

竹原窯跡出土須恵器の胎土分析

三辻 利一[※]・利部 修

1. はじめに

近年の考古学成果は、科学分析の参入によって目を見張るばかりの発展を遂げてきている。一遺跡の調査であっても、多くの関連諸科学を導入し、多角的な視野で歴史復元にアプローチしている場合も少なくない。^(註1) その一翼を担っている胎土分析の理化学的分析も、原材料の特定や製品の移動などに注目すべき成果が得られており、特に広域な流通圏をもつ須恵器の産地同定は多くの研究者の支持するところである。従来、肉眼観察による技法・含有物などの特徴で行っていた分析同定作業に、科学的なメスが加わった訳である。

東北地方においても、古代の北方史研究が盛んになるにつれて、該期土器の生産と流通に関する関心が高まってきた。例えば、青森県の五所川原窯跡群出土須恵器に関わる一連の分析作^(註2)業や、渤海産とも推定された北海道大川遺跡・美々8遺跡から出土した黒色土器の分析判断は、^(註3)胎土分析の有効性を遺憾なく発揮したもので、その分析方法の信頼度を示すものでもある。しかし、反面では坂井秀弥氏が指摘したように、分析で約3割が小泊窯（新潟県佐渡島）産とした青森県杵沢遺跡出土須恵器が、考古学的手法と肉眼観察による経験則からそのほとんどが小泊窯産ではないとしたように、それが万能でないことも銘記すべきである。^(註4)

筆者は1990年に、竹原窯跡の報告書をまとめるに当たって、須恵器など約50点の胎土分析を依頼したことがあった。この時は、図化した土器を傷つけることができず、遺構外のそれも小破片を、拙い記録と共に拾い出した。そのために、今では、土器の胎土や正確な形状を思い出すことができない。メモ的な白黒写真では埒が明かないのである。

この不足の状態は、生産遺跡の胎土分析は遺跡単位の分析成果だけで事が足り、しかも考古学の立ち入る余地はないとする当時の認識によったもので、分析結果に対する考古学的な追認作業の必要性を当初から怠っていたことにほかならない。つまり、他力本願の低い意識によるものであった。そのために試料の同定に関しては、資料を提供してマクロ的な基礎データの蓄積を図ったのみで、歴史解明の問題設定もなく単に傍観者としての立場に終始した。しかし、先に引いたことでも言えるように、考古学的手法による解釈の篩い分けは、分析結果に基づいた理化学的解釈に当たっての大きな目安にもなっているのである。

※ 奈良教育大学教授

以上の反省より、胎土分析資料を依頼する考古学側の立場として、次の5点に留意した。

- ① 分析試料は、形態・技法・胎土などの観察に供するため、図化されてある資料に限った。
- ② 生産地の分析結果は、消費地のそれにとって基礎となるものであり、豊富な資料の提供とそれらを系統的に資料化することに心がけた。
- ③ 分析数値は、分布図などの作成に不可欠であるため、すべて掲載する。
- ④ 竹原窯跡は、律令期（8・9世紀）の城柵官衙遺跡が設置された最北端地域にあり、律令制の及ばない地域と接している窯跡としては、まとまった資料に恵まれている。したがって、東北北部や北海道から出土した該期資料による流通関係の有無など、歴史構築の手掛かりとして有効であり、この解明を目的とする。
- ⑤ ②・③を受けて、分析結果が系統ごとにまとまる傾向があるのか、また、これらと④を受けて、他地域の成果と照合してどうか、などについて検討する。

ただし、今回は①～③までの報告を行い、④・⑤については稿を改めて論じたいと考えている。

1993年10月、筆者は北海道恵庭市で8世紀の須恵器蓋坏セットを、さらに余市市で7世紀の須恵器蓋（註6）を実見する機会があった。その時々、従来北海道ではほとんど知られていなかった、奈良時代の蓋坏と古墳時代の須恵器の存在に驚いた。そして、同時にそれらの生産地について、考古学の限界性と胎土分析の可能性が頭をかすめたことも記憶している。以来、胎土分析の有効性と試料の関わり方について、折りに触れては興味を寄せてきたのである。

このたびの、竹原窯跡出土須恵器の試料作成とそれに関する報告は、前回の自戒を込めて行なったものである。これを承諾し、分析をお引き受け下さった三辻先生には、心よりお礼申しあげます。（利部）

2. 分析資料の概要

竹原窯跡からは多量の須恵器が出土しているが、ここでは、個別資料の残存率および各々の窯跡や灰原などを代表する資料を考慮した、300点の資料を掲載して説明を加える。初めに遺跡の概略を述べ、次に個別資料について略述する。（註7）

秋田県の南東部には、東側の奥羽山脈と西側の出羽山地に挟まれた南北に細長い横手盆地がある。その南東にあり横手市街地に近い西側には、竹原窯跡支群、城野岡窯跡支群、富ヶ沢窯跡支群、西ヶ沢窯跡支群を擁する中山丘陵窯跡群がある。竹原窯跡は、竹原窯跡支群内の平鹿郡平鹿町上吉田にあり、平安時代の3支群に対して唯一奈良時代を含んだ窯跡である。

調査区はA～C地区に分かれ、A区より窯跡1基（S J 01 a・b）、灰原1箇所（S T 15）、B区より窯跡5基（S J 05 a～e、S J 05 f、S J 06、S J 07 a～c、S J 08）、灰原11箇所（S T 12、S T 13、S T 14、S T 15、S T 17、S T 18、S T 19、S T 30、S T 35、S T 36、S D

28a・b)、C区より窯跡1基(SJ20)、灰原1箇所(ST26)をそれぞれ検出している。窯跡と灰原は、SJ01—ST03、SJ05a～e・SJ05f—ST19、SJ06—ST12、SJ07・08—ST18、SJ20—ST26の関係であるが、B区では狭い範囲に集中している。

窯跡のうち、完掘できたのはSJ01とSJ20で、SJ05fは焼成部中央より上方が未掘、SJ05a～eとSJ07・08は焚口より下方の調査、SJ06にいたっては焚口の痕跡を留めるのみである。年代は、SJ06・05fを8世紀中葉頃、SJ05a～e・07・08を8世紀後葉、SJ20を9世紀第一四半期、SJ01を9世紀後葉に推定している。以下、試料の帰属を明確にする。

1～50は、SJ01から出土した蓋・坏である。坏はへう切りと糸切りを含み、一部回転へうケズリ調整を施している。仕上がりは灰色が主体を占めるが、一部橙色のものも含む。

51～73は、ST12から出土した蓋・有台坏・坏・短頸壺蓋・長頸瓶・壺・甕である。このうち、57と62の一部の破片はSJ06から出土した。これらは黄白色の精選された胎土で、ほとんどの資料に鮮やかな緑色の釉が掛かる。

74～90は、その特徴からST12出土須恵器に関連する蓋・有台坏・坏・高台の資料である。

91～97は、SJ05fから出土した蓋・有台坏である。これらは乳白色の精選された胎土で、軟質に仕上がっている。

98～100は、その特徴からSJ05f出土須恵器に関連する蓋・有台坏の資料である。

101～201は、SJ05a～eとSD28から出土した蓋・有台坏・坏・碗である。これらには、仕上がりは黒(①)、青灰色(②)、暗赤色(③)などを呈するものがある。これらは層位によって、総体に①～③の変遷があり、③のまとまりある須恵器をSD28に帰属させた。

203～239は、ST17から出土した蓋・有台坏・坏・短頸壺蓋・甕である。甕と一部の資料を除くほとんどは、黒色を呈した硬質である。

203と240～250は、その特徴からST17出土須恵器に関連する高坏・蓋・有台坏・坏の資料である。

251～283は、帰属が不明瞭で、SJ07・08、ST18・35の蓋・有台坏・坏を一括した。

284～286は、ST13から出土した有台坏・坏である。

287～289は、ST14(287・288)とST15(289)から出土した蓋である。これらは共通した形態を持ち、同様のものが秋田城跡から出土している。^(註8)

