富山県文化振興財団
埋蔵文化財発掘調査報告第14集

石名田木舟遺跡発掘調査報告

―― 能越自動車道建設に伴う 埋蔵文化財発掘報告Ⅲ ――

第三分冊
自然科学的分析編
写真図版編

2002年

財団法人 富山県文化振興財団
埋蔵文化財調査事務所

石名田木舟遺跡発掘調査報告

―― 能越自動車道建設に伴う
埋蔵文化財発掘報告Ⅲ ――

第三分冊
自然科学的分析編
写真図版編

2002年

財団法人 富山県文化振興財団
埋蔵文化財調査事務所

目　次

自然科学的分析

Ⅰ　富山県内窯跡出土須恵器の地域差…… 1
三辻　利一

Ⅱ　石名田木舟遺跡出土須恵器の蛍光X線分析…… 19
三辻　利一

Ⅲ　石名田木舟遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査…… 45
大澤　正己

Ⅳ　石名田木舟遺跡樹種鑑定報告書 …… 78
財団法人元興寺文化財研究所

Ⅴ　富山県，石名田木舟遺跡における自然科学分析…… 121
株式会社　古環境研究所

Ⅵ　石名田木舟遺跡自然科学分析調査 …… 143
パリノ・サーヴェイ株式会社

Ⅶ　富山県石名田木舟遺跡出土漆器の科学的分析…… 176
漆器文化財科学研究所　四柳嘉章

図　版

図版目次

図版１　航空写真
図版２　航空写真
図版３　古墳　Ｅ１・Ｆ１地区全景　１号古墳
図版４　古墳　Ｆ２地区全景　５号古墳　６号古墳
図版５　竪穴建物（古代）　ＳＩ１　ＳＩ２
図版６　竪穴建物（古代）　ＳＩ１　ＳＩ２　ＳＩ４
図版７　竪穴建物（古代）　ＳＩ５　ＳＩ６　ＳＩ７
図版８　竪穴建物（古代）　ＳＩ６　ＳＩ７
図版９　掘立柱建物（古代）　ＳＢ１～ＳＢ３
図版10　掘立柱建物（古代）　ＳＢ１　ＳＢ４　ＳＡ１～ＳＡ３
図版11　掘立柱建物（古代）　ＳＢ４　ＳＢ５
図版12　掘立柱建物（古代）　ＳＢ６　ＳＢ７　ＳＢ８
図版13　掘立柱建物（古代）　ＳＢ10　ＳＢ11～ＳＢ16
図版14　掘立柱建物（古代）　ＳＢ11　ＳＢ12
図版15　掘立柱建物（古代）　ＳＢ13　ＳＢ14
図版16　掘立柱建物（古代）　ＳＢ15　ＳＢ16　ＳＢ17
図版17　掘立柱建物（古代）　ＳＢ15～ＳＢ21
図版18　掘立柱建物（古代）　ＳＢ21　ＳＢ22　ＳＢ23
図版19　掘立柱建物（古代）　Ｄ地区全景
図版20　掘立柱建物（古代）　ＳＢ24　ＳＢ25　ＳＢ26
図版21　掘立柱建物（古代）　ＳＢ26～ＳＢ32
図版22　柱穴（古代）　ＳＰ4448　ＳＰ4469～ＳＰ4475
図版23　掘立柱建物（古代）　ＳＢ31～ＳＢ33
図版24　掘立柱建物（古代）　ＳＢ34～ＳＢ45
図版25　掘立柱建物（古代）　ＳＢ45　ＳＰ4788　ＳＰ4790　ＳＰ4796　ＳＰ4797　ＳＰ4808
ＳＰ4889
図版26　掘立柱建物（古代）　ＳＢ46～ＳＢ51　ＳＰ5049　ＳＰ5050　ＳＰ5104　ＳＰ5129
ＳＰ5134
図版27　掘立柱建物（古代）　ＳＢ52　ＳＢ53
図版28　掘立柱建物（古代）　ＳＢ54　ＳＢ55　ＳＰ5188　ＳＰ5404　ＳＰ5406
図版29　掘立柱建物（古代）　Ｅ１地区全景　ＳＢ61～ＳＢ63
図版30　掘立柱建物（古代）　ＳＢ65～ＳＢ67
図版31　溝（古代）　ＳＤ4355　ＳＤ4962　ＳＤ5160
図版32　溝（古代）　ＳＤ5633　ＳＤ5600　ＳＤ5910　ＳＤ5946　ＳＤ5948　ＳＤ6210　ＳＤ6211
図版33　畠跡（古代）　Ｃ地区Ｘ195Ｙ265付近　Ｄ地区Ｘ215Ｙ253付近
図版34　畠跡（古代）　Ｄ地区Ｘ208Ｙ255付近　Ｄ地区Ｘ185Ｙ240付近　Ｅ１地区Ｘ155Ｙ215付近

