# 滑石製石鍋原材料の比較研究

### -長崎県ホゲッ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),ホゲット遺跡(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ット石鍋製作所跡(国指定史跡、以下ホゲット遺跡という)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)、ホゲッ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。

ホゲッ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かれば、東北地方から沖縄県までの各地の消費遺跡で見つかっ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)はホゲッ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

<sup>1)</sup> 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

<sup>2)</sup> 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

<sup>4)</sup> 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鉱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鉱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(使途不明)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、周防帯と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

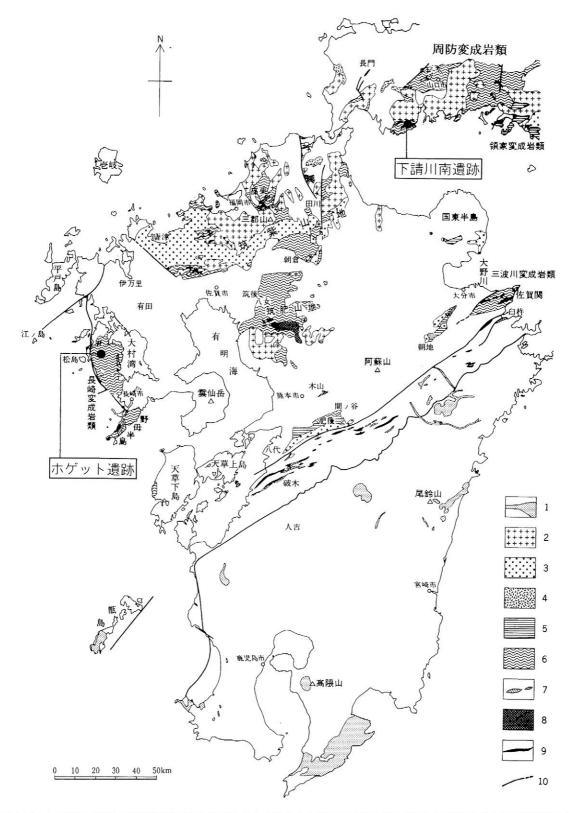


図1 長崎県ホゲット遺跡および山口県下請川遺跡の位置図および九州および中国地方西部における変成岩類および花崗岩類の分布図(服部,1992)

- 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 : Serpentinites,
- 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鉱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

長崎県のホ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鉱 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。ホゲット遺跡の試料(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。H<sub>2</sub>O(±)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ったので記載しない。主成分元 素ではホゲット遺跡の試料は下請川南遺跡の試料に比較 し、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に富み、SiO<sub>2</sub>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、 ホ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. 鉱物の化学組成

石鍋原材料として使用された滑石片岩を構成する鉱物の化学組成について検討した。鉱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  $\mu$ である。補正計算にはZAF 法を用いた。

#### 4.1 滑石

ホ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# [ $100 \times Mg/(Mg+Fe)$  比] が 91-96, ホ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  $Al_2O_3$  の関係からみても滑石の化学組成によってホ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。ホゲット遺跡の角閃石の $Mg/(Mg+Fe^2)$  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  $Mg/(Mg+Fe^2)$  比の関係を示す図では,ホ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。  $Mg/(Mg+Fe^{2+})$  比は 0.76-0.82 を,  $Al_2O_3$  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。  $Mg/(Mg+Fe^{2^{-}})$  比は 0.80-0.87 を,  $Al_2O_3$  は 0.20-0.81%を示す。

表1 山口県下請川南遺跡(YUーシリーズ)および長崎県ホゲット遺跡(NHーシリーズ)出土石鍋の全岩化学組成 Table, I Whole rock chemistry of receptacles made of talc from Shimoukegawa-minami site Yamaguchi Prefecture, and Hogetto site, Nagasaki Prefecture.

