

ベトナム北部の窯址（1－6世紀と10世紀）で採集された 印文陶片の化学分析

山崎一雄¹⁾・森本朝子²⁾・肥塚隆保³⁾・降幡順子³⁾

1. はじめに

ベトナムは漢代から中国の支配下であり（1－9世紀，北属期），中国陶磁の影響下に陶磁器生産が行われていた。907年唐の崩壊の後混乱の時代を経て1010年李朝がベトナム初の長期安定政権として誕生した。この頃には官窯的な精選された陶磁器の生産があり，また12世紀前半頃までには民用の陶磁器生産が始まったと想像されている（石井・桜井1999；森本2002）。

2. 調査された窯址

森本はベトナム古窯址調査団（注1）の一員として1991－1994年にベトナム考古学院と協力してベトナム北部と中部の窯址と南部をも含めた港湾遺跡を五次にわたり調査した。その時採集した陶片の化学的研究の結果は数回に分けて発表され（山崎ほか1993，ベトナム古窯址調査団ほか



図1 ベトナム北部略図。三角形は窯址，丸は都市を示す
Fig. 1. Map of North Vietnam showing kiln sites (triangle) and cities (circle)

1996，1997），またまとめて英文でも発表された（森本・山崎2001）。その後森本は2001年末ベトナム北部の1－6世紀の窯址，すなわちハノイの南方約140kmにあるTam Tho窯址群（Tam Tho, Van Vat, Go Anの各窯は近接して一群となる）と，ハノイ北方約30kmにある10世紀のDuong Xa窯址を再訪した（図1）。これらのうちタムトー窯址は1934－1940年スウェーデンのヤンセ（Olov R. T. Janse）により3回にわたり発掘調査され（宮本・俵2002参照），また近年ベトナム考古学者による再発掘で，さらに深い層から新たに

¹⁾ 名古屋大学名誉教授：467-0013名古屋市瑞穂区膳棚町1-28

²⁾ 福岡市教育委員会埋蔵文化財課調査指導委員：811-3225 福岡県宗像郡福岡町東福岡2-24-6

³⁾ 独立行政法人奈良文化財研究所埋蔵文化財センター：630-8577 奈良市二条町2-9-1

キーワード：ベトナム（Vietnam），印文陶（impressed pottery），化学分析（chemical analysis）

窯が発見されている。ドンサー窯址は1999～2000年ベトナム在住の西村昌也とベトナム側協力者らにより発掘された。今回の分析試料は上記の諸窯址の調査後の地点で森本らにより2001年表面採集された印文陶の破片である。

最近九州大学の宮本と俵はヤンセの第三次調査（1938－1940）の発掘資料（ハーバード大学ピーボデー考古民俗学博物館所蔵）について詳しい再検討を行っているが、タムトー窯址群の資料は含まれていないようである（宮本・俵2002）。

