

高知県産出土器の胎土分析

満塩大洗・中島恒次郎

高知大学理学部地質学教室

Geological Analyses on the Sueki Pottery from the Kochi Prefecture

Taikou MITSUSIO and Koujirou NAKASHIMA

Department of Geology, Faculty of Science, Kochi University

Abstract

33 samples of the Sueki potteries sherds from the Kochi Prefecture, 25 samples from the Chichibu terrain and 8 from the Shimanto terrain, were analyzed by X-ray diffractometer and X-ray fluorescence analyzer.

Consequently, the potteries from the both terrains may be discriminated by difference on the relationship of the ratios between Rb/Sr and K_2O/TiO_2 , as is shown in Fig.8; the ones from the Shimanto terrain is generally high ratio of K_2O/TiO_2 , to be compared with the others from the Chichibu terrain.

I. はじめに

筆者らは長年にわたって、高知県下の第四系の調査をすゝめてきたが(満塩ら, 1965; 1971; 1977など), 特に完新世になってからの土器類の産出が著しくなってきた, これらに関連した人類の生活環境や当時の自然環境を推定する必要に迫られてきた. そしてこれまではこの方面に関する協同研究は主として堆積学・花粉分析学等の協力により, 環境解析を進めてきた(中村ら, 1972; 1974, 半田・満塩, 1977など).

またいっぽうでは, 非晶質シリカゲルの結晶化や火山噴出物等の風化変質などの水熱科学的な実験的研究を進めるにつれて(満塩ら, 1977; 1978; 1979; 1983; 1984; 1985など), 考古学的遺跡から産出する土器そのものがどのような性質をもち, どのように作られたかについての解明に焦点が移ってきた.

おりから, 「考古学・美術史の自然科学的研究(1980)」と「古文化財の自然科学的研究(1984)」という2冊の大著が古文化財編集委員会によって出版され, 多くの分野から環境解析がなされている. また三辻ら(1976, 1977, 1978, 1980)や長友ら(1980)の先駆的研究により, 蛍光X線分析等により, 土器の胎土分析等が行なわれ, 三辻(1983)がその方法を考古学ライブラリー14号として出版している.

そこで, 筆者らも高知県下での土器片の分析を始めることにした. 高知県下では前述の三辻ら(1980)の少量のデータ以外には, これまでのところ皆無である.

ここでは比較的多く集めやすい須恵器の分析に主点をおいた. そして, 地質系統の異なる秩父帯産の須恵器を7産地25個, および, 四万十帯産のもの3産地8個の間に区分が可能かどうかについて検討した.

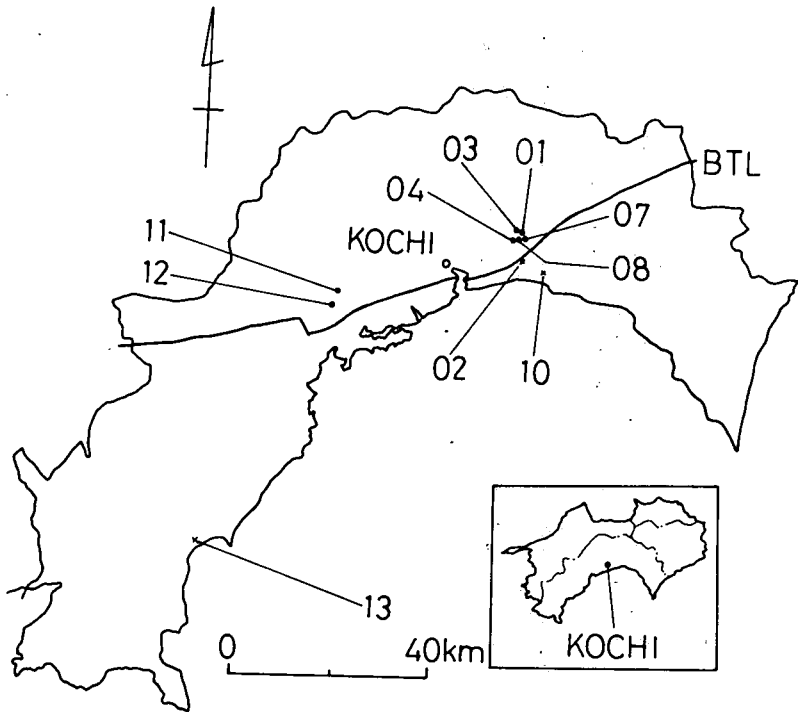


Fig. 1 採集地点図
BTL: 仏像構造線 01~13: 採集位置

また、X線回析によって、須恵器と弥生土器との比較についても若干述べている。

II. 方 法

A. 試料採集

高知県下においては、遺跡の発掘調査がなされた窯業遺跡が少ないために、高知県教育委員会により埋蔵文化財の包蔵地と認定されて、窯業遺跡とされたものを、筆者らが現地の踏査によって採集した。また、一部には既に当局等の発掘調査によって採集されていたものもあり、これらについてはそれぞれの採集者より提供していただいた。

これらの試料は、地質系統の区分では、秩父帯と四万十帯の両帯にわたっている (Fig. 1)。そして、前者の帯からは7産地の25個が含まれており、後者の四万十帯からは3産地の8個の須恵器破片があり、合計では Fig. 1 のように、10産地の33個が現在までに採集された。これらの産地は Fig. 1 に示されている。また、具体的な地名と遺跡名は、Tab. 1 に示されている。

Tab. 1. 試料採集場所

No	所在地	名称	地質帯
PS 01	香美郡土佐山田町	大法寺東窯跡	秩父帯
PS 02	香美郡野市町	亀山窯跡	四万十帯
PS 03	香美郡土佐山田町	大法寺西窯跡	秩父帯
PS 04	香美郡土佐山田町	タンガン窯跡	〃
PS 07	香美郡土佐山田町	長谷山窯跡	〃
PS 08	香美郡土佐山田町	長谷山1号窯跡	〃
PS 10	香美郡香我美町	徳王子窯跡	四万十帯
PS 11	高岡郡佐川町	堂ヶ鼻窯跡	秩父帯
PS 12	高岡郡佐川町	芝ノ端窯跡	〃
PS 13	幡多郡大方町	鞭窯跡	四万十帯

B. 分析法

前述のように採集した33個の試料は、表面に付着した泥や自然灰釉などによる影響を除去するために、220メッシュの研磨剤(カーボランダム)を用いて、表面を研磨した。ただし、PS0114'の1個のみは、他のすべての研磨した試料との比較のために、そのまま分析に供した。

