

山口県妙徳寺山古墳の石槨に使われた岩石の 産地分析とその考古学的意義

今岡照喜¹⁾・中村徹也²⁾・松里英男³⁾・飯泉 滋⁴⁾・板谷徹丸⁵⁾

1. はじめに

古代人は石材を直接原産地に採取に行ったり、または物々交換などの交流によって入手している。遺跡出土の石材には遺跡に近い場所から採取した原石が多く使用されているが、遺跡から数十～数百 km も離れた産地の石材を使用している例も多い（例えば、渡辺・高木 1989）。古代人がどの原産地の石材を使用しているかを自然科学の手法を用いて明らかにすることは、古代の交易、交流、文化の伝播や当時の政治的勢力分布などに関する考古学上の情報を得る上で重要である（間壁 1994；藁科 1995 など）。

自然科学的手法を用いて石材などの考古学試料の原産地を推定する方法は、近年急速に発展・普及してきている（東村 1980；古文化財編集委員会 1980, 1984；日本第四紀学会 1993；田中・佐原 1995）。例えば、蛍光 X 線分析や中性子放射化分析による黒曜石やサヌカイト製石器、須恵器、青銅器の原料の産地推定（藁科・東村 1983；三辻 1978）、鉛同位体を使った銅鐸、青銅鏡や古代銅貨など青銅器の原料となった鉱石の産地推定、銅製品だけでなく古代鉄器に含まれる微量鉛の抽出分離による原料の産地推定（Mabuchi et al. 1985；平尾・榎本 1994）、ストロンチウム同位体による土器・瓦の産地推定（馬淵・川上 1984）、電子線プローブマイクロアナライザーによる内磨砥石中の鉱物分析による原石供給地の推定（渡辺・勝部 1983）などがある。石材の肉眼および偏光顕微鏡観察（朽木・柴田 1992）など岩石学の基礎的手法やカリウム－アルゴン（K-Ar）法などの地球年代学的手法も石材原産地の推定に有効である。以上述べてきた手法を単独で活用した研究は多いが、これらをいくつか組み合わせて多様な側面から石材の原産地を推定している例は多くな

¹⁾ 山口大学理学部地球科学教室：〒753-8512 山口市吉田 1677-1

²⁾ 山口県埋蔵文化財センター：〒753-0073 山口市春日町 3-22

³⁾ 山陽町教育委員会：〒757-8634 山口県厚狭郡山陽町厚狭鴨庄 94

⁴⁾ 島根大学総合理工学部地球資源環境学教室：〒690-8504 松江市西川津町 1060

⁵⁾ 岡山理科大学自然科学研究所：〒700-0005 岡山市理大町 1-1

キーワード：アルカリ玄武岩（alkali basalt）、第四紀（Quaternary）、古墳時代（Kofun Period）、

帯磁率（magnetic susceptibility）、カリウム－アルゴン年代（K-Ar age）、

ストロンチウム・ネオジム同位体比（Sr, Nd isotope ratios）、山口県（Yamaguchi Prefecture）

い。また一般に考古学の研究において、古墳に副葬された鏡や刀などの遺物（動産）は良く研究されるが、住居などの遺構に使われた石材（不動産）はあまり研究されない。例えば、石棺はよく調べられているが、石槨はあまり良く調べられていない。

山口県厚狭郡山陽町にある妙徳寺山古墳（図1）は、5世紀前半に築造されたものである。この古墳は石棺系竪穴式石槨を有し、その石槨を構成する石材には周辺地質から判断して、明らかに古墳のまわりに分布する岩石（美祢層群の砂岩）と古墳近傍（少なくとも山陽町）には分布していない岩石（カンラン石玄武岩溶岩）が使用されていることがわかった。そこでこの小論においては、妙徳寺山古墳築造のために遠くから運搬されてきたと考えられる石材の岩石記載、全岩の主成分および微量成分の化学分析、Sr、Nd 同位体比、帯磁率およびK-Ar 年代の測定結果に基づいて石材の原産地を推定し、古代西日本社会の文化圏・交易圏および政治的勢力分布や被葬者像について考察するための基礎資料を提供する。

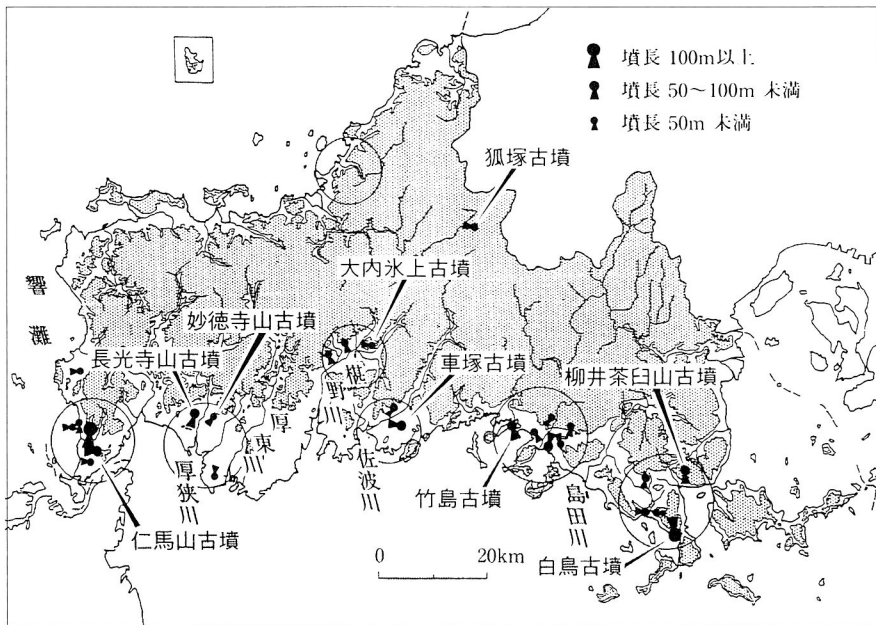


図1 山口県内における前方後円墳の分布（中村 1998）と古墳時代の県主・国造領域
Fig. 1 Distribution of keyhole-shaped kofuns (burial mounds) in the Yamaguchi Prefecture, Japan, and their relation to the chiefs in the Kofun period (Nakamura 1998)

2. 妙徳寺山古墳の概要

妙徳寺山古墳は山口県厚狭郡山陽町大字郡に位置し（図1）、山口県教育委員会文化課・山口県埋蔵文化財センター（1991）によって古墳の調査結果の詳細が報告されている。以下、それに基づいて概要を記述する。古墳は前方後円墳で、厚狭盆地の南縁辺部にある丘陵中腹の緩斜面（標高35-40m）の自然地形を有効利用して造られており、厚狭盆地全体を一望できる位置にある。この

丘陵および付近の地質は、トリアス系美祢層群の砂岩からなる。

墳丘は、全長30m、後円部径約20m、くびれ部幅6m+、前方部幅13m、後円部の墳丘の高さ3mで、葺石や埴輪など外表施設は全く認められない。

古墳の主体部をなす石槨は石棺系竪穴式石槨で、その中に被葬者を埋葬（直葬）したものである。頭位を南東にとり、規模は内寸で全長177cm、頭位側小口幅47cm、足位側小口幅28cm、深さは底面の玉砂利まで約20cmである。南東側小口石に接して長さ20cmあまり、幅25cmの粘土枕が玉砂利の床面上に作られていた。石槨は4枚の板石をもって蓋石とし（図2）、その厚さは概ね5～6cmであるが、南東側（頭位側）から2枚目のみ10cmを超える。石の積み重なり具合からみて、この石が最後に置かれたものである。蓋石の裏面には朱の痕跡が見られる。蓋石と石槨の側石上段の石との隙間には粘土が充填され、南東側の蓋石の下ではこの目張り粘土にも朱の痕跡が見られた。

このような石槨の形態は特に山口県および北部九州地域に多く見られ、4世紀後半から5世紀にかけて見られる在地系の比較的古い形である。また、粘土枕の出土は山口県内では知られておらず、福岡県では十数例が知られている。このように妙徳寺山古墳の内部主体の構造は北部九州・山口地域に特有のものである。

妙徳寺山古墳の副葬品の特徴は、瑪瑙や翡翠で作られた玉類が豊富なことであ

る。被葬者については、副葬品として武器の類をいっさい所有していなくて、装飾用玉類が豊富なために女性と推定された。一方、人骨の鑑定結果からはその残存度が極めて悪く、骨が華奢なことから16～18才と推定されたが、性別についての確かな裏づけは得られていない。

この古墳の築造年代は、墓道出土の土師器の時期や主体部が石棺系竪穴式石槨の中では古相を示すこと、副葬品の鏡が振文鏡の中でも型式学的に古いことなどから、4世紀末～5世紀前半と推定されている。

3. 石槨に使用された岩石の特徴

3.1. 岩石の種類・形態・重量・岩石記載

石槨の側壁の石材としては、砂岩の円礫のほかに大小の玄武岩が積み重ねられている。この砂岩は、岩相や周辺地質から判断して、古墳の周辺地域に分布するトリアス紀美祢層群のものと考えられる。石槨の蓋と頭側および足側の小口石には、板状のカンラン石玄武岩が使用されている。蓋石

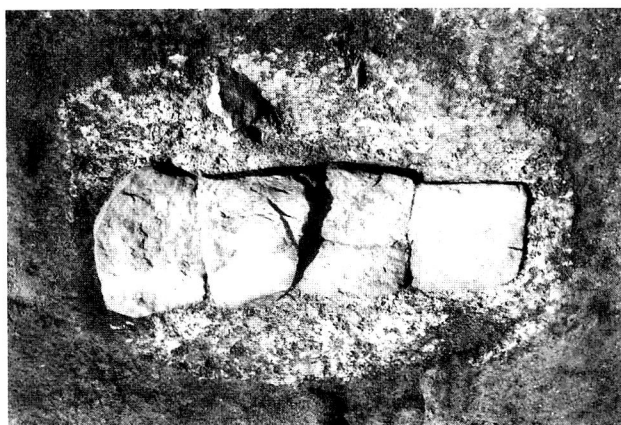


図2 山口県妙徳寺山古墳の石槨の蓋石の写真
Fig. 2 Photograph of roof rocks of the stone chamber of the Myotokujiyama tumulus, Yamaguchi Prefecture.