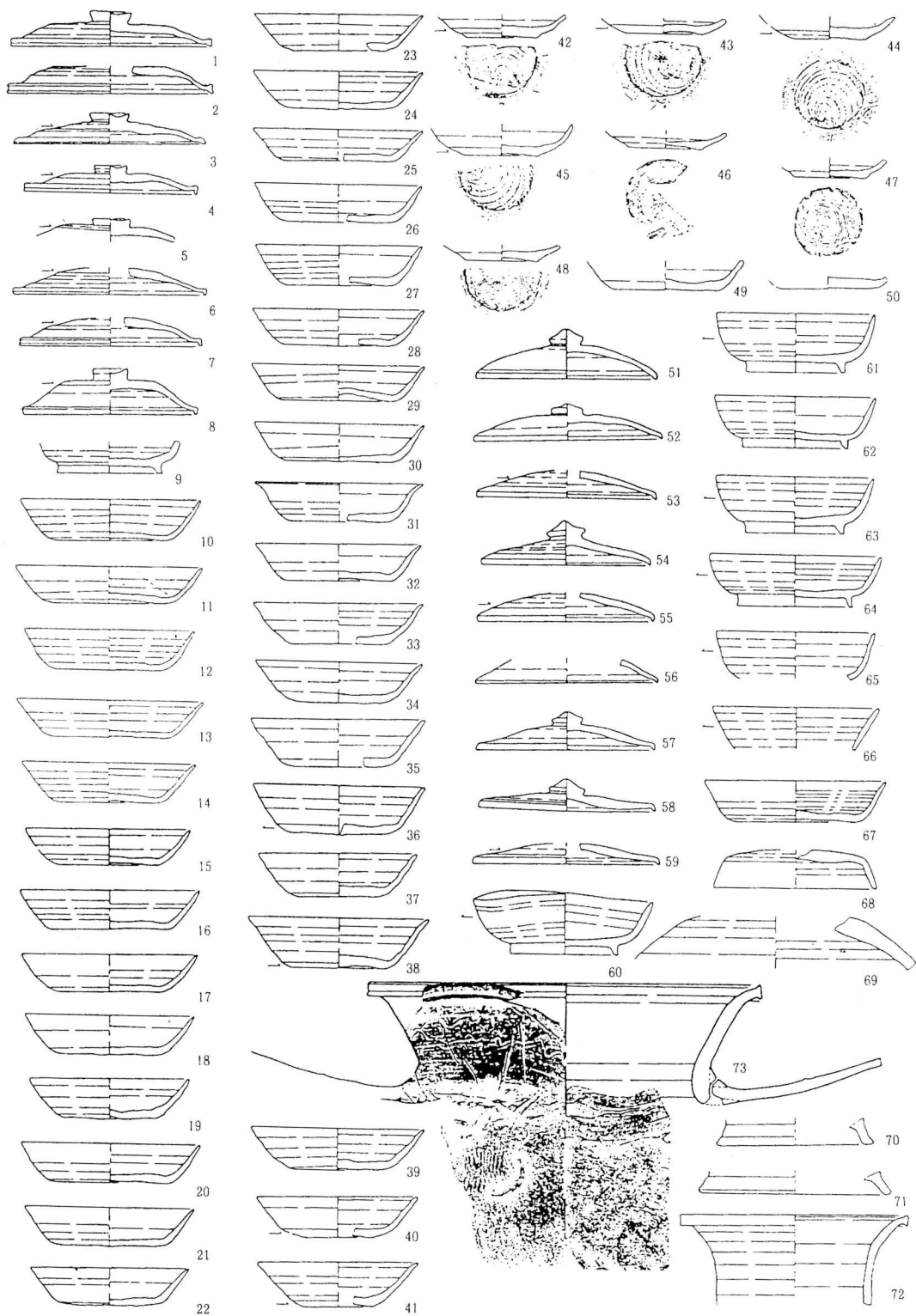
290～293は、蓋・有台坏・坏の遺構外出土資料である。

294～296は、SJ20から出土した蓋・有台坏である。両者共に回転糸切り痕を留める。

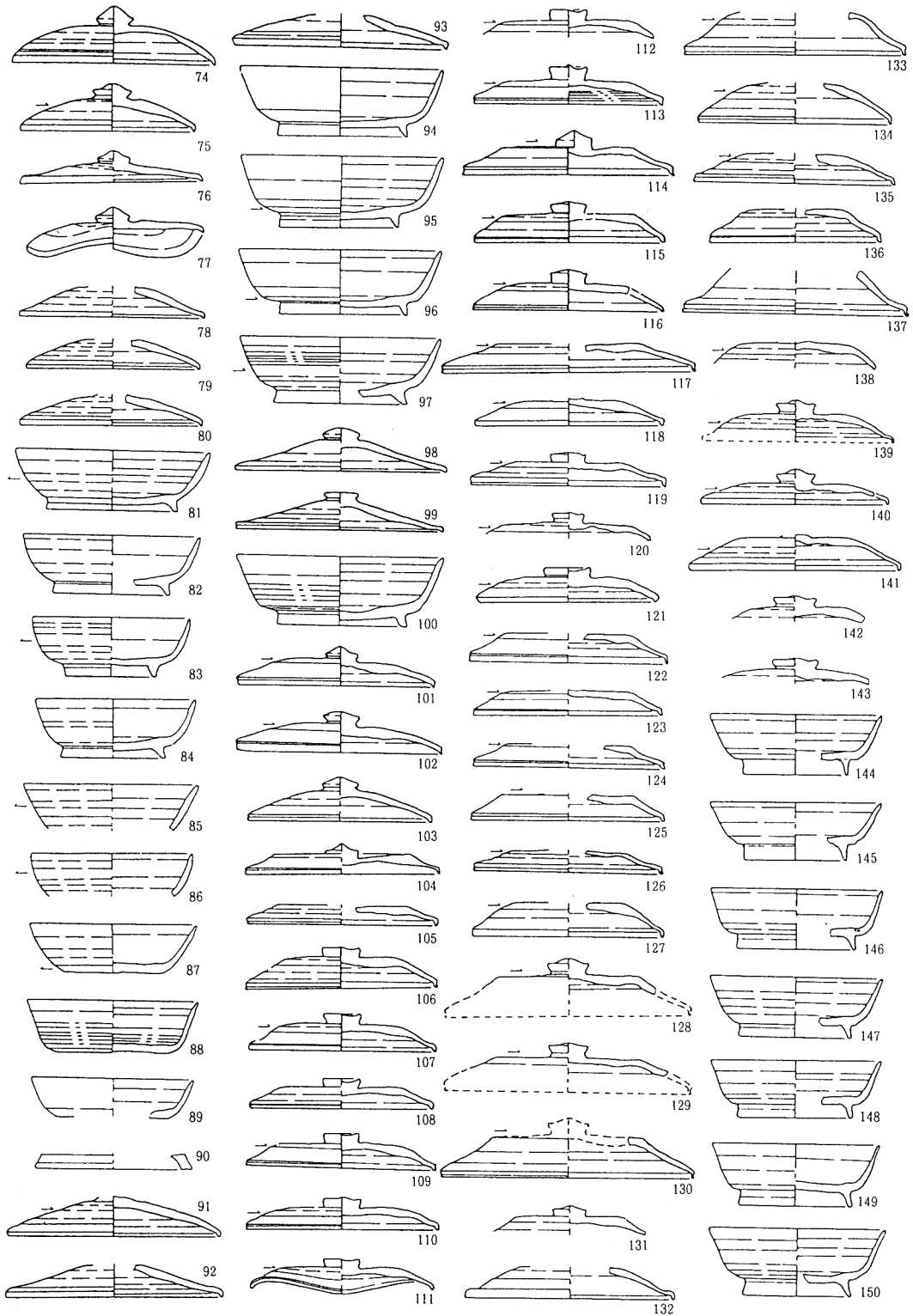
297～300は、ST26から出土した蓋・有台坏・坏である。蓋と有台坏は回転糸切りの痕跡を留めるが、坏はへう切りである。