各試料は乾燥の後に、超合金乳鉢およびタングステンカーバイド製のボールミルを使用して、細かく粉砕した。各試料の1部は、X線回折(理学電機/ガイガーフレックス)装置により、粉末のX線回折パターンをとり、また各試料の1部は蛍光X線解析のために、0.300gに対して、融剤の無水ホウ酸リチウム $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ の3,000gを混合し、ピードサンプラー(理学/試料溶融装置)を使って、ガラス円板試料を松本ら(1980)の方法によって作製した。これらガラス円板試料を、理学電機の全自動蛍光X線分析装置システム3080を用いて主成分と微量成分について分析し、JA-1・JB-1を標準規格試料として同時測定して、定量分析を行った(Tab. 2)。

なお、高知県産の須恵器と比較のために、同じく高知県産の他の弥生遺跡の弥生土器についても、X線回折パターンの検討も行った。

III. 結果および考察

A. X線回折

一般に須恵器などの焼物の原料となるものは、地質学・鉱物学的には粒径からみて粘土と呼ばれている。そして鉱物としては粘土鉱物からなっている。しかし、粘土という粒径区分は既に指摘しているように、地質学・土壌学・土質工学においては、基本的な粒径区分と名称からしてそれぞれ異なっている(満塩, 1985)。また、粘土鉱物にはいろいろな種類があって、日本では古生層から現世までの各時代の堆積岩中のものは岩生(1967)によって総括されている。筆者らも高知県の秩父帯白亜系の泥岩中の粘土鉱物を検出し、イライトとクロライトが多いことを述べた(Mitsusio and Higashi, 1982)が、水谷(1976)も泥質堆積岩の多くはこれら2種類によって特徴づけられ

Tab. 2. 試料分析結果表

試料番号	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Cr ^{ppm}	Ni ^{ppm}	Rb ^{ppm}	Sr ^{ppm}	V ^{ppm}	Y ^{ppm}	Zr ^{ppm}	Ba ^{ppm}	total
PS 0101	72.63	0.87	18.51	3.65	0.02	1.03	0.32	0.56	2.05	0.00	111.9	34.0	95.9	67.0	98.6	25.3	312.9	493.1	99.64
PS 0104	72.17	0.92	18.86	3.29	0.02	1.08	0.50	0.61	2.15	0.00	60.0	20.6	98.8	82.4	113.8	27.9	340.5	575.9	99.60
PS 0105	74.56	0.91	16.31	3.08	0.02	0.99	0.36	0.57	1.95	0.01	76.8	20.0	89.9	75.4	118.1	25.8	255.1	569.6	98.76
PS 0108	70.79	1.07	18.18	3.64	0.04	2.81	0.52	0.83	1.80	0.01	614.3	333.9	78.6	84.1	147.6	31.8	272.3	441.3	99.69
PS 0109	72.10	0.88	18.36	3.65	0.02	1.21	0.51	0.72	2.27	0.00	62.8	25.7	103.6	85.7	115.4	27.5	244.4	649.8	99.72
PS 0110	71.62	1.01	20.40	3.10	0.02	1.47	0.26	0.63	1.91	0.00	220.1	107.6	87.4	65.0	111.5	30.0	253.1	426.3	100.42
PS 0111	72.01	0.90	17.79	4.12	0.02	1.22	0.44	0.65	2.34	0.03	64.8	34.4	105.5	86.6	125.4	26.0	250.8	657.9	99.52
PS 0112	70.93	0.88	18.46	4.25	0.02	1.28	0.62	0.66	2.84	0.00	62.1	22.8	126.4	96.3	120.3	26.6	243.3	639.5	99.51
PS 0113	70.35	0.92	19.02	3.99	0.02	1.42	0.50	0.85	2.44	0.00	53.5	24.3	112.3	94.4	120.6	27.6	259.3	634.4	99.94
PS 0114	70.68	1.06	18.36	3.68	0.04	2.89	0.54	0.87	1.81	0.02	628.8	356.3	80.6	88.7	134.2	29.8	347.4	396.6	99.95
PS 0114	67.55	0.96	19.75	3.75	0.07	1.63	2.40	0.54	2.22	0.15	196.6	92.8	97.8	260.9	112.2	29.0	259.8	605.2	99.02
PS 0201	66.55	0.98	21.25	4.26	0.07	1.62	0.63	0.89	2.87	0.03	81.0	34.6	174.0	79.3	127.2	35.3	246.4	790.4	99.15
PS 0202	70.20	0.90	18.85	3.66	0.05	1.25	0.56	0.99	2.95	0.01	67.1	28.5	166.2	82.6	108.3	30.6	256.3	678.1	99.42
PS 0203	69.32	0.92	19.02	3.89	0.04	1.41	0.52	1.07	3.08	0.00	71.1	31.9	169.4	83.1	112.2	31.8	290.7	724.3	99.27
PS 0204	69.45	0.90	20.28	2.58	0.03	1.07	0.44	1.05	2.93	0.00	52.8	15.2	155.1	98.6	102.0	30.7	285.5	579.2	98.73
PS 0301	68.79	1.08	20.61	3.86	0.03	1.53	0.46	0.75	1.83	0.01	465.5	336.9	82.9	73.5	133.5	30.5	258.6	473.3	99.35
PS 0302	74.81	0.86	16.59	3.35	0.02	0.95	0.41	0.57	2.03	0.00	81.3	17.0	91.0	70.8	114.2	25.7	275.8	549.7	99.59
PS 0303	73.23	1.00	17.54	3.10	0.02	1.30	0.33	1.02	1.50	0.04	366.0	130.5	66.6	69.5	114.3	26.1	263.8	324.9	99.06
PS 0304	69.33	1.10	19.39	4.31	0.02	1.75	0.43	0.95	1.91	0.01	436.1	219.0	91.5	64.1	136.4	30.3	333.9	398.8	99.20
PS 0307	71.87	0.92	18.68	3.37	0.02	1.27	0.41	0.75	1.27	0.01	439.9	185.7	63.7	61.2	104.7	28.2	264.9	358.4	98.56
PS 0308	69.52	1.04	19.81	3.40	0.03	1.71	0.49	1.13	2.07	0.02	222.8	96.1	89.7	98.1	116.3	29.8	247.0	491.3	99.22
PS 0401	65.71	1.09	18.69	6.10	0.04	4.63	0.49	1.01	1.59	0.00	918.9	588.0	90.3	72.6	148.8	29.6	250.2	419.1	99.35
PS 0402	68.90	1.01	18.22	5.00	0.03	3.00	0.41	1.21	1.71	0.01	659.8	436.3	78.5	77.4	142.5	28.1	250.4	445.6	99.50
PS 0701	70.91	1.02	18.82	3.86	0.02	1.08	0.17	0.03	2.09	0.00	78.1	25.7	93.8	42.3	132.4	28.3	265.6	317.3	98.00
PS 0801	70.31	0.94	18.87	4.26	0.02	1.22	0.30	0.60	2.20	0.04	231.1	98.1	94.6	73.0	137.4	30.4	260.7	423.7	98.76
PS 0802	71.01	0.94	17.06	4.94	0.02	1.30	0.22	0.18	2.00	0.00	448.4	148.5	85.3	51.8	118.7	25.9	269.7	312.7	97.67
PS 1002	66.88	1.01	22.90	3.75	0.02	1.37	0.24	0.06	2.04	0.00	75.8	18.5	109.8	43.0	143.2	30.0	250.3	320.7	98.27
PS 1101	69.81	1.05	19.95	3.75	0.02	1.33	0.28	0.54	1.66	0.00	383.1	131.3	79.1	57.0	114.0	27.3	259.9	350.2	98.39
PS 1102	67.19	1.25	21.89	3.94	0.03	1.30	0.55	0.52	1.65	0.01	177.5	105.9	76.1	86.5	139.0	31.0	282.6	504.3	98.33
PS 1201	71.49	0.95	17.92	4.97	0.01	1.04	0.43	0.27	2.04	0.02	36.7	9.9	134.9	70.9	100.0	28.8	282.0	381.6	99.14
PS 1302	73.38	0.75	17.28	3.24	0.01	0.96	0.11	0.75	2.69	0.00	52.4	4.7	122.7	51.1	79.8	29.6	210.2	461.6	99.17
PS 1303	71.50	0.80	18.39	4.78	0.02	0.50	0.36	0.80	2.07	0.01	22.8	0.0	89.6	81.4	78.9	21.8	422.5	555.4	99.23
PS 1304	72.63	0.88	18.26	4.11	0.02	0.79	0.38	0.44	2.08	0.04	38.3	15.4	130.1	69.4	117.5	27.3	269.3	496.0	99.63