			0.000			The second second second															
Sp.No.	YU-01	YU-02	YU-03	YU-04	YU-05	VU-06	YU-07	YU-08	VU-09	YU-10	YU-11	YU-12	YU-13	YU-14	YU-15	YU-16	YU-17	YU-18	YU-19	YU-20	平均種
SiO. 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	09.09	59.88	61.07	60.53	60.32	59.76	60.81	60.80±0.52
TIO.	0.01	0.02	0.05	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	$0.01 \pm 0.00$
Al <sub>O</sub>	0.48	0.90	5.06	0.85	0.87	0.72	0.77	0.56	0.72	0.32	0.80	69.0	89.0	0.74	96.0	0.78	0.52	0.73	0.75	9.76	$0.78\pm0.18$
Fe,O,	4.63	5.07	7.33	4.53	6.13	5.13	5.03	5.60	5.73	5.48	00.9	99'5	6.34	6.07	5.91	4.57	5.82	5.79	6.22	4.50	5.58±0.57
MnO	0.03	0.04	90.0	0.05	0.04	0.00	0.04	90.0	0.0	0.04	90.0	0.04	90.0	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	$0.05\pm0.01$
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	$28.07 \pm 0.52$
CaO	0.02	0.05	0.20	0.01	80.0	0.26	0.02	0.04	0.03	0.03	0.13	90.0	0.03	0.14	0.08	0.05	0.03	0.0	0.05	0.04	$0.07 \pm 0.05$
NaO	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	90.0	0.25	0.03	$0.03 \pm 0.05$
K,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	0.05	0.00	0.00	0.00	$0.00\pm0.00$
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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	$0.00\pm 0.00$
H.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	$4.57 \pm 0.26$
H,O(-)	0.16	0.04	0.22	0.12	0.10	90.0	0.11	0.12	0.11	0.04	90.0	0.10	90.0	0.11	0.10	80.0	90.0	0.12	0.12	0.12	$0.10 \pm 0.03$
Total	100.72	66.66	100.25	100.29	100.19	100.13	100.21	88.66	100.26	99.70	100.11	29.66	100.03	99.91	100.15	100.23	99.66	100.10	28.66	68.66	$100.06 \pm 0.20$
V man	17.4	34.3	713	191	27.4	20.0	23.4	24.2	77.3	18.0		45.8	20.1	150	43.2	16.2	3 96	29.6	35.0	13.4	280+84
wdd A	7.71	3	0.15	10.5	2000	2.00	1,00	10501	4.74	115		2444	3000	3556	2017	1707	2417	2567	7107	1691	7767 + 745
: כ	555	3300	0017	6/07	9550	0042	2070	1939	7667	CIII	200	1	2000	200	100		1001	7007	405	1001	Ch/ = /0/7
Z d	797	4	1/10	6/0	218	S 1	517	176	£ 1	5/0	910	5 2	£ 5	(6)	300	121	1001	32,	809	F.700	15/ H 454
5 :	10.1	5	1.17	ב י		5 ;	7.7	101	= ;	3 .		147	ţ.,	<u>;</u>	23.0	4 6	;	,			23.1 - 14.7
Pb	3.8	<b>8</b> :	5.2	4.2	3.7	2.3	5.3	4.0	7.6	4. E.		7.8	3.1	3.1	9.6	7.0	3.5	9.7	4.	5.4	$3.4 \pm 1.0$
Zu	32.8	58.0	36.5	65.1	38.6	55.7	49.1	33.6	49.5	31.0		40.8	42.9	36.4	43.4	60.1	4	33.2	35.6	28.0	44.4±9.4
G.	0.1	1.6	3.9	7.4	2.3	2.5	1.7	1.3	4.0	Þ		1.2	2.1	0:	9.0	Ξ	4.0	1.2	0.3	0.5	$1.3 \pm 0.8$
Rb	2.1	3.5	1.9	4.4	1.8	2.8	7.6	4.4	2.7	2.1		3.7	3.8	2.8	5.9	7.3	4.7	8.1	3.1	7.9	$4.1 \pm 1.7$
Sr	3.5	2.1	4.2	1.5	3.4	3.6	3.7	2.5	2.2	2.8		2.2	1.7	4.0	2.3	0.3	1.6	6.0	3.8	2.7	2.6±0.9
No.	NH-01	NH-02	NH-03	NH-04	NH-05	90-HN	NH-07	80-HN	0-HN	NH-10	NH-11	NH-12	NH-13	NH-14	NH-15	NH-16	NH-17	NH-18	01-HN	NH-20	平均便
SIO, w.f.%	58.23	60.15	89.68	59.63	59.07	58.93	57.70	58.44	58.63	92.09	58.62	92.09	57.03	58.58	59.04	59.60	58.52	56.46	58.63	57.74	58.81±0.83
Tio	0.03	0.22	0.02	0.01	90.0	0.03	0.02	0.05	0.05	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	$0.03\pm0.02$
Al <sub>O</sub>	4.00	1.57	1.47	1.4	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	$2.30 \pm 0.79$
Fe,O,	6.13	5.72	5.23	5.39	6.53	2.67	5.28	5.69	7.39	4.86	5.03	5.22	5.26	8.22	5.70	2.80	5.41	00.9	5.72	5.62	$5.79 \pm 0.53$
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	0.05	0.14	0.0	0.03	0.03	0.05	90.0	0.05	$0.04 \pm 0.01$
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	$27.69 \pm 0.90$
CaO	0.01	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	$0.02 \pm 0.01$
Na,O	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	9.0	9	90.0	9	3	9.0	9.0	90:0	$0.00 \pm 0.01$
K,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	$0.00\pm0.00$
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	8.0	0.00	0.00	96.0	8.0	0.00	9.5	0.01	0.0	0.0	0.00	0.00	8.0	$0.00 \pm 0.00$
H,O(+)	5.93	5.18	5.17	5.24	80.9	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	2.28	5.59±0.35
H,O(•)	0.25	0.09	0.03	90.0	0.18	0.18	0.08	0.05	0.73	0.03	0.05	0.12	0.20	0.23	0.10	0.03	0.10	61.0	CI.0	4.1.0	$0.13 \pm 0.05$
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	$100.40 \pm 0.22$
V ppm	27.6	20.6	24.8	21.0	51.1	27.4	31.9	22.4	60.2			14.5	37.1	27.6		18.3	26.1	54.5	21.9	20.0	29.2 ± 9.0
: 5	2802	1810	2852	2226	2802	2390	2556	2986	2708			1614	2466	1809		3077	2334	2240	3289	2430	2465±336
Z	674	266	461	585	442	206	804	557	965			<b>687</b>	646	2364		518	209	938	168	752	$750\pm221$
C.	12.3	Þ	14.0	40.5	8.79	69.0	Ħ	34.1	74.4			Ħ	14.6	17.4		115	38.0	Ħ	2.0	6.5	$33.9 \pm 26.7$
Pb	3.1	8.6	3.8	3.5	7.2	5.6	3.6	2.1	13.2		_	3.5	2.2	4.5		8.1	5.6	4.2	5.6	4.9	$4.2 \pm 1.8$
Zn	45.6	49.4	34.7	41.8	34.5	29.4	49.7	41.4	54.4			30.6	36.1	43.4	25	38.1	36.0	49.0	39.2	37.7	$40.5\pm 5.9$
Ga	5.0	4.6	2.9	1.7	4.8	3.2	43	3.9	7.3			1.0	6.4	2.4	82	1.7	3.4	8.9	5.5	7.5	$4.2 \pm 1.6$
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	$4.2 \pm 1.2$
Sr	3.2	3.7	2.9	1.4	2.0	4.0	3.6	2.3	8.9			3.0	7.0	2.9		3.2	8.8	1.7	2.0	2.0	$3.2 \pm 1.2$