出土資料の多くには、白色針状物質を含んでいる。

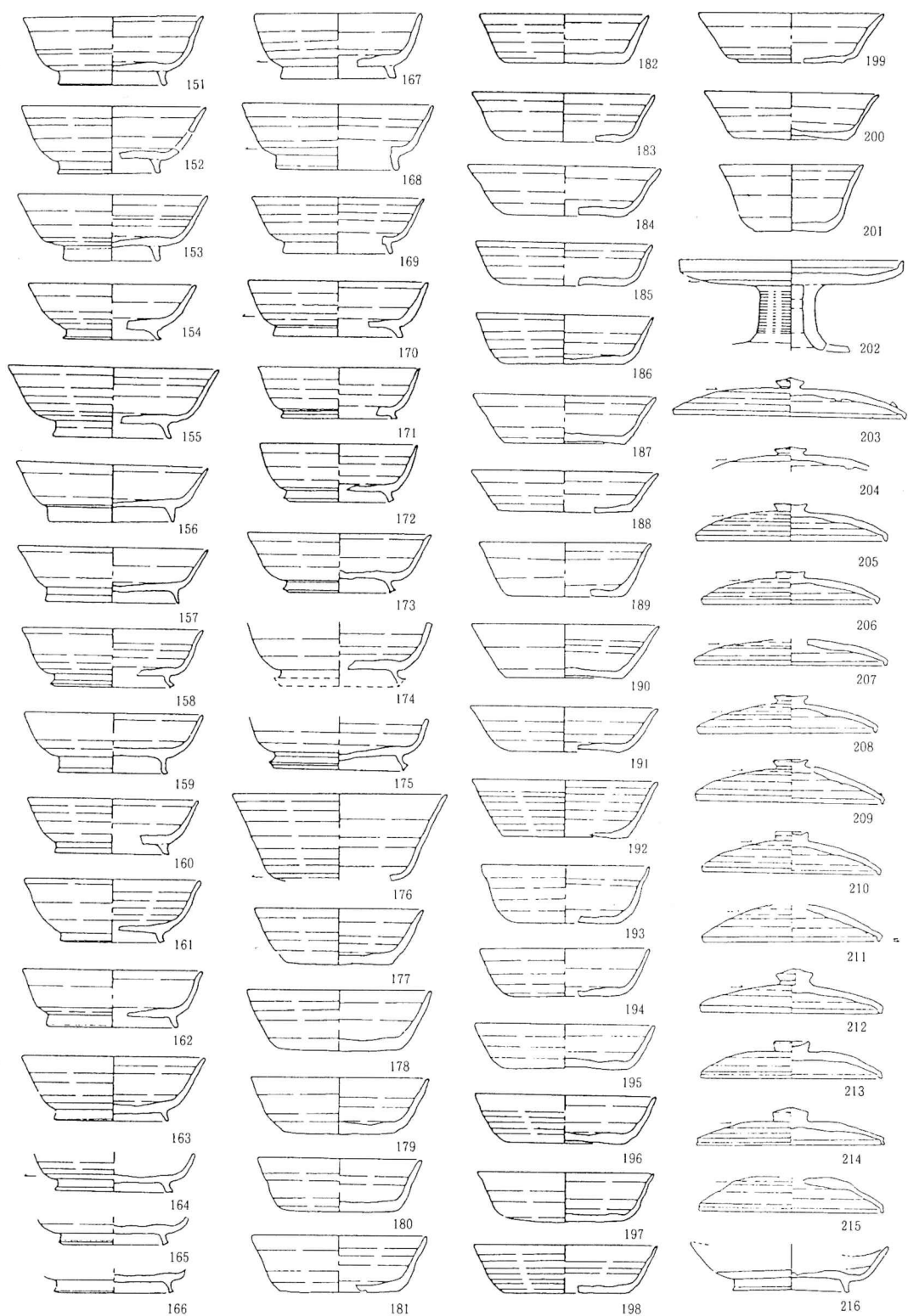
(利部)



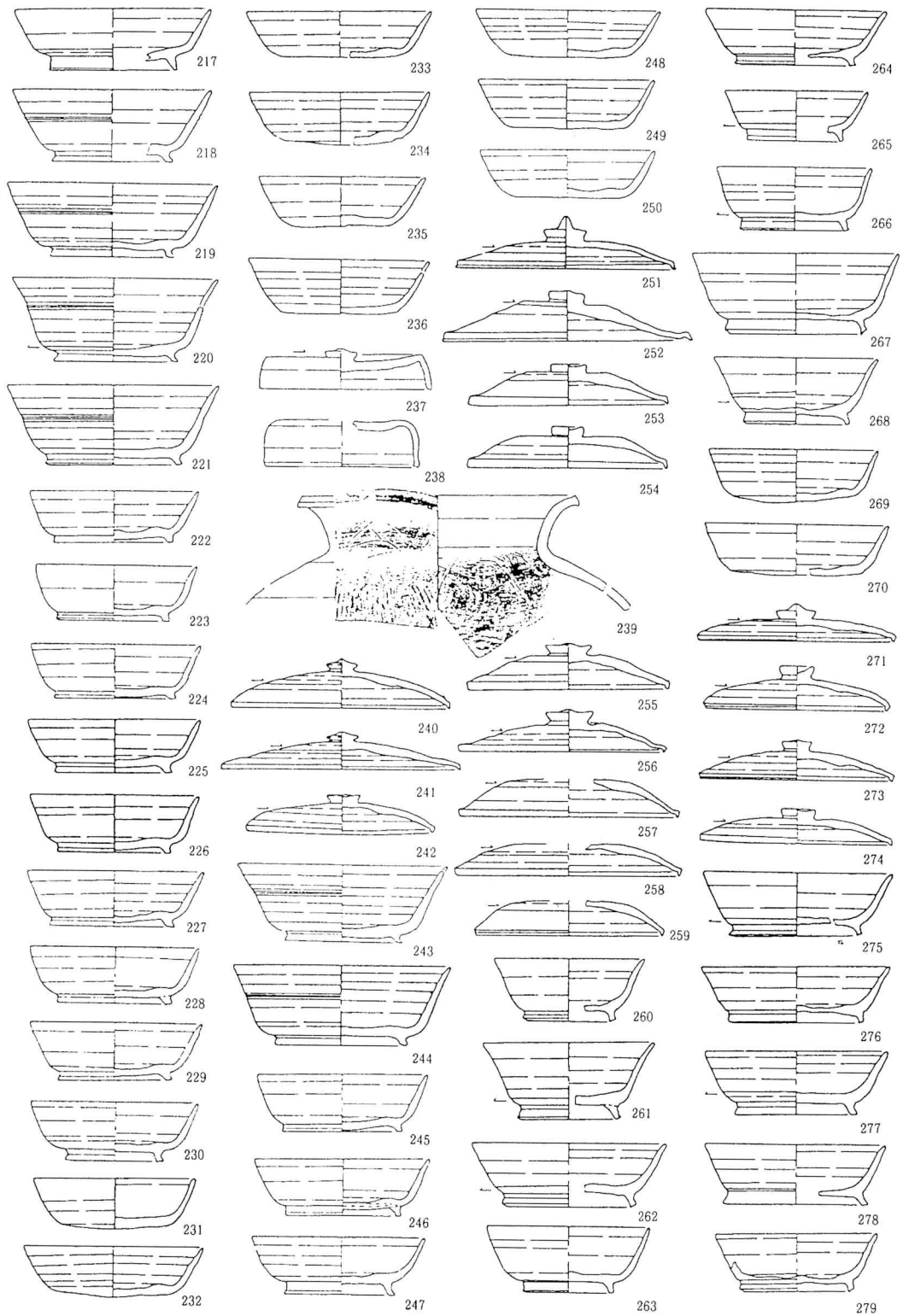
第1図 竹原窯跡出土須恵器(1)



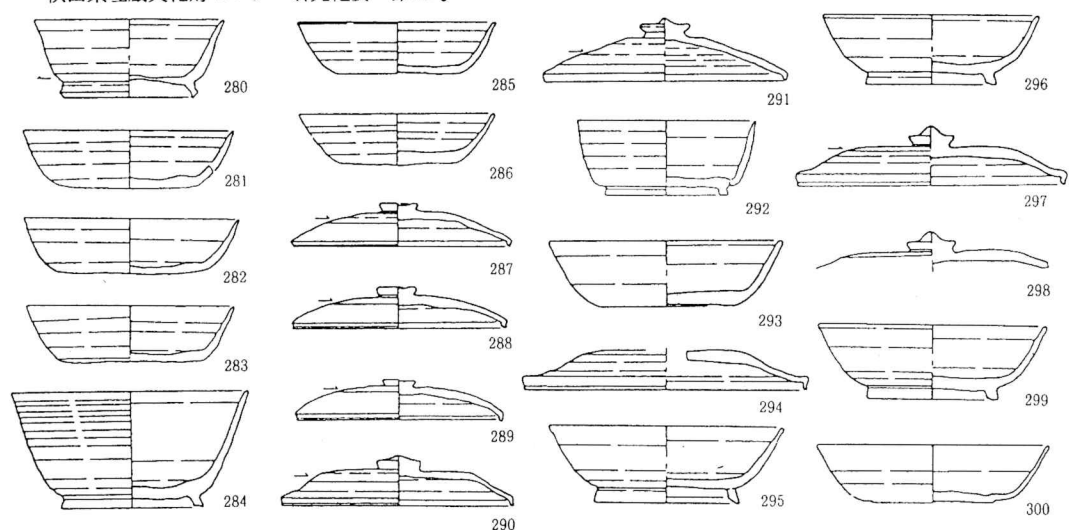
第2図 竹原窯跡出土須恵器 (2)



第3図 竹原窯跡出土須恵器(3)



第4図 竹原窯跡出土須恵器 (4)



第5図 竹原窯跡出土須恵器 (5)

3. 分析データ

分析データは第1表～第9表にまとめてある。すべての分析値は岩石標準試料JG-1の各元素の蛍光X線強度を使って標準化した値で表示されている。標準化法を使うと、多変量解析をしたり、Rb-Sr分布図などの分布図を作成したりする上に便利である。しかし、地球化学分野では通常、主成分元素については酸化物の形にして%濃度で、また、微量元素については元素の形でppm濃度表示するので、もし、これらの濃度表示が必要であれば、K、Ca、Fe、Naの標準化値にそれぞれ、3.95、2.18、2.02、3.39を乗ずれば、K₂O、CaO、Fe₂O₃、Na₂Oとしての%濃度が得られる。またRb、Srの標準化値にそれぞれ、181、184を乗ずれば、Rb、Srとしてのppmの濃度が得られる。しかし、データ解析には、JG-1による標準化値を使用するので、ここでは分析値として、JG-1による標準化値を示しておいた。