表1 分析試料リスト
Table 1 List of the analyzed sherds

試料番号	胎土の色調	採集地	釉	記載事項
201	赤褐色	タムトー	無釉	印文あり
202	暗褐色	タムトー	無釉	印文あり
203	褐色	タムトー	無釉	印文あり
204	赤褐色	タムトー	無釉	印文あり
205	赤褐色	タムトー	無釉	印文あり
206	黄褐色	タムトー	自然釉？	印文あり、厚いところで黒味がかかる
207	赤褐色	タムトー	自然釉？	印文あり、厚いところで黒味がかかる
208	赤褐色	タムトー	自然釉？	印文あり、厚いところで黒味がかかる
209	褐色	タムトー	施釉	印文あり、表：灰釉 裏：黒釉
210	暗灰色	タムトー	施釉	印文あり、暗褐色釉
211	暗灰色	タムトー	施釉	印文あり、暗褐色釉
212	暗赤色	タムトー	施釉	印文あり、黒釉
213	灰色	タムトー	灰釉	厚いところで黒味がかかる
214	黒緑色	タムトー	ガラス質	窯壁から落ちた釉
215	赤褐色	タムトー	棒状物質	顔料
216	暗灰色	バンバ	無釉	印文あり
217	赤褐	バンバ	無釉	印文あり
218	赤褐色	バンバ	無釉	印文あり
219	暗灰色	バンバ	黒褐色釉（自然釉？）	印文あり
220	灰色	バンバ	無釉	印文あり
221	褐色	バンバ	黒褐色釉	
222	赤褐色	バンバ	無釉	瓦
223	赤褐色	バンバ	自然釉	窯壁の一部か？
224	灰色	ゴーアン	灰釉	印文あり
225	赤褐色	ゴーアン	無釉	印文あり、生やけ
226	灰色	ゴーアン	無釉	印文あり
227	灰色	ゴーアン	無釉	印文あり
228	暗灰色	ゴーアン	無釉	印文あり
229	赤褐色	ゴーアン	無釉	印文あり、生やけ
230	灰色	ゴーアン	無釉	印文あり
231	赤褐色	ゴーアン	無釉	印文あり
232	暗灰	ゴーアン	無釉	供膳具、うす手
233	褐色	ゴーアン	無釉	供膳具、うす手
234	灰色	ゴーアン	無釉	供膳具、うす手
235	黄褐色	ゴーアン	無釉	瓦
236	赤褐色	ゴーアン	無釉	瓦
237	赤褐色	ゴーアン	無釉	瓦
238	暗灰色	ドンサー	無釉	10世紀
239	赤褐色	ドンサー	無釉	10世紀
240	赤褐色	ドンサー	無釉	10世紀
241	暗灰色	ドンサー	無釉	13世紀

3. 分析試料

採集された印文陶の試料はタムトー15片（試料番号201－215）、バンバ8片（216－223）、ゴーアン14片（224－237）、ドンサー4片（238－241）合計41片である（表1）。陶片206, 207, 208, 209（表, 裏）, 210（表, 裏）, 211, 212, 213（表, 裏）, 219, 221, 223, 224計12片には釉が存在する。ドンサーの試料の238－240はタムトー窯址群（1－6世紀）に比べて時代がやや下がり10世紀, 特に241は13世紀に属する。すべて無釉。

以上の試料のうち瓦などを除く大部分の破片には斜格子, 菱形などの印文がある。

4. 分析方法

試料の一部を粉砕して蛍光X線分析法とX線回折法により分析した。装置は堀場製X線分析顕微鏡XGT－1200Wとマックサイエンス社製X線回折分析装置M18XHFである。蛍光X線分析の標準試料として胎土には標準岩石試料JG－1aをペレット状に成形したもの, 釉にはSGT－7（Society of Glass Technology, Standard Glass No.7, London）（板状）を用いた。標準試料の定量値の変動を調べるために岩石, 釉とも各10回の測定を行い, 平均値と相対誤差を求め, 表2に示した。ナトリウムの定量値は含有量が小さい胎土の場合などには誤差が著しく大きくなる。

表2 標準試料の岩石と釉の分析値（wt％）
Table 2 Analytical results of the standard rock and the glaze

装置：堀場製X線分析顕微鏡XGT-1200W

条件：測定時間1200秒、XGT径100 μ m、管電圧30 kV、電流1.0 mA、パルス処理時間P4、WD= 0 mm

(w t %)								
成 分	SiO ₂	AlO ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
岩石JG-1a	72.3	14.3	2.0	0.25	2.13	0.69	3.39	3.96
10回平均値	74.4	12.8	1.40	0.19	2.29	0.59	4.75	3.40
相対誤差（％）	2.90	10.2	31.6	22.9	7.55	14.2	40.1	14.1
釉SGT-7	72.6	1.50	0.04	0.04	11.03	0.14	13.9	0.43
10回平均値	73.5	1.31	0.04	0.04	11.2	0.15	13.1	0.39
相対誤差（％）	1.17	13.0	0.00	0.00	1.85	9.29	5.46	8.60

5. 分析結果

5.1 胎土のX線回折

214（ガラス質）と215（顔料）を除き多くの試料に石英とムライトが存在する（図2）。また焼成中にクリストバライトが生成している試料も多いが, 205, 222, 225, 227, 230, 236, 239, 240, 241は焼成温度が低くクリストバライトは生成していない。さらに焼成温度が低い229, 235, 237ではムライト, クリストバライトともに生成していない。ドンサー窯の238のクリストバライトの生成量は少なく, また239, 240, 241ではムライトのみが生成し, おそらく窯の温度

