

滑石製石鍋原材料の比較研究

—長崎県ホゲツト遺跡と山口県下請川南遺跡—

今岡 照喜¹⁾・中村 徹也²⁾・早坂 康隆³⁾・鈴木 康之⁴⁾

●キーワード：石鍋 (stone pan), 滑石 (talc), 緑泥石 (chlorite), 直閃石 (anthophyllite), 中世 (medieval period), 蛍光 X 線分析 (X-ray fluorescence analysis), X 線マイクロアナライザー (electron probe microanalyzer), ホゲツト遺跡 (Hogetto site), 下請川南遺跡 (Shimoukegawa-minami site), 草戸千軒町遺跡 (Kusado Sengen-cho site)

1. はじめに

滑石製石鍋は、西日本を中心とする古代末から中世にかけての遺跡において出土する特徴的な煮炊容器である(下川, 1974, 1992; 木戸, 1995 など)。とくに九州・瀬戸内・近畿地方での出土例が多いが、東日本でも鎌倉において集中的に出土することが知られている他(馬淵, 1987), 近年は山形・岩手両県における出土例もまとめられている(高橋, 2003)。また、中世の集落遺跡として著名な広島県福山市の草戸千軒町遺跡では、2,171 点にもおよぶ滑石製品が出土し、そのうちの 878 点は埋没時期が確定でき、石鍋の変遷や暦年代が推定されている(鈴木, 1998)。

石鍋の生産地としては古くから長崎県西彼杵半島一帯の遺跡が知られており、西海市大瀬戸町のホゲツト石鍋製作所跡(国指定史跡、以下ホゲツト遺跡という)では発掘調査も実施されている(長崎県大瀬戸町教育委員会, 1980)。さらに、1961 年以降に実施された山口県宇部市域遺跡群学術調査団による調査では、宇部市域でも石鍋未製品が採集できることが報告され、この地域にも生産地が存在することが予想されていたが(藤田, 1968),

本格的な調査には至っていなかった。ところが、1983 年に山口県宇部市下請川南遺跡の発掘調査が実施され、岩盤から石鍋を切り出した跡が明らかになったことにより(宇部市土地開発公社・山口県教育委員会, 1987), ホゲツト遺跡に次ぐ第二の生産遺跡の存在が確認されることになった。

ホゲツト遺跡をはじめとする西彼杵半島一帯の生産跡は規模も大きく、各地で出土する石鍋の多くはこの地域からもたらされたことが従来から予想されていた(下川, 1992; 木戸, 1993, 1995)。しかし、こうした生産・流通体系の中に下請川南遺跡をどのように位置づけるのかという重要な課題は、未解決のまま残されていた。

もし、生産地による石鍋の素材特性に違いが見つければ、東北地方から沖縄県までの各地の消費遺跡で見ついている滑石製石鍋の産地が特定でき、中世における商品流通経路、流通機構や経済圏などを検討する上での重要な基礎データを提供することができるだろう(下川, 1984; 木戸, 1993)。

今岡ほか(2005)はホゲツト遺跡および下請川南遺跡の製作遺跡から出土した滑石製石鍋の原材料(滑石片岩)の岩石記載学的特性や岩石の化学組成について比較研究

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

²⁾ 山口県埋蔵文化財センター 〒753-0073 山口県山口市春日町 3-22

³⁾ 広島大学大学院 理学研究科 地球惑星システム学専攻 〒739-8526 広島県東広島市鏡山 1-3-1

⁴⁾ 広島県立歴史博物館 〒720-0067 広島県福山市西町 2-4-1

したところ、両遺跡の素材を識別する上で非常に有効な指標を見いだすことができた。すなわち、①滑石片岩を顕微鏡下で観察すると、滑石の粒度が大きく異なり、ホゲット遺跡の滑石 (>0.1mm) は、下請川南遺跡のそれ (<0.1mm) に比較して粗粒である。②下請川南遺跡出土の試料には白亜紀花崗岩による接触変成作用によって生成した直閃石が産出するが、ホゲット遺跡の試料では直閃石が見られない。そこでそれらの指標に基づいて瀬戸内海地域の中世の消費遺跡出土の石鍋の産地推定を行い、その概要を報告した(今岡ほか, 2005)。しかし、今岡ほか(2005)では取り扱った遺跡が多数であることや、紙面の都合で分析値などの基礎データの詳細が報告できなかった。これらの基礎データは、今後各地の消費遺跡で出土する石鍋の産地推定を行う上で重要な情報となるものと思われる。また、その後ホゲット遺跡と下請川南遺跡出土石鍋の鉍物の化学組成についても検討したところ、石鍋原材料を特定する上で重要なデータを得た。そこでこの小論においては、ホゲット遺跡および下請川南遺跡に限って岩石と鉍物の化学組成の詳細を明らかにし、広島県草戸千軒町遺跡出土の石鍋の産地推定を試みる。

2. ホゲット遺跡と下請川南遺跡の概要と地質学的背景

2.1 ホゲット遺跡

長崎県西海市大瀬戸町に位置し(図1)、長崎県大瀬戸町教育委員会(1980)による詳細な報告がある。遺跡から発見された資料は石鍋粗製品の欠損したものがほとんどで、そのほかにスタンプ型製品(用途不明)もわずかに出土する。ホゲット遺跡で未製品を多量に含む炉跡で採取された木炭について915±70年B.P.と970±100年B.P.の年代が得られている(正林・下川, 1981)。これは一般に石鍋が生産され、使用された年代が、共伴遺物から平安時代後期から鎌倉時代初期とされていること(鏡山, 1960)と矛盾しない。

遺跡付近の地質については服部ほか(1993)によって詳述されている。それによれば、長崎変成岩類(服部, 1992)とよばれる低温・高圧型の変成岩類からなる。西村ほか(2004)による最近の研究では、長崎変成岩類と

されたものは、^{すおう}周防帯と^{さんばがわ}三波川帯に帰属する変成岩として区分されている。西彼杵半島に分布する変成岩類は、9500万年~6000万年の放射年代を示し(服部ほか, 1993)、三波川帯に帰属する。長崎変成岩類はおもに泥質片岩と砂質片岩からなり、少量の塩基性片岩、珪質片岩および蛇紋岩類(滑石片岩を含む)を伴う。蛇紋岩類は最大径1kmから、最小径1m位までの単一岩体として泥質片岩、砂質片岩、塩基性片岩中にレンズ状や楕円形の岩体として挟まれている。蛇紋岩類が泥質片岩や砂質片岩中に挟まれている時、通常以下のような累帯構造が認められる。(a)塊状蛇紋岩、(b)片状化した灰白色ないし乳白色の滑石片岩、(c)巨晶アクチノ閃石と濃緑色緑泥石とからなる帯状緑灰色部で滑石を伴う、(d)優白色ないし暗緑色、絹光沢を示す白雲母-緑泥石片岩。このような産状等から滑石片岩は、蛇紋岩と泥質片岩・砂質片岩類ならびに蛇紋岩と塩基性片岩との間に形成された反応帯の構成岩石であったと考えられる(西山, 1989)。

2.2 下請川南遺跡

山口県宇部市大字^{にしきわ}西岐波字笹尾に位置し、付近の通称名を下請川と称する。宇部市土地開発公社・山口県教育委員会(1987)によって遺跡の調査結果の詳細が報告されている。それによると、遺跡は標高約85mの丘陵一帯に分布する。検出された遺構には、石鍋等滑石素材採掘跡、採掘時の石屑や製作途中に破損した石鍋等未製品の投棄されたズリ山、テラス状遺構がある。出土した遺物には、石鍋未製品、棒状未製品・板状未製品があり、石鍋未製品が大半を占める。完成した石鍋製品は1点も認められなかった。この製作所跡の時代的位置づけについては、土器などの手がかりとなり得る遺物を全く出土していないため判然としない。しかし、石鍋未製品の形状から完成品の形態を推定し、従来出土している石鍋製品の編年に対比するとすれば、森田(1983)による編年のC群に近いものとみられることから、室町時代ごろと推定されている。

この丘陵および付近の地質は、2億3000万~1億6000万年の放射年代を示す周防変成岩(Nishimura, 1999)に属する泥質片岩、砂質片岩、塩基性片岩、変斑れい岩、蛇紋岩およびそれに随伴する滑石片岩、アクチ