(三辻)

第1表 分析試料データ (1)

	番号	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
7-3855	1	0.337	0.245	1.63	0.423	0.352	0.128
3856	2	0.291	0.243	1.63	0.393	0.376	0.132
3857	3	0.238	0.137	2.54	0.386	0.280	0.073
3858	4	0.320	0.206	2.48	0.444	0.369	0.181
3859	5	0.279	0.188	2.56	0.413	0.348	0.156
3860	6	0.251	0.122	2.58	0.382	0.264	0.058
3861	7	0.238	0.133	2.55	0.383	0.263	0.068
3862	8	0.206	0.146	2.25	0.312	0.266	0.095
3863	9	0.283	0.187	1.80	0.365	0.284	0.101
3864	10	0.237	0.182	1.81	0.348	0.271	0.087

第2表 分析試料データ (2)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-3865	11	0.210	0.169	1.80	0.322	0.258	0.059
3866	12	0.197	0.166	1.77	0.324	0.255	0.068
3867	13	0.210	0.183	1.83	0.332	0.273	0.079
3868	14	0.217	0.180	1.81	0.322	0.275	0.058
3869	15	0.208	0.188	1.85	0.314	0.282	0.082
3870	16	0.213	0.182	1.91	0.324	0.270	0.064
3871	17	0.348	0.214	2.19	0.386	0.413	0.169
3872	18	0.219	0.153	1.97	0.329	0.267	0.096
3873	19	0.293	0.218	2.77	0.418	0.374	0.167
3874	20	0.215	0.205	1.88	0.337	0.295	0.071
3875	21	0.265	0.198	1.95	0.364	0.329	0.115
3876	22	0.263	0.196	1.95	0.371	0.321	0.139
3877	23	0.295	0.184	1.89	0.434	0.335	0.132
3878	24	0.305	0.196	1.95	0.425	0.355	0.164
3879	25	0.281	0.189	1.93	0.332	0.297	0.122
3880	26	0.248	0.169	1.94	0.364	0.302	0.109
3881	27	0.252	0.230	1.88	0.350	0.297	0.073
3882	28	0.218	0.194	1.92	0.338	0.305	0.087
3883	29	0.247	0.184	2.00	0.328	0.299	0.103
3884	30	0.339	0.202	1.88	0.450	0.374	0.169
3885	31	0.433	0.189	1.96	0.465	0.357	0.160
3886	32	0.359	0.216	1.85	0.504	0.370	0.175
3887	33	0.221	0.163	1.76	0.346	0.251	0.057
3888	34	0.290	0.170	1.83	0.425	0.299	0.082
3889	35	0.235	0.123	2.26	0.375	0.267	0.046
3890	36	0.283	0.153	2.31	0.393	0.341	0.107
3891	37	0.388	0.220	2.76	0.413	0.384	0.126
3892	38	0.502	0.186	2.51	0.472	0.429	0.121
3893	39	0.647	0.160	2.45	0.513	0.336	0.113
3894	40	0.170	0.192	2.31	0.273	0.270	0.037
3895	41	0.238	0.170	2.20	0.289	0.244	0.056
3896	42	0.189	0.150	2.60	0.267	0.237	0.048
3897	43	0.197	0.158	2.51	0.294	0.244	0.070
3898	44	0.183	0.147	2.26	0.291	0.230	0.044
3899	45	0.184	0.155	2.29	0.260	0.247	0.044
3900	46	0.195	0.140	2.04	0.314	0.250	0.066
3901	47	0.188	0.147	1.98	0.311	0.228	0.064
3902	48	0.224	0.145	2.13	0.332	0.263	0.065
3903	49	0.202	0.132	2.22	0.296	0.261	0.065

第3表 分析試料データ (3)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-3904	50	0.290	0.173	1.76	0.462	0.314	0.090
4625	51	0.348	0.300	1.43	0.407	0.479	0.222
4626	52	0.390	0.311	1.39	0.429	0.485	0.223
4627	53	0.319	0.198	1.46	0.383	0.442	0.222
4628	54	0.389	0.207	1.38	0.414	0.470	0.209
4629	55	0.356	0.200	1.42	0.410	0.434	0.209
4630	56	0.352	0.238	1.41	0.422	0.461	0.208
4631	57	0.325	0.204	1.40	0.336	0.417	0.235
4632	58	0.356	0.207	1.43	0.429	0.460	0.222
4633	59	0.361	0.205	1.43	0.425	0.434	0.214
4634	60	0.348	0.185	1.44	0.391	0.419	0.196
4635	61	0.365	0.211	1.41	0.420	0.452	0.211
4636	62	0.398	0.201	1.40	0.438	0.430	0.203
4637	63	0.287	0.173	1.48	0.331	0.377	0.196
4638	64	0.412	0.222	1.38	0.452	0.439	0.209
4639	65	0.352	0.175	1.45	0.402	0.401	0.187
4640	66	0.333	0.223	1.42	0.355	0.473	0.256
4641	67	0.375	0.247	1.23	0.480	0.437	0.219
4642	68	0.369	0.194	1.44	0.380	0.429	0.214
4643	69	0.402	0.311	1.22	0.483	0.501	0.266
4644	70	0.285	0.185	1.52	0.351	0.403	0.205
4645	71	0.374	0.225	1.74	0.394	0.474	0.277
4646	72	0.389	0.240	1.47	0.423	0.451	0.205
4647	73	0.401	0.246	1.74	0.430	0.515	0.289
4648	74	0.386	0.212	1.42	0.447	0.455	0.227
4649	75	0.317	0.211	1.42	0.389	0.438	0.219
4650	76	0.355	0.218	1.38	0.407	0.458	0.220
4651	77	0.395	0.216	1.39	0.381	0.464	0.242
4652	78	0.346	0.213	1.43	0.342	0.460	0.235
4653	79	0.340	0.214	1.42	0.343	0.454	0.250
4654	80	0.400	0.219	1.40	0.450	0.446	0.212
4655	81	0.392	0.198	1.40	0.415	0.451	0.199
4656	82	0.460	0.202	1.37	0.457	0.458	0.206
4657	83	0.375	0.212	1.40	0.424	0.450	0.220
4658	84	0.359	0.221	1.42	0.420	0.447	0.204
4659	85	0.340	0.196	1.43	0.388	0.438	0.219
4660	86	0.359	0.212	1.40	0.414	0.460	0.234
4661	87	0.349	0.211	1.76	0.388	0.453	0.258
4662	88	0.371	0.266	1.20	0.487	0.453	0.240

第4表 分析試料データ (4)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-4663	89	0.335	0.249	1.25	0.461	0.448	0.229
4664	90	0.339	0.220	1.78	0.384	0.458	0.248
4665	91	0.355	0.177	1.67	0.493	0.427	0.141
4666	92	0.353	0.158	1.76	0.496	0.397	0.117
4667	93	0.369	0.170	1.68	0.539	0.425	0.128
4668	94	0.371	0.153	1.66	0.491	0.379	0.124
4669	95	0.380	0.170	1.64	0.539	0.435	0.137
4670	96	0.373	0.172	1.65	0.541	0.443	0.132
4671	97	0.377	0.166	1.65	0.531	0.433	0.141
4672	98	0.358	0.159	1.70	0.487	0.409	0.121
4673	99	0.373	0.166	1.66	0.517	0.402	0.136
4674	100	0.381	0.169	1.63	0.537	0.426	0.137
4811	101	0.248	0.135	2.10	0.410	0.286	0.055
4812	102	0.312	0.188	1.92	0.434	0.340	0.130
4813	103	0.347	0.215	1.88	0.453	0.386	0.151
4814	104	0.318	0.280	1.83	0.443	0.428	0.151
4815	105	0.268	0.145	2.01	0.452	0.303	0.060
4816	106	0.358	0.214	1.42	0.402	0.461	0.225
4817	107	0.326	0.284	1.94	0.467	0.431	0.410
4818	108	0.357	0.248	1.92	0.456	0.405	0.149
4819	109	0.371	0.277	1.89	0.471	0.406	0.147
4820	110	0.314	0.249	1.93	0.433	0.411	0.147
4821	111	0.325	0.299	1.90	0.447	0.421	0.168
4822	112	0.321	0.288	1.96	0.426	0.419	0.147
4823	113	0.300	0.237	1.96	0.425	0.391	0.150
4824	114	0.239	0.181	2.00	0.375	0.329	0.110
4825	115	0.326	0.254	1.88	0.449	0.452	0.179
4826	116	0.269	0.205	1.84	0.421	0.374	0.131
4827	117	0.389	0.218	1.61	0.553	0.427	0.179
4828	118	0.242	0.173	2.04	0.473	0.328	0.113
4829	119	0.302	0.283	1.68	0.422	0.402	0.170
4830	120	0.259	0.276	1.73	0.374	0.396	0.168
4831	121	0.244	0.121	1.96	0.386	0.284	0.055
4832	122	0.271	0.278	1.69	0.380	0.393	0.172
4833	123	0.290	0.280	1.69	0.397	0.413	0.182
4834	124	0.265	0.281	1.72	0.393	0.423	0.173
4835	125	0.266	0.268	1.74	0.382	0.404	0.177
4836	126	0.287	0.284	1.69	0.414	0.428	0.169
4837	127	0.317	0.167	1.79	0.488	0.374	0.082

