 ± 4.0	99.6 ± 1.1	19.1 ± 0.97	32.5
89032201	郡層	BA	溶岩またはシート	0.38	16.13 ± 0.17	453.4 ± 0.9	27.7 ± 0.4	18.7 ± 0.96	63.2
89032206	郡層	BA	溶岩	1.96	30.77 ± 0.33	743.8 ± 2.5	146.5 ± 1.6	19.2 ± 0.98	38.5
89031611	重栖層	SH	シート	2.54	54.69 ± 0.57	386.3 ± 0.6	55.3 ± 0.9	5.53 ± 0.29	74.5
89032010	重栖層	SH	溶岩またはシート	2.42	19.25 ± 2.17	540.0 ± 1.7	50.8 ± 0.9	5.40 ± 0.28	52.7

¹⁾ 5% experimental error was assumed

[岩石名略号] BA : 玄武岩, BAD : 玄武岩質安山岩, AN : 安山岩, SH : ショショナイト

Ma (Kaneoka et al., 1970), 大峰と西郷のショショナイト (ミュージアライトとして記載) が 5.44 ± 0.13 Ma と 5.40 ± 0.14 Ma (藤巻ほか, 1989), 大領と寺山のショショナイトが 5.12 ± 0.09 Ma, 5.30 ± 0.10 Ma (Kimura et al., 2003) の値が報告されている。フィッショントラック年代値としては, 久見の黒曜石について 3.9 Ma が報告されている (Suzuki, 1970)。なお, 岩田ほか (1988) は流紋岩と粗面岩から Rb-Sr 全岩アイソクロン年代として 6.8 ± 0.2 Ma を報告したが, Uto et al. (1994) は, 用いた試料はマグマ混合の形跡があるために噴出年代を示していないとした。ここで報告した重栖層のショショナイトシートの全岩 K-Ar 年代は 5.53 ± 0.29 Ma, 5.40 ± 0.28 Ma で, 1989 年以降報告された K-Ar 年代と良い一致を示している。

郡層の玄武岩～玄武岩質安山岩, 安山岩は玄武岩の一試料がアルカリ岩系-非アルカリ岩系の境界付近にプロットされるが, それ以外のものはすべて非アルカリ岩系に属する (第7図)。玄武岩のマグマタイプは島弧ソレアイト的な性格を有する。一方, 重栖層の火山岩類はアルカリ岩系に属する。鮮新世-更新世の玄武岩類はアルカリ岩系に属し, プレート内マグマタイプの性格を示す。隠岐島前も含め, 隠岐諸島では中期中新世には火成活動がない, または微弱な時期があり, この火成活動のハイエタスの時期を境に, マグマタイプは非アルカリ岩系 (島弧型) からアルカリ岩系 (プレート内型, ないしプルムタイプ) へと変化した (沢田ほか, 2008)。

謝 辞

Ar 同位体の分析にあたっては, 岡山大学 (旧) 地球内部研

究センターに在職した尾形亜津美さんにお世話になった。図版の作成にあたっては島根大学総合理工学研究所今泉光智哲氏にお世話になった。以上の方々に感謝する。

文 献

- 藤巻宏和・徐 紅・青木謙一郎, 1989, 島根県隠岐, 島後のミュージアライトの K-Ar 年代. 岩鉱, **84**, 335-338.
- 岩田昌寿・加々美寛雄・高橋栄一・倉沢 一, 1988, 島根県隠岐, 隠岐粗面岩・流紋岩類の Rb-Sr 全岩アイソクロン年代と成因. 火山第2集, **33**, 79-86.
- 橋本 誠, 1999MS, 西南日本に分布する中新世前期非海成泥岩の堆積環境と石油根源岩特性, 島根大学修士論文.
- Irvine, T.N. and Baragar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Can. Jour. Earth Sci.*, **8**, 523-548
- 石田英明 (1985) 隠岐島後西部におけるアルカリ火山岩類の層序. 島根大学地質学研究所報告, No.4, 69-79.
- Kaneoka, I., Takahashi, E. and Zashu, S., 1977, K-Ar ages of alkali basalts from Oki-Dogo Island. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **83**, 187-189.
- Kimura, J., Kunikiyo, T., Osaka I., Nagao, T., Yamauchi, S., Kakubuchi, S., Okada, S., Fujibayashi, N., Okada, R., Murakami, H., Kusano, T., Umeda, K., Hayashi, S., Ishimaru, T., Ninomiya, A. and Tanase, A., 2003, Late Cenozoic volcanic activity in the Chugoku area, southwest Japan arc during back-arc basin opening and reinitiation of subduction. *Island Arc*, **12**, 22-45.
- 木村勝弘・辻 喜弘, 1992, 堆積盆の生成発展過程の研究. 石油開発技術センター年報, 平成4年度, 90-98.
- 小林英夫・渡辺暉夫・飯泉 滋, 1981, 珪酸塩岩石主成分元素の蛍光 X 線による全自動分析. 島根大学理学部紀要, No. 15, 115-124.
- 小林伸治・沢田順弘, 1998, 隠岐島後における末期中新世隠岐アルカリ火山岩類の成因. 岩鉱, **93**, 162-181.
- 小林伸治・沢田順弘・山内靖喜・村上 久, 2009, 第6章 上部中新統. 西郷地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, (印刷中)