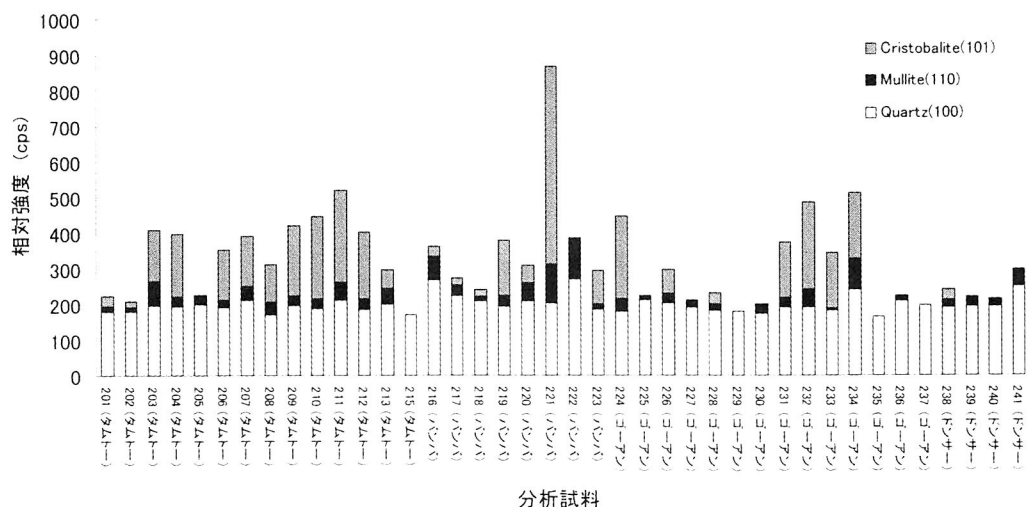


図2 胎土のX線回折結果
Fig. 2 Results of X-ray diffraction of body clays of sherds

が他の窯と比べて低いことを示している。同一窯の陶片でもクリストバライトとムライトの生成量に差があるのは（たとえばタムトーの201－213、バンバの216－223など）窯内の置かれた位置の差または焼成時期が異なるためなどによるのであろう。

タムトーの214は融解して窯壁に付着した釉が落ちて固化したものらしく、石英の（101）のピークがわずかに検出されるのみで、大部分がガラス質と考えられる。また215は棒状で同種のものが窯跡で多量に発見される。これは未焼成で、顔料として使用されたものらしく、石英のほかに赤鉄鉱（Hematite, Fe_2O_3 ）と針鉄鉱（Goethite, $\text{FeO}(\text{OH})$ ）が検出される。

5.2 胎土の蛍光X線分析

タムトーの214（ガラス質）と215（顔料）を除く全試料の分析結果を表3に示した。また陶磁研究の習慣に従い、各成分を中性成分 R_2O_3 (Al_2O_3 , Fe_2O_3)、塩基性成分 $\text{RO} + \text{R}_2\text{O}$ (CaO , MgO , MnO , Na_2O , K_2O) と酸性成分 RO_2 (SiO_2 , TiO_2) とに分けてモル比を計算した。これら印文陶の胎土の特徴は鉄の含有量が多く、ナトリウムが二、三の試料を除き著しく少ないことである。

5.3 釉の蛍光X線分析

陶片12片の釉の分析値を表4に示した。表3と同じくモル比を計算したが、釉の場合は習慣により塩基性成分を1とする。釉のある破片はタムトー8片、バンバ3片、ゴーアン1片計12片のうちタムトーの209, 210, 213は表裏ともに釉があり、試料数は合計15となる。表面の釉は剥離すると緑色8個、黒色4個で、裏面の釉3個はすべて黒色に近い。黒色は緑色に比べて鉄、チタン、

カルシウムが多く、ナトリウムが少ない（表4）。

釉のリン酸含有量は209（表）、210（裏）、211が他に比べて大きく、原料として使われている木灰の種類、量の相違によると考えられる。

5.4 陶片以外の214（ガラス質）と215（顔料）

これらの蛍光X線分析の結果を表5に示した（表5）。214の分析結果を表4の釉と比較すると自然釉とみられる206の灰釉（緑色）と208の灰釉などの組成に近い。214は窯壁に付着していたガラス質の釉であるが、そのことが分析値からも確認された。なお223は窯壁の一部が剥落したもの