図版35　畠跡（古代）　Ｅ２地区Ｘ110Ｙ230付近
図版36　畠跡（古代）　Ｅ２地区Ｘ110Ｙ225付近　Ｅ２地区Ｘ100Ｙ115付近
図版37　土坑（古代）　ＳＫ2198　ＳＫ2262　ＳＫ2916　ＳＫ4290　ＳＫ4549　ＳＫ5211
ＳＫ5246
図版38　土坑（古代）　ＳＫ5446　ＳＫ5855　ＳＫ6054　ＳＫ6100　Ｘ185Ｙ243
図版39　出土遺物　土器（古代以前）　４号古墳　ＳＩ１　包含層　試掘トレンチ
図版40　出土遺物　土器（古代以前）　ＳＩ１　ＳＩ２　ＳＩ６　ＳＩ７　ＳＫ3577　ＳＫ9282
図版41　出土遺物　土器（古代）　ＳＩ６　ＳＩ７
図版42　出土遺物　土器（古代）　ＳＩ５～ＳＩ７　ＳＫ6802　ＳＫ6762　包含層
図版43　出土遺物　土器（古代）　ＳＰ1595　ＳＰ4414　ＳＰ4422　ＳＰ4423　ＳＰ4229
ＳＰ4778　ＳＰ4824　ＳＰ5186　ＳＰ5279　ＳＤ5044
ＳＤ5860　ＳＫ1594　ＳＫ4291　ＳＫ4416　ＳＫ4455
ＳＫ5030　ＳＫ5212
図版44　出土遺物　土器（古代）　谷部
図版45　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ3540　ＳＤ4355
図版46　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ4355
図版47　出土遺物　土器・土製品（古代）　ＳＤ4355　ＳＤ4362　ＳＤ4377　ＳＤ4378　ＳＤ4383
ＳＤ4581　ＳＤ4649　ＳＤ4773　ＳＤ5159　ＳＤ5396
ＳＫ4647　ＳＫ5112　ＳＫ5246
図版48　出土遺物　土器・土製品（古代）　ＳＰ4988　ＳＰ5286　ＳＤ4201　ＳＤ4202　ＳＤ4362
ＳＤ4944　ＳＤ5044　ＳＤ5125　ＳＤ5159　ＳＫ4647
ＳＫ5034　ＳＫ5092　ＳＫ5111　ＳＫ5237
図版49　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ5600　ＳＤ5947　ＳＤ6258　ＳＤ6259　ＳＤ6816
ＳＤ6903
図版50　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ4923　ＳＤ4962　ＳＤ5160　ＳＤ5164　ＳＤ5398
図版51　出土遺物　土器（古代）　ＳＫ2198　ＳＫ2199　ＳＫ2230　ＳＫ3530　ＳＫ3544
ＳＫ4549
図版52　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ6203　ＳＫ4290　ＳＫ4722　ＳＫ5246　ＳＫ6104
ＳＫ6533　ＳＫ6715
図版53　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ7002　ＳＫ6803　ＳＫ6804　ＳＫ9589　ＳＫ9590　包含層
図版54　出土遺物　土器・土製品（古代）　ＳＫ2198　包含層
図版55　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版56　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版57　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版58　出土遺物　土器・土製品（古代）　包含層
図版59　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版60　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版61　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版62　出土遺物　土器（古代）　包含層