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	NH-05	NH-06 20	NH-06 52	NH-06 48	NH-06 15	NH-06 10	90-HN 50	NH-06	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,	60.94	61.07	60.77	60.70	59.45	60.42	60.35	60.71	60.17	96.09	60.13	60.34	60.85	86.09	60.10	69.63	59.86	60.47	60.34	59.52
AI,O,	0.22	0.02	0.05	0.04	0.03	0.00	0.02	0.05	0.00	0.05	0.05	0.15	0.03	0.03	0.20	0.07	0.11	0.01	0.05	0.36
Cr,O,	0.05	0.00	0.05	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
Oİ.	0.10	90.0	0.02	0.16	0.08	0.05	0.0	90.0	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	)=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
7	0.034	0.003	0.003	9000	0.005	0.000	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.023	0.00	0.00	0.031	0.011	0.017	0.002	0.003	0.056
Ċ	0.002	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.00	0.002	0.00	0.001	0.00	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
Z	0.010	900.0	0.007	0.017	0.000	0.002	0.010	900.0	0.003	0.00	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
#Bm	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.:	YU-03	YU-03	YU-03	YU-03	YU-03	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13	YU-13
Point:	7	10	29	14	56	9	12	13	10	11	4	13	18	6	9	15	w	<b>∞</b>	6	20
SiO,	60.09	60.32	59.92	59.76	59.72	60.76	61.09	92.09	59.99	60.30	60.44	60.45	60.25	60.24	60.05	86.09	80.09	69.09	59.75	60.22
Al,O,	0.15	0.04	0.30	0.63	0.30	0.11	0.01	0.24	0.05	89.0	0.14	0.0	0.10	0.01	0.17	0.11	0.11	90.0	0.30	0.13
$C_{1}O_{1}$	0.03	0.00	0.03	0.05	90.0	0.05	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
OiN	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	59.63	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	1=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
Ψ	0.023	9000	0.047	0.098	0.047	0.017	0.007	0.037	0.003	0.105	0.022	0.011	0.016	0.00	0.026	0.017	0.017	0.00	0.047	0.020
Ċ	0.003	0.000	0.003	0.005	9000	0.002	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.00	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
ź	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	2.668	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.は被1に対形