PS 0114 は研磨せず、もとのままの試料分析。
試料番号の下二ケタの数字は同一場所のなかの分析試料数。

ると述べている。また、特殊なものとして都市下水の終末処理場で産出する脱水ケーキを1000°Cに加熱処理して、赤褐色の粉末が得られるが、これを未利用資源として利用するための研究を行い、ムライト $2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ の生成を期待したがケイ酸鉄様のものができていた(満塩, 1981)。これは加熱による変化の1例であるが、粘土鉱物は一般に高温の加熱によりムライトに変るとされている。

そこで、筆者らの調査した土器類からみられる鉱物類については検討し、その1部を Fig. 2 と Fig. 3 に示している。

Fig. 2の0301と0302は秩父帯産出の須恵器全般のうちの1例である。これらは一般には0302のように、石英やクリストバライトが多く検出される。これらは後述の主要化学成分にも示されているように、 SiO_2 が Al_2O_3 との比において多すぎる(シリカの過剰)ことによって示され

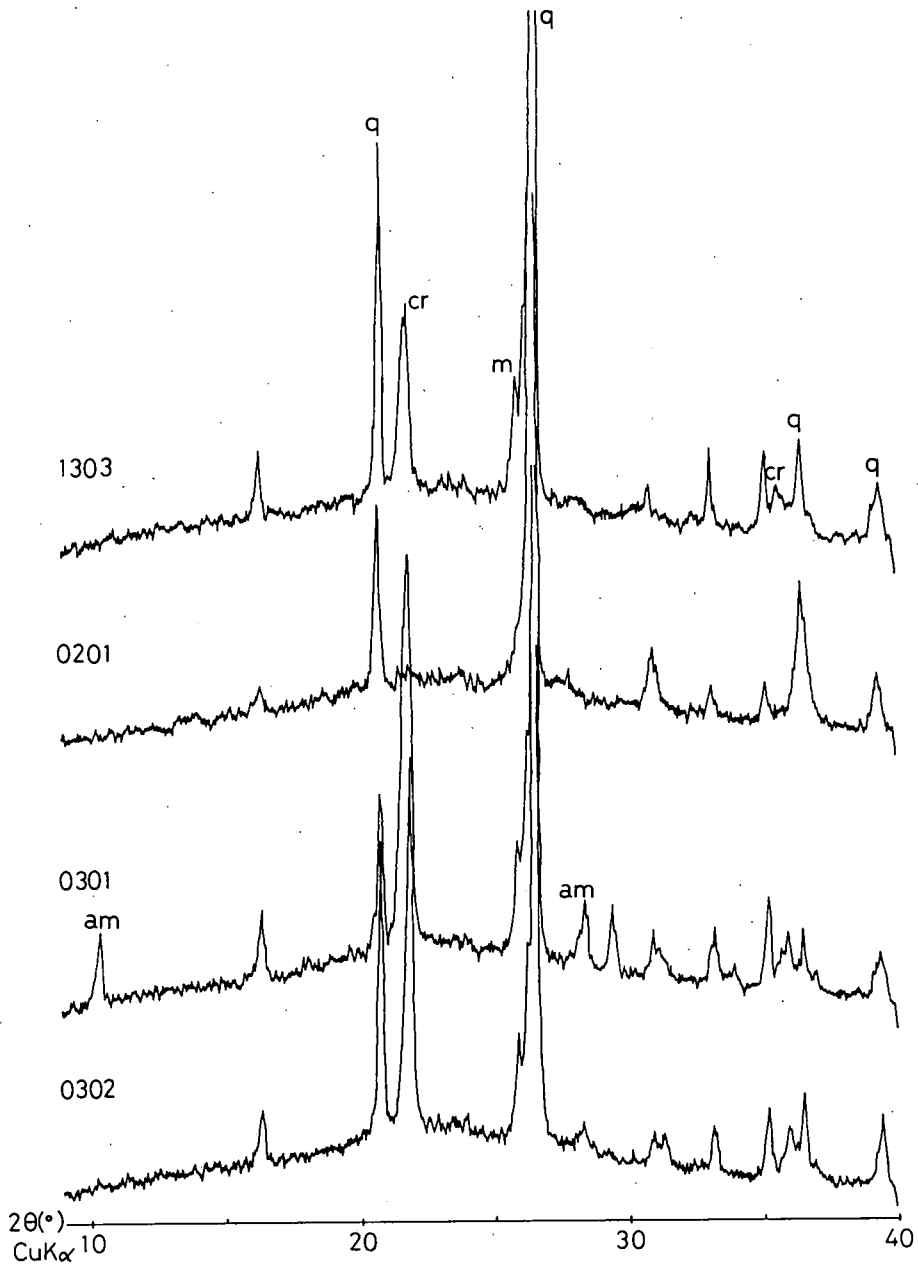


Fig. 2 X線回折図

0301・0302: 大法寺西窯跡 0201: 亀山窯跡
 1303: 鞭窯跡 q: 石英 cr: クリソトバライト
 m: ムル石 am: 角閃石類

回折条件: $\text{CuK}\alpha$ 30KV・15mA 2000cps $2^\circ/\text{min}$

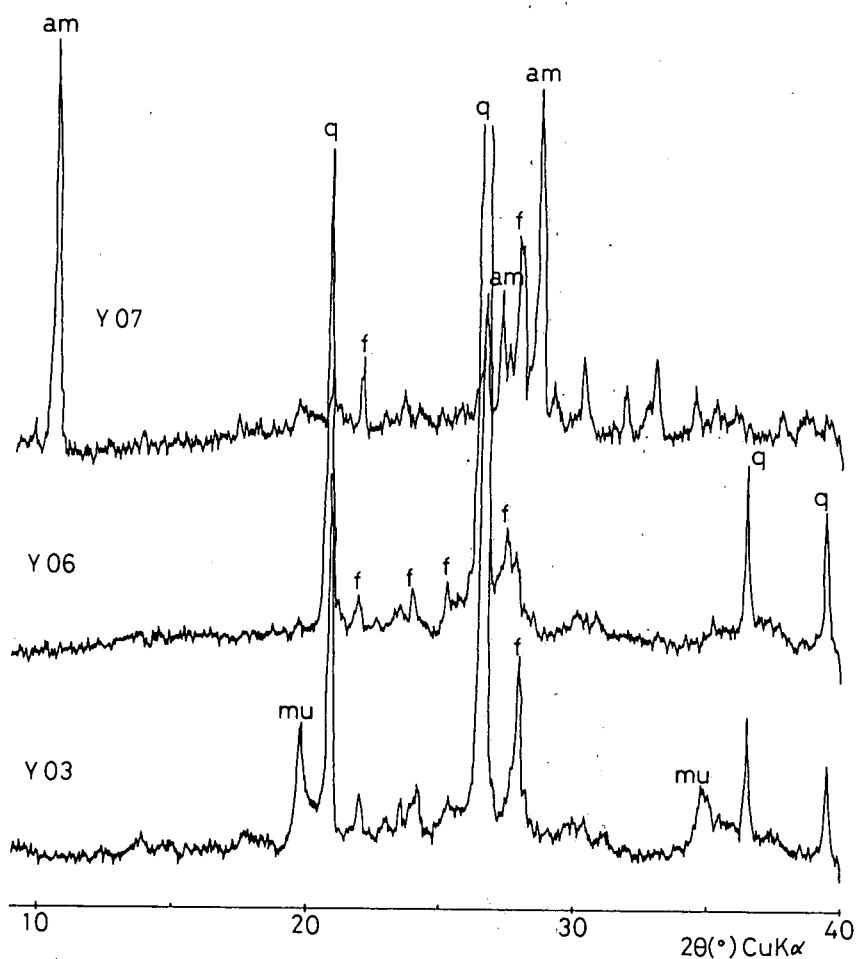


Fig. 3 弥生土器のX線回折図

Y03: 香美郡土佐山田町林田遺跡

Y06: 南国市田村遺跡群

Y07: 南国市五軒屋敷遺跡 (搬入品)

q: 石英 f: 長石 am: 角閃石類 mu: 雲母類

回折条件: CuKα 30KV・15mA 2000cps 2°/min.

ている。また、ムライトも少量みられる。PS0301 では角閃石が検出されたが、これらはこの試料のみで、他の須恵器にはみられなかった。しかし、Fig. 3 の Y07 の弥生土器のみにみられたが、これについては後に述べる。

いっぽう、四万十帯産出の須恵器の例は、1303と0201に示している。これらには一般に、石英やムライトが含まれ、前者にはクリストバライトが例外として含まれているが、ふつうにはない。