は既述のように元は4枚で構成されていたと思われるが、そのうちの1枚については2つに割れている。さらにその内の一つは角が破損していた。後述の各種分析にはそれと石槨内の床に散在する玄武岩の小岩片を使用した。蓋石の重量およびサイズは頭部のものから足部のものに向かって（図2の左から右に向かって）、それぞれ63kg（98×53cm）、128kg（93×50cm）、47kg（85×55cm）、51kg（74×55cm）である。心臓部に最も重いものが使用されていることは興味深い。小口石は下部が土中に埋まっているために直接重量の測定はできないが、大きさから判断して、頭側および足側ともそれぞれ約60kgと推定される。側壁に使われている玄武岩を加えると、総重量は0.5トンにもおよぶものと推定される。

玄武岩には肉眼および鏡下で明瞭な流理構造が認められる。顕微鏡下では、斑晶として自形～半自形のカンラン石が見られ、それは急冷組織を示すと考えられる樹枝状～棒状の形態を示すことがある。カンラン石は部分的には黄褐色の粘土鉱物に変質しているが、新鮮なものもあり、反応関係は認められない。石基は斜長石、単斜輝石、不透明鉱物、カンラン石、アルカリ長石、金雲母および燐灰石からなる。

石材加工はあわせ目に加工を加える程度で、「のみ痕」は見られない。石槨内には細かな同質の玄武岩の破片が見られることから、現在地で簡単に加工・整形したものと考えられる。流理構造に平行に割れた板状の玄武岩を蓋石や小口石にうまく利用し、塊状のものは側壁に積み重ねられている。古代人が、流理構造に平行に割れやすいという岩石の性質を利用している例は、多数知られている。例をあげれば、すでに弥生時代前期の安満遺跡（大阪府高槻市）や山賀遺跡（大阪府八尾市）に香川県坂出市金山産のサヌカイトが使用されている（藁科・東村1983）。

3.2. 全岩化学組成

石槨の蓋石、石室内に散在していた小岩片各1試料について、主成分および微量成分の化学分析を行った。主成分および微量元素（V, Cr, Ni, Cu, Ga, Rb, Sr, Y, Nb, Zr, Ba, Pb）の分析には山口大学機器分析センターに設置の理学電機製全自動蛍光X線分析装置（RIX 3000）を用いた。希土類元素およびHf, Th, Uの分析は、オーストラリアCurtin工科大学応用化学教室の誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）を用いて行った。蛍光X線分析（XRF）による測定方法は、梅本ほか（2000）に従った。主成分および微量元素の分析とも全てガラスビードで行い、融剤としてドイツ Merck 社製の混合融剤 Spectromelt A12（四ホウ酸リチウム66%，メタホウ酸リチウム34%）を用いた。混合融剤を用いることで融点を下げ、均質なガラスビードを作ることができる。世界の各種岩石標準試料の分析結果や分析精度も、梅本ほか（2000）に記載されている。FeOは過マンガン酸カリウム滴定法、H₂O（±）は重量法によって定量した。フッ素の分析方法は、蟹澤（1978）に従った。

分析結果を表1に示す。石槨の蓋石と石槨の床に散在していた岩石はともに良く類似した化学組

成を示す。アルカリについてみると、いずれも $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ は 5.2% 以上で、アルカリ岩に分類される。 FeO^* (全鉄)/ MgO 比は 2.2 で、Cr (73, 90 ppm) と Ni (18, 20 ppm) 含有量は低く、かなり分化が進んでいる。その他の微量元素については後述する。

3. 3. Sr および Nd 同位体比

石槲の蓋石 1 試料について Sr, Nd 同位体比の測定を行った。測定は、島根大学総合理工学部の表面電離型質量分析計 (MAT 262) を使用し、測定方法は飯泉 (1996) に従った。この方法による Sr や Nd 同位体の標準試料 (NBS987, La Jolla) や地質調査所 (GSJ) の標準試料についての測定結果については Iizumi et al. (1994, 1995) に報告されている。上記玄武岩試料の測定と同時に測定した Sr 同位体標準試料 NBS987 の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値は、 $0.710250 \pm 0.000009 (2\sigma)$ 、Nd 同位体標準試料 La Jolla の $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 値は、 $0.511866 \pm 0.000012 (2\sigma)$ であった。これらの値は、多くの研究機関で公表されているデータと一致していることから、測定されたデータについての標準試料による補正は行っていない。

表 1 に測定結果を示す。石槲の蓋石の Sr 同位体比は $0.70536 \pm 0.00001 (2\sigma)$ 、Nd 同位体比は $0.51265 \pm 0.00001 (2\sigma)$ であった。

3. 4. 帯磁率

石槲の蓋石および石槲の床に散在する小岩片それぞれ 1 試料について帯磁率の測定を行った。測定にはバイソン帯磁率計 3101A 型を使用し、全岩化学分析用に作成した粉末試料を用いて行った。測定精度は $\pm 5\%$ である。

表 1 妙徳寺山古墳の石槲に使用された玄武岩の全岩化学組成, Sr, Nd 同位体比および帯磁率
Table 1 Whole rock chemistry, Sr, Nd isotope ratios and magnetic susceptibility of basalts of stone chamber in Myotokujiyama tumulus

No. 採取地	SAN-1 石槲の蓋	SAN-2 石槲の床
SiO_2 wt. %	49.86	50.16
TiO_2	2.07	2.19
Al_2O_3	17.20	16.90
Fe_2O_3	2.76	3.43
FeO	7.31	7.13
MnO	0.15	0.14
MgO	4.32	4.66
CaO	7.45	7.50
Na_2O	3.81	3.75
K_2O	1.41	1.46
$\text{H}_2\text{O} (+)$	0.94	1.50
$\text{H}_2\text{O} (-)$	0.52	0.50
P_2O_5	0.72	0.63
Total	98.52	99.95
FeO*	9.79	10.22
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	5.22	5.21
FeO*/MgO	2.27	2.19
F ppm	985	985
V	263	185
Cr	72.6	90.0
Ni	17.5	20.4
Cu	29.6	13.4
Zn	133	136
Ga	25.1	21.1
Rb	28.1	27.3
Sr	919	842
Y	23.4	23.0
Zr	212	204
Nb	24.8	29.2
Ba	468	436
La	54.9	40.8
Ce	124	89.1
Pr	12.5	10.3
Nd	48.0	42.9
Eu	2.33	1.77
Sm	8.64	8.24
Gd	7.18	5.88
Tb	0.75	0.86
Dy	4.28	4.06
Ho	0.66	0.71
Er	1.78	1.69
Tm	0.24	0.25
Yb	1.66	1.44
Lu	0.24	0.21
Hf	5.31	5.05
Pb	n.d.	12.2
Th	5.61	5.36
U	0.68	0.61
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比	0.70536	
誤差	± 0.00001	
$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 比	0.51265	
誤差	± 0.00001	
χ (10^6emu/g)	566	376

FeO* : 全鉄を 2 価として計算
n.d. : 未分析

測定結果を表1の最下段に示す。石槨の蓋石と石槨の床に散在する小岩片の帯磁率は、それぞれ $566 \times 10^6 \text{ emu/g}$ と $376 \times 10^6 \text{ emu/g}$ の値を示した。

3.5. K-Ar年代

石槨の蓋石の破片1試料についてK-Ar年代測定を行った。年代測定は蒜山地質年代学研究所に依頼した。KおよびArの分析法と年代計算法は長尾・板谷(1988)とItaya et al.(1991)に従った。岩石試料約20gを粉碎し、60～80メッシュに粒径を揃えて純水で超音波洗浄を行った。乾燥後、これらの試料の一部をアルゴン同位体比の測定に使用し、一部をメノウ乳鉢で粉末状にしてカリウムの定量に使用した。また、年代値の算出にはSteiger and Jäger(1977)の壊変定数($\lambda_{\beta} = 4.962 \times 10^{-10}/\text{y}$, $\lambda_e = 0.581 \times 10^{-10}/\text{y}$)とカリウム同位体比($^{40}\text{K}/\text{K} = 0.0001167 \text{ atm}$)を使用した。測定誤差は1 σ で与えられている。年代測定の結果を表2に示す。アルゴンを2回測定し、それぞれについて年代を計算すると、 1.14 ± 0.05 , $1.19 \pm 0.06 \text{ Ma}$ となるので、両者の平均値 $1.17 \pm 0.06 \text{ Ma}$ を使用する。これは第四紀更新世前期の年代である。年代測定した玄武岩はほとんど風化・変質を受けていないことから、この年代値は玄武岩の噴出年代と判断される。

表2 妙徳寺山古墳の石槨の蓋石のK-Ar年代
Table 2 K-Ar age data of roof rock of stone chamber in Myotokujiyama tumulus

試料番号	カリウム (wt. %)	放射性起源 ^{40}Ar (10^{-8} ccSTP/g)	K-Ar年代 (Ma)	非放射線起源 ^{40}Ar (%)
SAN-1	1.095 ± 0.022	4.83 ± 0.21	1.14 ± 0.05	69.6
		5.06 ± 0.23	1.19 ± 0.06	69.6
			1.17 ± 0.06	

4. 考 察

4.1. 石槨に使用されたアルカリ玄武岩の原産地推定

既述のように、妙徳寺山古墳の石槨の蓋石は、その偏光顕微鏡観察および全岩化学分析の結果から、カンラン石斑晶を有するアルカリ玄武岩であることがわかった。また、K-Ar年代は $1.17 \pm 0.06 \text{ Ma}$ の第四紀更新世前期を示した。さらに蓋石のSr同位体比は $0.70536 \pm 0.00001 (2\sigma)$, Nd同位体比は $0.51265 \pm 0.00001 (2\sigma)$ であった。このようないくつかの制約をもつ岩石の原産地について西日本の中で考察してみたい。