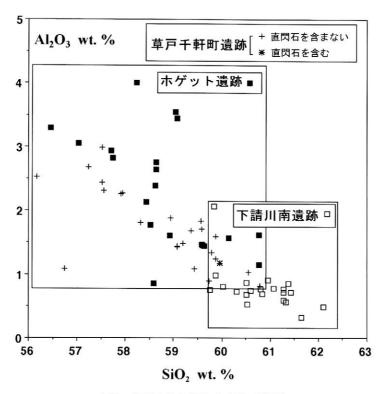


図 2 滑石片岩の SiO₂と Al₂O₃の関係 Fig. 2 Relation between SiO₂ and Al₂O₃ of talc rocks.

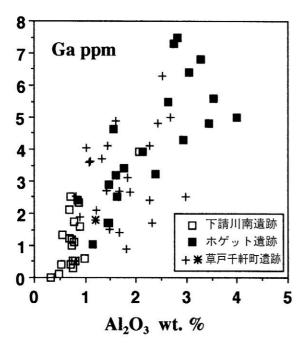


図3 滑石片岩の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と Ga の関係 Fig. 3 Relation between Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Ga of talc rocks.

#### 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,clinoc hlore—penninite に属する。 $Al_2O_3$  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Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>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SiO<sub>2</sub>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 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> および Ga に僅かながら有意の差が認めら

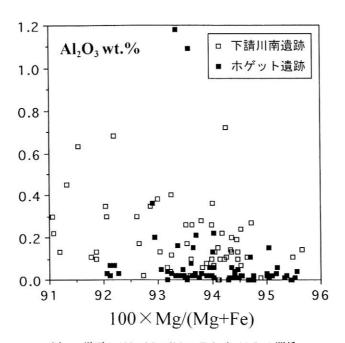


図4 滑石の100×Mg/(Mg+Fe) と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の関係 Fig. 4 Relation between 100×Mg/(Mg+Fe) and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> of talc.

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.	NH-20	NH-20	NH-20	NH-20	YU-03	YU-03	YU-03	YU-03	YU-03
Point:	61	65	66	67	1	33	13	3	40
SiO <sub>2</sub>	56.36	56.02	56.19	55.56	56.00	55.15	54.82	55.59	55.60
TiO <sub>2</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> O	0.71	0.80	0.64	0.87	0.13	0.09	0.14	0.06	0.04
K,O	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 <sup>IV</sup>	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 <sup>3+</sup>	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000
Fe <sup>2+</sup>	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
Mg/(Mg+Fe <sup>2+</sup> )	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、 $SiO_2$ - $Al_2O_3$  図上で一部重複した領域をもつものの 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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>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