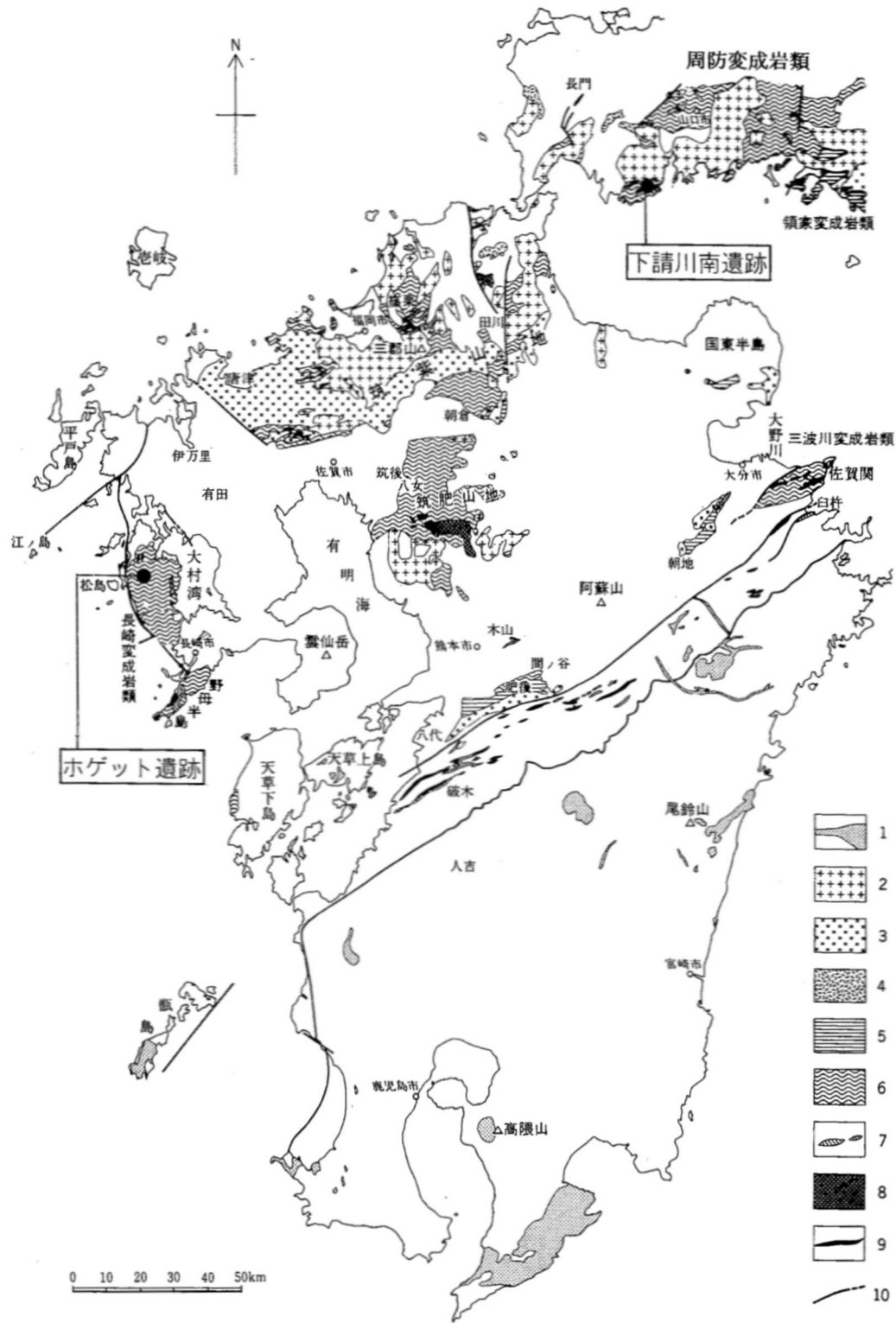


図1 長崎県ホゲット遺跡および山口県下請川遺跡の位置図および九州および中国地方西部における変成岩類および花崗岩類の分布図（服部，1992）

- 1 : 新第三紀花崗岩類, 2 : 白亜紀後期花崗岩類, 3 : 白亜紀後期花崗閃緑岩類, 4 : 白亜紀斑れい岩類,
- 5 : 高温低圧型変成岩類, 6 : 高圧低温型変成岩類, 7 : 蛇紋岩類, 8 : 古生代斑れい岩類（一部先シルル紀）,
- 9 : 先シルル紀花崗岩類・変成岩, 10 : 断層

Fig. 1 Map showing locations of Hogetto and Shimoukegawa sites in the Nagasaki and Yamaguchi Prefecture, respectively, Japan together with the distribution of metamorphic and granitic rocks in Kyushu and western Chugoku district, SW Japan (Hattori, 1992).

- 1 : Neogene granites, 2 : Late Cretaceous granites, 3 : Late Cretaceous granodiorite, 4 : Cretaceous gabbro,
- 5 : High T/P metamorphic rocks, 6 : Low T/P metamorphic rocks, 7 : Serpentinities,
- 8 : Paleozoic gabbro (including Pre-Silurian), 9 : Pre-Silurian granites and metamorphic rocks, 10 : Major fault.

ノ閃石岩などからなる。宇部市域の蛇紋岩に伴われる鉍物の詳細については渋谷 (1973) や渋谷・原田 (1980) に詳述されているので参照されたい。下請川南遺跡の北部には後期白亜紀の黒雲母花崗岩が広く分布し (図 1), 周防変成岩に接触変成作用や熱水変質作用を与えている。

3. 全岩の化学組成

長崎県の高ゲット遺跡と山口県の下請川南遺跡の滑石製石鍋未製品各 20 試料について、全岩の化学組成を検討した。全岩の化学組成とは、岩石を構成する個々の鉍物の化学組成ではなく、岩石全体の化学組成のことである。分析試料の岩石記載については今岡ほか (2005) を参照されたい。高ゲット遺跡の試料 (NH シリーズ) については、遺跡内に散在する石鍋未製品資料を採取し、その一部を分析試料として調整した。採取にあたっては、ノミ跡など明らかに加工の跡が見られるものを選んだ。宇部の下請川南遺跡の試料 (YU シリーズ) については、山口県埋蔵文化財センター所蔵の資料を中村が選出し、検討に供した。それぞれの資料の一部を分析試料として調整し、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, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, Pb) の分析は、山口大学総合科学実験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。H₂O (±) は重量法によって定量した。

分析結果を表 1 に示す。表 1 の右端には平均値と平均偏差を示した。微量元素のうち、Y, Zr, Nb および Ba については低濃度で、梅本ほか (2000) による検量線では精度よく測定できなかつたので記載しない。主成分元素では高ゲット遺跡の試料は下請川南遺跡の試料に比較し、Al₂O₃ に富み、SiO₂ に乏しい (表 1 ; 図 2)。微量

元素では、Ga (ガリウム) にも有意の差異が認められ、高ゲット遺跡の試料は下請川南遺跡の試料に比較して、Ga に富む (表 1 ; 図 3)。

4. 鉍物の化学組成

石鍋原材料として使用された滑石片岩を構成する鉍物の化学組成について検討した。鉍物の分析には広島大学自然科学研究支援開発センター (N-BARD) に設置の日本電子社製電子プローブマイクロアナライザー JCM A-733II を使用した。分析条件は、加速電圧 15KV, 試料電流 18nA, ビーム径 5 μm である。補正計算には ZAF 法を用いた。

4.1 滑石

高ゲット遺跡および下請川南遺跡の滑石の化学組成を表 2 に示す。滑石片岩の主体をなす滑石についてみると、下請川南遺跡の試料では mg# [100×Mg/(Mg+Fe) 比] が 91-96, 高ゲット遺跡の試料のそれは 92-96 で、後者にやや同比が高いものが多い (図 4)。図 4 に示す Mg/(Mg+Fe) 比と Al₂O₃ の関係からみても滑石の化学組成によって高ゲット遺跡と下請川南遺跡の試料を識別することは困難であることがわかる。

4.2 角閃石族

Ca を含む単斜角閃石 (トレモラ閃石・アクチノ閃石) の化学組成を表 3 に示す。高ゲット遺跡の角閃石の Mg/(Mg+Fe²⁺) 比は 0.90-0.94, 下請川南遺跡の角閃石の同比は 0.83-0.87 で、両者に明瞭な違いが認められる。Leake et al. (1997) の Si と Mg/(Mg+Fe²⁺) 比の関係を示す図では、高ゲット遺跡の角閃石はトレモラ閃石の領域に、下請川南遺跡の試料はアクチノ閃石の領域にプロットされる (図 5)。

下請川南遺跡の試料のカミングトン閃石の化学組成を表 4 に示す。Mg/(Mg+Fe²⁺) 比は 0.76-0.82 を、Al₂O₃ は 1.0-1.6% を示す。

下請川南遺跡の試料の直閃石の化学組成を表 5 に示す。Mg/(Mg+Fe²⁺) 比は 0.80-0.87 を、Al₂O₃ は 0.20-0.81% を示す。

表1 山口県下請川南遺跡 (YU-シリーズ) および長崎県ホゲット遺跡 (NH-シリーズ) 出土石鍋の全岩化学組成

Table. 1 Whole rock chemistry of receptacles made of talc from Shimoukegawa-minami site Yamaguchi Prefecture, and Hogetto site, Nagasaki Prefecture.

Sp.No.	YU-01	YU-02	YU-03	YU-04	YU-05	YU-06	YU-07	YU-08	YU-09	YU-10	YU-11	YU-12	YU-13	YU-14	YU-15	YU-16	YU-17	YU-18	YU-19	YU-20	平均値	
SiO ₂ wt. %	62.11	60.95	59.84	61.37	60.52	61.28	61.27	61.32	61.43	61.65	60.02	60.83	60.52	60.60	59.88	61.07	60.53	60.32	59.76	60.81	60.80±0.52	
TiO ₂	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01±0.00
Al ₂ O ₃	0.48	0.90	2.06	0.85	0.87	0.72	0.77	0.56	0.72	0.32	0.80	0.69	0.68	0.74	0.98	0.78	0.52	0.73	0.75	0.76	0.76	0.78±0.18
Fe ₂ O ₃	4.63	5.07	7.33	4.53	6.13	5.13	5.02	5.60	5.73	5.48	6.00	5.66	6.34	6.07	5.91	4.57	5.82	5.79	6.22	4.50	4.50	5.58±0.57
MnO	0.03	0.04	0.06	0.05	0.04	0.09	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05±0.01
MgO	28.71	27.81	25.67	28.65	27.69	28.57	28.29	28.42	27.41	27.80	28.62	28.09	27.47	27.67	28.61	28.81	27.97	28.60	27.94	28.55	28.07	28.07±0.52
CaO	0.02	0.02	0.20	0.01	0.08	0.26	0.02	0.04	0.03	0.03	0.13	0.05	0.03	0.14	0.08	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.07±0.05
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.23	0.06	0.25	0.03	0.03±0.05	
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00±0.00	
P ₂ O ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00±0.00
H ₂ O(+)	4.57	5.14	4.85	4.70	4.72	4.01	4.68	3.75	4.78	4.33	4.41	4.20	4.87	4.53	4.46	4.82	4.45	4.38	4.73	5.03	4.57	4.57±0.26
H ₂ O(-)	0.16	0.04	0.22	0.12	0.10	0.06	0.11	0.12	0.11	0.04	0.06	0.10	0.06	0.11	0.10	0.08	0.05	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10±0.03
Total	100.72	99.99	100.25	100.29	100.19	100.13	100.21	99.88	100.26	99.70	100.11	99.67	100.03	99.91	100.15	100.23	99.66	100.10	99.87	99.89	100.06±0.20	
V ppm	17.4	34.3	51.6	18.5	37.4	20.0	23.4	24.2	27.2	18.0	35.7	45.8	29.1	25.1	43.2	16.2	26.5	29.6	35.0	13.4	28.9	28.9±8.4
Cr	1555	3966	2156	2079	3596	2450	3628	1859	2492	2115	4445	3444	3866	2566	3847	1704	2417	2662	2794	1691	2767	2767±745
Ni	462	954	1716	679	812	835	613	521	846	673	516	605	846	765	492	491	1801	416	485	607.4	757	757±252
Cu	10.1	7.9	27.4	tr	17.3	tr	21.7	10.4	tr	tr	41.3	24.1	43.4	1.3	39.0	0.2	tr	34.2	62.8	5.4	23.1	23.1±14.7
Pb	3.8	1.8	5.2	4.2	3.7	2.3	5.3	5.4	2.6	4.3	2.7	2.8	3.1	3.1	4.6	2.0	3.2	2.6	1.4	4.3	3.4	3.4±1.0
Zn	32.8	58.0	36.5	65.1	38.6	55.7	49.1	33.6	49.5	31.0	53.4	40.8	42.9	36.4	43.4	60.1	34.4	33.2	35.6	58.0	44.4	44.4±9.4
Ga	0.1	1.6	3.9	2.4	2.3	2.5	1.7	1.3	0.4	tr	0.5	1.2	2.1	1.0	0.6	1.1	0.4	1.2	0.3	0.5	1.3	1.3±0.8
Rb	2.1	3.5	1.9	4.4	1.8	2.8	2.6	4.4	2.7	2.1	6.0	3.7	3.8	5.8	5.9	7.3	2.4	8.1	3.1	7.9	4.1	4.1±1.7
Sr	3.5	2.1	4.2	1.5	3.4	3.6	3.7	2.5	2.2	2.8	2.5	2.2	1.7	4.0	2.3	0.3	1.6	0.9	3.8	2.7	2.6	2.6±0.9