新生代のアルカリ玄武岩は、中国地方から九州北部にかけて散在分布している。図3は、角縁ほか(1995)による後期新生代火山岩の分布図に既報の放射年代データを入れて作成したものである。

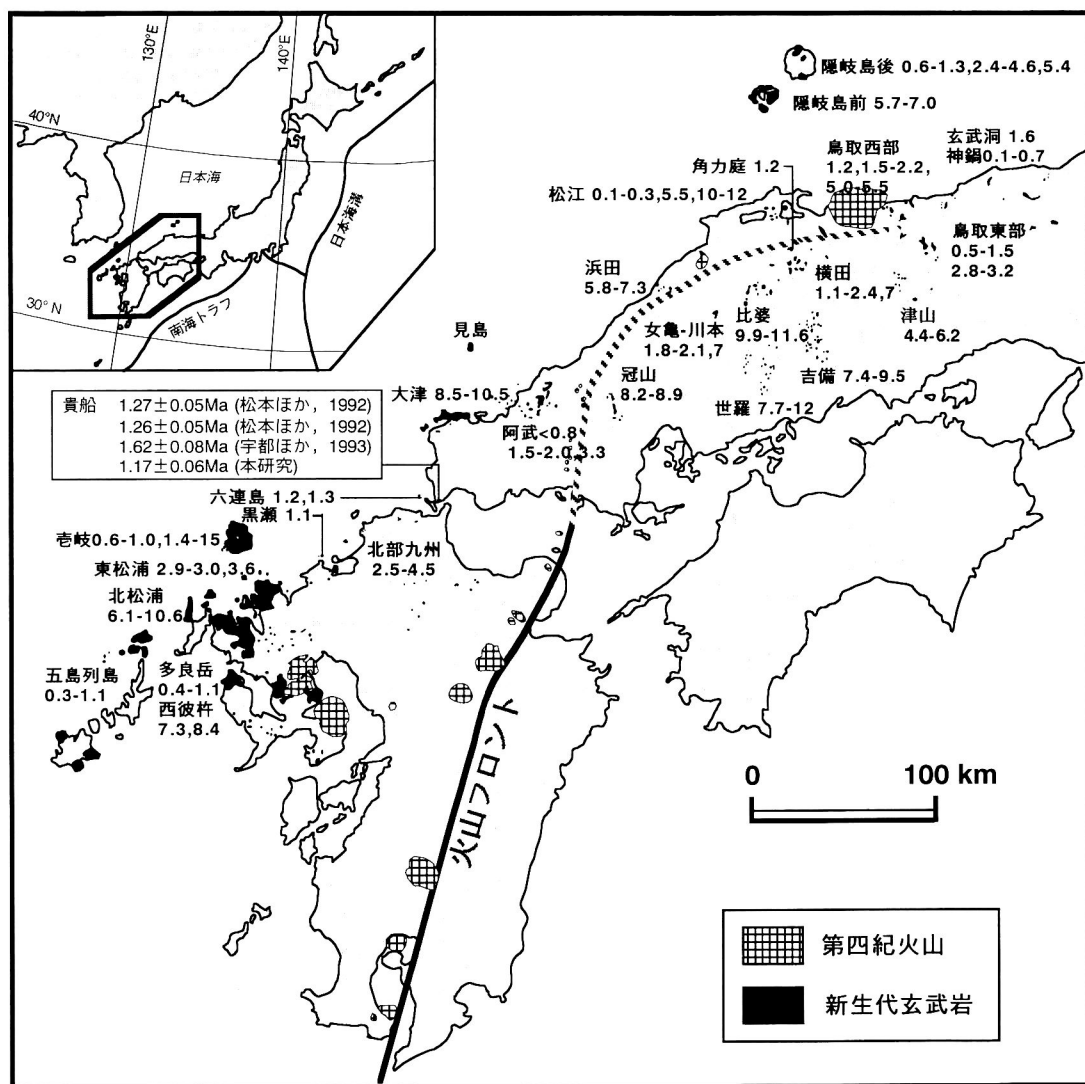


図3 九州～中国地方の新生代火山岩の分布（角縁ほか 1995）とアルカリ玄武岩の K-Ar 年代（年代データの出典は本文参照）

Fig. 3 Distribution of Cenozoic volcanic rock in Kyushu and Chugoku districts (Kakubuchi et al. 1995) and K-Ar age data of alkali basalts (data source of K-Ar age data, see text) .

まず九州について見ると、北部九州に分布するアルカリ玄武岩の K-Ar 年代（以下、特に断らない限り全岩 K-Ar 年代）の多くは 2.5～4.5 Ma で、鮮新世の年代を示す（松本ほか, 1992；宇都ほか, 1993）。しかし、宇都ほか（1993）は第四紀の K-Ar 年代（ 1.13 ± 0.12 Ma）を示すアルカリ玄武岩を、玄界灘に浮かぶ黒瀬で見出した。この年代値は、問題の石槲の玄武岩の K-Ar 年代と誤差範囲で一致する。しかし黒瀬のアルカリ玄武岩は、石槲の玄武岩に比較し、MgO (7.2-7.9%), Na₂O (4.5-4.6%), Cr (159 ppm), Ni (139 ppm), Rb (39 ppm), Nb (60 ppm), Ba (720 ppm), U (1.31 ppm) 含有量が多く、K₂O (0.85-1.03%), Sr (678 ppm) 含有量が少ない。さらに黒瀬の

アルカリ玄武岩は FeO^*/MgO 比 (1.27, 1.47) が石槲の玄武岩に比較して低く、未分化である。以上の記載から、黒瀬のアルカリ玄武岩は石槲のアルカリ玄武岩とは異なった化学組成を示すことが明らかである。壱岐火山群は西日本の単成火山群の中では噴出量の多いものの一つであり、その溶岩流については佐野 (1995) によって系統的なK-Ar年代測定が行われた。その結果、溶岩流の活動期は0.6-1.0 Ma, 1.4-1.7 Ma, 2.2-2.5 Ma, 2.8-3.5 Ma, 3.5-4.3 Ma, 4.3-15.0 Maに区分される。いずれのステージにもアルカリ玄武岩の活動が知られているが、問題の 117 ± 6 万年は火山活動の休止期となっている。東松浦玄武岩では2.9-3.0 Maと3.6 MaのK-Ar年代 (Nakamura et al. 1986), 北松浦玄武岩では6.1-10.6 Maの全岩および斜長石K-Ar年代 (Ozima et al. 1968 ; Kaneoka and Aramaki 1971 ; 松井・柴田1976), 西彼杵半島のカラン石玄武岩では7.3 Maと8.4 MaのK-Ar年代 (松井1987) が報告されているが、いずれも鮮新世～中新世の古い年代である。多良岳地域の火山岩のK-Ar年代は0.4-1.1 Ma (小形・高岡1991) で、石槲の蓋石に比較されるアルカリ玄武岩を産出する。しかし、多良岳のアルカリ玄武岩のSr同位体比は0.70404 (井川・永尾1996) で、0.705を超える石槲の蓋石よりも低い値である。多良岳玄武岩のSr同位体比初生値は、北松浦－東松浦玄武岩や五島列島などのそれと概ね同じで、角縁ほか (1995) に示されているように0.705を越える北九州や山口地域のそれと比較すると低い値である。五島列島の小値賀島では0.3-1.1 MaのK-Ar年代 (Sudo et al. 1998) が報告されているが、100万年前後の年代を示す玄武岩のSr含有量は297-340ppmで、石槲に使われた玄武岩の半分以下の値である。以上、九州に分布するアルカリ玄武岩のK-Ar年代、化学組成やSr同位体比の検討から、九州には妙徳寺山古墳の石槲の石材として使用されたと考えられるアルカリ玄武岩は見出されない。

中国地方に目を転じると、隠岐島前で5.7-7.0 Ma (宇都1995 ; Morris et al. 1997) に粗面岩や閃長岩などのアルカリ岩の活動が知られている。隠岐島後では岬玄武岩 (0.6 Ma), 西郷玄武岩 (0.6-1.3 Ma : Uto et al. 1994), 大峰玄武岩 (2.4-4.6 Ma, 藤巻ほか1989 ; Uto et al. 1994), ミュジアライト (5.4 Ma : 藤巻ほか1989) が知られている。このうち、年代値の一部重複する西郷玄武岩は石槲の蓋石に比較し、 MgO (7.1-7.7 %), Cr (170 ppm), Ni (170 ppm), Rb (61-79 ppm), Ba (970-1030 ppm) に富み、化学組成を異にする。兵庫県の玄武洞 (1.6 Ma : 川井・広岡1966 ; 1.65 Ma : 古山ほか1993) や神鍋火山群 (0.1-0.7 Ma : 古山ほか1993) では年代値の一致するものは知られていない。しかし鳥取東部 (0.5-1.5 Ma, 2.8-3.2 Ma : 宇都1995) には扇の山単成火山群の活動が、0.97-1.2 Maにあったことが知られている (Furuyama 1993)。扇の山の玄武岩は石槲の玄武岩に比べて未分化で (FeO^*/MgO =1.57, 1.74), 軽～中希土元素 (La =31-40 ppm, Ce =62-68 ppm, Nd =31-37 ppm, Sm =5.1-5.4 ppm, Furuyama et al., 1992) に乏しい。鳥取西部では、 1.18 ± 0.11 , 1.22 ± 0.08 Maの倉吉玄武岩 (加々美1996) や1.5-2.2, 5.0-5.5 Maの火山岩 (宇都1995) が知られている。倉吉玄武岩は年代値は一致するが、 TiO_2 含有量が高い (3.25 %) ことや、 Rb , Sr 含有量はあまり変わらないが、Sr同位体比が高い