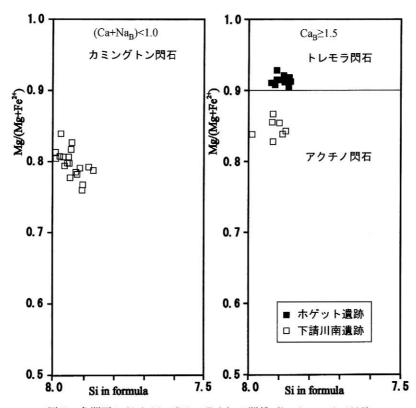


図 5 角閃石の Si と Mg/(Mg+Fe $^{2}$ ) の関係(Leake et al., 1997)

Fig. 5 Relation between Si and  $Mg/(Mg+Fe^{2+})$  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.	YU-03								
Point:	30	37	38	5	11	23	31	36	32
SiO <sub>2</sub>	56.81	56.06	55.79	56.41	55.83	55.77	56.25	56.07	55.27
TiO <sub>2</sub>	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.02	0.01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.61	1.39	1.60	1.00	1.62	1.48	1.16	1.37	1.22
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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
Na2O	0.16	0.16	0.20	0.10	0.16	0.16	0.10	0.15	0.09
K2O	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 <sup>TV</sup>	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 <sup>3+</sup>	0.000	0.000	0.008	0.013	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000
Fe2+	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 <sup>2+</sup> )	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.	YU-07	YU-07	YU-07	YU-07	VU-07	YU-07	YU-07	YU-07	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	YU-11	VU-13	YU-13	YU-13	YU-13	7U-13
Point:	22	29	78	17	4	21	34	18	=	13	12	14	<b>x</b> 0	29	36	32	38	35
SiO <sub>2</sub>	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	58.85	56.69	56.50
TiO <sub>2</sub>	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
AI <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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,O,	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	66.6	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	0.00	0.11	0.13	0.10	0.07	0.05	0.01	0.03	0.05	0.02	9.05	0.03	90.0	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	90.0	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
Na20	0.03	0.07	0.07	90.0	90.0	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03	0.01	0.02	0.05	0.01	90.0	0.01	0.01
K20	0.00	0.00	0.00	0.01	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	71.17	97.22	96.03	75.96	95.15	95.58	91.22	96.05	80.96	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
Ξ	0.000	0.001	0.001	0.000	0.007	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
ΑIIV	0.000	0.044	0.051	0.003	0.011	0.051	0.074	0.034	0.000	0.024	090.0	0.035	9000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.050
ΑI <sup>VI</sup>	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	9000
C	0.011	0.014	0.013	0.012	0.008	0.011	0.00	0.00	0.008	0.011	0.008	0.008	0.004	0.000	0.003	0.008	0.004	0.003
Fe³.	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	0.001	0.000	0.000	0.000	0.041
Fe²·	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	0.00	0.019	0.019	0.022	0.040	0.051	0.058	0.038	0.062	0.045
ïZ	0.000	0.014	0.013	0.010	0.012	0.014	0.011	0.008	9000	0.001	0.004	0.002	0.00	9000	0.003	9000	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	0.00	0.003	0.005	0.00	0.003	0.014	0.003	0.003
X	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	15.005	15.003	14.981	14.997	14.996	15.047	14.995	14.966	14.979	14.998	14.984	15.001
Mg/(Mg+Fe²')	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	908.0	0.800	0.797

Sp. No. 法麦 1 亿対応,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 $Al_2O_3$  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 $Al_2O_3$  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  $Al_2O_3$  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  $Al_2O_3$  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  $Al_2O_3$  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 <sub>2</sub>	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,	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
$Al_2O_3$	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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	3												
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.	NH05
Poit:	1
SiO,	44.10
TiO <sub>2</sub>	0.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	36.46
$Cr_2O_3$	1.57
FeO*	1.32
MnO	0.03
NiO	0.04
MgO	1.38
CaO	0.19
Na <sub>2</sub> O	0.01
K <sub>2</sub> 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
ITA	0.005
K	0.005
3,157	8.136

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 Crspinel.