表3 胎土の分析結果
Table 3 Analytical results of body clays of the sherds

窯址	試料番号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	R ₂ O ₃	RO+R ₂ O	RO ₂
タムトー	201	75.1	19.4	2.61	0.91	0.32	0.59	tr	tr	0.95	1	0.15	6.1
タムトー	202	77.6	17.3	2.99	0.73	0.09	0.47	0.03	tr	0.75	1	0.12	6.9
タムトー	203	64.6	21.1	4.10	0.77	0.13	0.61	0.02	7.3	1.37	1	0.64	4.7
タムトー	204	73.0	20.0	4.31	1.15	0.11	0.22	0.02	tr	1.08	1	0.81	5.3
タムトー	205	70.4	22.1	3.57	1.06	0.23	0.61	0.01	tr	1.95	1	0.17	5.0
タムトー	206	78.9	16.5	2.20	1.13	0.11	0.33	0.01	tr	0.71	1	0.098	7.6
タムトー	207	77.6	16.4	3.16	0.64	0.19	0.60	0.02	tr	1.24	1	0.18	7.2
タムトー	208	76.2	18.3	2.76	0.53	0.18	0.28	0.02	tr	1.70	1	0.14	6.5
タムトー	209	81.5	12.4	1.61	0.65	0.11	0.14	0.01	1.2	2.23	1	2.0	10
タムトー	210	75.8	17.6	3.55	0.98	0.16	0.62	0.01	tr	1.24	1	0.16	6.2
タムトー	211	76.9	17.0	3.52	0.78	0.12	0.30	0.03	tr	1.33	1	0.11	6.4
タムトー	212	79.3	13.8	4.28	0.61	0.09	0.56	tr	tr	1.31	1	0.17	7.5
タムトー	213	79.8	16.0	2.07	1.03	0.15	0.00	0.01	tr	0.98	1	0.18	7.8
バンバ	216	72.2	19.3	5.48	0.89	0.17	0.33	0.02	tr	1.51	1	0.014	6.3
バンバ	217	73.3	20.1	3.59	0.77	0.16	0.43	0.02	tr	1.58	1	0.14	5.6
バンバ	218	72.3	19.7	5.18	0.83	0.15	0.32	0.01	tr	1.44	1	0.12	5.5
バンバ	219	74.9	18.5	3.26	1.04	0.31	0.49	0.03	tr	1.43	1	0.16	6.2
バンバ	220	67.1	21.8	3.21	1.22	0.23	0.56	0.02	1.5	1.46	1	0.22	4.3
バンバ	221	74.0	20.0	2.62	1.03	0.16	0.63	0.01	tr	1.55	1	0.096	2.0
バンバ	222	75.3	16.0	3.66	0.77	0.27	0.82	0.02	0.7	2.44	1	0.35	7.1
バンバ	223	77.6	17.8	2.37	0.50	0.16	0.00	0.01	tr	1.48	1	0.10	6.9
ゴーアン	224	69.7	21.3	3.49	0.91	0.10	0.33	0.01	3.6	0.50	1	0.32	5.9
ゴーアン	225	65.7	25.4	5.42	1.04	0.20	0.64	0.01	tr	1.56	1	0.13	3.9
ゴーアン	226	67.7	21.8	5.34	0.75	0.22	1.05	0.01	2.1	0.99	1	0.30	4.6
ゴーアン	227	68.5	25.7	2.92	0.92	0.14	0.65	0.01	tr	1.21	1	0.12	4.3
ゴーアン	228	71.4	15.0	3.76	0.82	0.18	0.72	0.01	7.2	0.94	1	0.87	7.0
ゴーアン	229	65.9	24.0	7.12	1.10	0.76	0.44	0.22	tr	0.46	1	0.11	3.7
ゴーアン	230	67.4	24.6	4.43	0.88	0.17	0.94	0.03	tr	1.28	1	0.15	4.2
ゴーアン	231	75.9	17.7	3.79	0.79	0.13	0.43	0.01	tr	1.10	1	0.12	6.5
ゴーアン	232	75.5	19.1	3.18	0.86	0.17	0.22	0.01	tr	0.96	1	0.087	6.2
ゴーアン	233	76.1	18.9	2.96	0.94	0.10	0.38	0.01	tr	0.61	1	0.083	6.3
ゴーアン	234	67.8	24.8	3.01	1.16	0.24	0.86	0.01	tr	2.04	1	0.18	4.4
ゴーアン	235	59.1	27.3	4.34	1.25	0.67	0.89	0.32	5.7	0.39	1	0.46	3.4
ゴーアン	236	74.2	19.3	3.89	1.14	0.13	0.41	tr	tr	1.00	1	0.11	5.9
ゴーアン	237	60.5	26.2	9.58	0.94	0.68	0.85	0.09	tr	1.11	1	0.15	3.2
ドンサー	238	80.2	13.6	3.37	0.58	0.25	0.52	0.01	tr	1.26	1	0.20	8.7
ドンサー	239	71.7	19.6	4.68	0.94	0.38	0.80	0.01	tr	1.80	1	0.21	5.4
ドンサー	240	69.5	21.1	4.88	0.93	0.37	1.29	0.02	tr	1.74	1	0.24	4.9
ドンサー	241	70.7	20.3	4.02	0.77	0.49	0.90	0.02	0.02	2.76	1	0.26	5.7