($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.706308$, $\text{Rb}=23.9$ ppm, $\text{Sr}=914$ ppm) ことが石槲の玄武岩と異なる。中国地方のアルカリ玄武岩のK-Ar年代はUto (1989) や宇都 (1995) によって広域的に検討されている。それによると、津山 (4.4-6.2 Ma), 吉備 (7.4-9.5 Ma), 比婆 (9.9-11.6 Ma), 世羅 (7.7-12 Ma), 冠山 (8.2-8.9 Ma), 浜田 (5.8-7.3 Ma) の玄武岩は鮮新世～中新世の年代を示しており、石槲の蓋石の年代値に比較される岩石は知られていない。女亀山-川本 (1.8-2.1 Ma, 7 Ma : 松浦 1986 ; 宇都 1995) の玄武岩も中新世～鮮新世の年代を示す。島根県松江地域では、0.1-0.3 Ma, 5.5 Ma, 10-12 Ma (Uto 1989 ; Morris et al. 1990, 1999 ; Morris and Itaya 1997) の年代を示す玄武岩のほかに、松江市南方の^{すもうにわ}広瀬町角力庭で 1.20 ± 0.07 Ma の年代が Morris et al. (1990) によって報告されている。しかし、これは黒雲母を多量に含むこと、全岩の FeO^*/MgO 比 (0.72) が著しく低く、Cr (289 ppm) や Ni (189 ppm) に富み未分化であること、Sr, Nd 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.705495 \pm 0.000016$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512580 \pm 0.000016$, Morris and Kagami, 1989) が石槲の玄武岩とは全く異なる。横田地域のアルカリ玄武岩も 1.1-2.4 Ma と 7 Ma (宇都 1995) の K-Ar 年代を示し、年代的には一部重複する。しかしその化学組成 (永尾ほか 1990) は石室の蓋石と比較すると、 TiO_2 (0.85-1.3 %) や Nb (6.3-19.2 ppm) が乏しいこと、 FeO^*/MgO 比 (0.79-1.16) が低く、Cr や Ni に富み未分化であること、さらに Sr 同位体比 (0.70508) が低い点が、石槲の玄武岩とは異なる。

山口県阿武地域のアルカリ玄武岩の年代は、宇都・小屋口 (1987) や角縁ほか (2000) によって検討されてきた。角縁ほか (2000) による系統的な測定結果によれば、1.5-2 Ma の先阿武火山活動と 0.01-0.8 Ma の阿武単成火山活動に区分され、1 Ma 前後の活動は知られていない。見島のアルカリ玄武岩の年代については報告はないが、化学組成の上でも、MgO (5.6-8.7 %) と CaO (8.3-11.0 %) 含有量が多く、 FeO^*/MgO 比 (0.9-1.4) が低い (長崎・永尾 1988) ことが石槲の玄武岩とは異なる。大津地域では 8.5-10.5 Ma の K-Ar 年代 (木村・辻 1992 ; 宇都 1995) が報告されている。

山口県下関市^{きふね}貴船では、 1.27 ± 0.05 Ma と 1.16 ± 0.05 Ma の K-Ar 年代 (松本ほか 1992) および 1.62 ± 0.08 Ma の K-Ar 年代 (宇都ほか 1993) が報告されている。また下関市^{むつれしま}六連島で 1.18 ± 0.05 Ma と 1.30 ± 0.10 Ma の K-Ar 年代 (松本ほか 1992) が報告されている。既述のよ

表 3 山口県下関市貴船のアルカリ玄武岩の K-Ar 年代
Table 3 K-Ar age data of an alkali basalt from Kifune, Shimonoseki-city, Yamaguchi Prefecture

試料番号	カリウム (wt. %)	放射性起源 ^{40}Ar (10^{-8}ccSTP/g)	K-Ar 年代 (Ma)	非放射線起源 ^{40}Ar (%)
KF-04	1.235 ± 0.025	5.57 ± 0.20	1.16 ± 0.05	63.9

うに石櫛の玄武岩のK-Ar年代は 1.17 ± 0.06 Maで、上記の松本ほか（1992）の貴船や六連島の玄武岩の年代と誤差範囲で一致する。しかし貴船の玄武岩については、宇都ほか（1993）の年代値は松本ほか（1992）と比べると誤差範囲を越えて古い年代値となっている。松本ほか（1992）と宇都ほか（1993）の年代値（ 1.62 ± 0.08 Ma）の差異については宇都ほか（1993）によって議論されているので、ここでは繰り返さない。筆者らは山口県下関市貴船のカンラン石玄武岩についてK-Ar年代測定の実験を行った。年代測定は蒜山地質年代学研究所に依頼した。測定結果は、 1.16 ± 0.05 Maで（表3）、第四紀更新世前期の年代を示した。年代測定した玄武岩はほとんど風化・変質を受けていないことから、このカンラン石玄武岩は116±5万年前に噴出したものと判断される。石櫛の蓋石と上記の松本ほか（1992）の貴船や六連島の玄武岩のK-Ar年代値、今回の貴船の玄武岩のK-Ar年代値は、すべて誤差範囲内で一致することが分かった。筆者らは、このようなK-Ar年代値の完全な一致から、下関市貴船あるいは六連島の玄武岩が妙徳寺山古墳の石櫛の石材として調達された可能性が高いと考えるに至った。そこで次に視点を変えて、下関地域に限ってその地質・岩石記載、玄武岩の化学組成、Sr, Nd 同位体比および帯磁率の観点からその妥当性について総合的に検討する。

図4に山口県下関地域の地質図を示す。これは中江ほか（1998）と山口県（1968）のデータを

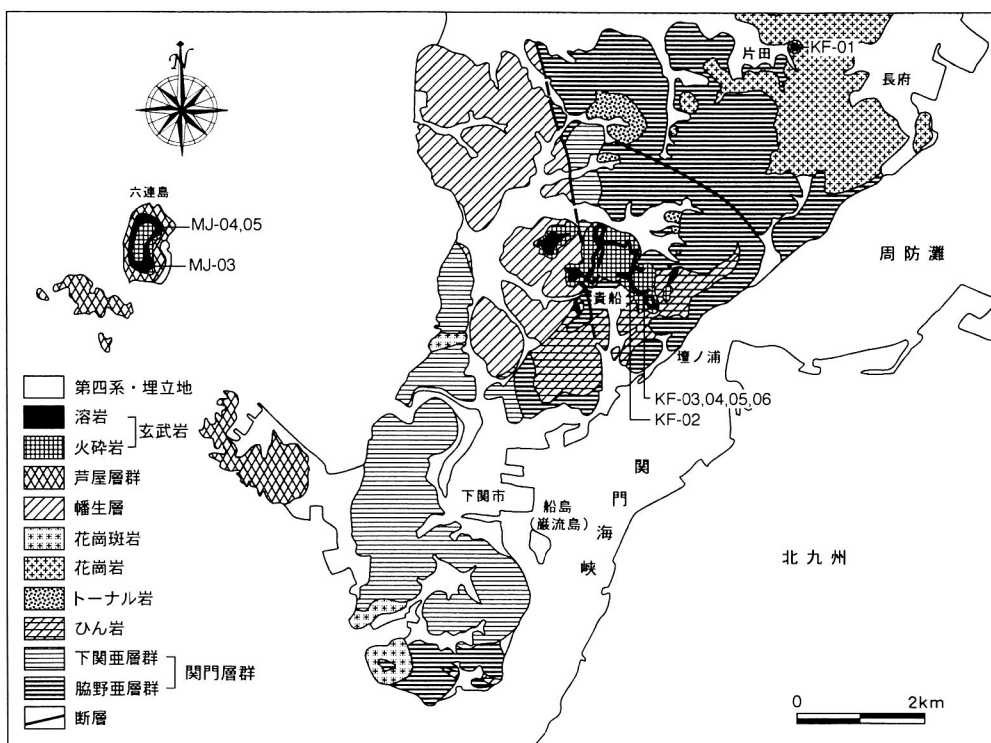


図4 山口県下関市周辺の地質図（山口県1968および中江ほか1998に基づき簡略化した。）

Fig. 4 Geologic map of Shimonoseki-city and adjacent area. Yamaguchi Prefecture. Compiled and simplified after Yamaguchi Prefecture (1968) and Nakae et al. (1998).

もとに編集・簡略化したものである。この地域の地質は、下位から白亜紀関門層群（脇野亜層群，下関亜層群），ひん岩，トータル岩，花崗岩，花崗斑岩，古第三紀幡生層^{はたぶ}，芦屋層群，更新世アルカリ玄武岩（火砕岩，溶岩），第四系および干拓地・埋立地に区分される。更新世アルカリ玄武岩は貴船岩体，六連島岩体および片田岩体の3岩体からなる。貴船岩体は下関市街地の北部に，北西-南東方向に約2 km，幅約0.5-1kmの規模で分布し，関門層群と幡生層を覆っている。溶岩流とスコリア層からなる。中江ほか（1998）は溶岩と火砕岩を区分した詳細な地質図を示すとともに，溶岩はカンラン石玄武岩，単斜輝石カンラン石玄武岩，角閃石単斜輝石玄武岩からなることやそれらの岩石学的性質についても詳述している。片田岩体は3岩体の中で最も小規模で，長府の北西に分布し，白亜紀花崗岩を覆っている。六連島ではカンラン石玄武岩が芦屋層群を覆っている。これら3岩体を構成する玄武岩溶岩を顕微鏡下で観察すると，蓋石の玄武岩（図5 A）と岩石記載学的性質が酷似し，全く区別できない試料がいずれの岩体でも見いだされる。すなわち，肉眼および鏡