図版63　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版64　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版65　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版66　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版67　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版68　出土遺物　土器（古代）　ＳＫ4344　包含層
図版69　出土遺物　土器・土製品（古代）　包含層
図版70　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版71　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版72　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版73　出土遺物　土器（古代）　包含層
図版74　出土遺物　土器・土製品（古代）　ＳＤ7011　包含層
図版75　出土遺物　土器（古代）　ＳＤ7001　ＳＤ7180　ＳＤ7460　ＳＫ7013　ＳＫ7458
ＳＫ7965
図版76　出土遺物　木製品（古代）　ＳＰ4889　ＳＰ5134
図版77　出土遺物　木製品（古代）　ＳＰ5188　ＳＤ6219　ＳＤ6583　包含層
図版78　掘立柱建物（中世）　ＡＮ地区全景　ＳＢ101
図版79　掘立柱建物（中世）　ＡＷ地区全景　ＳＢ106　ＳＢ107　ＳＰ162　ＳＰ234
図版80　掘立柱建物（中世）　ＳＰ135　ＳＰ327　ＳＰ394　ＳＰ410～ＳＰ412　Ｂ１地区全景
図版81　掘立柱建物（中世）　ＳＢ113～ＳＢ117
図版82　掘立柱建物（中世）　ＳＢ117　ＳＰ606　ＳＰ655　ＳＰ668　ＳＰ800
図版83　掘立柱建物（中世）　ＳＢ118　ＳＢ119　ＳＢ121　ＳＢ122　ＳＢ130～ＳＢ132
ＳＢ136～ＳＢ138　ＳＰ1983　ＳＰ2004
図版84　掘立柱建物（中世）　ＳＢ124～ＳＢ128　ＳＰ2031
図版85　掘立柱建物（中世）　ＳＢ139～143　ＳＢ145　ＳＢ148
図版86　掘立柱建物（中世）　ＳＢ140　ＳＢ143
図版87　掘立柱建物（中世）　ＳＢ144　ＳＢ147
図版88　掘立柱建物（中世）　ＳＢ149　ＳＢ150
図版89　掘立柱建物（近代以降）　ＳＢ151～ＳＢ153
図版90　土台建物（中世）　ＳＢ129　ＳＢ133～ＳＢ136
図版91　土台建物・礎石建物（中世）　ＳＢ130　ＳＢ137
図版92　溝（中世）　ＳＤ１　ＳＤ101
図版93　溝（中世）　ＳＤ1168　ＳＤ1169　ＳＤ1408　ＳＤ1701
図版94　溝（中世）　ＳＤ1278　ＳＤ3535　ＳＤ3691
図版95　道路（中世）　ＳＦ２　ＳＤ1985
図版96　道路・井戸（中世）　ＳＦ３　ＳＥ66　ＳＥ192　ＳＥ504
図版97　井戸（中世）　ＳＥ210　ＳＥ683　ＳＥ1842　ＳＥ1938
図版98　井戸（中世）　ＳＥ1083　ＳＥ1343　ＳＥ1345　ＳＥ1449　ＳＥ1465
図版99　井戸（中世）　ＳＥ2097　ＳＥ3497　ＳＥ3695～ＳＥ3698　ＳＥ3700　ＳＥ3702

図版100　井戸（中世）　ＳＥ3525　ＳＥ3685～ＳＥ3688
図版101　井戸（中世）　ＳＥ3694～ＳＥ3697　ＳＥ3700
図版102　井戸（中世）　ＳＥ3702　ＳＥ3744　ＳＥ3912　ＳＥ3952　ＳＥ3953
図版103　土坑（中世）　ＳＫ22　ＳＫ29　ＳＫ65　ＳＫ75
図版104　土坑・井戸（中世）　ＳＥ223　ＳＥ333　ＳＫ726　ＳＫ920　ＳＫ1082　ＳＫ1963
ＳＫ2060　ＳＫ2417
図版105　土坑（中世）　ＳＫ1222　ＳＫ1305　ＳＫ1349　ＳＫ1353　ＳＫ1384　ＳＫ1417
ＳＫ1436　ＳＫ1441
図版106　土坑（中世）　ＳＫ1477　ＳＫ1511　ＳＫ1535　ＳＫ1553　ＳＫ2078　Ｘ220Ｙ381
Ｘ228Ｙ397　Ｘ218Ｙ380
図版107　土坑（中世）　ＳＫ3502　ＳＫ3577　ＳＫ3703　ＳＫ3705　ＳＫ3706　ＳＫ3743
ＳＫ4174
図版108　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＰ604　ＳＰ1341　ＳＤ601　ＳＤ643　ＳＤ1168
ＳＤ1169　ＳＤ1278　ＳＤ1953　ＳＫ833　ＳＫ640
ＳＫ1477　ＳＫ1916　包含層
図版109　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＰ2093　ＳＤ1135　ＳＤ1168　ＳＤ1408　ＳＤ1917
ＳＫ1018　ＳＫ1457　ＳＫ1477　ＳＫ1704
図版110　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ2515
図版111　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＤ1168　ＳＫ1901
図版112　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＰ632　ＳＤ1278　ＳＫ1832　ＳＫ1833　包含層
図版113　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ1408　ＳＤ1917　ＳＤ1953　ＳＤ3691
図版114　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ1701　ＳＤ3691　ＳＥ1452　ＳＥ1938
ＳＥ3700　ＳＫ1843　ＳＫ1915　ＳＫ1941
ＳＫ2060　ＳＫ2084　包含層
図版115　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＥ3497　ＳＫ3502
図版116　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＥ3702　ＳＥ3912　ＳＫ1340　ＳＫ1469
ＳＫ1843　ＳＫ1901　ＳＫ3577　ＳＫ3699
ＳＫ4012
図版117　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ2020　ＳＫ1384　ＳＫ1428　ＳＫ1430
ＳＫ1535　ＳＫ1581　ＳＫ1970
図版118　出土遺物　土器・陶磁器・土製品（中世）　ＳＫ2037　ＳＫ2131　ＳＫ3004　ＳＫ3502
ＳＫ3791
図版119　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＥ66　包含層
図版120　出土遺物　陶磁器・土製品（中世）　包含層
図版121　出土遺物　陶磁器（中世）　包含層
図版122　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＤ1168　ＳＤ1278　ＳＤ1582　ＳＤ1953　ＳＤ2515
ＳＫ1901　包含層
図版123　出土遺物　陶磁器（中世）　包含層
図版124　出土遺物　陶磁器（中世）　包含層