- 小林伸治・沢田順弘・吉田武義，2002，隠岐島後における末期中新世，隠岐アルカリ火山岩類の地質とマグマ供給系，*岩石鉱物科学*，**31**，137-161.
- Le Bas, M.J., Le Maitre, R.W., Streckeisen, A. and Zanettin, B., 1986, A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali - silica diagram. *Jour. Petrol.*, **27**, 745 - 750.
- Nagao, K., Ogata, A., Miura, Y. N. and Yamaguchi, K., 1996, Ar isotope analysis for K-Ar dating using two modified-VG5400 mass spectrometers - I: Isotope dilution method. *Jour. Mass Spectrom. Soc. Japan*, **44**, 39-61.
- 落合俊夫・山内靖喜・村上 久，2004，隠岐島後中央部の下部中新統の郡層について，鳥根大学地球資源環境学研究報告，No.22, 55-66.
- 沢田順弘・當銘あかね・北川博也・小林伸治・今岡照喜・板谷徹丸，2008，隠岐島後，末期中新世葛尾層火道角礫岩と粗面岩岩片中のアルカリ長石 K-Ar 年代，鳥根大学地球資源環境学研究報告，No.27, 11-20.
- 沢田順弘・小林伸治・森山哲朗・山崎博史・村上 久，1999，隠岐島後における前期中新世郡累層と縄状構造をもつ末期中新世シヨナイト・シート，*地球科学*，**53**，171-172
- 沢田順弘・小野晋和・田山良一，2008，隠岐島後における後期新生代苦鉄質火山岩類の全岩と鉱物組成からみた時代変化，地球惑星連合学会 2008 年大会講演要旨.
- 沢田順弘・角替敏昭・山崎博史・小林伸治・村上 久，2000，隠岐島後，日本地質学会第 107 年学術大会見学旅行案内書，115-134.
- Steiger, R. H. and Jäger, E., 1977, Subcommission on geochronology : convention on the use of decay constants in geo- and cosmo-chronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **36**, 359-362.
- Suzuki, M., 1970, Fission track age and uranium contents of obsidians. *Jour. Anthropol. Soc. Nippon*, **78**, 50-58.
- 田山良一，2005MS，隠岐島後における新生界の地質学的研究：特に鮮新－更新世玄武岩類を中心として，鳥根大学修士論文.
- Uchimizu, M., 1966, Geology and petrology of alkali rocks from Dogo, Oki Islands. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Ser. II*, **16**, 85-159.
- Uto, K., Takahashi, E., Nakamura, E. and Kaneoka, I., 1994, Geochronology of alkali volcanism in Oki-Dogo Island, Southwest Japan: Geochemical evolution of basalts related to the opening of the Japan Sea. *Geochem. Jour.*, **28**, 431-449.
- 山内靖喜・沢田順弘・高須 晃・小室裕明・村上 久・小林伸治・田山良一，2009a，西郷地域の地質，地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），産総研地質調査総合センター，（印刷中）
- 山内靖喜・村上 久・小室裕明，2009b，第 5 章 下部・中部中新統，西郷地域の地質，地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），産総研地質調査総合センター，（印刷中）
- 山内靖喜・村上 久・三瓶良和・浜崎 晃・内田澄夫・平井政次・守岡康一・朝倉隆之・片山直樹・星野充・折橋裕二，2005，隠岐・島後で新たに発見された海成鮮新統“向ヶ丘層”，*地球科学*，**59**，35-48.
- 山崎博史，1998，隠岐島後の後期新生代堆積－造構史と日本海南部における地形的・構造的起伏起源，広島大学学校教育学部紀要，第 II 部，**20**，85-153.
- 山崎博史・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.
- 吉谷昭彦・檀原 徹・村上 久，1995，隠岐・島後に分布する島後層群郡累層のフィッション・トラック年代値について，鳥根大学教育学部研究報告（自然科学），**44**，91-101.