No.	NH-01	NH-02	NH-03	NH-04	NH-05	NH-06	NH-07	NH-08	NH-09	NH-10	NH-11	NH-12	NH-13	NH-14	NH-15	NH-16	NH-17	NH-18	NH-19	NH-20	平均値	
SiO ₂ wt. %	58.23	60.15	59.58	59.63	59.07	58.93	57.70	58.44	58.63	60.76	58.62	60.76	57.03	58.58	59.04	59.60	58.52	56.46	58.63	57.74	58.81±0.83	
TiO ₂	0.03	0.22	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02	0.02	0.05	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03±0.02
Al ₂ O ₃	4.00	1.57	1.47	1.44	3.44	1.61	2.94	2.13	2.75	1.62	2.38	1.15	3.05	0.85	3.54	1.46	1.77	3.29	2.64	2.82	2.30	2.30±0.79
Fe ₂ O ₃	6.13	5.72	5.23	5.39	6.53	5.67	5.28	5.69	7.39	4.86	5.03	5.22	5.26	8.22	5.70	5.80	5.41	6.00	5.72	5.62	5.79	5.79±0.53
MnO	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	0.02	0.14	0.04	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04±0.01
MgO	25.54	27.88	28.68	28.71	25.12	28.46	28.14	28.45	25.14	28.06	28.43	28.46	27.95	27.81	25.95	27.84	28.84	27.93	27.68	28.69	27.69	27.69±0.90
CaO	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.02±0.01
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00±0.01
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00±0.00
P ₂ O ₅	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00±0.00
H ₂ O(+)	5.93	5.18	5.17	5.24	6.08	5.46	5.90	5.78	5.83	5.13	5.71	5.00	6.25	4.72	5.83	5.71	5.92	6.02	5.57	5.28	5.59	5.59±0.35
H ₂ O(-)	0.25	0.09	0.09	0.06	0.18	0.18	0.08	0.05	0.23	0.09	0.05	0.12	0.20	0.23	0.16	0.09	0.10	0.15	0.13	0.14	0.13	0.13±0.05
Total	100.16	100.88	100.28	100.51	100.52	100.38	100.10	100.60	100.11	100.60	100.27	100.79	99.84	100.58	100.29	100.58	100.61	99.94	100.44	100.42	100.40	100.40±0.22
V ppm	27.6	20.6	24.8	21.0	51.1	27.4	31.9	22.4	60.2	22.2	24.0	14.5	37.1	27.6	30.2	18.3	26.1	54.5	21.9	20.0	29.2	29.2±9.0
Cr	2802	1810	2852	2226	2802	2390	2556	2986	2708	2443	2267	1614	2466	1809	2189	3077	2334	2240	3289	2430	2465	2465±336
Ni	674	566	461	585	442	506	804	557	865	646	738	687	646	2364	848	518	509	938	891	752	750	750±221
Cu	12.3	tr	14.0	40.5	67.8	69.0	tr	34.1	74.4	2.8	tr	tr	14.6	17.4	0.1	115	38.0	tr	2.0	6.5	33.9	33.9±26.7
Pb	3.1	8.6	3.8	3.5	7.2	2.6	3.6	2.1	13.2	2.2	3.3	3.5	2.2	4.5	4.5	1.8	2.6	4.2	2.6	4.9	4.2	4.2±1.8
Zn	45.6	49.4	34.7	41.8	34.5	29.4	49.7	41.4	54.4	38.9	49.2	30.6	36.1	43.4	31.7	38.1	36.0	49.0	39.2	37.7	40.5	40.5±5.9
Ga	5.0	4.6	2.9	1.7	4.8	3.2	4.3	3.9	7.3	2.5	3.2	1.0	6.4	2.4	5.6	1.7	3.4	6.8	5.5	7.5	4.2	4.2±1.6
Rb	1.7	5.5	3.0	3.9	5.5	3.8	5.0	4.8	4.8	3.4	4.1	3.9	5.7	3.5	4.9	2.5	4.6	2.5	2.3	8.8	4.2	4.2±1.2
Sr	3.2	3.7	2.9	1.4	2.0	4.0	3.6	2.3	6.8	1.0	2.2	3.0	7.0	2.9	3.1	3.2	5.8	1.7	2.0	2.0	3.2	3.2±1.2

表2 滑石の化学組成

Table. 2 Selected microprobe analyses and structural formulae of talc.

Sp. No. Point:	NH-05 4	NH-05 2	NH-05 7	NH-06 20	NH-06 52	NH-06 48	NH-06 15	NH-06 10	NH-06 50	NH-06 7	NH-18 16	NH-18 17	NH-18 12	NH-18 15	NH-18 14	NH-18 13	NH-20 1	NH-20 20	NH-20 3	NH-20 5
SiO ₂	60.94	61.07	60.77	60.70	59.45	60.42	60.35	60.71	60.17	60.36	60.13	60.34	60.85	60.98	60.10	60.63	59.86	60.47	60.34	59.52
Al ₂ O ₃	0.22	0.02	0.02	0.04	0.03	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.15	0.03	0.03	0.20	0.07	0.11	0.01	0.02	0.36
Cr ₂ O ₃	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
FeO*	3.32	3.52	3.75	2.46	2.59	2.87	3.02	3.33	3.75	4.37	2.59	2.72	3.48	3.77	3.88	4.41	2.91	3.13	3.38	3.89
NiO	0.10	0.06	0.07	0.16	0.08	0.02	0.09	0.06	0.03	0.07	0.26	0.33	0.22	0.14	0.14	0.18	0.14	0.16	0.15	0.16
MgO	29.30	29.18	29.39	29.72	28.68	29.09	29.32	29.22	28.68	28.61	29.86	29.21	29.48	29.20	28.65	28.90	29.18	29.57	29.16	28.56
Total	93.90	93.85	94.02	93.08	90.83	92.40	92.81	93.37	92.63	93.44	92.86	92.77	94.07	94.13	92.98	94.19	92.20	93.34	93.06	92.52
cations, O=22																				
Si	7.941	7.966	7.929	7.951	7.978	7.978	7.948	7.956	7.962	7.945	7.913	7.946	7.931	7.947	7.935	7.926	7.935	7.929	7.942	7.904
Al	0.034	0.003	0.003	0.006	0.005	0.000	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.023	0.005	0.005	0.031	0.011	0.017	0.002	0.003	0.056
Cr	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003
Fe	0.362	0.384	0.409	0.269	0.291	0.317	0.333	0.365	0.415	0.481	0.285	0.300	0.379	0.411	0.428	0.482	0.323	0.343	0.372	0.432
Ni	0.010	0.006	0.007	0.017	0.009	0.002	0.010	0.006	0.003	0.007	0.028	0.035	0.023	0.015	0.015	0.019	0.015	0.017	0.016	0.017
Mg	5.692	5.674	5.717	5.803	5.738	5.726	5.756	5.708	5.658	5.614	5.858	5.735	5.728	5.673	5.639	5.632	5.766	5.780	5.722	5.654
Total	14.041	14.033	14.068	14.046	14.020	14.022	14.050	14.041	14.038	14.052	14.086	14.041	14.066	14.051	14.049	14.069	14.056	14.070	14.056	14.066
mg#	94.02	93.66	93.32	95.56	95.18	94.76	94.54	93.99	93.17	92.11	95.36	95.04	93.79	93.25	92.94	92.11	94.70	94.39	93.89	92.90
Sp. No.: Point:	YU-03 7	YU-03 10	YU-03 29	YU-03 14	YU-03 26	YU-07 6	YU-07 12	YU-07 13	YU-07 10	YU-07 11	YU-11 4	YU-11 13	YU-11 18	YU-11 9	YU-11 6	YU-13 15	YU-13 5	YU-13 8	YU-13 9	YU-13 20
SiO ₂	60.09	60.32	59.92	59.76	59.72	60.76	61.09	60.76	59.99	60.30	60.44	60.45	60.25	60.24	60.05	60.98	60.08	60.69	59.75	60.22
Al ₂ O ₃	0.15	0.04	0.30	0.63	0.30	0.11	0.01	0.24	0.02	0.68	0.14	0.07	0.10	0.01	0.17	0.11	0.11	0.06	0.30	0.13
Cr ₂ O ₃	0.03	0.00	0.03	0.05	0.06	0.02	0.00	0.03	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.03	0.00	0.05	0.05
FeO*	3.24	3.73	4.37	4.59	4.89	2.54	2.85	3.07	4.08	4.29	2.41	3.03	3.22	3.60	4.08	2.99	3.17	3.41	4.05	4.47
NiO	0.27	0.21	0.25	0.23	0.33	0.17	0.17	0.22	0.18	0.25	0.15	0.16	0.13	0.16	0.17	0.16	0.18	0.18	0.20	0.14
MgO	29.01	28.75	28.39	27.85	27.96	30.16	29.70	29.69	29.15	28.43	29.74	29.40	29.07	29.17	28.82	29.57	29.18	28.98	28.47	28.28
Total	92.79	93.05	93.26	93.15	93.29	93.76	93.82	94.01	93.43	93.95	92.89	93.13	92.78	93.18	93.33	93.82	92.75	93.32	92.82	93.29
cations, O=22																				
Si	7.932	7.953	7.913	7.907	7.910	7.911	7.953	7.910	7.901	7.898	7.933	7.938	7.946	7.930	7.913	7.944	7.930	7.962	7.915	7.946
Al	0.023	0.006	0.047	0.098	0.047	0.017	0.002	0.037	0.003	0.105	0.022	0.011	0.016	0.002	0.026	0.017	0.017	0.009	0.047	0.020
Cr	0.003	0.000	0.003	0.005	0.006	0.002	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.004	0.001	0.003	0.000	0.005	0.005
Fe	0.358	0.411	0.483	0.508	0.542	0.277	0.310	0.334	0.449	0.470	0.265	0.333	0.355	0.396	0.450	0.326	0.350	0.374	0.449	0.493
Ni	0.029	0.022	0.027	0.024	0.035	0.018	0.018	0.023	0.019	0.026	0.016	0.017	0.014	0.017	0.018	0.017	0.019	0.019	0.021	0.015
Mg	5.709	5.651	5.589	5.493	5.521	5.854	5.764	5.762	5.723	5.551	5.819	5.755	5.715	5.724	5.661	5.743	5.741	5.668	5.622	5.563
Total	14.054	14.044	14.062	14.041	14.064	14.079	14.046	14.070	14.097	14.050	14.056	14.056	14.046	14.069	14.072	14.047	14.060	14.033	14.059	14.042
mg#	94.10	93.22	92.05	91.54	91.07	95.49	94.89	94.52	92.72	92.20	95.65	94.53	94.15	93.52	92.64	94.63	94.26	93.81	92.61	91.86