30.5 <b>4</b> 33.5 35.5 35.5					
Sp. No.	YU-07	YU-07	YU-07	YU-13	YU-13-1
Poit:	1	2	3	1	2
SiO <sub>2</sub>	0.01	0.00	0.03	0.08	0.10
TiO <sub>2</sub>	0.02	0.02	0.04	0.17	0.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.34	14.63	16.33	23.38	22.92
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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
Fe3+	0.028	0.272	0.248	0.593	0.317
Cr	11.138	11.084	10.604	8.592	8.673
Fe <sup>2+</sup>	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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SiO₂-Al₂O₃図、Al₂O₃-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 SiO₂-Al₂O₃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<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に富み, SiO<sub>2</sub> に乏しく、それと同じフィールドにプロットされる。 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-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(今間ほか、 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  $1 \times 1 \times 0.5$ 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 1 g 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発 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も 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 - 広島県福山市草戸下華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	適構名	層序	日付	遺構番号	遺構時期	石鍋型式
KS-01	24000312	8LCD	0511	井戸堀形	<b>埋土</b>	780529	SE1285掘形	期後半最新段階	第6型式
KS-02	26000208	8LBD			表土	781023			第3型式
KS-03	26000233	8LAD	2514		黒褐色土	781112			第5型式
KS-04	KS-04 27Q00265	8LCE	1804	土坑	黒色灰層	790817	SK1761	期後半最新段階	第6型式
KS-05	KS-05 27Q00278	8LCE	1111		暗褐色土	790418			第4型式
KS-06	KS-06 28Q00287				表土	791204			第6型式
KS-07	KS-07 29Q00207	8LAE	1901	大土坑	暗灰褐色粘質土	810410	SD2022	一期後半	第2型式
KS-08	KS-08 29000266	8LAE	2301	土坑	暗灰色砂質土	801127	SK2095		第2型式
KS-09	KS-09 29000376	8LAE	1911		黒褐色砂質土	801209			第3型式
KS-10	KS-10 30000214	8LBE	1019	南北溝	暗灰色粘土	810825			第3型式
KS-11	30000267	8LBF	0304		暗灰褐色土	811118			第5型式
KS-12	30000312	8LAE	2319		暗褐色砂質土	811223		+	第3型式
KS-13	31000250	8LBE	1119		暗褐色土	830315			第6型式
KS-14	33000217				表土層	840409			第3型式
KS-15	34000234	8LCF	0407	SG2741	木質層	850927	SG2741	一期後半	第3型式
KS-16	34000244	8LCF	1521		暗茶褐色土	850306			第2型式
KS-17	KS-17 36Q00218	8LBG	1511	西部大土坑アゼ	暗灰色粘土	870227	SG3465	期前半	第2型式
KS-18	36000256				表土	860421			第4型式
KS-19	42000224	8LBJ	1204	SD760	灰色粗砂	908006		IV期後半新段階	第5型式
KS-20	KS-20 42Q00241	8LBD	1204	北端東西溝1上部	黄褐色粗砂	890601	09ZGS	N期後半新段階	第5型式
KS-21	15000202	8LBJ	1716		表砂層	750428			第5型式
KS-22	KS-22 15Q00214	8LBJ	1913		表砂層	740425			第5型式
KS-23	KS-23 18Q00215	8LAB	2017		暗褐色砂	760517	1		第5型式
KS-24	27000290	8LCD	1322		暗灰褐色土	790801			第5型式
KS-25	KS-25 28Q00265	8 LCE	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	S - C2	NS-06	KS-07	KS-08	KS-09	NS-10	KS-11	KS-12	KS-13	KS-14	KS-15	KS-16	KS-17	KS-18	KS-19	KS-20
, 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	80.78	57.55	59.07	59.36	59.07
ď	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
ć	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	18.1	0.81	2.31	4.1	1.68	1.43
ć	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
0	0.05	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.04	90.0	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.0
0	27.64	29.13	28.28	28.45	28.94	28.11	28.57	28.38	28.59	77.72	26.89	28.64	27.54	26.62	29.01	28.33	28.57	28.33	28.99	27.90
0	0.05	0.14	0.08	90.0	0.03	0.03	0.07	90.0	0.18	0.05	0.05	0.15	0.10	0.18	0.03	0.05	0.01	0.05	0.02	1.58