表4 釉の分析値 (wt%)
Table 4 Analytical results of the glazes

試料	釉の色など*	採集地	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	R ₂ O ₃ : RO+R ₂ O : RO ₂
206	灰釉 (緑)	タムトー	72.6	6.71	4.27	0.77	0.96	0.13	0.01	10	4.04	0.10	0.40 : 1 : 5.23
207	灰釉 (緑)	タムトー	80.4	7.72	2.19	0.73	0.75	0.50	0.02	tr	7.42	0.09	0.85 : 1 : 12.9
208	灰釉 (緑)	タムトー	63.6	11.1	5.36	1.09	1.17	1.19	0.03	11	5.44	0.04	1.76 : 1 : 13.2
209	表 : 灰釉 (緑)	タムトー	68.7	9.29	3.51	1.08	1.21	0.57	0.09	8.4	6.91	0.34	1.87 : 1 : 19.1
	裏 : 黒釉		69.4	11.2	4.00	1.76	3.18	0.72	0.04	3.3	6.20	0.02	3.55 : 1 : 31.0
210	表 : 暗褐色釉	タムトー	66.6	9.40	5.22	0.93	1.39	0.78	0.02	9.2	6.14	0.08	1.89 : 1 : 17.0
	裏 : 黒釉		64.7	11.9	6.31	1.12	1.39	0.52	0.16	7.9	5.88	0.24	3.00 : 1 : 20.8
211	暗褐色釉 (黒)	タムトー	68.2	11.9	7.45	1.11	3.55	0.74	0.02	0.16	6.62	0.28	6.92 : 1 : 48.5
212	黒釉	タムトー	72.3	9.92	6.78	0.95	1.94	0.72	0.02	tr	6.54	0.02	9.31 : 1 : 82.4
213	表 : 灰釉 (緑)	タムトー	64.9	9.33	2.15	0.87	1.83	0.87	0.02	15	5.35	tr	0.86 : 1 : 9.01
	裏 : 暗褐色釉		58.0	17.5	11.55	2.22	0.68	2.44	0.03	tr	7.34	0.13	10.7 : 1 : 43.6
219	黒褐色釉 (緑)	バンバ	79.1	7.54	2.47	0.55	0.40	tr	0.02	4.7	5.18	0.05	4.74 : 1 : 70.5
221	黒褐色釉 (黒)	バンバ	73.4	12.8	2.52	0.99	0.82	0.17	0.02	0.08	9.18	0.10	9.32 : 1 : 38.8
223	窯壁の一部 (緑色釉付着)	バンバ	73.4	7.60	1.01	0.54	4.73	0.77	0.01	7.8	4.00	0.07	1.10 : 1 : 16.7
224	灰釉 (緑)	ゴーアン	64.0	10.8	3.68	1.11	0.70	0.82	0.02	13	6.36	0.03	1.41 : 1 : 11.8

* () 内は薄層の色

表5 試料214 (ガラス質) と 215 (顔料) の蛍光X線分析結果 (wt%)
Table 5 X-ray fluorescence analytical results of samples 214 (glassy substance) and 215 (pigment)