Sp. No.は表1に対応

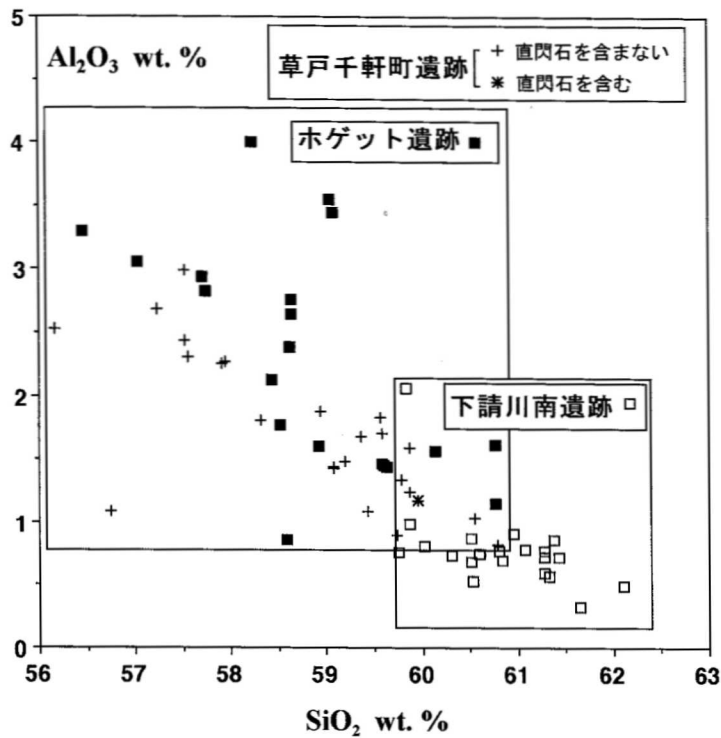


図2 滑石片岩のSiO₂とAl₂O₃の関係
Fig. 2 Relation between SiO₂ and Al₂O₃ of talc rocks.

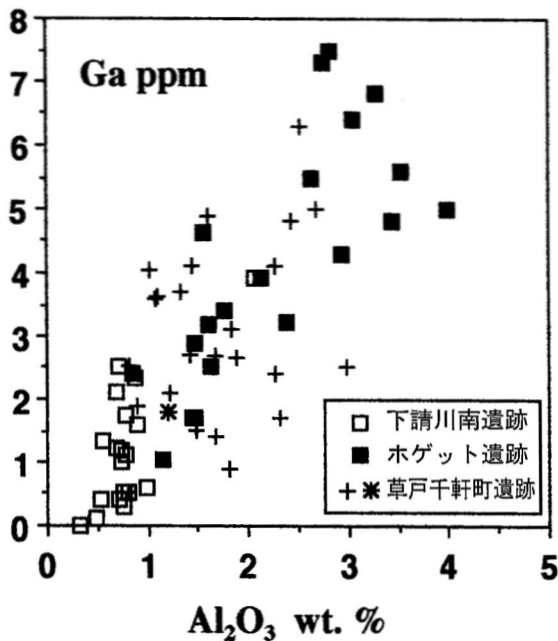


図3 滑石片岩のAl₂O₃とGaの関係
Fig. 3 Relation between Al₂O₃ and Ga of talc rocks.

4.3 緑泥石

ホゲット遺跡の試料の緑泥石の化学組成を表6に示す。緑泥石はSi=5.8-6.9, Fe/(Fe+Mg)<0.18で, clinoclore-penniniteに属する。Al₂O₃は11-18%含まれる。

4.4 カオリン

ホゲット遺跡のカオリンの化学組成を表7に示す。カオリン鉱物は36%のAl₂O₃を含む。

4.5 クロムスピネル

下請川南遺跡のクロムスピネルの化学組成を表8に示す。クロムスピネルのCr/(Cr+Al)比は0.56-0.71で, Crに富むCr-spinelである。

5. 結果と考察

5.1. 石鍋の全岩化学組成の相違について

石鍋の原材料として使用された滑石片岩の全岩化学組成は, 構成鉱物の種類や化学組成, およびそのモード組成(量比)によって変化する。同じ遺跡から出土する個々の試料の成分差を議論できるだけの詳細なデータを持ち合わせていないが, おもに滑石から構成される石鍋の全岩化学組成は, 当然ながらその主要構成鉱物である滑石の化学組成に類似し, 石鍋は重量にして60%前後のSiO₂と30%未満のMgOを有している。

既述のように, ホゲット遺跡と下請川南遺跡の石鍋の全岩化学組成についての比較検討結果から, 両者にはSiO₂, Al₂O₃およびGaに僅かながら有意の差が認めら

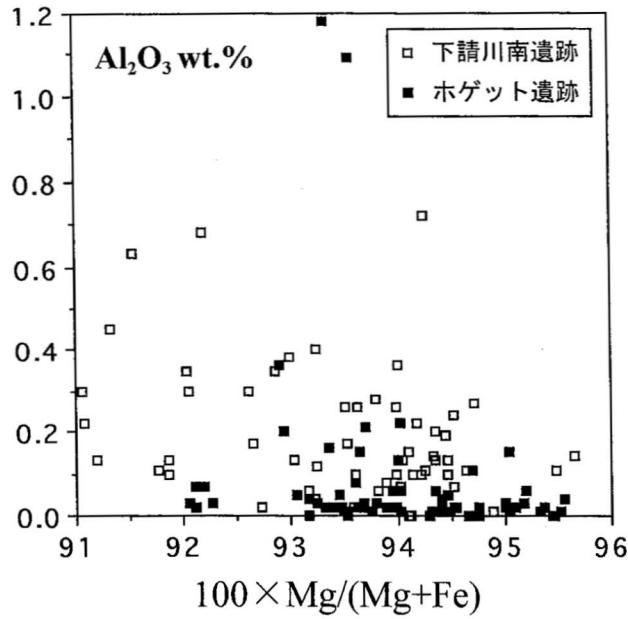


図4 滑石の $100 \times \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ と Al_2O_3 の関係
 Fig. 4 Relation between $100 \times \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ and Al_2O_3 of talc.

表3 トレモラ閃石・アクチノ閃石の化学組成
 Table. 3 Microprobe analyses and structural formulae of tremolite and actinolite.

Sp. No. Point:	NH-20 61	NH-20 65	NH-20 66	NH-20 67	YU-03 1	YU-03 33	YU-03 13	YU-03 3	YU-03 40
SiO_2	56.36	56.02	56.19	55.56	56.00	55.15	54.82	55.59	55.60
TiO_2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.00
Al_2O_3	0.76	0.29	0.27	0.65	0.33	0.45	0.42	0.28	0.23
Cr_2O_3	0.39	0.00	0.34	0.74	0.30	0.33	0.46	0.04	0.11
FeO^*	3.35	3.73	3.83	4.02	5.66	6.20	6.63	6.69	7.27
MnO	0.10	0.13	0.14	0.20	0.23	0.24	0.22	0.24	0.27
NiO	0.07	0.07	0.09	0.06	0.09	0.07	0.11	0.16	0.05
MgO	21.96	22.46	22.10	21.71	20.71	20.25	20.02	19.59	19.83
CaO	12.23	12.00	12.38	11.93	12.92	11.92	12.68	12.19	12.99
Na_2O	0.71	0.80	0.64	0.87	0.13	0.09	0.14	0.06	0.04
K_2O	0.03	1.00	0.06	0.05	0.04	0.02	0.04	0.04	0.03
Total	95.96	96.50	96.04	95.79	96.41	94.74	95.56	94.91	96.42
cations, O=23									
Si	7.889	7.914	7.929	7.872	7.922	7.925	7.882	7.992	7.922
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.003	0.000
Al^{IV}	0.111	0.048	0.045	0.108	0.055	0.075	0.071	0.008	0.039
Al^{VI}	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.040	0.000
Cr	0.043	0.000	0.038	0.083	0.034	0.037	0.052	0.005	0.012
Fe^{2+}	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000
Fe^{3+}	0.307	0.441	0.452	0.476	0.670	0.735	0.797	0.804	0.866
Mn	0.012	0.016	0.017	0.024	0.028	0.029	0.027	0.029	0.033
Ni	0.008	0.008	0.010	0.007	0.010	0.008	0.013	0.019	0.006
Mg	4.582	4.730	4.649	4.585	4.367	4.338	4.291	4.199	4.212
Ca	1.834	1.816	1.872	1.811	1.958	1.835	1.953	1.878	1.983
Na	0.193	0.219	0.175	0.239	0.036	0.025	0.039	0.017	0.011
K	0.003	0.090	0.005	0.005	0.004	0.002	0.004	0.004	0.003
Total	15.082	15.282	15.192	15.210	15.083	15.024	15.132	14.997	15.087
$\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$	0.937	0.915	0.911	0.906	0.867	0.855	0.843	0.839	0.829