また、これら須恵器と比較のために、高知県産出の弥生土器について検討してみた (Fig 3). Fig. 3 の Y03 は土佐山田町林田遺跡出土であるが、これは石英の他に長石類がみられ、他にない特徴として白ウンモがみられる。Y07 は南国市五軒屋敷遺跡の出土であり、Y06 は有名な

南国市田村遺跡出土のものである。特に前者の YO7 はこの遺跡出土の他の土器類とは異質であって、関西方面からの搬入品と考えられる。それは肉眼的にも土器片が薄く、黒っぽい色を呈していて、焼成技術が他に比較して明らかに進んでいる。X線回折でもこれは、石英や長石の他に角閃石の著しいピークがみられる。田村遺跡出土の試料の1例を YO6 として示しているが、これは石英が多く、他に長石がみられる。

以上から明らかなように、弥生土器では石英の他に長石類が残っているが、須恵器では長石はなく、クリストバライトやムライトがみられる。これは後述のように、化学成分でも $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ の比が一般に大きく、 SiO_2 の過剰も示していて、顕微鏡的にも観察できる石英の残留と一致している。

B. 主要化学成分

主要化学成分のなかで、最も多いものは SiO_2 であり、それ故に筆者らは非晶質ゲルから石英への結晶化を水熱科学的な手法で研究している。

SiO_2 の含有量を各試料について算出し、その変異の量と平均値をそれぞれ Fig. 4 に示している。 SiO_2 の最少量は65.7%で、最大量は74.8%となり、平均値は70.6%となる。一般的な火成岩の分類では、 SiO_2 量が66%以上を酸性岩としているので、殆んどすべて酸性岩の範囲に入ってしまう。

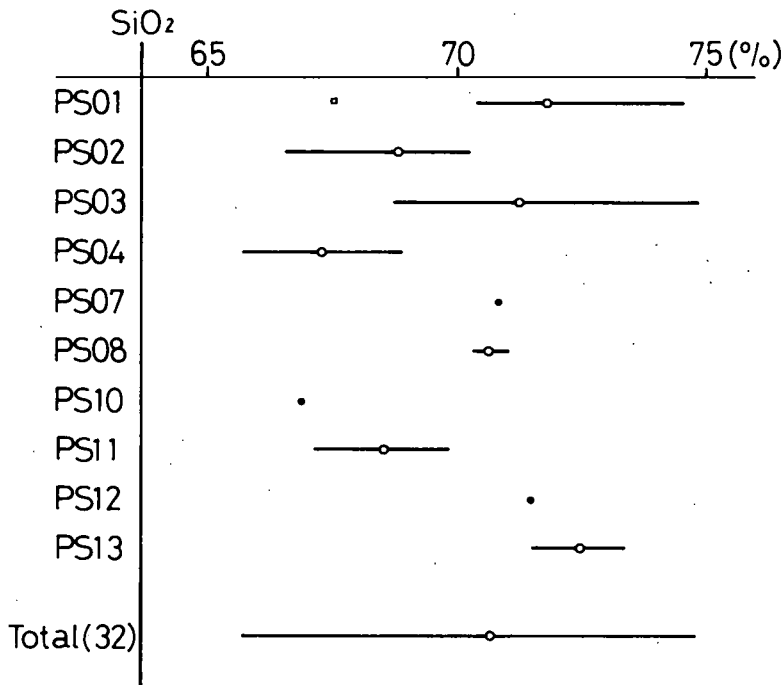


Fig. 4 土器中の SiO_2 の変異
横線は、変化の範囲。○印は平均値。□印は自然灰
釉付着のままの分析値。産地は、Tab. 1 参照。

そして、研磨していない試料の PS0114' は、他の PS01 の試料と比較すると、 SiO_2 量が減少し、反対に CaO は多くなっている。同様の現象は三辻(1980)によっても、実験的に確かめられている。 SiO_2 の量のみでは、四万十帯産のものと秩父帯産のものとは差がなく、区別はできない。