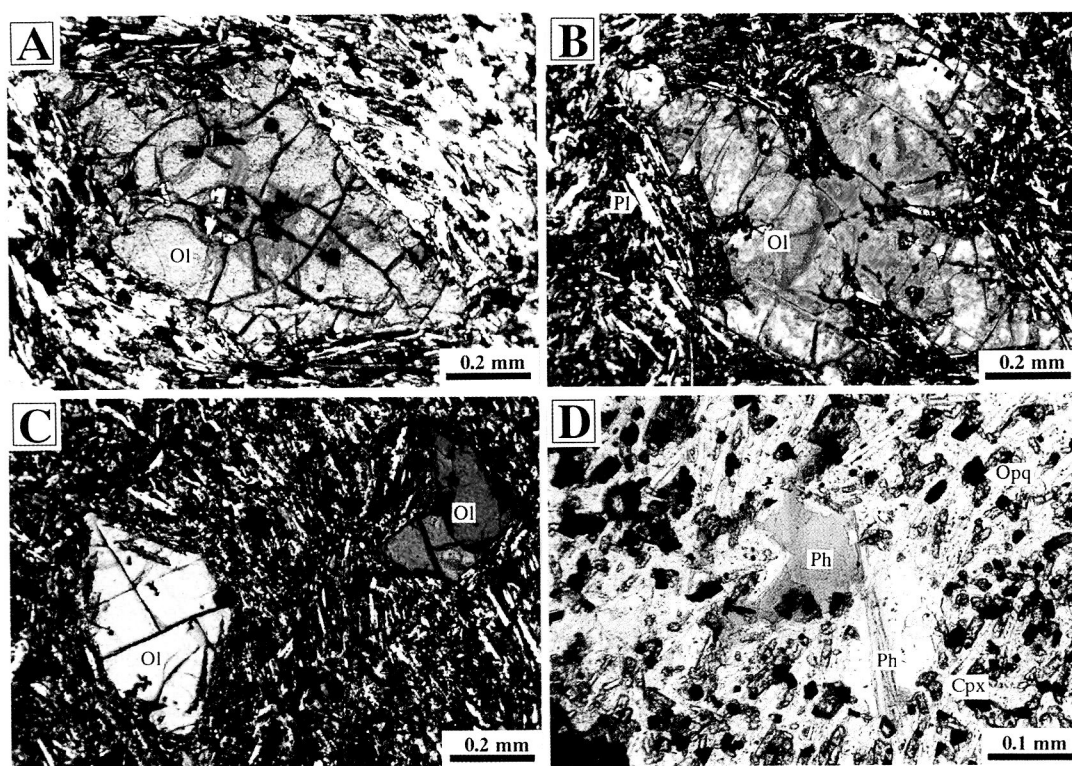


図5 山口県妙徳寺山古墳の石槨の蓋石および下関市貴船・片田地域の玄武岩の顕微鏡写真

A：石槨の蓋の玄武岩（クロスニコル，SUN-01），B：骸晶状のカンラン石斑晶（下関市貴船の試料 KF-05，クロスニコル），C：自形のカンラン石斑晶（下関市片田の玄武岩 KF-02，クロスニコル），D：玄武岩中の金雲母の産状（貴船の試料 KF-04，オープンニコル）Ol カンラン石，Ph 金雲母，Pl 斜長石，Cpx 単斜輝石，Opq 不透明鉱物

Fig. 5 Photomicrograph of roof rocks of stone chamber in the Myotokujiyama tumulus and alkali olivine basalts from Shimonoseki area. A: basalt of roof rocks (SAN-01, cross nicols), B: skletal olivine phenocryst in basalt (Kifune, Shimonoseki-city, KF-05, cross nicols), C: euhedral olivine phenocryst in basalt (Katada, Shimonoseki-city, KF-02, cross nicols), D: Mode of occurrence of phlogopite in basalt (Kifune, KF-04, open nicols). Ol=olivine, Ph=phlogopite, Pl=plagioclase, Cpx=clinopyroxene, Opq=opaque mineral.

下で明瞭な流理構造が認められる (図 5 B, C, D)。斑晶としてカンラン石を含み、石基は斜長石、単斜輝石、不透明鉱物、カンラン石、金雲母および燐灰石からなる。カンラン石斑晶は自形 (図 5 C)、あるいはしばしば骸晶あるいは樹枝状結晶をなす (図 5 B)。骸晶あるいは樹枝状結晶はマグマの急冷を物語っている。金雲母は晶洞に産出するほか石基鉱物の間隙を充填して産する (図 5 D)。これらの鉱物組み合わせおよび産状は、既述した石槲の玄武岩のそれと全く同じである。太田 (1958a, b) は六連島と貴船の玄武岩の晶洞中に金雲母、バーガス閃石、紫蘇輝石およびチタン鉄鉱を記載し、六連島と貴船がわずか7.5kmしか離れていないこと、両者の母岩および晶洞鉱物は極めて良く類似していることから、両者は同じ成因によるものとしている。

全岩の分析結果を表 4 および図 6 に示す。分析方法は既述した石槲の岩石の分析方法と全く同じである。下関市片田、貴船および六連島のアルカリ玄武岩の分析値はともに良く類似した組成を示す。アルカリについてみると、全て $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が 4.9% 以上で、アルカリ岩に分類される。図 6 に始源マントル (Sun and McDonough, 1989) で規格化した玄武岩のスパイダーグラムを示す。この図には既述した石槲の岩石のデータも併せプロットしている。いずれの玄武岩も大陸内部玄武岩もしくは海洋島玄武岩 (OIB, Sun and McDonough, 1989) に類似したプレート内アルカリ玄武岩のパターンを示している。しかし詳細に見ると、六連島のアルカリ玄武岩は下関市片田、貴船および石室の玄武岩よりもリンに乏しく、Gd ~ Lu などの重希土類元素に富む。石槲の試料は下関

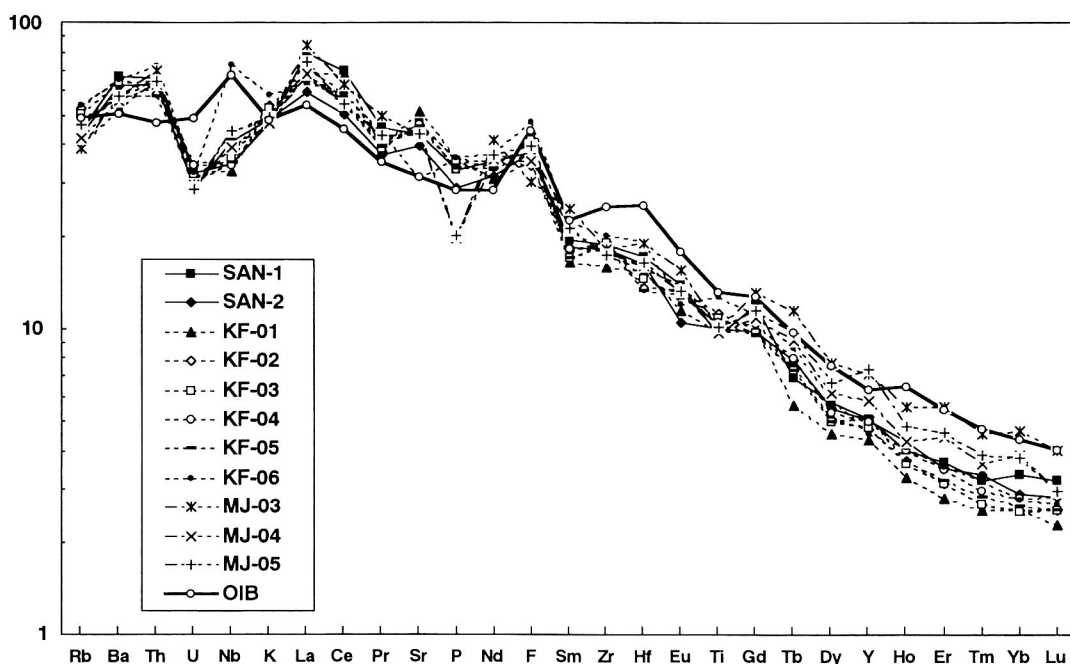


図 6 石槲の蓋石および下関市片田、貴船および六連島のアルカリ玄武岩の始源マントル (Sun and McDonough 1989) で規格化したスパイダーグラム OIB: 海洋島玄武岩

Fig. 6 Spidergram for alkali basalts of roof rocks of stone chamber and those of Kifune and Katada areas in Shimonoseki-city. Primitive mantle values are from Sun and McDonough (1989). OIB: representative Oceanic-Island-Basalt (OIB)-type intraplate alkali basalt, also from Sun and McDonough (1989).

表4 下関地域のアルカリ玄武岩の全岩化学組成, Sr, Nd同位体比および帯磁率

Table 4 Whole rock chemistry, Sr-Nd isotope ratios and magnetic susceptibility of alkali basalts from Katada, Kifune and Mutsurejima in Shimonoseki-city, Yamaguchi Prefecture.