第5表 分析試料データ (5)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-4838	128	0.348	0.201	1.69	0.507	0.464	0.199
4839	129	0.309	0.176	1.73	0.448	0.405	0.167
4840	130	0.385	0.212	1.70	0.537	0.467	0.195
4841	131	0.342	0.231	1.81	0.509	0.476	0.223
4842	132	0.380	0.239	1.78	0.516	0.487	0.203
4843	133	0.371	0.209	1.71	0.528	0.460	0.226
4844	134	0.347	0.227	1.87	0.483	0.469	0.203
4845	135	0.361	0.216	1.80	0.528	0.470	0.201
4846	136	0.296	0.216	2.05	0.412	0.450	0.164
4847	137	0.352	0.193	1.67	0.519	0.453	0.195
4848	138	0.305	0.195	2.00	0.432	0.439	0.151
4849	139	0.292	0.148	2.03	0.433	0.379	0.169
4850	140	0.279	0.142	2.08	0.409	0.372	0.156
4851	141	0.295	0.197	1.93	0.408	0.445	0.165
4852	142	0.262	0.135	2.23	0.375	0.343	0.149
4853	143	0.298	0.198	1.95	0.410	0.424	0.160
4854	144	0.324	0.215	1.86	0.469	0.376	0.152
4855	145	0.296	0.192	1.91	0.439	0.349	0.137
4856	146	0.320	0.206	1.87	0.417	0.351	0.144
4857	147	0.302	0.235	1.89	0.422	0.398	0.163
4858	148	0.330	0.222	1.83	0.459	0.392	0.149
4859	149	0.319	0.224	1.90	0.443	0.383	0.164
4860	150	0.277	0.216	1.92	0.406	0.386	0.149
4861	151	0.309	0.229	1.85	0.445	0.409	0.162
4862	152	0.320	0.250	1.83	0.463	0.415	0.165
4863	153	0.315	0.212	1.85	0.481	0.401	0.151
4864	154	0.230	0.154	2.19	0.362	0.291	0.091
4865	155	0.310	0.230	1.87	0.442	0.407	0.160
4866	156	0.325	0.213	1.89	0.466	0.366	0.149
4867	157	0.286	0.209	1.96	0.387	0.343	0.137
4868	158	0.300	0.276	1.70	0.403	0.395	0.168
4869	159	0.224	0.168	1.91	0.343	0.319	0.093
4870	160	0.341	0.204	1.83	0.488	0.394	0.147
4871	161	0.294	0.201	2.04	0.413	0.402	0.172
4872	162	0.322	0.204	1.91	0.463	0.423	0.190
4873	163	0.256	0.181	1.92	0.377	0.351	0.141
4874	164	0.328	0.194	1.87	0.459	0.401	0.169
4875	165	0.295	0.251	1.71	0.430	0.435	0.183
4876	166	0.268	0.258	1.74	0.404	0.409	0.168

第6表 分析試料データ (6)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-4877	167	0.291	0.174	1.94	0.412	0.406	0.139
4878	168	0.311	0.198	1.95	0.447	0.397	0.171
4879	169	0.337	0.198	1.80	0.475	0.433	0.182
4880	170	0.201	0.104	1.77	0.330	0.252	0.051
4881	171	0.360	0.228	1.70	0.540	0.490	0.206
4882	172	0.296	0.168	1.90	0.419	0.402	0.159
4883	173	0.329	0.208	1.85	0.467	0.425	0.179
4884	174	0.337	0.187	1.71	0.502	0.434	0.182
4885	175	0.348	0.193	1.67	0.508	0.452	0.193
4886	176	0.336	0.187	1.76	0.496	0.433	0.182
4887	177	0.190	0.216	1.91	0.376	0.372	0.126
4888	178	0.297	0.168	1.77	0.451	0.369	0.127
4889	179	0.252	0.156	1.83	0.403	0.356	0.112
4890	180	0.265	0.157	1.80	0.412	0.368	0.106
4891	181	0.351	0.199	1.73	0.519	0.453	0.185
4892	182	0.258	0.176	1.92	0.380	0.337	0.110
4893	183	0.333	0.210	1.84	0.472	0.417	0.162
4894	184	0.341	0.205	1.88	0.470	0.398	0.157
4895	185	0.319	0.207	1.86	0.462	0.386	0.153
4896	186	0.321	0.213	1.85	0.465	0.390	0.157
4897	187	0.342	0.215	1.84	0.482	0.397	0.163
4898	188	0.320	0.194	1.88	0.463	0.379	0.146
4899	189	0.307	0.176	2.15	0.460	0.380	0.147
4900	190	0.416	0.209	1.96	0.511	0.450	0.177
4901	191	0.324	0.189	2.03	0.465	0.377	0.127
4902	192	0.287	0.146	1.99	0.443	0.348	0.125
4903	193	0.287	0.168	1.92	0.396	0.392	0.147
4904	194	0.311	0.219	2.08	0.417	0.463	0.163
4905	195	0.304	0.236	2.03	0.436	0.460	0.176
4906	196	0.296	0.207	2.14	0.403	0.427	0.156
4907	197	0.354	0.202	1.78	0.482	0.482	0.190
4908	198	0.316	0.183	1.99	0.445	0.416	0.165
4909	199	0.301	0.277	1.71	0.438	0.416	0.170
4910	200	0.318	0.195	2.04	0.413	0.469	0.163
4911	201	0.299	0.280	1.78	0.453	0.436	0.188
4912	202	0.334	0.187	1.96	0.469	0.377	0.131
7572	203	0.414	0.220	1.64	0.618	0.444	0.178
7573	204	0.384	0.206	1.75	0.569	0.414	0.159
7574	205	0.355	0.201	1.71	0.570	0.425	0.152

第7表 分析試料データ (7)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-7575	206	0.402	0.239	1.65	0.598	0.450	0.170
7576	207	0.322	0.220	1.69	0.535	0.429	0.184
7577	208	0.345	0.199	1.69	0.554	0.427	0.155
7578	209	0.412	0.221	1.61	0.599	0.454	0.174
7579	210	0.367	0.215	1.64	0.571	0.445	0.174
7580	211	0.388	0.201	1.69	0.586	0.421	0.164
7581	212	0.220	0.170	2.01	0.390	0.353	0.092
7582	213	0.219	0.183	1.88	0.426	0.339	0.113
7583	214	0.209	0.193	1.89	0.424	0.348	0.114
7584	215	0.259	0.176	2.08	0.463	0.344	0.114
7585	216	0.364	0.173	1.64	0.509	0.420	0.173
7586	217	0.398	0.188	1.57	0.564	0.465	0.186
7587	218	0.406	0.217	1.67	0.607	0.440	0.166
7588	219	0.392	0.218	1.67	0.593	0.437	0.190
7589	220	0.404	0.226	1.63	0.618	0.452	0.180
7590	221	0.441	0.232	1.63	0.639	0.457	0.193
7591	222	0.382	0.198	1.75	0.594	0.422	0.165
7592	223	0.421	0.222	1.67	0.642	0.428	0.162
7593	224	0.374	0.196	1.70	0.570	0.418	0.151
7594	225	0.382	0.207	1.70	0.572	0.428	0.163
7595	226	0.397	0.191	1.73	0.597	0.422	0.151
7596	227	0.420	0.194	1.69	0.615	0.414	0.135
7597	228	0.379	0.211	1.70	0.591	0.440	0.169
7598	229	0.416	0.194	1.71	0.590	0.409	0.144
7599	230	0.397	0.191	1.75	0.588	0.406	0.146
7600	231	0.258	0.165	1.92	0.322	0.373	0.219
7601	232	0.340	0.184	1.76	0.543	0.375	0.144
7602	233	0.351	0.192	1.72	0.560	0.398	0.153
7603	234	0.377	0.180	1.74	0.561	0.389	0.138
7604	235	0.290	0.257	1.72	0.435	0.400	0.169
7605	236	0.296	0.263	1.67	0.434	0.402	0.170
7606	237	0.403	0.188	1.56	0.575	0.453	0.196
7607	238	0.390	0.199	1.69	0.592	0.411	0.142
7608	239	0.320	0.242	1.59	0.372	0.437	0.207
7609	240	0.387	0.229	1.76	0.587	0.429	0.163
7610	241	0.432	0.390	1.64	0.621	0.510	0.187
7611	242	0.390	0.210	1.66	0.603	0.434	0.181
7612	243	0.377	0.216	1.68	0.588	0.477	0.180
7613	244	0.400	0.224	1.63	0.618	0.463	0.202