0	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
^	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
š	0.00	0.04	0.08	0.04	0.07	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
(+)	5.81	5.24	5.82	2.67	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
$\odot$	0.10	90.0	0.21	0.00	0.04	0.00	0.14	0.05	0.10	0.23	0.56	0.23	0.07	0.56	0.08	0.12	0.04	0.18	80.0	0.01
Total	100.59	100.89	100.22	100.50	100.51	100.01	100.51	71.66	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		26.6	27.4	18.4	29.8	33.5	36.1	8.6	36.2
	2449	1349	3448	2451	1770	2450	2068	3655	2440	2546	6228		4384	3578	2638	2631	2474	2394	726	1889
	731	454	372	099	688.0	835	694	286	778	171	3733		923	2258	874	751	757	497	777	781
	57.6	1.7	10.7	31.1	ij	ij	1.7	91.6	Ħ	142	80.9	38.7	10.8	9.06	3.3	1.2	Ħ	38.1	Ħ	23.0
	3.4	26.0	2.7	2.4	4.3	2.3	2.8	2.3	24.5	5.4	1.9		5.7	4.4	1.8	5.1	2.7	9.0	Ξ	5.2
	34.5	38.6	41.0	36.7	31.2	55.7	38.8	39.9	40.4	31.6	95.0		60.1	74.8	38.7	42.9	45.2	42.4	42.9	31.9
	4.	4.9	1.8	5.6	3.1	2.52	2.0	6.30	4.8	1.9	3.6		3.7	2.4	6.0	0.5	1.7	4	1.4	2.7
	10.4	12.2	6.9	8.9	10.1	2.8	7.2	9.9	5.5	7.5	11.3		4.6	4.4	5.9	6.2	5.9	10.3	7.0	7.2
	2.7	14.9	12.2	8.5	5.3	3.6	13.5	13.8	4.6	9.0	11.0		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	讏
SIO, wt.%	59.88	59.59	59.22	59.46	60.54	58.85	±1.02
TiO,	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	±0.01
N,O,	1.22	1.69	1.48	0.83	1.02	1.67	$\pm 0.51$
Fe,O,	6.24	5.43	5.17	5.43	5.37	5.73	$\pm 0.58$
MnO	0.03	0.04	90.0	0.04	0.04	0.04	$\pm 0.01$
1go	27.31	28.23	28.37	27.81	28.54	28.20	$\pm 0.50$
aO	0.01	0.07	0.04	0.03	0.03	0.12	$\pm 0.13$
Na,O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	+0.01
K,O	0.00	00.00	0.00	0.00	00'0	0.00	±0.00
P,O,	0.03	0.01	90.0	0.01	0.00	0.03	$\pm 0.03$
H;O(+)	4.91	4.88	5.36	5.89	4.19	5.44	±0.49
H;O(-)	0.02	90.0	0.05	0.03	0.03	0.13	±0.10
Total	99'66	10001	99.78	99.54	72.66	100.23	±0.35
v ppm	25.0	22.4	22.6	34.2	30.9	27.5	+5.9
Ö	2737	1299	1987	2886	2659	2642	∓697
7	489	430	209	513	469	836	$\pm 355$
C.	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	$\pm 3.5$
u2	31.3	55.7	45.8	33.1	44.6	4.	76.6
Ga	2.1	7.7	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
,	11	40	0	90	00	0	9 4 4

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
- 本戸雅寿 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
- 下川達爾 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 subvidision 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 IMAOKA<sup>13</sup>, Tetsuya NAKAMURA<sup>23</sup>, Yasutaka HAYASAKA<sup>33</sup>, and Yasuyuki SUZUKI<sup>4</sup>

- Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Yamaguchi University, 1677-1 Yoshida, Yamaguchi City, Yamaguchi 753-8512, Japan
- <sup>2)</sup> Yamaguchi Prefecture Archeological and Cultural Properties Center 3-2 Kasuga-cho, Yamaguchi City, Yamaguchi 753-0073, Japan
- <sup>3)</sup> Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-2 Kagamiyama, Higashi-hiroshima City, Hiroshima, 739-8526, Japan
- 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 Shimougegawa-minimi 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 Mg/(Mg+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<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-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 Senngen settlement were transported from the Hogetto, Nakasaki Prefecture, 400 km west of the site.