Sp. No.は表1に対応, FeO^* : Total Fe as FeO

れ, $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 図上で一部重複した領域をもつもの
 おおまかに識別できる可能性があることがわかった。こ
 のうち Ga は典型的な “dispersed element” の1つで、
 極めて稀にしかこれを主成分とする鉱物 (gallite,

soehngeite) をつくらず、いろいろな鉱物に少量存在
 している。図3を見ると、 Al_2O_3 の多い試料には Ga も
 多い。このことは、ガリウムとアルミニウムが周期律表
 で同じ3Bの列にあり、結晶化学的な特性が類似してい

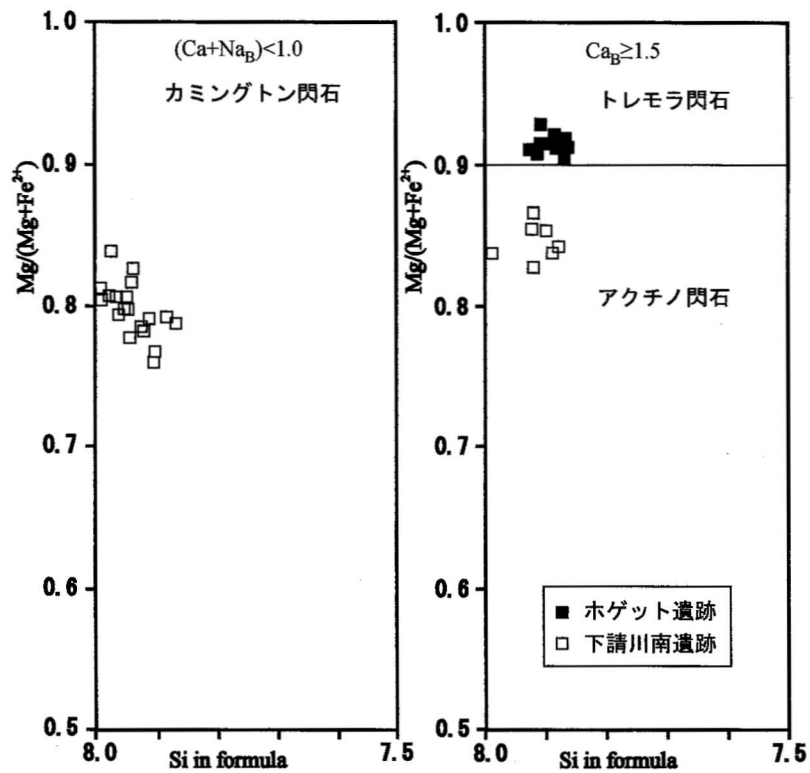


図5 角閃石の Si と Mg/(Mg+Fe²⁺) の関係 (Leake et al., 1997)

Fig. 5 Relation between Si and Mg/(Mg+Fe²⁺) ratios of amphiboles (Leake et al., 1991).

表4 カミングトン閃石の化学組成

Table 4 Microprobe analyses and structural formulae of cummingtonite.

Sp.No. Point:	YU-03 30	YU-03 37	YU-03 38	YU-03 5	YU-03 11	YU-03 23	YU-03 31	YU-03 36	YU-03 32
SiO ₂	56.81	56.06	55.79	56.41	55.83	55.77	56.25	56.07	55.27
TiO ₂	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.02	0.01
Al ₂ O ₃	1.61	1.39	1.60	1.00	1.62	1.48	1.16	1.37	1.22
Cr ₂ O ₃	0.14	0.05	0.06	0.12	0.15	0.22	0.11	0.08	0.13
FeO*	9.87	10.90	11.69	12.19	11.61	12.10	12.15	13.09	13.34
MnO	0.16	0.23	0.24	0.29	0.38	0.34	0.24	0.38	0.60
NiO	0.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.12	0.16	0.14	0.17
MgO	25.85	24.99	24.96	25.66	24.53	25.10	25.20	24.25	23.83
CaO	0.27	0.64	0.69	0.24	0.61	0.35	0.44	0.76	0.50
Na ₂ O	0.16	0.16	0.20	0.10	0.16	0.16	0.10	0.15	0.09
K ₂ O	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00
Total	95.07	94.59	95.38	96.16	95.06	95.70	95.82	96.31	95.16
cations, O=23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Si	7.981	7.963	7.884	7.914	7.924	7.870	7.925	7.904	7.906
Ti	0.001	0.002	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	0.002	0.001
Al ^{IV}	0.019	0.037	0.116	0.086	0.076	0.130	0.075	0.096	0.094
Al ^{VI}	0.247	0.195	0.151	0.079	0.195	0.117	0.117	0.131	0.111
Cr	0.016	0.006	0.007	0.013	0.017	0.025	0.012	0.009	0.015
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.008	0.013	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000
Fe ²⁺	1.160	1.295	1.374	1.418	1.378	1.413	1.432	1.543	1.596
Mn	0.019	0.028	0.029	0.034	0.046	0.041	0.029	0.045	0.073
Ni	0.019	0.017	0.017	0.017	0.017	0.014	0.018	0.016	0.020
Mg	5.414	5.292	5.258	5.367	5.190	5.281	5.293	5.096	5.081
Ca	0.041	0.097	0.104	0.036	0.093	0.053	0.066	0.115	0.077
Na	0.044	0.044	0.055	0.027	0.044	0.044	0.027	0.041	0.025
K	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000
total	14.961	14.976	15.003	15.004	14.981	15.007	14.995	14.999	14.998
Mg/(Mg+Fe ²⁺)	0.824	0.803	0.793	0.791	0.790	0.789	0.787	0.768	0.761

Sp.No.は表1に対応, FeO*: Total Fe as FeO

表 5 直閃石の化学組成
Table 5 Microprobe analyses and structural formulae of anthophyllite.

Sp.No. Point:	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	
	22	29	28	17	14	21	34	18	11	13	12	14	8	29	36	32	38	35												
SiO ₂	57.98	57.50	57.40	58.29	58.46	57.96	56.97	57.57	57.55	57.33	54.31	56.93	57.33	57.28	56.94	56.85	56.69	56.50												
TiO ₂	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00												
Al ₂ O ₃	0.31	0.49	0.57	0.49	0.33	0.63	0.49	0.27	0.45	0.37	0.81	0.21	0.22	0.22	0.20	0.54	0.21	0.34												
Cr ₂ O ₃	0.10	0.13	0.12	0.11	0.07	0.10	0.08	0.08	0.07	0.10	0.07	0.07	0.04	0.00	0.03	0.07	0.04	0.03												
FeO*	7.43	8.86	8.99	9.00	9.21	9.99	10.55	10.40	8.66	9.49	9.63	10.80	10.97	10.29	10.86	11.34	11.56	12.22												
MnO	0.12	0.18	0.12	0.14	0.15	0.25	0.22	0.33	0.08	0.16	0.15	0.19	0.34	0.43	0.49	0.32	0.52	0.38												
NiO	0.08	0.13	0.12	0.09	0.11	0.13	0.10	0.07	0.05	0.01	0.03	0.02	0.02	0.05	0.03	0.05	0.07	0.01												
MgO	28.35	28.43	28.27	28.39	28.54	27.89	27.48	27.63	28.12	27.93	26.07	27.66	26.99	26.91	26.52	26.49	26.01	26.13												
CaO	0.07	0.05	0.16	0.12	0.21	0.19	0.10	0.19	0.12	0.15	0.12	0.16	0.15	0.19	0.18	0.13	0.13	0.16												
Na ₂ O	0.03	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.04	0.02	0.05	0.04	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.05	0.01	0.01												
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00												
Total	94.47	95.85	95.83	96.70	97.17	97.22	96.03	96.57	95.15	95.58	91.22	96.05	96.08	95.39	95.26	95.84	95.24	95.78												
cations, O=23																														
Si	8.056	7.956	7.949	7.997	7.989	7.949	7.926	7.966	8.010	7.976	7.940	7.942	7.994	8.018	8.011	7.964	8.009	7.950												
Ti	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000												
Al ^{IV}	0.000	0.044	0.051	0.003	0.011	0.051	0.074	0.034	0.000	0.024	0.060	0.035	0.006	0.000	0.000	0.036	0.000	0.050												
Al ^{VI}	0.051	0.036	0.042	0.076	0.042	0.051	0.007	0.010	0.074	0.037	0.080	0.000	0.031	0.036	0.033	0.053	0.035	0.006												
Cr	0.011	0.014	0.013	0.012	0.008	0.011	0.009	0.009	0.008	0.011	0.008	0.008	0.004	0.000	0.003	0.008	0.004	0.003												
Fe ³⁺	0.042	0.007	0.008	0.000	0.000	0.003	0.058	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041												
Fe ²⁺	0.821	1.019	1.033	1.033	1.053	1.143	1.169	1.190	1.008	1.104	1.177	1.260	1.279	1.204	1.278	1.328	1.366	1.397												
Mn	0.014	0.021	0.014	0.016	0.017	0.029	0.026	0.039	0.009	0.019	0.019	0.022	0.040	0.051	0.058	0.038	0.062	0.045												
Ni	0.009	0.014	0.013	0.010	0.012	0.014	0.011	0.008	0.006	0.001	0.004	0.002	0.002	0.006	0.003	0.006	0.008	0.001												
Mg	5.873	5.864	5.836	5.806	5.814	5.702	5.700	5.699	5.835	5.793	5.682	5.752	5.611	5.616	5.562	5.532	5.478	5.481												
Ca	0.010	0.007	0.024	0.018	0.031	0.028	0.015	0.028	0.018	0.022	0.019	0.024	0.022	0.028	0.027	0.020	0.020	0.024												
Na	0.008	0.019	0.019	0.016	0.016	0.019	0.011	0.005	0.013	0.011	0.009	0.003	0.005	0.005	0.003	0.014	0.003	0.003												
K	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000												
total	14.896	15.002	15.003	14.987	14.995	15.001	15.000	15.003	14.981	14.997	14.996	15.047	14.995	14.966	14.979	14.998	14.984	15.001												
Mg/(Mg+Fe ²⁺)	0.872	0.852	0.850	0.849	0.847	0.833	0.830	0.827	0.853	0.840	0.828	0.820	0.814	0.824	0.813	0.806	0.800	0.797												