No. 採取地	KF-01 片田	KF-02 貴船	KF-03 貴船	KF-04 貴船	KF-05 貴船	KF-06 貴船	MJ-03 六連島	MJ-04 六連島	MJ-05 六連島
SiO ₂ wt.%	49.14	50.10	50.67	49.71	49.98	47.03	50.17	50.52	50.01
TiO ₂	2.11	2.44	2.37	2.27	2.25	2.75	2.17	2.11	2.21
Al ₂ O ₃	16.57	16.52	16.28	16.25	16.28	16.76	16.41	16.42	16.29
Fe ₂ O ₃	3.27	4.17	4.79	4.03	3.41	7.13	4.21	3.20	4.50
FeO	6.69	6.56	5.75	6.22	6.78	5.09	6.21	6.85	5.69
MnO	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	0.16	0.15	0.14
MgO	4.90	4.90	5.03	4.82	4.92	4.72	4.32	4.51	4.01
CaO	7.56	7.56	8.10	7.82	7.96	5.99	7.89	8.09	7.80
Na ₂ O	3.61	3.61	3.72	3.60	3.70	3.17	3.93	3.95	3.95
K ₂ O	1.63	1.63	1.59	1.45	1.47	1.76	1.45	1.42	1.48
H ₂ O(+)	1.82	1.06	0.60	0.62	0.68	3.00	0.68	0.94	0.70
H ₂ O(-)	0.48	0.31	0.16	0.14	0.17	1.70	0.25	0.35	0.67
P ₂ O ₅	0.78	0.78	0.77	0.72	0.73	0.79	0.43	0.43	0.44
Total	98.69	99.77	99.95	97.78	98.46	100.03	98.28	98.94	97.89
FeO*	9.63	10.31	10.06	9.85	9.85	11.51	10.00	9.73	9.74
Na ₂ O + K ₂ O	5.24	5.24	5.31	5.05	5.17	4.93	5.38	5.37	5.43
FeO*/MgO	1.97	2.10	2.00	2.04	2.00	2.44	2.31	2.16	2.43
F ppm	925	890	1085	971	987	1241	787	927	1035
V	338	390	383	346	352	238	183	187	203
Cr	102	137	140	129	134	112	67.7	77.0	78.8
Ni	29.1	27.1	27.4	22.7	23.1	30.1	18.3	19.7	16.5
Cu	37.2	37.9	34.9	37.5	36.0	33.5	13.1	12.2	21.1
Zn	129	130	136	182	136	127	180	172	180
Ga	23.3	25.6	27.4	25.0	23.8	20.3	23.9	25.4	24.3
Rb	25.2	33.4	31.8	30.2	29.1	34.2	24.6	26.8	29.6
Sr	1086	983	991	984	969	658	917	911	916
Y	19.8	21.5	21.8	22.7	23.6	20.8	32.7	26.8	33.6
Zr	178	217	214	203	208	227	205	193	195
Nb	20.3	26.8	25.9	24.6	25.1	52.3	31.6	28.0	31.6
Ba	363	460	444	411	403	456	404	390	403
La	47.6	46.8	45.5	49.2	46.2	44.0	57.7	47.0	51.2
Ce	120	99.1	98.4	104	96.9	104	112	96.7	97.0
Pr	10.9	11.1	10.7	11.5	10.8	12.0	13.8	11.7	11.9
Nd	41.8	47.5	45.9	49.0	45.5	50.6	56.5	48.4	50.1
Eu	1.94	2.27	2.17	2.32	2.16	2.02	2.62	2.24	2.25
Sm	7.30	7.98	7.57	8.09	7.59	9.93	11.0	9.36	9.51
Gd	6.02	5.93	5.82	6.22	5.71	6.66	7.82	6.50	6.89
Tb	0.61	0.81	0.79	0.87	0.79	0.94	1.24	0.99	1.05
Dy	3.38	3.76	3.68	3.94	3.69	4.35	5.75	4.56	4.93
Ho	0.54	0.61	0.60	0.66	0.61	0.68	0.92	0.71	0.79
Er	1.36	1.52	1.52	1.67	1.54	1.72	2.70	2.14	2.23
Tm	0.19	0.20	0.20	0.22	0.21	0.24	0.34	0.27	0.29
Yb	1.27	1.27	1.25	1.39	1.32	1.38	2.31	1.93	1.89
Lu	0.17	0.19	0.19	0.21	0.19	0.20	0.30	0.22	0.22
Hf	4.78	2.40	4.49	4.91	4.10	5.96	5.88	5.01	5.08
Pb	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	18.3	12.1	12.5	11.5
Th	5.62	4.99	5.46	5.55	4.90	6.13	5.93	5.34	5.49
U	0.69	0.72	0.67	0.72	0.63	0.68	0.62	0.61	0.60
⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr 比	0.70514	0.70521	0.70524						
誤差	± 0.00001	± 0.00001	± 0.00001						
¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd 比	0.51264	0.51264	0.51264						
誤差	± 0.00001	± 0.00001	± 0.00001						
χ (10 ⁶ emu/g)	414	607	649	413	453	332	475	703	690

FeO* : 全鉄を2価として計算

n.d. : 未分析

市貴船・片田の試料と類似している。石槲の玄武岩は貴船・片田の玄武岩に比較して、KF-06を除いて FeO^*/MgO 比がやや高く、分化が進んでいることがわかる。このことを反映して、石槲の玄武岩はCr, NiおよびSr含有量がやや低く、Ba含有量が高い。言うまでもなく火成岩同士の化学組成の比較においては、原材料となった岩体を形成したマグマの分化が考慮されなければならない。

表4には下関市片田および貴船の玄武岩のSr, Nd同位体比の測定結果も示す。測定方法は、既述した石槲の岩石のそれと全く同じである。片田および貴船の玄武岩のSr同位体比は $0.70514 \sim 0.70524 \pm 0.00001 (2\sigma)$ で、石槲の蓋石のSr同位体比(0.70536 ± 0.00001)に比較し、やや低い値を示す。Nd同位体比は片田および貴船の玄武岩が3試料とも 0.51264 ± 0.00001 で、蓋石(0.51265 ± 0.00001)のそれと誤差範囲内で一致している。Sr同位体については、石槲の蓋石と貴船の玄武岩は誤差を越えた違いが認められる。しかし、この程度の違いは、一つの火山における溶岩においても、フローユニット毎に地殻物質による混成作用の程度が若干異なることによって生じうる。Nd同位体については両者は誤差範囲内で一致する。

帯磁率の測定結果を表4の最下段に示す。下関市のカンラン石玄武岩は、片田の試料が $414 \times 10^{-6} \text{emu/g}$ で、石槲の蓋石と床に散在する小岩片の帯磁率($566 \times 10^{-6} \text{emu/g}$, $376 \times 10^{-6} \text{emu/g}$)の中間的な値であった。貴船の試料は $332 \sim 649 \times 10^{-6} \text{emu/g}$ 、六連島の試料は $475 \sim 703 \times 10^{-6} \text{emu/g}$ で、いずれも石槲に使われた玄武岩とオーバーラップした値を示す。火成岩の帯磁率は磁鉄鉱の含有量に比例するが、上記の値は両者の磁鉄鉱含有量がさほど変わらないことを示している。

以上、肉眼および顕微鏡下の特徴、全岩の主成分および微量成分化学組成、K-Ar年代、Sr, Nd同位体比および帯磁率の比較検討結果から、妙徳寺山古墳の石槲に使用されたアルカリ玄武岩は、山口県下関市貴船あるいは片田に産する第四紀アルカリ玄武岩に酷似し、それらのいずれかから調達されたものと推定される。現在、筆者らは貴船と片田の玄武岩を区別できるだけの岩石学的な資料を持ち合わせていない。しかし貴船では明治時代まで玄武岩の採石が大規模に行われ、現在でもその採石跡が残っている。また、貴船では現在でも石垣や塀などに流理構造に沿って割れた板状の玄武岩が各所で見事に積み重ねられ利用されている。一方、片田の岩体は図4に示した地質図からも分かるように極めて小規模で、現在は宅地造成でほとんど露頭が消失している。筆者らは岩石学的な資料に加え、このような原石山の規模なども踏まえ、貴船が最も石材の原産地としての可能性が高いと推定している。

4.2. 考古学的意義

妙徳寺山古墳の石槲に使用された総重量約0.5トンのアルカリ玄武岩は、直線距離で約23km西方の下関市貴船から調達されたものと推定された。この項ではそのことの考古学的な意義や被葬者像について考察してみたい。考察に入る前に、妙徳寺山古墳の石槲に使用されたのと同じアルカリ玄武岩が、その他の古墳で使われていないかどうかについて検討したい。同じアルカリ玄武岩を利

用した古墳の時空分布を明らかにしておくことは、考古学的に重要な意味をもつと考えられるからである。筆者らは、妙徳寺山古墳の石槨石材の原産地と考える下関地域を中心としていくつかの古墳を含む遺跡を訪ね、その古墳等に使用されている石材について肉眼鑑定を行った。古い方では、弥生時代の^{かじくりはま}梶栗浜遺跡の箱式石棺の石材には黒色頁岩が使用されていた。弥生時代前期後半から中期と推定される伊倉岡遺跡の石棺にはカンラン石玄武岩が使用されていた。6世紀に築造された宮山古墳は、横穴式石室を有する前方後円墳で、石室の石材にはカンラン石玄武岩が使用されている。また、6世紀後半に築造された^{いわや}岩谷古墳の石室石材には近傍の関門層群のひん岩が多く使われているが、一部にカンラン石玄武岩も使用されていた。6世紀前半に築造された秋根一号墳には花崗岩が、6世紀末の秋根二号墳にはおもに関門層群の礫岩が使われている。このように、下関地域の石棺や石室には、すでに弥生時代からアルカリ玄武岩が使用された例があり、それはその後も使われ続けていることから、弥生時代からアルカリ玄武岩は石材の一つとなっており、採石場が開発されていたと考えられる。

妙徳寺山古墳とほぼ同じ時期に築造されたとされる宇部市の松崎古墳の箱式石棺には花崗岩が、大判山古墳の箱式石棺には宇部層群の砂岩が、山口市の朝田墳墓群では^{すおう}周辺の周防変成岩がそれぞれ使用されていた。同じ厚狭地域にあり妙徳寺山古墳よりやや古い長光寺山古墳では、美祢層群の砂岩、関門層群の安山岩および花崗岩が使用されている。いずれも古墳近傍に分布する岩石である。

山口県内の前方後円墳の分布と当時の国造・県主の関係は中村（1998）によってまとめられている（図1）。それによると、古墳は瀬戸内沿岸部にほぼ東西に長く分布し、山口盆地を除くと内陸や山間盆地および日本海側に希薄である。これらの古墳群は以下に示す7つのグループに分けることができる。ヤマト朝廷の統一の過程の中で、県、国の設置、県主、国造の配置を行い、地方統治の組織整備が図られた。県内における古墳時代の地方行政機構の首長と古墳群との対応関係は、以下のように考えられる（中村1998）。