1 試料214										
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	R ₂ O ₃ : RO+R ₂ O : RO ₂
68.9	11.4	3.22	0.61	1.40	0.45	0.05	10	3.78	0.11	2.56 : 1 : 12.2

2 試料215									
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	
29.4	8.51	56.8	0.23	0.17	1.52	2.06	tr	0.55	

と考えられるが、表面に釉が付着し、その分析値はやはり214などに近い。

215はX線回折により赤鉄鉱が主成分の顔料と判定されているが、分析値もそれを支持する。

6. 考察

6.1 窯による陶片胎土の差

タムトー窯址群はドンサー窯とは約170km離れ、時代もまた異なる。そのため原料粘土などが相違し、従って陶片胎土の化学組成などに差が認められるかと当初予想されたが、表3の分析値には窯による明瞭な差が存在しない。またウオード法によるクラスター分析を試みたが、樹形図には窯別のクラスターが認められなかった。これはベトナム北部の諸窯の原料土の成分が類似している

ことを示しているものと考えられる。

次に若干の成分について相互の関係の図示を試みた。アルミニウムとカルシウムとの関係を示す図3で、ゴーアン窯の3点、229、235、237とドンサー窯の3点、239、240、241がそれぞれ近接し、他の試料とは異なる位置を占める。表1と図2から明らかなように、229は生焼け、235、237は瓦であって、いずれも焼成温度が低く、ムライトもクリストパライトも生成していない。またこれら3点の胎土の分析値は235のナトリウムが他の2点に比べて大きいこと以外は類似している(表3)。これがゴーアン窯14点中3点がたまたま図上で近接している原因であろう。

ドンサー窯の239、240、241の3点は無釉で焼成温度が低く、胎土の分析値も類似している。これに対し同じ窯の238は SiO_2 が多く、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 と CaO が少なくて図3上の位置が異なる。ドンサー窯の試料が4点しかないため、同窯の成分の特徴を明らかにできない。