第8表 分析試料データ (8)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-7614	245	0.420	0.199	1.67	0.623	0.412	0.161
7615	246	0.388	0.193	1.70	0.591	0.403	0.158
7616	247	0.225	0.217	1.93	0.436	0.371	0.146
7617	248	0.359	0.185	1.73	0.578	0.391	0.150
7618	249	0.366	0.195	1.70	0.565	0.407	0.148
7619	250	0.380	0.188	1.71	0.586	0.391	0.142
7620	251	0.319	0.253	1.82	0.465	0.430	0.197
7621	252	0.305	0.192	1.89	0.461	0.393	0.163
7622	253	0.224	0.125	2.01	0.377	0.273	0.080
7623	254	0.327	0.190	2.07	0.450	0.378	0.178
7624	255	0.234	0.242	1.74	0.438	0.439	0.109
7625	256	0.291	0.265	1.78	0.406	0.393	0.161
7626	257	0.358	0.206	1.71	0.530	0.484	0.182
7627	258	0.339	0.215	1.71	0.507	0.467	0.192
7628	259	0.256	0.121	1.87	0.420	0.292	0.065
7629	260	0.301	0.205	2.00	0.442	0.354	0.106
7630	261	0.217	0.129	1.80	0.353	0.285	0.068
7631	262	0.249	0.125	1.88	0.410	0.288	0.065
7632	263	0.335	0.206	1.84	0.485	0.451	0.160
7633	264	0.327	0.224	1.94	0.452	0.479	0.188
7634	265	0.347	0.211	1.79	0.511	0.483	0.170
7635	266	0.366	0.218	1.72	0.554	0.482	0.189
7636	267	0.244	0.130	1.78	0.404	0.298	0.084
7637	268	0.214	0.112	1.95	0.339	0.287	0.042
7638	269	0.355	0.193	1.75	0.518	0.454	0.185
7639	270	0.330	0.170	1.80	0.433	0.458	0.171
7640	271	0.383	0.200	1.56	0.611	0.428	0.189
7641	272	0.355	0.193	1.59	0.588	0.428	0.186
7642	273	0.331	0.178	1.60	0.563	0.404	0.157
7643	274	0.246	0.146	1.96	0.351	0.306	0.102
7644	275	0.205	0.110	1.80	0.356	0.254	0.068
7645	276	0.178	0.101	1.96	0.308	0.233	0.058
7646	277	0.268	0.132	1.75	0.449	0.310	0.071
7647	278	0.208	0.123	1.81	0.360	0.270	0.062
7648	279	0.203	0.110	1.80	0.353	0.271	0.067
7649	280	0.236	0.115	1.91	0.385	0.284	0.048
7650	281	0.364	0.204	1.70	0.521	0.508	0.182
7651	282	0.366	0.218	1.77	0.522	0.477	0.170
7652	283	0.369	0.204	1.74	0.547	0.480	0.175

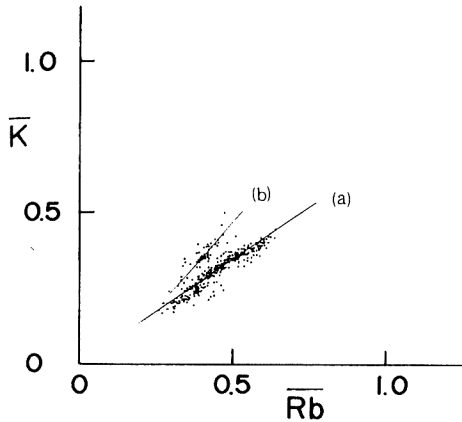
第9表 分析試料データ (9)

	番号	K	C a	F e	R b	S r	N a
7-7653	284	0.329	0.116	1.76	0.521	0.354	0.168
7654	285	0.343	0.141	1.79	0.547	0.397	0.137
7655	286	0.267	0.117	3.01	0.344	0.295	0.140
7656	287	0.348	0.209	1.73	0.490	0.475	0.149
7657	288	0.321	0.257	1.80	0.415	0.510	0.174
7658	289	0.399	0.238	1.64	0.605	0.511	0.224
7659	290	0.173	0.106	2.02	0.311	0.229	0.070
7660	291	0.250	0.172	2.07	0.361	0.344	0.138
7661	292	0.315	0.224	1.80	0.449	0.436	0.161
7662	293	0.324	0.121	1.83	0.521	0.344	0.151
7663	294	0.391	0.200	1.90	0.551	0.441	0.209
7664	295	0.672	0.139	1.91	0.666	0.341	0.110
7665	296	0.287	0.163	1.99	0.434	0.363	0.182
7666	297	0.357	0.186	1.93	0.520	0.411	0.192
7667	298	0.362	0.178	1.94	0.517	0.406	0.170
7668	299	0.267	0.157	2.00	0.382	0.356	0.150
7669	300	0.359	0.176	1.94	0.536	0.414	0.183

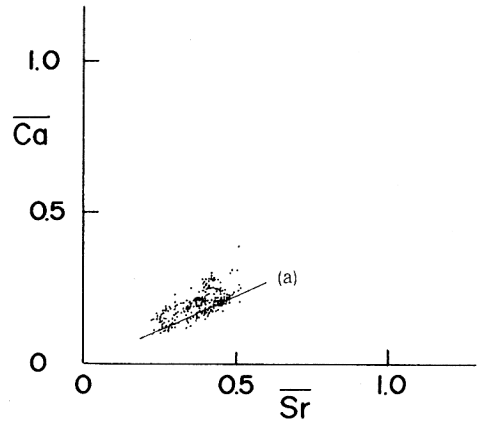
4. 分析結果

はじめに、K、R b因子、C a、S r因子の相関性について述べる。K、C aは主成分元素であり、R b、S rは微量元素である。全国各地の花崗岩類やその上に分布する土壤、粘土の分析データの比較から、主成分元素K、C aはそれぞれ、カリ長石、斜長石の中に主として存在しているものと考えられている。微量元素はどの鉱物中に含まれているか不明であるが、もし、これらの主成分元素と正の相関性をもっているとすれば、微量元素はこれらの主成分元素が存在する鉱物中に共存したことになる。R b、S rは地域差を有効に表示する元素であるだけに、どの鉱物の中に存在していたのかを知っておくことは重要である。

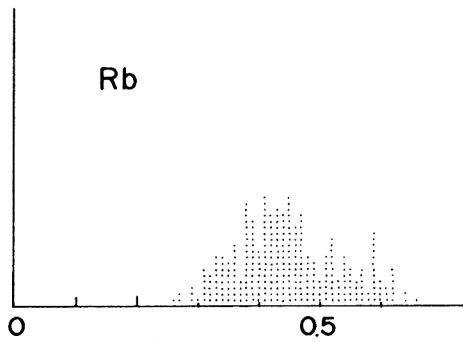
そこで、今回分析した300点の試料について、K-R b、C a-S rの相関性をみてみた。第6図にはK-R b相関図を示す。明らかに、大部分の試料は1本の直線(a)に沿って分布しており、KとR bの間には良好な正の相関性があることがわかる。したがって、R bはKと共存していたことを示す。さらに、このことは大部分の試料は同じ岩石に由来した粘土を素材にしていたことを意味し、各土器に含まれるK量の多少に対応してR b量に変動していたと考えられる。K、R b量の多少は粘土の不均質に関連して生じたものであり、竹原窯跡の須恵器の素材粘土は必ずしも、1ヶ所で採取されたものではないことを示している。窯周辺の何ヶ所かで粘土を採集したため、もともと不均質である粘土中のK、R b量にばらつきがでたのである。