- (1) 島田川以東の^{むらつ}室津半島を中心とした熊毛郡・玖珂郡地域：^{すおう}周芳国造
- (2) 島田川以西の光市から新南陽市に至る周南部に広がる^{つの}都濃郡とその周辺地域：^{つぬ}都怒国造
- (3) 佐波川下流の防府平野を中心とする佐波郡地域：^{さば}沙婆県主
- (4) ^{かしの}樺野川中・下流域の山口盆地を中心とする^{よしき}吉敷地域：^{はくき}波久岐国造
- (5) ^{ことう}厚東川・^{あさ}厚狭川流域の宇部・小野田・山陽町一帯の厚狭郡地域：？
- (6) 関門から響灘にかけての^{あなと}豊浦郡地域：穴門国造
- (7) 日本海沿岸の萩市大井と内陸最大の盆地阿東町徳佐地域を含む^{あむ}阿武郡地域：阿武国造

このうち、厚東川・厚狭川流域については国造との関係がうまく考えられない。

さて、古墳の分布や文献から明らかにされたこのような政治体制の中で、下関から厚狭地域まで岩石を運んだことの意味はどのように解釈されるであろうか。数トンに達する重い岩石が遠方から運ばれた例は、多く知られている（間壁1994；藁科1995など）。例えば、阿蘇の溶結凝灰岩

(Aso-4) が、近畿地方や瀬戸内の各地の石棺に使用されている（渡辺・高木1989）。必ずしも近くに材料がないわけではないのに、わざわざ遠い所から重いものを運んできている。これは大変な重労働であったに違いない。そのことの意味は、白石（1998, 1999）や和田（1997）らによれば、各地の首長たちが彼らの構成する政治連合の構成員の死に際して、一緒になって古墳を造って、そこで共通の葬送儀礼を行うことが、同盟を確認し、強化する役割をもっていた。そのために供献用の土器や埴輪、石槨・石室の石材や石棺が各地からもたらされて古墳が造営された。古墳はそれを造る行為自体が祭祀的で政治的なものであった。従って石槨・石室や石棺の形状および材質は、地域ごとにおける首長層の出自や同族的な結合、政治的結合関係が反映される場合が多々認められる。

もしもそうであるならば、妙徳寺山古墳の場合、わざわざ下関から0.5トンの石材を運ばせていることは、その被葬者は関門地域、すなわち、長門穴門出身か、長門穴門との血族的あるいは政治的な関係のある人、あるいは下関～厚狭一円を同一支配下に治めた相当大きな勢力の保持者であった可能性がある。さらにその副葬品のあり方から見て、女性とも推定され、政治的支配者であるとともに、呪術的な司祭者としての性格をもっていた。妙徳寺山古墳が北部九州・山口系のもので、古墳時代の中頃までの西日本、とくに広島以西に特有なものであることも、そのことと矛盾しない。ヤマト朝廷と早くから同盟関係にあった長門穴門国造の勢力は長門に限らず、厚狭地域へ及んでいたと見るべきかも知れない。言うまでもなく、下関は本州の最西端にあって、関門海峡をへだてて九州に面し、山陰・山陽を結び、あるいは大陸とを結ぶ交通の要衝として古くから開け、歴史の舞台に登場してきた重要な地域である。ここで特記すべきは、下関（関門）には首長勢力の古墳がいくつもあるが、長光寺山古墳や妙徳寺山古墳のように前期古墳が知られていない。一方で、厚狭地域には長光寺山古墳や妙徳寺山古墳に続く首長墓的な古墳が突然姿を消す。そしてそれに代わって下関市の安岡地域から豊浦町にかけて、5世紀～6世紀代までいくつかの前方後円墳が築造されるようになる。このような古墳の時空的消長関係から考えると、妙徳寺山古墳の被葬者は5世紀前半にすでに下関を抑えていた勢力の持ち主で、関門地域に進出した、とも見ることもできるかも知れない。すでに支配下（領地範囲）の下関から石材を運ばせた、との考えである。ヤマト政権統一の過程で、長門経営の中核地と考えられた厚狭地域も朝鮮半島との対外交渉の展開の中では重要性を失い、海陸交通の要衝である下関地域がより注目されるようになったことは容易に理解できよう。古代国家統一の動きの中で、政治的連合に加わることによって外交権をにぎり、朝鮮半島の鉄資源や先進的な文物や技術の入手ルートを確保することは、それぞれの地域の首長にとって大きな課題であった。地方首長墓が下関につくられるようになるのは、厚狭盆地の勢力が下関へと勢力を拡大し、連合政権の盟主に就いた結果との見方も可能である。

なお、同じ厚狭地域にあり妙徳寺山古墳よりやや古い長光寺山古墳を建造した支配勢力と、この妙徳寺山古墳の支配者との直接の関係は不明である。長光寺山古墳は畿内式古墳で、鏡などの配布を受けて地域首長権の拡大したものであり、妙徳寺山古墳はむしろ九州・関門と密接な関連を有す

ることを考え併せると、近畿と九州の狭間にある厚狭地域における時代的な勢力関係の変遷が伺える。

5. おわりに

約0.5トンの重さの玄武岩が直線距離で約23km運ばれたものと推定した。その経路は海路であったのか、それとも陸路であったのであろうか。当時、陸路はまだ整備されていないらしい。下関市は埋め立て・干拓地が広いが、貴船は標高100メートル未満の小高い丘陵である。その南側が広く埋め立てられていることを考えれば、海岸（壇ノ浦の南西）までの距離は現在よりも近く、海上の運搬には好都合である。もし片田から運ぶのであれば、至近の長府海岸まで約1.5kmの山道を越えなければならない。仮に、瀬戸内の海路から厚狭川を交通路として利用する場合、古墳のある下津はその地名が示すとおり厚狭盆地出入りの要衝地であり、盆地の枢要の地を占めているかのようである。厚狭川上陸後の古墳までの陸路は200m足らずである。

考古学者と岩石学者が協力して古墳の主体をなす石棺や石室の岩石が系統的にかつ多面的に検討され、石材の正確な原産地が明らかになれば、当時の文化圏・交易圏および政治的勢力分布、それらの時空変遷がさらに詳細に論じられるであろう。

謝 辞

山口大学人文学部の中村友博教授には文献を紹介していただくとともに有益な議論をしていただいた。山口県教育庁文化財保護課の石井龍彦氏には山口県内各地の古墳を案内していただき、現地で有益なご討論をいただいた。佐賀大学文化教育学部の角縁 進助教授には西南日本のアルカリ玄武岩の年代について御教授いただいた。下関市立考古博物館の伊藤照雄氏には伊倉岡遺跡の石材資料を見学する機会を与えていただいた。また、蛍光X線分析装置の利用に際しては、山口大学機器分析センターの永尾隆志助教授に利用の便宜を計っていただいた。本研究に要した費用の一部は山陽町文化財研究基金から支出された。記して上記の方々および文化財研究基金関係者に感謝の意を表します。

(2001. 8. 20 受理)

文 献

- 飯泉 滋 (1996) 表面電離型質量分析計, MAT 262による岩石・鉱物試料のSr, Nd 同位体組成の測定. 島根大学地球資源環境学研究報告, no.15: 153-159
- 井川寿之・永尾隆志 (1996) 北西九州, 多良岳火山地域に分布する玄武岩類と安山岩類の成因関係. 岩鉱, 91: 321-338
- 宇都浩三 (1995) 火山と年代測定: K-Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定の現状と将来. 火山, 40: S27-S46

- 宇都浩三・小屋口剛博（1987）西南日本，阿武単成火山群中のアルカリ玄武岩のK-Ar年代，火山，32: 263-267
- 宇都浩三・平井寿敏・荒井章司（1993）福岡県玄界灘黒瀬及び山口県下関市貴船の第四紀アルカリ玄武岩のK-Ar年代，地調月報，44: 693-698
- 梅本研吾・今岡照喜・山崎 徹・大和田正明（2000）混合融剤（A12）を使用した岩石の蛍光X線分析，山口大学機器分析センター報告，no.8: 16-23
- 太田良平（1958a, b）本邦玄武岩および粗面玄武岩の晶洞（I），（II），岩鉱，42: 207-215, 285-295
- 小形昌徳・高岡宣雄（1991）多良岳地域の火山岩類のK-Ar年代，火山，36: 187-191
- 加々美寛雄（1996）鳥取県倉吉市に分布する金雲母を含むアルカリ玄武岩の年代とSr, Nd同位体比，総合研究（A）「西南日本の新生代火成活動とテクトニクス」研究報告，67-71
- 角縁 進・永尾隆志・加々美寛雄・藤林紀枝（1995）西南日本，後期新生代玄武岩類の起源マントルの特徴，地質学論集，no.44: 321-335
- 角縁 進・永尾隆志・長尾敬介（2000）阿武単成火山群のK-Ar年代とマグマ活動史，岩石鉱物科学，29: 191-198
- 蟹沢聰史（1978）イオン電極を用いた珪酸塩岩石中のフッ素定量，岩鉱，73: 26-29
- 川井直人・広岡公夫（1966）西南日本新生代火成岩類若干についての年代測定結果，地質学雑誌，73: 68
- 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，平成元年度，12-15
- 朽木信明・柴田 徹（1992）偏光顕微鏡観察による石材原産地推定法の有効性－ブラインドテストによる検証－，考古学と自然科学，25: 65-72
- 古文化財編集委員会編（1980）考古学・美術史の自然科学的研究，日本学術振興会
- 古文化財編集委員会編（1984）古文化財の自然科学的研究，同朋舎出版
- 佐野貴司（1995）壱岐火山群の地質：主にK-Ar年代に基づく溶岩流層序，火山，40: 329-347
- 白石太一郎（1998）2．前期古墳とは何か，シンポジウム「日本の考古学4」網野善彦・大塚初重・森 浩一監修「古墳時代の考古学」，学生社，102
- 白石太一郎（1999）古墳とヤマト政権：古代国家はいかに形成されたか，文藝春秋，206
- 田中 琢・佐原 眞編集（1995）新しい研究法は考古学になにをもたらしたか，クバプロ
- 中江 訓・尾崎正紀・太田正道・藪本美孝・松浦浩久・富田宰臣（1998）小倉地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，126
- 中村徹也（1998）2章 倭人の国から古代国家へ，小川国治編「山口県の歴史」，山川出版社：23-50