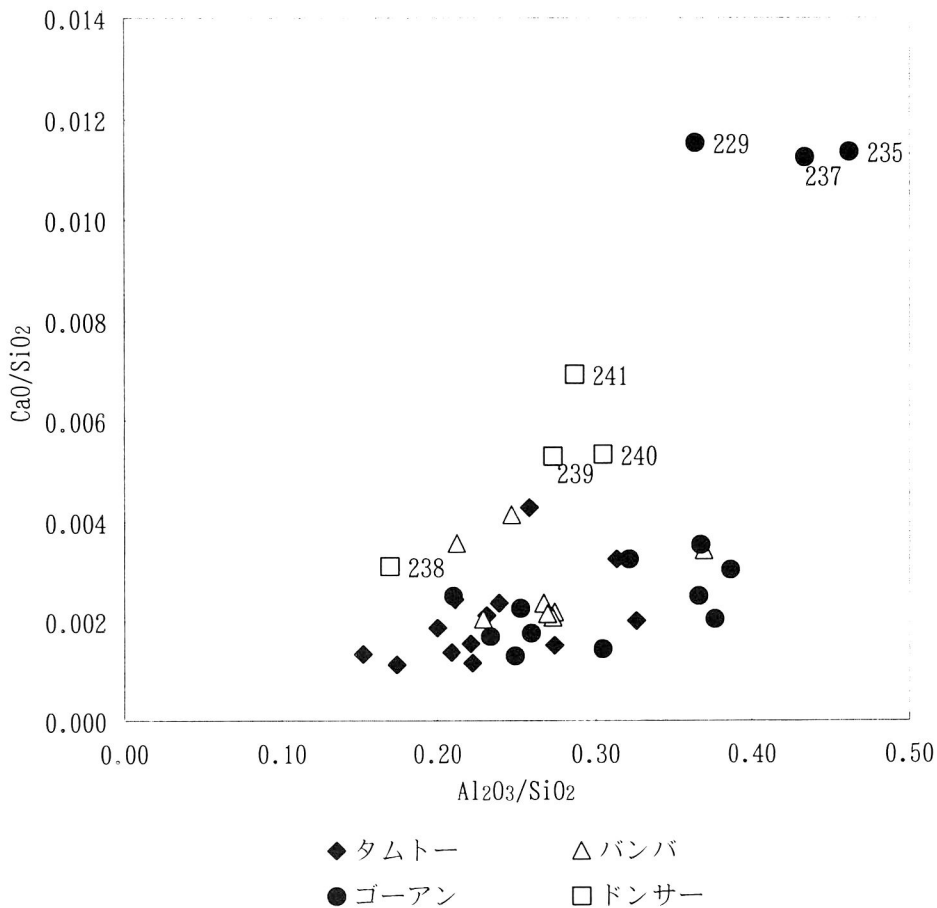


図3 試料胎土の蛍光X線分析結果

Fig. 3 Results of X-ray fluorescence analysis of body clays of sherds

6・2 窯による釉の差

表4に示された塩基性、中性、酸性の各成分のモル比を図4に図示した。 R_2O_3 を縦軸に、 RO_2 を横軸として表現した図上で灰釉と黒色の釉とは別の位置を占める。すなわち $R_2O_3 = 3$ 、 $RO_2 = 12$ を境に灰釉は図の左下部を、黒釉は右上部を占める。これを表4の分析値と比較すれば、黒釉の組成は灰釉に比較して Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 が多く、 Na_2O が少ないことに対応する。黒褐色の釉219は薄層では緑色に近いが図4では黒釉の部分に入り、 SiO_2 が多いのがこの原因と考えられる。釉が存在する陶片はタムトー窯のものが大部分で、バンバが3片とゴーアンが1片に過ぎないため、釉が緑色に近いことがこれら二窯の特徴とは判定し難い。

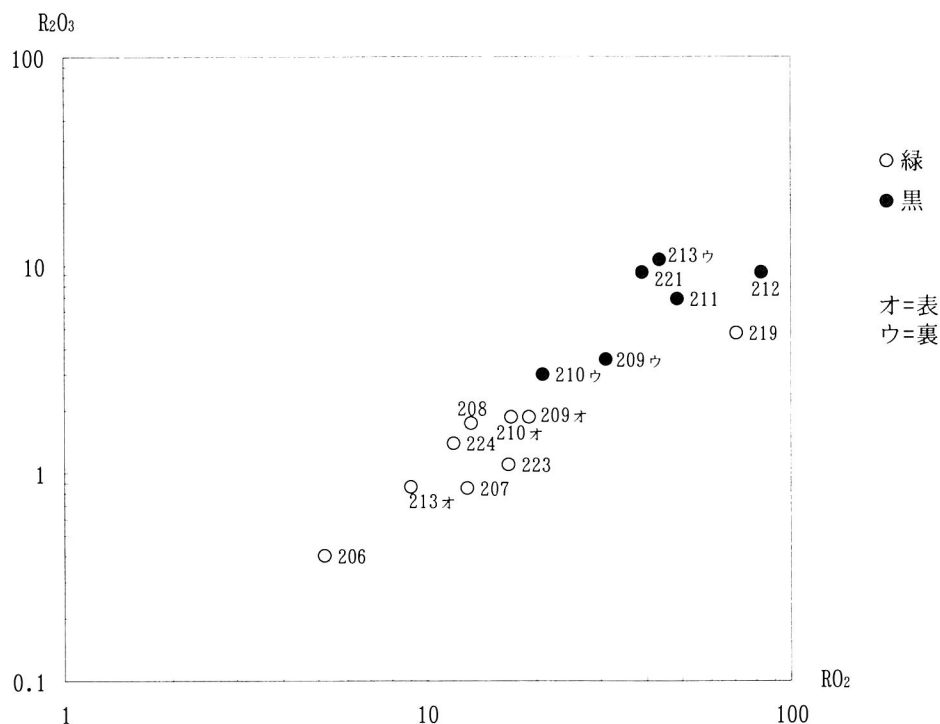


図4 釉のモル比による分布
Fig. 4 Distribution of the molar ratios of glazes

7. 結論

タムトー窯址群とドンサー窯の陶片41片の胎土および釉（15試料）の化学成分を蛍光X線分析法で分析したところ、胎土には年代ならびに窯の位置による明瞭な差が認められなかった。これは既に発表（森本・山崎2001）したベトナム北部の諸窯の陶片が類似した原料土を用いていることと同一傾向である。釉については、薄層が緑色に近い自然釉かと見られる釉と黒色の釉の成分の間には差が存在するが、これが窯の特徴とは容易には判定できない。