Sp. No.は表1に対応, FeO*: Total Fe as FeO

ることを反映しているのであろう。ここで構成鉱物の Al₂O₃ に注目すると、いずれの遺跡のトレモラ閃石でも 0.8%以下、カミングトン閃石と直閃石ではともに 0.8%以下で、これらはいずれも全岩の Al₂O₃ 含有量に大きな影響を与えない。しかし、ホゲット遺跡の試料では、緑泥石が普遍的に含まれ、カオリン鉱物、クロムスピネル

が含まれることがある（今岡ほか、2005）。既述のように定量分析の結果では、緑泥石の Al₂O₃ は 11-18%、カオリンのそれは 36%、クロムスピネルのそれは 14-23%である。これらの鉱物は岩石中の容量が仮に 10%以下でも全岩の Al₂O₃ に大きな影響を与える。したがって、ホゲット遺跡の石鍋のより高い Al₂O₃ は、緑泥石の

表6 緑泥石の化学組成

Table. 6 Microprobe analyses and structural formulae of chlorite.

Sp. No. Point:	NH-06 57	NH-06 2	NH-06 3	NH-06 42	NH-06 42	NH-18 8	NH-18 2	NH-18 1	NH-18	NH-20 1	NH-20 3	NH-20 76	NH-20 2
SiO ₂	35.89	31.22	30.56	30.70	30.45	30.14	30.49	30.40	29.81	32.37	31.00	33.19	31.63
TiO ₂	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.01	n.d.	0.00
Al ₂ O ₃	11.24	12.55	13.58	14.31	14.29	17.50	18.30	17.57	17.57	14.52	16.56	14.57	15.41
Cr ₂ O ₃	1.68	3.06	3.54	1.79	0.83	0.25	0.32	0.23	0.34	0.32	0.91	0.41	1.57
FeO*	7.26	7.84	8.36	8.97	9.55	9.38	10.07	10.40	10.92	8.10	8.09	8.60	8.70
MnO	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.08	0.07	0.10	0.12	n.d.	n.d.	0.04	0.06
NiO	0.03	0.00	0.01	0.04	0.01	0.21	0.23	0.24	0.21	0.21	0.44	0.11	0.17
MgO	29.89	31.11	30.51	30.55	30.14	28.19	28.17	28.43	28.14	30.83	29.88	30.29	28.31
CaO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.05	0.04	0.04	0.02	0.04	0.02	0.17	0.13
Total	86.00	85.79	86.58	86.37	85.29	85.81	87.71	87.44	87.17	86.41	86.91	87.38	85.98
cations, O=28													
Si	6.964	6.191	6.033	6.058	6.086	5.956	5.910	5.928	5.856	6.304	6.025	6.397	6.229
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.003	0.001	0.000	0.000
Al	2.570	2.933	3.160	3.328	3.366	4.076	4.181	4.038	4.068	3.333	3.794	3.310	3.577
Cr	0.258	0.480	0.553	0.279	0.131	0.039	0.049	0.035	0.053	0.049	0.140	0.062	0.244
Fe	1.178	1.300	1.380	1.480	1.596	1.550	1.632	1.696	1.794	1.319	1.315	1.386	1.433
Mn	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.013	0.011	0.017	0.020	0.000	0.000	0.007	0.010
Ni	0.005	0.000	0.002	0.006	0.002	0.033	0.036	0.038	0.033	0.033	0.069	0.017	0.027
Mg	8.646	9.197	8.980	8.986	8.981	8.305	8.141	8.265	8.241	8.951	8.658	8.703	8.312
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.008	0.008	0.004	0.008	0.004	0.035	0.027
Total	19.623	20.103	20.110	20.139	20.165	19.984	19.972	20.029	20.075	20.001	20.006	19.917	19.860
mg#	88.01	87.61	86.68	85.86	84.91	84.27	83.30	82.97	82.12	87.15	86.81	86.26	85.30
Fe/(Fe+Mg)	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.13	0.13	0.14	0.15

Sp. Noは表1に対応, n.d.: not determined, FeO*: Total Fe as FeO, mg#:Mg×100/(Mg+Fe)

表7 カオリンの化学組成

Table. 7 Microprobe analyses and structural formulae of kaolinite.

Sp. No. Point:	NH05 1
SiO ₂	44.10
TiO ₂	0.00
Al ₂ O ₃	36.46
Cr ₂ O ₃	1.57
FeO*	1.32
MnO	0.03
NiO	0.04
MgO	1.38
CaO	0.19
Na ₂ O	0.01
K ₂ O	0.04
Total	85.14
cations, O=28	
Si	3.908
Ti	0.000
Al	3.808
Cr	0.110
Fe	0.098
Mn	0.002
Ni	0.003
Mg	0.182
Ca	0.018
Na	0.002
K	0.005
Total	8.136
mg#	65.080

Sp.No.は表1に対応
FeO*: Total Fe as FeO

表8 クロム・スピネルの化学組成

Table. 8 Microprobe analyses and structural formulae of Cr-spinel.

Sp. No. Point:	YU-07 1	YU-07 2	YU-07 3	YU-13 1	YU-13-1 2
SiO ₂	0.01	0.00	0.03	0.08	0.10
TiO ₂	0.02	0.02	0.04	0.17	0.19
Al ₂ O ₃	15.34	14.63	16.33	23.38	22.92
Cr ₂ O ₃	52.84	52.14	50.45	44.60	43.03
FeO*	28.12	28.51	29.02	19.30	26.51
MnO	0.33	0.39	0.43	0.25	0.41
NiO	0.05	0.04	0.02	0.13	0.15
MgO	4.22	4.41	4.31	12.75	6.84
CaO	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03
Total	100.94	100.14	100.64	100.67	100.18
cations, O=32					
Si	0.003	0.000	0.008	0.019	0.025
Ti	0.004	0.004	0.008	0.031	0.036
Al	4.82	4.636	5.116	6.714	6.886
Fe ³⁺	0.028	0.272	0.248	0.593	0.317
Cr	11.138	11.084	10.604	8.592	8.673
Fe ²⁺	6.241	6.139	6.204	3.340	5.335
Mn	0.075	0.089	0.097	0.052	0.089
Ni	0.011	0.009	0.004	0.025	0.031
Mg	1.677	1.768	1.708	4.631	2.599
Ca	0.003	0.000	0.003	0.003	0.008
Total	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Fe ₂ O ₃	0.14	1.34	1.24	3.23	1.65
FeO	27.99	27.30	27.91	16.39	25.02
Total	100.95	100.27	100.76	100.99	100.35
Usp mol. %	0.08	0.05	0.20	0.63	0.77
Cr/(Cr+Fe+Al)	0.70	0.69	0.66	0.54	0.55
Cr/(Cr+Al)	0.70	0.71	0.67	0.56	0.56

Sp. No.は表1に対応, FeO*: Total Fe as FeO

存在に起因し、さらにクロムスピネルやカオリンが含まれる場合にはそれらの相乗効果によるものと推定される。

5.2 草戸千軒町遺跡出土の石鍋の産地推定

偏光顕微鏡観察や $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 図, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ga}$ 図上でホゲット遺跡と下請川南遺跡の石鍋が識別できることが分かった。そこで、多数の石鍋が出土し、多くの資料について型式分類や変遷が研究されている広島県福山市にある草戸千軒町遺跡出土の石鍋 25 試料 (表 9, KS シリーズ) についてその性状を検討した。試料の詳細については、鈴木 (1998) によって報告されている。XRF の分析方法や分析精度は既述のとおりである。分析結果を表 10 に示す。

上述の $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 図 (図 2) 上に草戸千軒町遺跡出土の石鍋の分析値をプロットすると、ほとんどの試料はホゲット遺跡の滑石片岩のように Al_2O_3 に富み、 SiO_2 に乏しく、それと同じフィールドにプロットされる。 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ga}$ 図 (図 3) 上でもホゲット遺跡の試料と同様に Ga に富む。しかし、そのうちの 7 試料については両者の中間的なフィールドにプロットされた。これらの試料を顕微鏡下で観察したが、そのうちの 6 試料は他の草戸千軒町遺跡出土の石鍋試料と同じく、直閃石は全く見られず、滑石の粒度が大きく、緑泥石やカオリンを含み、岩石記載学的特性はホゲット遺跡のそれと有意な差異は認められなかった。しかし特記すべきは、表 9 の KS-03 の試料には直閃石が見いだされたことである。直閃石は明らかに隔間面構造を切って成長しており、接触変成作用によって形成されたものと推定される (今岡ほか, 2005)。この試料だけは、滑石のサイズが小さいなど、下請川南遺跡の試料に類似している。緑泥石やカオリンが少量見られた。