- 長尾敬介・板谷徹丸（1988）K-Ar 法による年代測定．地質学論集，no.29: 5-21
- 永尾隆志・藤林紀枝・加々美寛雄・田崎耕一・高田小百合（1990）中国山地，横田地域の Sr に富む新生代アルカリ玄武岩の起源．地質学雑誌，96: 795-803
- 長崎与志男・永尾隆志（1988）山口県見島の新生代アルカリ玄武岩類の岩石学－特に未分化玄武岩について－．岩鉱，83: 191-202
- 日本第四紀学会編（1993）第四紀試料分析法．東京大学出版会
- 東村武信（1980）考古学と物理化学．学生社
- 平尾良光・榎本淳子（1994）鉛同位体法による古代鉄器の原料産地推定の試み．考古学と自然科学，29: 41-54
- 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
- 古山勝彦・長尾敬介・笠谷一弘・三ツ井誠一郎（1993）山陰東部，神鍋火山群及び近傍の玄武岩質単成火山の K-Ar 年代．地球科学，47: 377-390
- 松井和典（1987）長崎県西彼杵半島のかんらん石玄武岩の K-Ar 年代．地質調査所月報，38: 197-202
- 松井和典・柴田 賢（1976）北西九州玄武岩類の地質年代について．火山，第 2 集，21: 207
- 松浦浩久（1986）広島県女亀山のアルカリ玄武岩の K-Ar 年代．地質学雑誌，92: 235-237
- 松本穉夫・山縣茂樹・板谷徹丸（1992）北部九州および下関産玄武岩の K-Ar 年代と主成分化学組成．松本穉夫教授記念論文集，247-264
- 馬淵久夫・川上 紀（1984）ストロンチウム同位体比の土器・瓦の産地推定への応用．古文化財の科学，29: 94-100
- 間壁忠彦（1994）石棺から古墳時代を考える．同朋舎出版
- 三辻利一（1978）窯跡出土須恵器のケイ光 X 線分析．考古学と自然科学，11: 49-69
- 山口県（1968）山口県地質図（5 万分の 1），山口県
- 山口県教育委員会文化課・山口県埋蔵文化財センター編集（1991）妙徳寺山古墳・妙徳寺山経塚・栗遺跡．山口県埋蔵文化財調査報告，134 集
- 渡辺一徳・高木恭二（1989）古墳時代石棺材としての阿蘇溶結凝灰岩．熊本大学教育学部紀要，自然科学，no.38: 29-38
- 渡辺暉夫・勝部 衛（1983）島根県玉湯町出土の結晶片岩製内磨砥石の原石供給地に関する考察．考古学と自然科学，16: 43-57
- 和田晴吾（1997）石の棺と古墳時代の動向．考古学がわかる．朝日新聞社：78-81
- 藁科哲男（1995）石器現材の産地分析．新しい研究法は考古学に何をもたらしたか．クバプロ：275-285

- 藁科哲男・東村武信 (1983) 石器石材の産地分析. 考古学と自然科学, 16: 59-89
- Furuyama, K., Miyake, Y., Kotaki, A. and Takasu, A. (1992) Quaternary basaltic volcanism, northern Kinki district. 29th IGC Field Trip B11: 83-190
- Furuyama, K., Nagao, K., Mitsui, S. and Kasatani, K. (1993) K-Ar ages of Late Neogene monogenic volcanoes in the east San-in district, Southwest Japan. *Earth Science*, 47: 519-532
- Iizumi, S., Maehara, K., Morris, P. A. and Sawada, Y. (1994) Sr isotope data of some GSJ rock reference samples. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 28: 83-86
- Iizumi, S., Morris, P. A. and Sawada, Y. (1995) Nd isotope data for GSJ reference samples JB-1a, JB-3 and JG-1a and the La Jolla standard. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 29: 73-76
- Itaya, T., Nagao, K., Inoue, K., Honjou, Y., Okada, T. and Ogata, A. (1991) Argon isotope analysis by a newly developed mass spectrometric system for K-Ar dating. *Mineral. J.*, 15, 203-221
- Kaneoka, I. and Aramaki, S. (1971) K-Ar age of plagioclase from a Kita-Matsuura basalt and the reliability of plagioclase K-Ar age. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 77: 389-392
- Mabuchi, H., Hirao, Y. and Nishida, M. (1985) Lead isotope approach to the understanding of early Japanese bronze culture. *Archaeometry*, 27: 131-159
- Morris, P. A. and Itaya, T. (1997) The Matsue Formation: Evidence for gross mantle heterogeneity beneath Southwest Japan at 11Ma. *The Island Arc*, 6: 337-352
- Morris, P. A., Itaya, T., Iizumi, S., Kagami, H., Watling, R. J. and Murakami, H. (1997) Age relations and petrology of alkalic igneous rocks from Oki Dozen, Southwest Japan. *Geochem. Jour.*, 31: 135-154
- Morris, P. A., Itaya, T., Watanabe, T. and Yamauchi, S. (1990) Potassium/argon ages of Cenozoic igneous rocks from eastern Shimane Prefecture-Oki Dozen Island, Southwest Japan and the Japan Sea opening. *Jour. Southeast Asian Earth Science*, 4: 125-131
- Morris, P. A. and Kagami, H. (1989) Nd and Sr isotope systematics of Miocene to Holocene volcanic rocks from Southwest Japan: volcanism since the opening of the Japan Sea. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 92: 335-346
- Morris, P. A., Miyake, Y., Furuyama, K. and Puellas, P. (1999) Chronology and petrology of the Daikonjima basalt, Nakaumi Lagoon, eastern Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Min. Pet. Econ. Geol.*, 94: 442-452
- Nakamura, E., McDougall, I. and Cambell, I. H. (1986) K-Ar ages of basalts from the

- Higashi-Matsuura district, northwest Kyushu, Japan and regional geochronology of the Cenozoic alkaline volcanic rocks in eastern Asia. *Geochem. Jour.*, 20: 91-99
- Ozima, M., Kaneoka, I., Kinoshita, H., Kobayashi, K., Nagata, T. and Kurasawa, H. (1968) Paleomagnetism and K-Ar ages of successive lava flows (2) Kita-Matsuura basalt, Kyushu, Japan. *Jour. Geomag. Geoelectr.*, 20: 85-92
- Steiger, R. and Jäger, E. (1977) Subcommision on geochronology: convention on the use of decay constants in geo- and cosmochemistry. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36: 359-362
- Sudo, M., Uto, K., Tatsumi, Y. and Matsui, K. (1998) K-Ar geochronology of a Quaternary monogenetic volcano group in Ojika Jima district, Southwest Japan. *Bull. Volcanol.*, 60: 171-186
- Sun, S.-s. and McDonough, W. F. (1989) Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for mantle composition and processes. In Saunders, A. D. and Norry, M. J. (eds.) *Magmatism in the Ocean Basins*, Geol. Soc. Special Publ., no.42: 313-345
- Uto, K. (1989) Neogene volcanism of southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. Ph. D. thesis, Univ. of Tokyo: 184
- 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: 439-449

Provenance study of rocks used in stone chamber of Myotokujiyama tumulus, Yamaguchi Prefecture, Japan and its archaeological significance

Teruyoshi IMAOKA ¹⁾, Tetsuya NAKAMURA ²⁾, Hideo MATSUSATO ³⁾,
Shigeru IIZUMI ⁴⁾ and Tetsumaru ITAYA ⁵⁾

¹⁾ Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Yamaguchi University, 1677-1, Yamaguchi 753-8512, Japan

²⁾ Center for Deliberative Council for the Cultural Properties Protection of the Yamaguchi Prefecture, Yamaguchi 753-8634, Japan

³⁾ Sanyo-cho Board of Education, 757-0001, Asa-gun, Yamaguchi Prefecture, Japan

⁴⁾ Department of Geoscience, Faculty of Science and Engineering, Shimane University, Matsue 690-8504, Japan

⁵⁾ Research Institute of Natural Sciences, Okayama University of Science, 1-1 Ridai-cho, Okayama 700-0005, Japan

The Myotokujiyama tumulus in San'yo-cho, Asa-gun, Yamaguchi Prefecture, Japan characteristically represents the early phase of the *Kofun* Period, the late 4th century through the mid 5th century A.D. It has a pit-style stone chamber whose roof and side walls are made of alkaline olivine basalt lavas (up to 0.5 tons). The provenance of the rocks in question have been identified by petrology, petrochemistry, K-Ar ages and Sr - Nd isotopic ratios.

Major and trace element analyses of the rock chips reveal the geochemical characteristics particular to continental basalts or oceanic island basalts having a within-plate signature. The K-Ar age (1.17 ± 0.05 Ma), and Sr and Nd isotopic ratios (0.70530 ± 0.00001 and 0.51265 ± 0.00001) prove the same as those of an alkali olivine basalt from Kifune, Shimonoseki area, Yamaguchi Prefecture, respectively (1.16 ± 0.05 Ma, 0.70514 - 0.70524 and 0.51264 ± 0.00001). It is, therefore, arguable that the alkaline olivine basalts used in the stone chamber were transported from the Shimonoseki area, 23 km west of the tumulus.

The facts that the stone chamber is decked with a number of ornaments of agate and jade accompanied by no weapons and that the skeletal remain is strikingly slender may well justify that the buried person was a young woman. We suggest that she was a governess of the

Kanmon area, western Japan, or related either politically or by blood to the governor of the same area base on the data obtained in this study.