図版125	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ162	ＳＰ234	ＳＰ394	ＳＰ412	
図版126	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ668	ＳＰ800	ＳＰ1341		
図版127	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ2031	ＳＤ2515			
図版128	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ2515				
図版129	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ2515				
図版130	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1959	ＳＤ1967	ＳＤ2515	ＳＤ2840	
図版131	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1098	ＳＤ1135	ＳＤ1168	ＳＤ2309	ＳＤ2839
図版132	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1168				
図版133	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1169	ＳＤ1408			
図版134	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1408	ＳＤ1917	ＳＤ1953		
図版135	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1953	ＳＤ2005			
図版136	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1974	ＳＤ2020	ＳＤ2041	ＳＤ2053	
図版137	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1985	ＳＤ2053	ＳＤ2831		
図版138	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ1565	ＳＥ192	ＳＥ210		
図版139	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ223	ＳＥ1196	ＳＥ1309	ＳＥ1345	ＳＥ1938
			ＳＥ2068				
図版140	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ66	ＳＥ1343	ＳＥ3695		
図版141	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ1824	ＳＫ1843	ＳＫ2474	ＳＫ2678	ＳＫ2679
図版142	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ1890	ＳＫ1910	ＳＫ1913	ＳＫ1961	ＳＫ1963
図版143	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ1981	ＳＫ2038	ＳＫ2048	ＳＫ2088	ＳＫ2095
図版144	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ1082	ＳＫ1134	ＳＫ1192	ＳＫ1194	
図版145	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ1222	ＳＫ1248	ＳＫ1272	ＳＫ1334	ＳＫ1406
			ＳＫ1417	ＳＫ1916			
図版146	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版147	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版148	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版149	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版150	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版151	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版152	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版153	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版154	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版155	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版156	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版157	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版158	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版159	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版160	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版161	出土遺物	石製品（中世）	ＳＤ1168	ＳＤ1169	ＳＤ1408	ＳＤ1917	ＳＤ2515

ＳＫ1161

図版162　出土遺物　石製品（中世）　ＳＤ3691　ＳＥ1345　ＳＥ3497　ＳＥ3688　ＳＥ3953

図版163　出土遺物　石製品（中世）　ＳＥ3953

図版164　出土遺物　石製品（中世）　ＳＥ1345　ＳＫ1233　ＳＫ1399　包含層

図版165　出土遺物　石製品（中世）　ＳＫ1400　ＳＫ3857　包含層

図版166　出土遺物　石製品（中世）　包含層

図版167　出土遺物　石製品（中世）　包含層

図版168　出土遺物　石製品（中世）　包含層

図版169　出土遺物　金属製品（中世）　ＳＰ1983　ＳＰ1986　ＳＤ258　ＳＤ1701　ＳＤ1972　ＳＤ2309　ＳＤ2515

図版170　出土遺物　金属製品（中世）　ＳＤ1168　ＳＤ1278　ＳＤ2020

図版171　出土遺物　金属製品（中世）　ＳＤ3691

図版172　出土遺物　金属製品（中世）　ＳＥ1304　ＳＥ1309　ＳＥ1842

図版173　出土遺物　金属製品（中世）　ＳＫ697　ＳＫ726　ＳＫ758　ＳＫ1161　ＳＫ1400　ＳＫ1916

図版174　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版175　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版176　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版177　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版178　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版179　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版180　出土遺物　金属製品（中世）　包含層