石鍋の産地推定にあたっては、今回下請川南遺跡のすべての試料に接触変成作用によって形成された直閃石が例外なく見いだされたこと、全岩化学組成は生産遺跡によって完全に異なるものではなく、一部にオーバーラップした領域を有し、鉱物のモード組成などによっても変化することなどから、直閃石の有無を一次指標とし、全岩化学組成の相違を二次指標とするのが妥当であろう。直閃石の有無を調べるためには、偏光顕微鏡観察用の岩

石薄片を作成するために最低 $1 \times 1 \times 0.5\text{cm}$ の試料が必要であるし、全岩化学組成の分析のためには、最低 1g の試料が必要である。限られた量の考古試料から産地推定を行う場合に、序列化した複数の指標をもっていることは有効であろう。

以上の議論から、草戸千軒町遺跡出土の石鍋は型式の違いに関係なく、大部分が西彼杵半島一帯からもたらされたとする鈴木 (1998) の推論を支持する。しかし 1 点ではあるが、直閃石を含む資料を発見できた意義は大きく、少量ながらも下請川南遺跡近辺で生産された石鍋が、備後地域にまでもたらされた可能性を示している。

鈴木 (1995) によれば、瀬戸内の流通網が一気に活性化する時期があり、最も活発に行われたのが、13 世紀後半から 14 世紀はじめで、14 世紀後半は少なくなる。そのことは、東播系須恵器や常滑焼などの陶磁器からいえる。草戸千軒町遺跡の石鍋のデータは、草戸千軒町遺跡において集落の成立した 13 世紀中頃から石鍋の出土量がピークを迎える 14 世紀にかけて、瀬戸内地域をめぐる商品流通が西彼杵半島と中部瀬戸内地域との間で活発に行われていたことを示すのであろう。

また、下請川南遺跡近辺で生産されたと考えられる 1 点の資料の型式は、草戸千軒町遺跡において最も多く出土している第 5 型式の資料であり、各地で最も石鍋の需要が増大したと考えられる時期の製品である。瀬戸内一帯の商品流通が活発になり、各地で石鍋の需要が増大した時期に、西彼杵半島のみならず、宇部近辺の製品も瀬戸内海航路を経由して流通したことを、草戸千軒町遺跡出土資料の分析結果から想定することが可能になった。

6. おわりに

石鍋製作所跡として現在明確なのは既述のように下請川南遺跡とホゲット遺跡の 2 カ所であるが、日本列島の変成帯や構造帯には大小さまざまな蛇紋岩が分布することから考えると、今後の発掘によって新たな製作所跡が見つかる可能性は十分ある。かつて宇野 (1977) は京都大学遺跡出土の石鍋の生産地を京都府大江山に、岡田 (1982) は加悦谷出土の石鍋を同じく大江山に推定した。河内 (1991) は和歌山県下の石鍋の生産地を竜門山・鳩羽山山系の滑石鉱山跡に求めている。このように長崎県

表9 広島県福山市草戸千軒町遺跡出土の滑石製石鍋の分析試料リスト

Table.9 Sample list of analyzed stone pans made of talc from the Kusado Sengen-cho site, Fukuyama City, Hiroshima Prefecture, Japan.

Sp. No.	資料番号	大地区	小地区	遺構名	層序	日付	遺構番号	遺構時期	石鍋型式
KS-01	24Q00312	8LCD	0511	井戸掘形	埋土	780529	SE1285掘形	Ⅱ期後半最新段階	第6型式
KS-02	26Q00208	8LBD			表土	781023			第3型式
KS-03	26Q00233	8LAD	2514		黒褐色土	781112			第5型式
KS-04	27Q00265	8LCE	1804	土坑	黒色灰層	790817	SK1761	Ⅱ期後半最新段階	第6型式
KS-05	27Q00278	8LCE	1111		暗褐色土	790418			第4型式
KS-06	28Q00287				表土	791204			第6型式
KS-07	29Q00207	8LAE	1901	大土坑	暗灰褐色粘質土	810410	SD2022	Ⅰ期後半	第2型式
KS-08	29Q00266	8LAE	2301	土坑	暗灰色砂質土	801127	SK2095		第2型式
KS-09	29Q00376	8LAE	1911		黒褐色砂質土	801209			第3型式
KS-10	30Q00214	8LBE	1019	南北溝	暗灰色粘土	810825			第3型式
KS-11	30Q00267	8LBF	0304		暗灰褐色土	811218			第5型式
KS-12	30Q00312	8LAE	2319		暗褐色砂質土	811223			第3型式
KS-13	31Q00250	8LBE	1119		暗褐色土	830315			第6型式
KS-14	33Q00217				表土層	840409			第3型式
KS-15	34Q00234	8LCF	0407	SG2741	木質層	850927	SG2741	Ⅰ期後半	第3型式
KS-16	34Q00244	8LCF	1521		暗茶褐色土	850306			第2型式
KS-17	36Q00218	8LBG	1511	西部大土坑アゼ	暗灰色粘土	870227	SG3465	Ⅱ期前半	第2型式
KS-18	36Q00256				表土	860421			第4型式
KS-19	42Q00224	8LBJ	1204	SD760	灰色粗砂	900306		Ⅳ期後半新段階	第5型式
KS-20	42Q00241	8LBD	1204	北端東西溝1上部	黄褐色粗砂	890601	SD760	Ⅳ期後半新段階	第5型式
KS-21	15Q00202	8LBJ	1716		表砂層	750428			第5型式
KS-22	15Q00214	8LBJ	1913		表砂層	740425			第5型式
KS-23	18Q00215	8LAB	2017		暗褐色砂	760517			第5型式
KS-24	27Q00290	8LCD	1322		暗灰褐色土	790801			第5型式
KS-25	28Q00265	8LCE	0414		暗褐色土	800312			第5型式

表 10 草戸千軒町遺跡出土石鍋の全岩化学組成

Table. 10 Whole-rock chemistry of stone pans made of talc from Kusado-Senngenn-cho site, Fukuyama City, Hiroshima Prefecture, Japan.

Sp. No.	KS-01	KS-02	KS-03	KS-04	KS-05	KS-06	KS-07	KS-08	KS-09	KS-10	KS-11	KS-12	KS-13	KS-14	KS-15	KS-16	KS-17	KS-18	KS-19	KS-20
SiO ₂ wt. %	57.95	59.87	59.97	58.95	59.57	57.53	57.24	56.17	57.52	59.74	56.74	59.43	59.79	57.91	58.31	60.78	57.55	59.07	59.36	59.07
TiO ₂	0.03	0.01	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
Al ₂ O ₃	2.27	1.60	1.17	1.87	1.84	2.99	2.68	2.53	2.43	0.89	1.09	1.08	1.34	2.26	1.81	0.81	2.31	1.44	1.68	1.43
Fe ₂ O ₃	6.72	4.76	4.56	5.31	5.85	5.43	6.10	6.10	5.81	6.24	8.81	5.43	5.96	6.39	4.51	5.48	5.58	5.95	4.70	5.85
MnO	0.05	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07
MgO	27.64	29.13	28.28	28.45	28.94	28.11	28.57	28.38	28.59	27.77	26.89	28.64	27.54	26.62	29.01	28.33	28.57	28.33	28.99	27.90
CaO	0.02	0.14	0.08	0.06	0.03	0.03	0.07	0.06	0.18	0.05	0.05	0.15	0.10	0.18	0.03	0.02	0.01	0.05	0.02	1.58
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P ₂ O ₅	0.00	0.04	0.08	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.18	0.12	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
H ₂ O(+)	5.81	5.24	5.82	5.67	4.16	5.76	5.65	6.44	5.78	5.19	6.41	5.28	4.83	6.48	5.74	5.04	5.84	5.31	5.58	4.78
H ₂ O(-)	0.10	0.06	0.21	0.09	0.04	0.09	0.14	0.05	0.10	0.23	0.56	0.23	0.07	0.56	0.08	0.12	0.04	0.18	0.08	0.01
Total	100.59	100.89	100.22	100.50	100.51	100.01	100.51	99.77	100.51	100.18	100.64	100.51	99.92	100.50	99.53	100.67	99.95	100.40	100.46	100.70
V ppm	54.0	14.4	20.1	30.8	30.0	20.0	28.3	31.8	28.5	24.3	35.4	25.7	26.6	27.4	18.4	29.8	33.5	36.1	9.8	36.2
Cr	2449	1349	3448	2451	1770	2450	2068	3655	2440	2546	6228	2917	4384	3578	2638	2631	2474	2394	726	1889
Ni	731	454	372	660	688.0	835	694	586	778	771	3733	477	923	2258	874	751	757	497	777	781
Cu	57.6	1.7	10.7	31.1	tr.	tr.	1.7	91.6	tr.	142	80.9	38.7	10.8	90.6	3.3	1.2	tr.	38.1	tr.	23.0
Pb	3.4	26.0	2.7	2.4	4.3	2.3	2.8	2.3	24.5	5.4	1.9	2.6	5.7	4.4	1.8	5.1	2.7	0.6	1.1	5.2
Zn	34.5	38.6	41.0	36.7	31.2	55.7	38.8	39.9	40.4	31.6	95.0	30.4	60.1	74.8	38.7	42.9	45.2	42.4	42.9	31.9
Ga	4.1	4.9	1.8	2.6	3.1	2.52	5.0	6.30	4.8	1.9	3.6	3.6	3.7	2.4	0.9	0.5	1.7	4.1	1.4	2.7
Rb	10.4	12.2	6.9	6.8	10.1	2.8	7.2	6.6	5.5	7.5	11.3	7.9	4.6	4.4	5.9	6.2	5.9	10.3	7.0	7.2
Sr	2.7	14.9	12.2	8.5	5.3	3.6	13.5	13.8	4.6	9.0	11.0	39.7	22.8	13.3	2.8	2.7	2.2	2.1	3.3	7.9
No.	KS-21	KS-22	KS-23	KS-24	KS-25	平均値														
SiO ₂ wt. %	59.88	59.59	59.22	59.46	60.54	58.85 ± 1.02														
TiO ₂	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02 ± 0.01														
Al ₂ O ₃	1.22	1.69	1.48	0.83	1.02	1.67 ± 0.51														
Fe ₂ O ₃	6.24	5.43	5.17	5.43	5.37	5.73 ± 0.58														
MnO	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04 ± 0.01														
MgO	27.31	28.23	28.37	27.81	28.54	28.20 ± 0.50														
CaO	0.01	0.07	0.04	0.03	0.03	0.12 ± 0.13														
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01 ± 0.01														
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 ± 0.00														
P ₂ O ₅	0.03	0.01	0.06	0.01	0.00	0.03 ± 0.03														
H ₂ O(+)	4.91	4.88	5.36	5.89	4.19	5.44 ± 0.49														
H ₂ O(-)	0.02	0.06	0.02	0.03	0.03	0.13 ± 0.10														
Total	99.66	100.01	99.78	99.54	99.77	100.23 ± 0.35														
V ppm	25.0	22.4	22.6	34.2	30.9	27.5 ± 5.9														
Cr	2737	1299	1987	2886	2659	2642 ± 697														
Ni	489	430	607	513	469	836 ± 355														
Cu	143	2.4	7.7	26.7	29.1	41.6 ± 35.6														
Pb	0.9	3.1	1.3	3.6	1.8	4.7 ± 3.5														
Zn	31.3	55.7	45.8	33.1	44.6	44.1 ± 9.9														
Ga	2.1	2.7	1.5	2.5	4.0	3.0 ± 1.2														
Rb	3.7	4.7	6.4	2.3	7.4	6.9 ± 1.9														
Sr	3.7	4.9	8.9	2.8	2.0	8.7 ± 5.8														