図示はしていないが、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ の比は粘土鉱物の検討に重要なので、この比を算出してみると、殆んどすべて3.0以上となってしまう。最小は PS10 の2.9で、最大は PS01 の4.5となり、大部分は3.5~4.0の範囲になる。 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比が1.0はカオリン類であり、2.0はスメクタイト類であるが、ムライトは0.67となる。これらの値と高知県産の須恵器の値とを比較すれば、圧倒的に後者のほうが大きく、 SiO_2 が多いことを示している。すなわち、 SiO_2

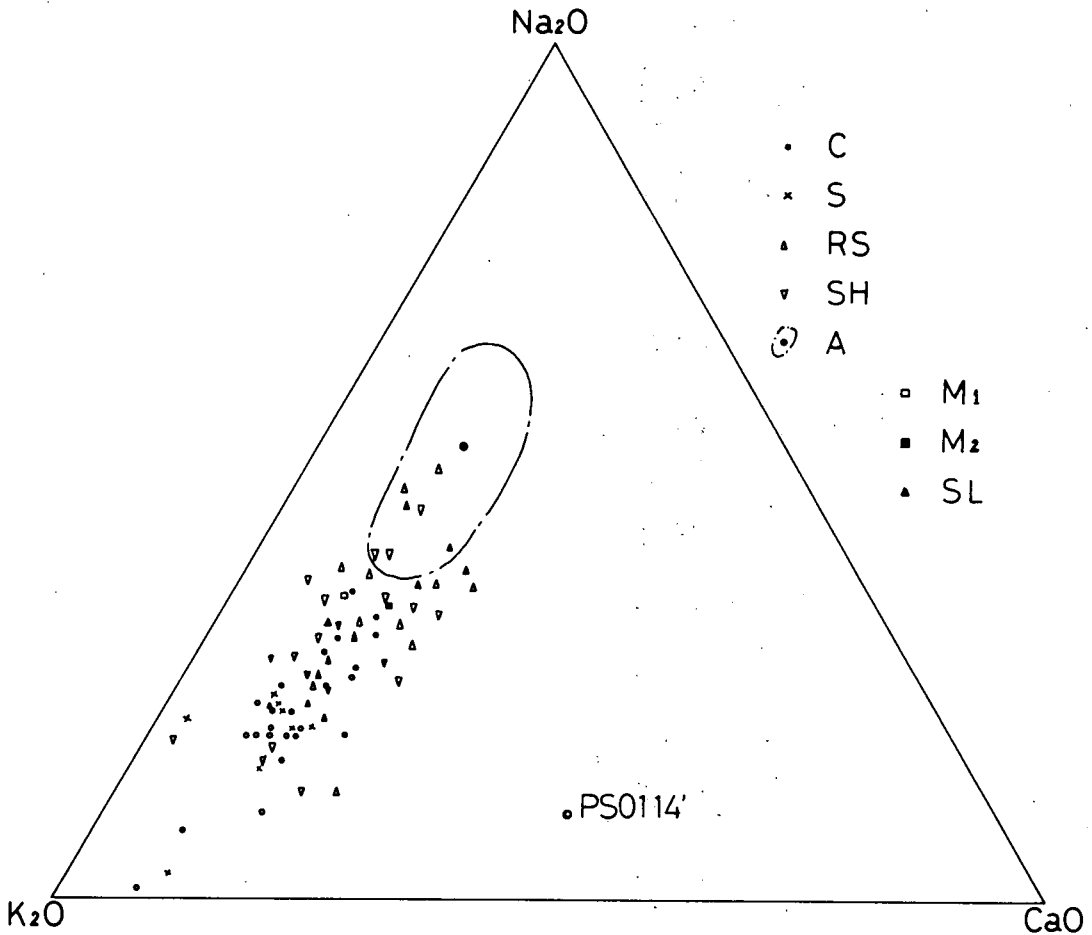


Fig. 5 $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ 三角ダイヤグラム (モル比)

C: 秩父帯産 S: 四万十帯産 RS: 赤色頁岩 (四万十帯)
SH: 頁岩 (四万十帯) A: 頁岩 (秩父帯, 原村 [1961])

M₁: 泥岩 (四万十帯, 小野 [1976]) M₂: 泥岩 (秩父帯, 小野 [1976])
SL: 粘板岩 (岩崎・桂 [1965])

と Al_2O_3 が適当な量比である良好な粘土ではなく、 SiO_2 過剰の粘土が原料となった可能性が強く、これは前述のようにX線回折結果でも、石英やクリストバライトの残存として現われている。しかしながら、この比によっても、四万十帯産出と秩父帯産出の須恵器は区別できない。

土器での原料となった粘土については、筆者らが粘土原料の調査を高知県下全般にわたって行った結果からみて、2つの種類がある。ひとつは先第四系の固結した岩石類の風化物であり、もうひとつは洪積層中の泥層と沖積平野下の下部沖積層である(満塩ら, 1977; 中村ら, 1972など)。これら2種類とも高知県下の場合には少ないが、当時の須恵器を作成した人々にとっては前者のほうが原料として手に入れやすかったであろう。

そこで次には、高知県下には火成岩類が殆んど産出していないので、原岩としては堆積岩類の化学成分が重要となってくる。これについては、原村(1961)の外帯の古生層中の泥岩の研究があり、この1部を $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ 三角ダイアグラムとして、Fig. 5 に示している。ついで、稲積(1971)・Inazumi(1979a, b)は、四国地方の泥岩の化学組成を報告した。また、小野(1976, a, b)も全国の泥岩のそれを総括している。これら原岩の泥岩が風化して、どのように変化するかについては、たとえば、水谷(1976)が優れた速度論的な考察を行っている。また、最近では、都築(1985)も平衡論・反応速度論的研究を行っている。

高知県産出の須恵器の $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ 三角ダイアグラムは、Fig. 5 に示されているが、秩父帯産のものは一般に K_2O の少ない領域にきて、四万十帯産のものはやや K_2O の多い範囲になる。しかし、例外もあって、顕著には両者を識別できない。なお、PS0114' は前述したように研磨していないので、 CaO の多い領域に一つだけとびだしている。

四万十帯の泥岩および赤色泥岩の分析値の $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ の三角ダイアグラム上の位置も、Fig. 5 に示している。砂岩については、 K_2O の少ない範囲であり、原村(1961)の領域はその近くにくるが、この図には示していない。長崎・桂(1965)や小野(1976 a, b)の平均値もFig. 5 に示している。