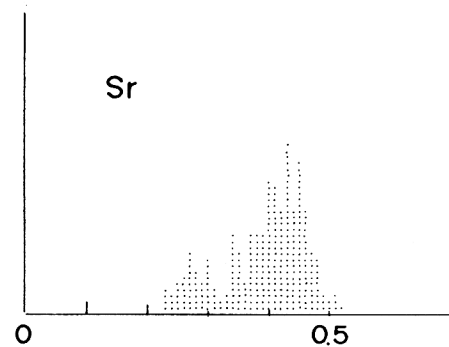
第6図 K—Rb 相関図



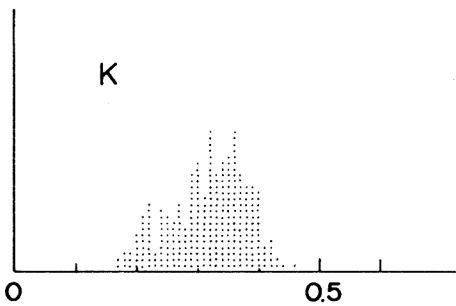
第7図 Ca—Sr 相関図



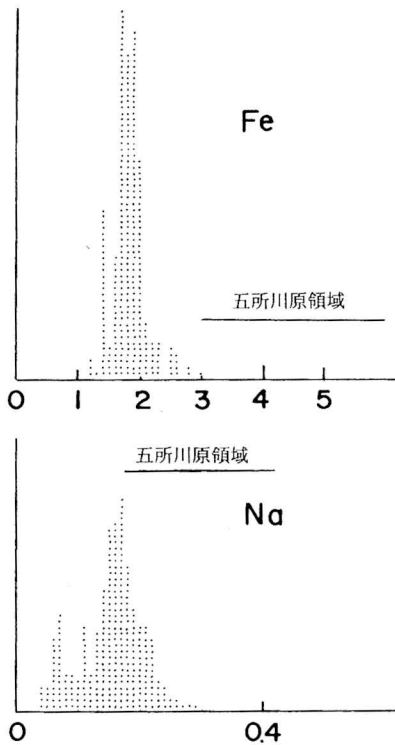
第8図 K—Rb のばらつき



第9図 Ca と Sr のばらつき



しかし、同じ岩石に由来した粘土であったため、K と R b の間には良好な正の相関性がみられた訳である。第1図を点検すると、30点ばかりの試料は直線から少しずれて分布していることがわかる。このずれは何を意味するのだろうか。現在のところ解明されてはいないが、一つの考え方として、別の岩石に由来する粘土を使用した可能性が考えられる。この場合はもう一つ別の直線に沿って試料は分布することになる。実際、第6図では他の試料は (b) 直線に沿って分布しているようにみえる。さらに、考えられるもう一つの可能性は添加物の問題である。土器製作の過程で何かの添加物を加えたため、(a) 直線からずれてしまったと考えられるので



第10図 NaとFeのばらつき

ておかざるをえない。

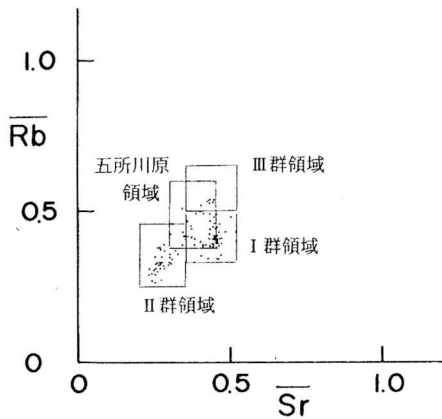
次に、300点の試料を分析した結果、各元素はどのようにばらついていたかをグラフで示す。第8図にはKとRbの分析値のばらつきを示す。両者ともほぼ、正規分布するが、ピークの両すその方に、小さなコブのような存在もある。これらが、第6図で直線からのずれの原因になっていると思われる。なお、(a)直線の勾配が1:1にならずにRb側に傾いているように、Rbの平均値(分布のピーク)はKの平均値よりも大きい。

第9図にはCaとSrの分析値のばらつきを示してある。Caもほぼ正規分布するが、Srはピークの左すそに、明らかに、もう一つのピークが存在する。このことが第7図でもK、Rbの相関の場合のように、良好な相関を示さなかった原因である。このように、竹原窯跡出土須恵器の素材粘土も決して単純ではないことがわかる。

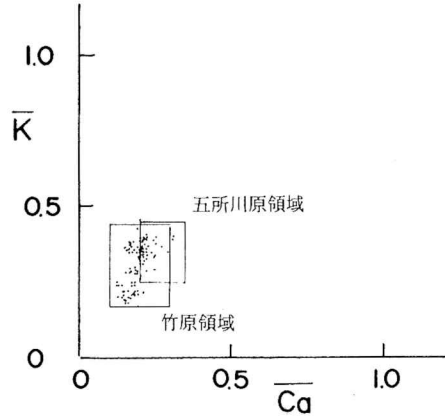
第10図にはNaとFeの分析値のばらつきを示してある。両者とも近似的に正規分布する。Naは正長石に由来したものとみられる。他方、Feは雲母、角閃石、輝石、かんらん石などの鉄化合物に由来するが、多くの地域では第10図に示したようにきれいな分布は示さない。このことは須恵器の素材粘土のもとである母岩の鉄化合物の構成が複雑なためである。第10図に示したように、Feの分析値の分布が比較的にきれいであるのは、竹原窯跡の後背地の母岩の鉄

ある。しかし、これらのことについては未だ、十分な証拠がそろっていないので、ここではこれ以上、言及しないことにする。

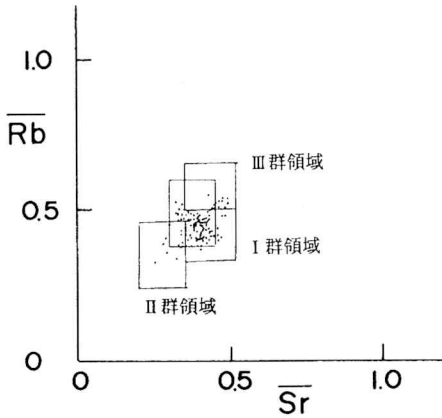
第7図にはCa-Sr相関性図を示してある。この図でも一本の直線に沿って多数の試料が分布していることがわかる。CaとSrの間にも明らかに正の相関性があるのである。したがって、微量元素Srは主成分元素Caと共存し斜長石から由来したものと推定される。しかし、第11図に比べてこの図では、大部分の試料が(a)直線をずれる。ずれた試料群もまた、右上がりに分布しており、やはり、CaとSrの間の正の相関性があることを示している。このように、CaとSrの間でも必ずしも、試料は一本の直線に沿って分布しないのは、K、Rbの場合と同様な原因が考えられるが、須恵器の製作過程で加える添加物についての情報がほとんどなく、さらに、岩石から粘土が生成される過程もほとんど解明されていないことから、その原因について推察するに止め