(2002.9.9 受理)

注 ベトナム古窯址調査団の日本側の構成員は長谷部楽爾（代表）、青柳洋治、小川英文、西田宏子、大橋康二、山本信夫、桃木至朗、森本朝子等である。

文献

- 石井米雄・桜井由躬雄編「東南アジア史，Ⅰ，大陸部」（1999）付録年表，028，山川出版社
- ベトナム古窯址調査団・肥塚隆保・二宮修治・網干守・山崎一雄（1996）ベトナム産古陶磁器の自然科学的研究．J. of East-West Maritime Relations, Vol.4,1-33.
- ベトナム古窯址調査団・二宮修治・網干守・山崎一雄（1997）北部および中部ベトナムで採集された陶磁器片の産地の考察．東洋陶磁 26，69－78
- ベトナム古窯址調査団・肥塚隆保・二宮修治・網干守・山崎一雄（1997）ベトナム産古陶磁の自然科学的研究。釉の化学分析．考古学と自然科学 34，1－12.
- 森本朝子（2002）ベトナム陶磁－日本における研究の成果と課題．東洋陶磁学会編「東洋陶磁－その研究の現在」284－291
- 森本朝子・山崎一雄編（2001）北部および中部ベトナムで出土した古陶磁の自然科学的研究（英文）（私家版）
- 宮本一夫・俵寛司（2002）ベトナム漢墓ヤンセ資料の再検討．国立歴史民俗博物館研究報告第97集
- 山崎一雄・二宮修治・網干守・肥塚隆保（1993）ベトナムで採集された陶磁器片の化学分析．上智アジア学 11，75－86

Chemical analyses of impressed pottery sherds collected at the kiln sites from the 1st-6th centuries and 10th century in North Vietnam

Kazuo YAMASAKI¹⁾, Asako MORIMOTO²⁾, Takayasu KOEZUKA³⁾ and Junko FURIHATA³⁾

¹⁾ Nagoya University, Professor Emeritus, 1-28 Zendana-cho, Mizuho,

Nagoya, 467-0013 Japan

²⁾ Fukuoka City Board of Education, Adviser, 2-24-6 Higashi Fukuma,

Fukuma, Munakata-Gun, Fukuoka Prefecture, 811-3225 Japan

³⁾ Nara National Cultural Properties Research Institute, Nijo-Cho, Nara city, 630-8577 Japan

The forty one pieces studied here are collected by Morimoto in 2001 at the following kiln sites in Vietnam. Nos.201-215 are from Tam Tho site in Thanh Hoa Province, the famous kiln site which had been excavated by O.R.T.Janse in 1934-40. These 15 pieces were found on this site. Recently this site was again excavated by Vietnamese scholars in deeper layers, and some more kilns were unearthed near one of the kilns studied before. Nos.216-223 are from Van Vat, and Nos.224-237 are from Go An. Both are kiln sites near Tam Tho, and these three kiln sites seem to be contemporary, somewhere between the 1st and the 6th century.

The pieces Nos.238-241 are collected at Duong Xa kiln site in Bac Ninh Province, about 30km north of Hanoi. This site was excavated in 1999 and 2000 by Masanari NISHIMURA, Japanese archaeologist, with his Vietnamese colleagues. Three of these four pieces may be dated to the 10th century, while No.241 to the 13th century. Among the 41 pieces listed in Table 1 27 pieces have no glaze, while 25 pieces are impressed with patterns of diamond shape or diagonal lattice.

The chemical compositions of the bodies of the sherds revealed by X-ray fluorescence analysis are shown in Table 3 and those of the glazes in Table 4. A stick of hematite (No.215) is found which may have been used as a pigment (Table 5)

The sherd bodies are similar in their chemical compositions despite different localities and ages of kilns, suggesting the similarity of clays in North Vietnam. Some exceptions are the under-fired sherds and low-fired roofing tiles as shown in Fig.3. Compared with the green-colored ash glazes black-colored glazes are richer in Al_2O_3 , Fe_2O_3 and TiO_2 , and poorer in Na_2O (Fig. 4)