以上の諸分析値を比較してみると、これらすべては、 CaO の低い範囲で $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}$ のアルカリの帯状の範囲になっている。そして、高知県産出の須恵器もこの帯状の範囲中に入っており、砂岩よりも当然ながら泥岩のほうに近い組成である。また、四万十帯(小野, 1976)や秩父帯(小野, 1976)の平均値や長崎・桂(1965)のデータと比較すると、秩父帯産出の須恵器がこれらの平均値に近い。

C. 微量成分

高知県から産出した須恵器の微量成分としては、 $\text{Cr} \cdot \text{Ni} \cdot \text{Rb} \cdot \text{Sr} \cdot \text{V} \cdot \text{Y} \cdot \text{Zr} \cdot \text{Ba}$ の8つを定量した(Tab. 2)。

ここで述べるものは、秩父帯産と四万十帯産の須恵器の識別のために、 CaO や K_2O と TiO_2 も含んだ成分について検討している。

Fig. 6 には、 Rb/Sr 比と Rb/TiO_2 比の表示を試みている。四万十帯産出のものは、大部分が Fig. 6 の右側にたてに並んでいて、3個が Rb/TiO_2 比が0.01の秩父帯産の所にくる。

次に、Fig. 7 に TiO_2 と Rb との相関図を示している。秩父帯産と四万十帯産の須恵器はいずれも TiO_2 が1.0%付近の所にくるが、横軸の Rb では、秩父帯のものは140 ppm 以下の範囲に入っている。そして、四万十帯産の須恵器はおおむね100 ppm 以上の右側にくる。

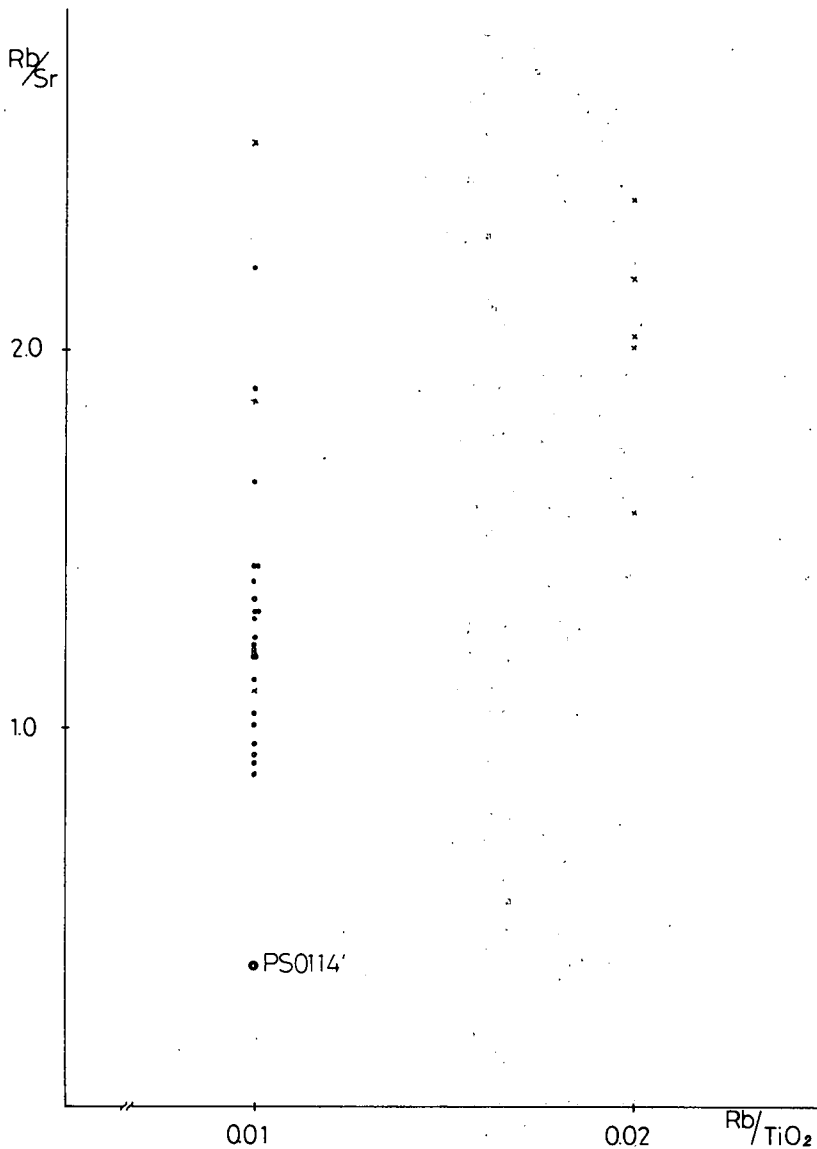


Fig. 6 Rb/Sr—Rb/TiO₂ の関係
○印は、秩父帯産。×印は、四万十帯産。

また、Fig. 8 には、Rb/Sr 比と K₂O/TiO₂ 比との相関図を示している。これによれば、秩父帯産出の須恵器は、おおむね左側のそれぞれの比の小さい範囲にくる。いっぽう、四万十帯産出のものは右側の、K₂O/TiO₂ 比が大きいほうに入っている。

以上のように、Fig. 7 と Fig. 8 では、秩父帯産出の須恵器と四万十帯産出のそれは、それぞれの識別が一応可能である。

最後に、Fig. 9 に K₂O/CaO 比および Rb/Sr 比との相関図を示している。このような図は、三辻ら (1978) が精力的に研究しているものである。これに高知県産出の須恵器の分