や山口県以外に製作跡の存在を示唆する研究もある。今後、第3、第4の製作所跡が見つかる可能性もあるだろう。その時にはそれらの岩石学的・鉱物学的特性を明らかにし、比較・検討する必要があることは言うまでもない。その意味で、敢えてこの度は岩石や鉱物の化学組成については、多くの紙面を割いて分析値を掲載した。本研究がその端緒となれば幸いである。

今回、石鍋原材料が被った白亜紀花崗岩による接触変成作用や全岩化学組成に着目することによって、下請川南遺跡とホゲット遺跡で製作された石鍋を識別することが可能になった。筆者らはそれらの成果に基づいて、日本列島各地の消費遺跡出土の石鍋についても出土状況や産地同定の研究を進めており、下請川南遺跡とホゲット

遺跡の中世石鍋の生産・流通体系における位置づけについても解明を進めているが、それらの詳細については別報で報告の予定である。

謝 辞

本研究は中央大学文学部 前川 要教授をプロジェクト・リーダーとする平成15～19年度特定領域研究「中世考古学の総合的研究—学融合を目指した新領域創生—」の一環として行われた。試料採取にあたっては、長崎県大瀬戸町教育委員会の山本誠治氏、山口県山陽町教育委員会の松里英男氏および小野田市歴史民俗資料館元館長の河野豊彦氏に御協力いただいた。記して感謝の意を表します。

文 献

- 今岡照喜・中村徹也・早坂康隆・鈴木康之 2005「滑石製石鍋の産地同定と流通」『中世瀬戸内の流通と交流』柴垣勇夫編 pp.223-247 塙書房
- 宇野隆夫 1977「第2章 農学部遺跡 BE33 の発掘調査 3 遺物 石鍋」京都大学構内遺跡調査研究年報 昭和51年度 pp.36-37 京都大学農学部構内遺跡調査会
- 宇部市土地開発公社・山口県教育委員会 1987「山口県埋蔵文化財調査報告第104集 下請川南遺跡」pp.16
- 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 8 pp.16-23
- 岡田晃治 1982「丹後出土の石鍋」太邇波考古学 創刊号 pp.14-18
- 鏡山 猛 1960「荘園村落の遺構」史淵 81 pp.1-65
- 木戸雅寿 1993「石鍋の生産と流通について」『中近世土器の基礎研究 IX』pp.127-143, 日本中世土器研究会
- 木戸雅寿 1995「13.石鍋」『概説 中世の土器・陶磁器』日本中世土器研究会編 pp.511-521 真陽社
- 河内一浩 1991「和歌山県下における石鍋について」『中近世土器の基礎研究 VII』pp.181-196 日本中世土器研究会
- 渋谷五郎 1973「山口県宇部市海岸産リョウクド石およびその他の炭酸塩鉱物類の鉱物学的研究」鉱物学雑誌 11 pp.160-191
- 渋谷五郎・原田進造 1980「山口県宇部市域の蛇紋岩に伴う炭酸塩鉱物物について」鉱物学雑誌 14 pp.293-313
- 下川達彌 1974「滑石製石鍋考」長崎県立美術博物館研究紀要 2 pp.19-36
- 下川達彌 1984「滑石製石鍋出土地名表（九州・沖縄）」九州文化史研究所紀要 29 pp.105-136
- 下川達彌 1992「西北九州の石鍋とその伝播」『海と列島文化 4 東シナ海と西海文化』pp.397-410 小学館
- 正林 護・下川達彌 1981「滑石製石鍋の炭素測定値」長崎県埋蔵文化財調査集報 IV pp.189-191

- 鈴木康之 1995「草戸千軒町遺跡出土の常滑焼」考古学ジャーナル 396 pp.26-30
- 鈴木康之 1998「草戸千軒町遺跡出土の滑石製石鍋」草戸千軒町遺跡調査研究報告 2 pp.77 広島県立歴史博物館
- 高橋 学 2003「滑石製石鍋と山茶碗－雄勝町館堀城出土の事例から－」秋田県埋蔵文化財センター研究紀要 17 pp.69-81
- 長崎県大瀬戸町教育委員会 1980「大瀬戸町文化財調査報告書 第1集 大瀬戸町石鍋製作所遺跡」pp.83
- 西村祐二郎・廣田佳子・塩崎大介・中原伸幸・板谷徹丸 2004「長崎県茂木地域における長崎変成岩類とその地体構造－周防帯と三波川帯との並列－」地質学雑誌 110 pp.372-383
- 西山忠男 1989「西彼杵半島長崎変成岩類の岩石学的研究－とくに緑色岩複合岩体と反応促進型延性変形について－」地質学論集 33 pp.237-257
- 服部 仁 1992「長崎変成岩類研究の百年史」地質調査所月報 43 pp.369-401
- 服部 仁・井上英二・松井和典 1993「神浦地域の地質」『地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）』地質調査所 pp.126
- 藤田 等 1968「上宇部北迫石鍋製造址出土の石鍋」宇部市域遺跡群学術調査研究報告 宇部の遺跡 pp.202-203 宇部市教育委員会.
- 馬淵和雄 1987「中世都市鎌倉の煮炊様態」青山考古 5 pp.99-123
- 森田 勉 1983「滑石製容器－特に石鍋を中心として－」佛教芸術 148 pp.135-148
- Leake, B.E., Woolley, A.R., Arps, C.E.S., Birch, W.D., Gilbert, M.C., Grice, J.D., Hawthorne, F.C., Kato, A., Kisch, H.J., Krivovichev, V.G., Linthout, K., Laird, J., Mandarino, L., Maresch, W.V., ickel, E.H., Rock, N.M.S., Schumacher, J.C., Smith, D.C., Stephenson, N.C.N., Ungaretti, L., Whittaker, E.J.W., Youzhi, G. 1997 Nomenclature of amphiboles : Report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association Commission on new minerals and mineral names. *Mineralogical Magazine*, vol.61, 295-321
- Nishimura, Y. 1999 Geotectonic subdivision and areal extent of the Sangun belt, Inner Zone of Southwest Japan. *Journal of Metamorphic Geology*, vol.16, 129-140

(2005年2月25日受付, 2005年10月10日受理)

Comparative Study of Raw Materials of Diverse Stone Pans Made of Talc Schist

The Hogetto Site in Nagasaki Prefecture and Shimoukegawa-minami Site in Yamaguchi Prefecture, Japan

Teruyoshi IMAOKA¹⁾, Tetsuya NAKAMURA²⁾, Yasutaka HAYASAKA³⁾,
and Yasuyuki SUZUKI⁴⁾

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

²⁾ Yamaguchi Prefecture Archeological and Cultural Properties Center
3-2 Kasuga-cho, Yamaguchi City, Yamaguchi 753-0073, Japan

³⁾ Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-2 Kagamiyama, Higashi-hiroshima City, Hiroshima, 739-8526, Japan

⁴⁾ Hiroshima Prefectural Museum of History,
2-4-1 Nishi-machi, Fukuyama City, Hiroshima 720-0067, Japan

Optical microscopy, bulk-rock analyses and electron microprobe analyses of rock-forming minerals have been performed to compare the raw materials of stone pans made from talc schists of the Hogetto site in Nagasaki Prefecture and Shimoukegawa-minami site in the Yamaguchi Prefecture. The stone pans of the Hogetto site contain tremolite, chlorites and /or kaolinites, while those of the Shimoukegawa-minami site have suffered contact metamorphism and contain anthophyllite and /or cummingtonite. Al_2O_3 and Ga contents of the stone pan are higher in the Hogetto site than those of the Shimoukegawa-minami site, and SiO_2 content is higher in the Shimoukegawa-minami site than those of the Hogetto site. Differences in Al_2O_3 contents are due to variable contents of chlorite and kaolin, and Al_2O_3 is proportional to the mode of these minerals in the pot pan. Talc, tremolite, cummingtonite, anthophyllite, chlorite, kaolin and Cr-spinel in the stone pan are analyzed from two sites. Difference in chemistry are found in the $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe})$ ratio of tremolite-actinolite, i. e., 0.90-0.94 in the Hogetto site and 0.82-0.87 in the Shimoukegawa-minami site.

Based on the bulk-rock analyses, we proposed the geochemical discrimination diagrams of stone pan of two sites, in which the provenance of the rocks in question have been identified by SiO_2 - Al_2O_3 and Al_2O_3 -Ga diagrams. Using these diagrams, XRF analytical results of the Kusado Sengen-cho site, a medieval settlement located in the present Fukuyama City, Hiroshima Prefecture, Japan, are classified to those of the Hogetto site. It is, therefore, arguable that the stone pans in the Kusado Sengen settlement were transported from the Hogetto, Nagasaki Prefecture, 400 km west of the site.