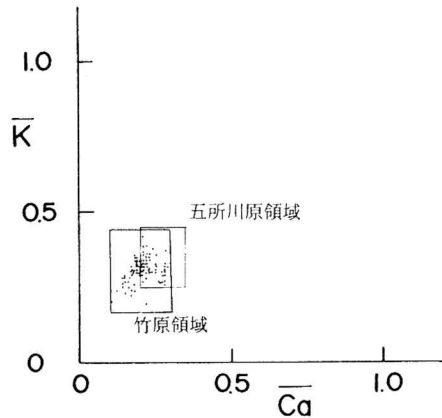
第11図 No. 1～100 までの試料の Rb—Sr 分布図



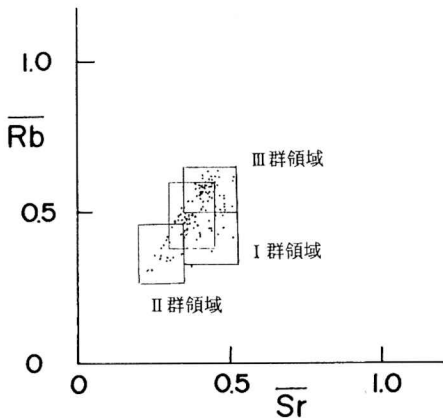
第14図 No. 1～100 までの試料の K—Ca 分布図



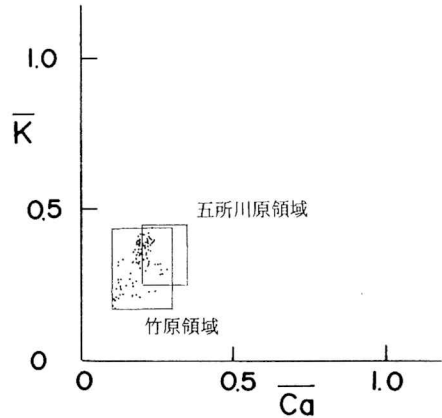
第12図 No. 101～200 までの試料の Rb—Sr 分布図



第15図 No. 101～200 までの試料の K—Ca 分布図



第13図 No. 201～300 までの試料の Rb—Sr 分布図



第16図 No. 201～300 までの試料の K—Ca 分布図

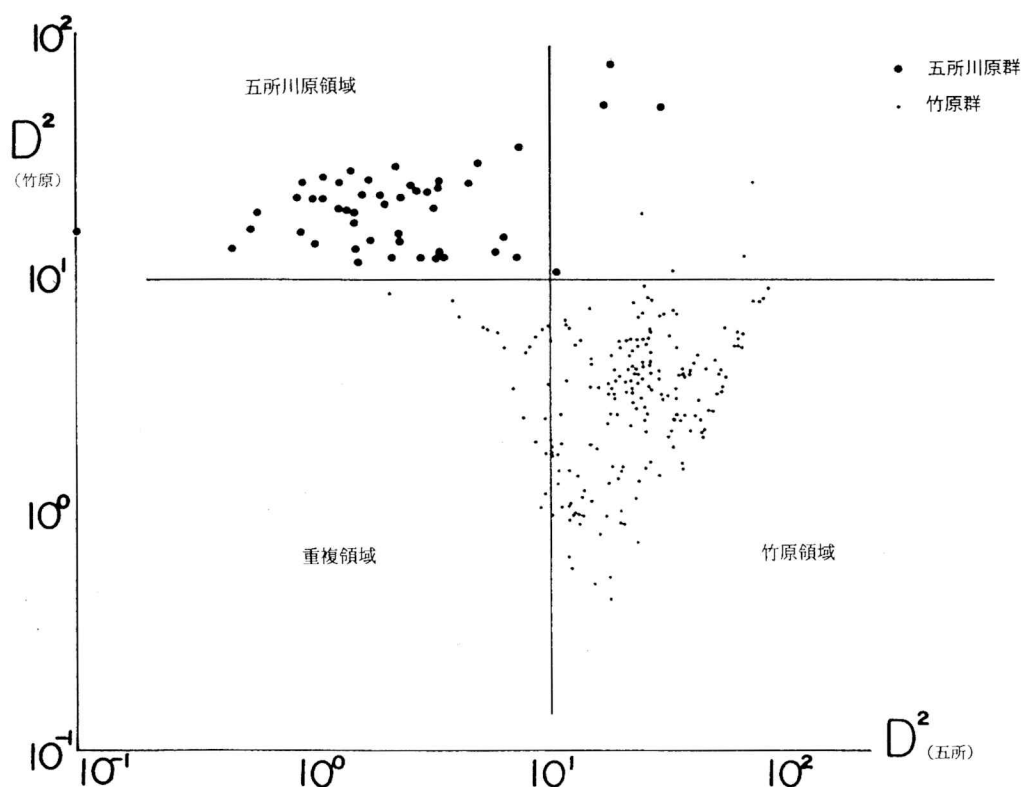
化合物の構成が単純なためと推察される。

さて、ここで、R b - S r 分布図と K - C a 分布図を使って、竹原窯跡の須恵器の化学特性について述べる。全国各地の窯跡出土須恵器を分析した結果、この両図が地域差を有効に示す分布図であることがわかった。全国の花崗岩類の多数の分析データを分布させた結果でも、東日本と西日本の花崗岩類の地域差を有効に表示した。このことは両図は何か地質学的に意味をもった分布であることを示唆している。前述したように、これらの元素を含む鉱物を考慮に入れると、両図の縦軸 K、R b はカリ長石、横軸の C a、S r は斜長石の相対量を示している。つまり、カリ長石と斜長石の分布の相違が花崗岩類の地域差を示しており、粘土にも母岩にみられる地域差が残されているのである。花崗岩類の分布図をみると、両者は逆相関状に分布しているように見える。その証拠に、土器でもこれらの図において左下部分（K、C a 量とも少ない。あるいは、R b、S r 量とも少ない。）に分布する試料は殆んどなく、逆に、右上部（K、C a とも多い。あるいは、R b、S r 量とも多い。）に分布する試料もほとんどない。

要するに、両分布図上で各地の窯または窯群出土須恵器の分布が微妙に異なるのである。そのことが、各地の窯跡出土須恵器の分布データから判明した。数値そのものよりも、この分布図上で比較するほうが定性的であっても分かり易いのである。遺跡出土須恵器をこれらの図に対応させることによって、定性的にその産地の推定もできる。

今回分析した試料は多いので、N o. 1~100まで、N o. 101~200、N o. 201~300までと3つのグループに分けて図示した。はじめに、R b - S r 分布図をまとめて示す。第11図にはN o. 1~200まで、第12図にはN o. 101~200まで、第13図にはN o. 201~300までの試料のR b - S r 分布図を示す。第11図~第13図をみると、R b と S r の間にも正の相関性があるように見える。地域によって時折、このようなことがみられるが、一般的には、R b と S r の間には正の相関性はない。そこで試料をR b 量の多いグループと少ないグループに2分することにした。それぞれ、Ⅰ群領域、Ⅱ群領域として示してある。第11図をみると、両者は半々であるが、第12図では圧倒的にⅠ群の方が多い。そして、第13図ではⅠ群でも、さらに、R b 量が多い試料が多い。それらを第Ⅲ群としてもよいくらいである。第11図~第13図には、それぞれ、Ⅰ群領域、Ⅱ群領域、Ⅲ群領域を示してある。このように、竹原窯跡出土須恵器の中にも、胎土が3種類あるように見える。この違いは一体、何によるのであろうか。考古学的な何かに結び付けば面白くなる。なお、第11図~第13図には比較のため、五所川原領域を示してある。これをみると、竹原Ⅱ群と五所川原群を相互識別することは容易であることがわかる。Ⅰ群と五所川原群がかなり重複する。しかし、第10図に示されているように、竹原群と五所川原群はF e 因子と完全に分離するので、実際に両者は誤判別することはない。

第14図~第16図はK - C a 分布図を示す。R b - S r 分布図に比べて、比較的よくまとまっ



第17図 竹原群と五所川原群の相互識別 (K、Ca、Rb、Sr 因子使用)

て分布するので、一括して竹原群とした。第14図～第16図では竹原領域と五所川原領域を比較してある。これらの図では両者は相互識別の可能性があることを示している。

ここでK、Ca、Rb、Srの4因子を使って、竹原群と五所川原群を定量的に相互識別した結果について説明する。五所川原窯跡群の試料を50点、竹原窯跡群の試料100点を取り出し、それぞれ、両群の重心からマハラノビスの汎距離の二乗値を計算した。その結果を図示したのが第17図である。両軸には竹原群からのマハラノビスの汎距離の二乗値 [D^2 (竹原)]、五所川原群からのマハラノビスの汎距離の二乗値 [D^2 (五所)] をとってある。 D^2 値が10のところにそれぞれ、直線を引いてあるが、これがホテリングの T^2 検定で合格する境界線である。五所川原群の試料の大部分が D^2 (五所) ≤ 10 の領域に分布しており、また、竹原群の試料の大部分も D^2 (竹原) ≤ 10 の領域に分布していることがわかる。そして、両群の試料は完全に分離していることがわかる。つまり、竹原群と五所川原群はK、Ca、Rb、Srの4因子でも十分相互識別できる訳である。勿論、Fe因子でも両者は完全に分離する。したがって、竹原群の須恵器は五所川原群の須恵器と誤判別することはまずない訳である。このデータは北海道の遺跡から出土する須恵器が五所川原群産か竹原群産かを判別する上に活用できることを明示している。問題はこれ以外の母集団からの供給があったときである。このことが北海道の遺跡出土須恵器の

産地問題を難しくしているのである。この問題を解決するには母集団の整理が大切である。目下、秋田城周辺の窯群出土須恵器の化学特性を整理中であり、この整理が完了すると秋田城周辺窯群、横手盆地窯群、それに、山形県の日本海沿岸地域の窯群の相互識別が検討されることになり、北海道の須恵器の産地問題が解決される日もそう遠くはないであろう。さらに、秋田城への須恵器の供給の様相についても解明されることになるだろう。(三辻)

注

1. 利部 修「1. 科学的な分析について」『天代瓦窯遺跡』群馬県吾妻郡中之条町教育委員会 1982(昭和57年)
2. 三辻利一「第6節 杣沢遺跡出土須恵器の蛍光X線分析」『杣沢遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第130集 1989(平成元年)
3. 三辻利一「a-2 渤海国上京龍泉府址、および、大川遺跡出土黒色土器の蛍光X線分析」『1993年度大川遺跡発掘調査概報』北海道余市町教育委員会 1994(平成6年)
4. 坂井秀弥「青森県杣沢遺跡の「小泊産須恵器」について―胎土分析による須恵器産地同定の問題―」『新潟考古学談話会会報』新潟考古学談話会 1992(平成4年)
5. 佐藤忠雄・山田 忍『上島松遺跡』北海道恵庭市教育委員会 1974(昭和49年)
6. 山本哲也「d-1 大川遺跡出土の須恵器」『1992年度大川遺跡発掘調査概報』北海道余市町教育委員会 1993(平成5年)
7. 利部 修『東北横断自動車道秋田線発掘調査報告書XI―竹原窯跡―』秋田県文化財調査報告書第209集 1991(平成3年)
利部 修「竹原窯跡の須恵器編年」『秋田県埋蔵文化財センター研究紀要』第7号 秋田県埋蔵文化財センター 1992(平成4年)
8. 利部 修「秋田県・横手地方の須恵器編年」『東日本における古代・中世窯業の諸問題』大戸古窯跡群検討会・会津若松市教育委員会 1992(平成4年)