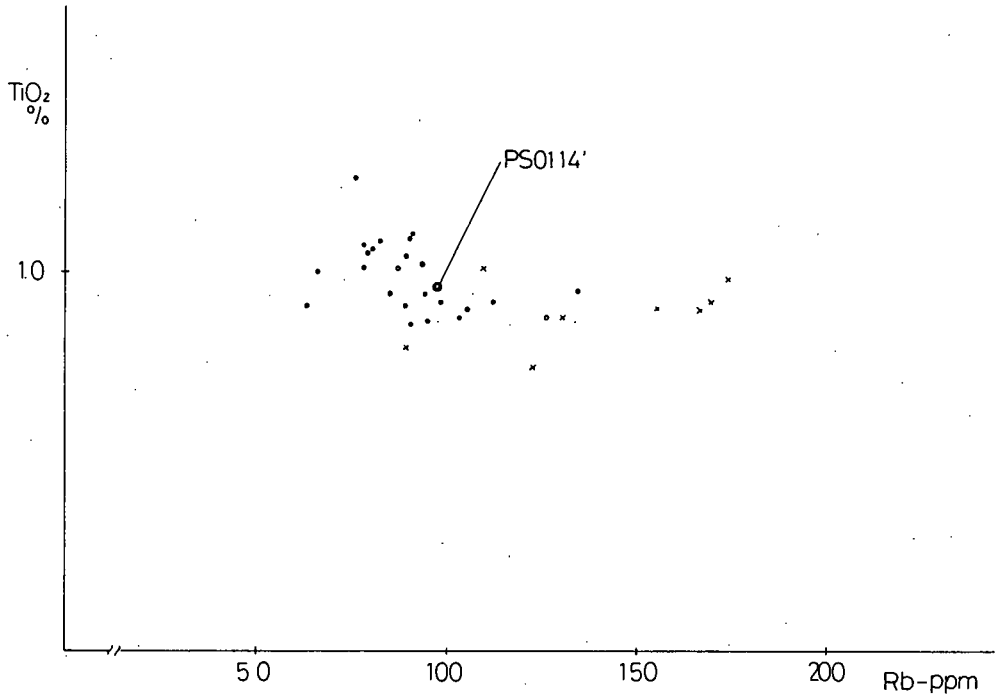


Fig. 7 TiO_2 -Rbの関係
 ○印は、秩父帯産。×印は、四万十帯産。

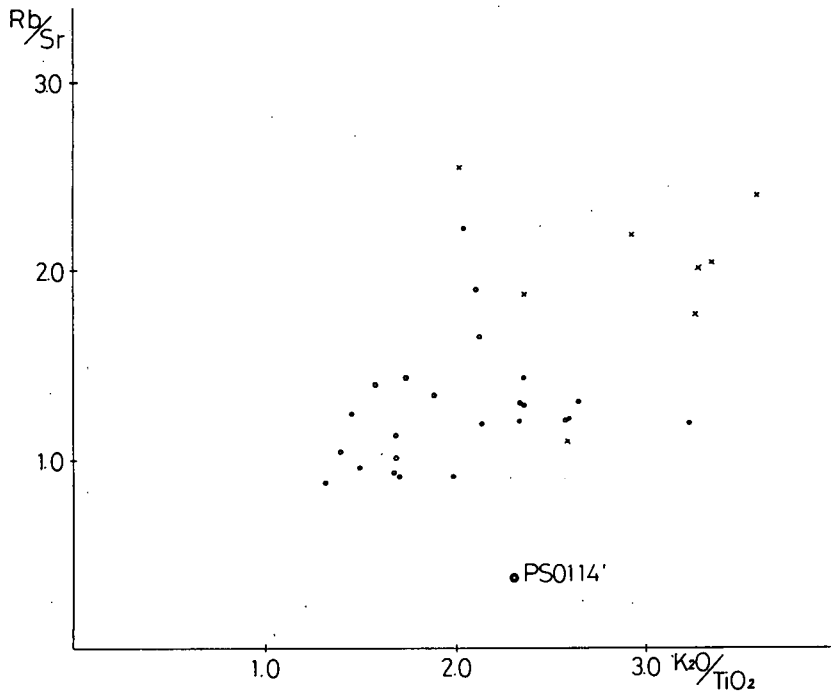


Fig. 8 $\text{Rb/Sr}-\text{K}_2\text{O/TiO}_2$ の関係
 ○印は、秩父帯産。×印は、四万十帯産。

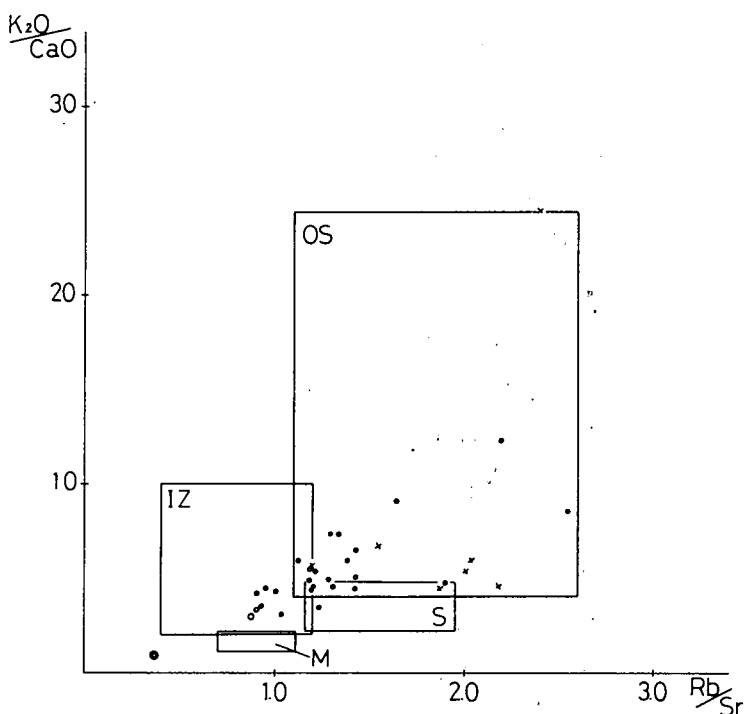


Fig. 9 $K_2O/CaO-Rb/Sr$ の関係

○印は、秩父帯産。×印は、四万十帯産。◎印は、PS0114。

OS: 大阪陶邑領域 IZ: 出雲・伯耆領域

S: 讃岐三郎池西岸窯領域 M: 讃岐宮山窯領域

析値の範囲をプロットして、他地域の須恵器との比較を試みた。

大阪陶邑の領域は広い範囲になっているが、出雲・伯耆は狭い範囲にきている。香川県の讃岐三郎池西岸窯領域は大阪領域の下にくるが、同県の讃岐宮山領域は両者の比が、ともに小さい範囲にくる(三辻ら, 1978)。高知県産の須恵器は、出雲・伯耆と大阪の範囲にわたっている。そして、四万十帯産出のものは大阪の範囲になっている。

IV. おわりに

高知県産の須恵器のなかで、四万十帯産出の8試料および秩父帯産出の25試料について、X線回折や蛍光X線分析した結果により、次のようなことが明らかになった。

1) X線回折結果では、秩父帯産出の須恵器は石英・クリストバライトが多く、ムライトも少量存在している。特殊なものとして、角閃石が含まれている(PS0301)。四万十帯産出のものは、石英が多く、ムライト・クリストバライトが少量含まれている。これらを、高知県産の弥生土器と比較してみると、弥生土器は一般に石英が多く、長石を含み、中には白雲母を含むものもみられる。特殊なものとして、角閃石に豊富なものがあり(YO7)、土器片の特徴からしても、大阪方面からの搬入器と思われる。

2) 自然灰釉付着のままの試料では, CaO が多くなり, SiO₂ が少なくなっている。この結果は, 三辻 (1980) の報告と一致している。

3) 主要成分のうち, Na₂O-K₂O-CaO の三角ダイアグラムでは, 高知県産の須恵器は高い K₂O の範囲になる。その中で, 四万十帯産のものは, 高い K₂O の範囲になる。それに対して秩父帯産のものは, おおむね低い K₂O の値をとるが, 中には高いものもある。これらは, 一般に四万十帯の頁岩・赤色頁岩にやや似た領域であるが, 原村 (1961) の古生層の範囲よりややずれて低い K₂O の範囲をとる。

4) 秩父帯産と四万十帯産の須恵器は, TiO₂-Rb 相関図 (Fig. 7) では, 四万十帯産はおおむね Rb の多い範囲となる。Rb/Sr-K₂O/TiO₂ 相関図 (Fig. 8) では, 四万十帯産はおおむね K₂O/TiO₂ 比の高い範囲にくる。また, 他地域の須恵器との比較の K₂O/CaO-Rb/Sr 相関図 (Fig. 9) では, 大阪陶邑や出雲・伯耆地域にわたるような範囲になる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり, 高知大学理学部地質学教室の鈴木堯士教授・石塚英男助手・広野晃氏, ならびに物理学教室の刈谷哲也教授には蛍光 X 線分析について御指導および御助言をいただいた。また, 高知女子大学歴史学研究室の岡本健児教授・日高養護学校の廣田典夫氏・土佐山田高校の中山泰弘君には, 今回の分析のために貴重な試料を提供していただき, 高知県教育委員会・南国市教育委員会・土佐山田町教育委員会には試料提供に際して御協力いただいた。また, 窯業遺跡等に関して廣田佳久氏をはじめとして, 高知県教育委員会の方々には御教示をいただいた。上記の方々へ深く感謝の意を表す。

引用文献

- 原村 寛 (1961) 古生層の粘板岩の化学組成, I 三波川変成帯より太平洋側の地域, 地質雑, 67 (11), 618 - 622.
- 稲積章生 (1971) 四国地方頁岩および粘板岩の化学組成. 日本化学雑, 92 (4), 326-330
- Inazumi, A. (1979) A Geochemical Study of Mudstones from the Upper Permian Yasuba Formation in Shikoku, Southwest Japan. *Mem. Fac. Educ., Kagawa Univ.*, II 29, 11-20
- (1979) Chemical Composition of Paleozoic Mudstones from the Chichibu Belt in Shikoku, Southwest Japan., *ibid.* 29, 75-80
- 岩生周一 (1967) 堆積作用がかかわって生成された粘土. 粘土ハンドブック, 165-175
- 川沢啓三・土佐四万十帯研究グループ (1973) 高知県下の四万十帯研究の現状と問題点 (I) 中生界について. 「四万十総研」研究連絡誌 (2), 53-57.
- 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. p. 620, 学振
- (1984) 古文化財の自然科学的研究. p. 984, 同朋舎
- 松本 良・浦辺徹郎 (1980) ガラス円板試料による珪酸塩岩石中の主要成分の自動蛍光 X 線分析. 岩鉱, 75, 272 - 278.
- 三辻利一・森島久伸・平賀章三 (1977) 須恵器産地分析に関する基礎研究 (第 4 報) 朝鮮・大阪陶邑・北九州出土須恵器の相互識別. 奈教大紀要, 26 (2) (自然), 107-123
- ・円尾好宏・喜多孝行・新浜夕起子・西岡淑江 (1978) エネルギー分散型ケイ光 X 線分析法, および, 放射化分析法による須恵器, 土師器, 埴輪の産地推定. 同上, 27 (2) (自然), 45-61
- ・児島玉貴 (1980) 元素分析による古代土器の産地推定の実例 (1). 同上, 29 (2) (自然), 17-22
- ・———・岸山藤彦・津本恵史・竹内静香 (1980) 元素分析による古代土器の産地推定の実例

- (2). 同上, 29 (2) (自然), 23-28
- 三辻利一 (1983) 古代土器の産地推定法. p.80 ニューサイエンス社
- (1984) 香川県内窯跡出土須恵器の胎土分析. 瀬戸内海歴史民俗資料館紀要 I, 159-163
- 満塩大洗・甲藤次郎 (1965) 高知市北西部の第四系, 高大学研報, 15 (7), 53-57
- ・中村 純・浜田 治・黒田登美雄・天野隆介 (1971) 高知県東南部の第四系の諸問題, 第四紀, (17), 47-53
- ・半田一幸 (1977) 堆積学的花粉分析学, その2, 浦ノ内湾, 宇佐臨海報, 24 (1/2), 1-11
- ・浜田 治 (1977) 高知・室戸間の第四系. 地質学会巡検案内書, (9), 1-26
- ・山崎伸道・安田善雄・松岡 清 (1977) 諸起源のシリカの熱水反応・高大水熱報, 2 (6), 18-21
- ・松岡 清 (1978) シリカゲルの水熱変化, その1. 同上, 2 (11), 36-39
- (1979) シリカゲルの水熱変化, その4. 同上, 3 (5), 13-15
- (1981) 都市下水終末処理場汚泥の研究., 海洋生物し尿研報, (7), 55-56
- Mitsusio, T and Higashi, S (1982) Clay Minerals of the Upper Cretaceous of the Monobe Area, *Pal. Soc. Japan, Spec.* (25), 27-30
- 満塩大洗 (1983) 平尾台上の鳥栖ロームの有効利用. 高大水熱報, 5 (2), 30-33
- ・澤田正弘 (1984) シリカゲルの水熱変化, その8. 高大学研報, 32, 321-325
- ・金森 健 (1985) シリカゲルの水熱変化, その10. 高大水熱報, 6 (3), 10-13
- (1985) 地質学・土壌学・土質工学における粒径区分の比較, 堆積研報, (22/23), 117-121
- 水谷伸治郎 (1976) 頁岩の風化-その変質過程の速度論的考察-. 新大地磁研報, 4, 445-456.
- 長友恒人・戸崎充男 (1980) 遺跡出土土器胎土と粘土の蛍光X線分析-広島県地方について-. 奈教大紀要, 29 (2) (自然), 5-15
- 中村 純・満塩大洗・黒田登美雄・浜田 治 (1972) 花粉層序学的研究, その1, 高知県の第四系. 高大学研報, 21 (5), 87-113
- ・黒田登美雄・満塩大洗 (1974) 堆積学的花粉分析学, その1, 九州西方海および四国の海底表層堆積物. 地調月報, 25, 209-221
- 小野千恵子 (1976) 岩石の平均化学成分とその図示 4. 本州(秩父)地向斜の泥岩. 地調月報, 27 (8), 519-533
- (1976) 岩石の平均化学成分とその図示 5. 中生代, 四万十・和泉・田老・日高地向斜の泥岩. 同上, 27 (12), 783-787
- 都築芳郎 (1985) 風化, 熱水変質の化学平衡論・反応速度論的考察, 地質雑, 91 (11), 699-718

(昭和60年9月30日受理)

(昭和61年1月22日発行)