図版181　建物（中世）　ＳＢ154～ＳＢ160

図版182　建物（中世）　ＳＢ156　ＳＢ158　ＳＢ159

図版183　建物（中世）　ＳＢ161～ＳＢ164　ＳＰ8157～ＳＰ8160

図版184　建物（中世）　ＳＢ165～ＳＢ169

図版185　建物（中世）　ＳＢ172～ＳＢ175　ＳＰ7185　ＳＰ7196　ＳＰ7628

図版186　建物（中世）　ＳＢ173　ＳＰ7920　ＳＰ9116

図版187　建物（中世）　ＳＢ117　ＳＢ180　ＳＰ7145　ＳＰ7161　ＳＰ7381　ＳＤ7154

図版188　建物（中世）　ＳＢ182　ＳＢ183　ＳＢ185

図版189　建物（中世）　ＳＢ188～ＳＢ197

図版190　土台建物（中世）　ＳＢ178　ＳＢ179

図版191　土台建物（中世）　ＳＢ179　ＳＰ8006　ＳＰ8028　ＳＰ8043

図版192　溝（中世）　ＳＤ6203　ＳＤ6204　ＳＤ7005

図版193　溝（中世）　ＳＤ7003　ＳＤ7004　ＳＤ7011

図版194　溝（中世）　ＳＤ7030

図版195　溝・井戸（中世）　ＳＤ7180　ＳＤ7460　ＳＤ8140　ＳＥ7006　ＳＥ7017

図版196　井戸（中世）　ＳＥ7006　ＳＥ7017　ＳＥ7363　ＳＥ7400　ＳＥ7477

図版197　井戸（中世）　ＳＥ7481　ＳＥ7721　ＳＥ7812

図版198　井戸（中世）　ＳＥ7552　ＳＥ7813　ＳＥ7899　ＳＥ7900　ＳＥ7952
図版199　井戸（中世）　ＳＥ7995　ＳＥ8107　ＳＥ8148　ＳＥ8169
図版200　井戸（中世）　ＳＥ9213　ＳＥ9214　ＳＥ9380　ＳＥ9393
図版201　井戸（中世）　ＳＥ9418　ＳＥ9602　ＳＥ9605　ＳＥ9759
図版202　井戸（中世）　ＳＥ9607～ＳＥ9610　ＳＥ9619
図版203　井戸（中世）　ＳＥ9622　ＳＥ9627　ＳＥ9630　ＳＥ9844
図版204　井戸（中世）　ＳＥ9821　ＳＥ9863　ＳＥ9864　ＳＥ9867　ＳＥ9868　ＳＥ9882
図版205　土坑（中世）　ＳＫ7088～ＳＫ7091　ＳＫ7241　ＳＫ7242　ＳＫ7248　ＳＫ7331
ＳＫ7332　ＳＫ7339　ＳＫ7608
図版206　土坑（中世）　ＳＫ7728　ＳＫ7927　ＳＫ7934　ＳＫ7940　ＳＫ7986　ＳＫ7987
ＳＫ7992　ＳＫ7993　ＳＫ8034
図版207　土坑（中世）　ＳＫ7996　ＳＫ8099　ＳＫ9212　ＳＫ9389　ＳＫ9807
図版208　出土遺物　土器（中世）　ＳＰ7920　ＳＰ8043　ＳＥ7092　ＳＫ7088　ＳＫ8055
ＳＫ8161
図版209　出土遺物　土器（中世）　ＳＰ8043　ＳＤ7154　ＳＫ8080
図版210　出土遺物　土器（中世）　ＳＤ4201　ＳＤ4202　ＳＤ6203
図版211　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ6203　ＳＤ6402　ＳＤ6435
図版212　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ7002　ＳＤ7003
図版213　出土遺物　土器（中世）　ＳＤ7003
図版214　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＰ7636　ＳＰ8151　ＳＤ7003　ＳＤ7551　ＳＥ7092
ＳＥ7320　ＳＫ7091　ＳＫ7788　ＳＫ7941　ＳＫ7976
ＳＫ7986
図版215　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＰ7920　ＳＤ7003　ＳＫ7107
図版216　出土遺物　土器（中世）　ＳＤ7005　ＳＤ7011
図版217　出土遺物　土器（中世）　ＳＤ7011　ＳＤ7030
図版218　出土遺物　土器（中世）　ＳＤ7004　ＳＤ7030
図版219　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＰ7953　ＳＤ7001　ＳＤ7004　ＳＤ7030
ＳＥ7812　包含層
図版220　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＤ7180　ＳＤ7460　ＳＤ8140　ＳＤ9285
ＳＤ9312　ＳＥ9380　ＳＥ9393
図版221　出土遺物　土器（中世）　ＳＥ7400　ＳＥ7773　ＳＥ7812　ＳＥ9616
図版222　出土遺物　土器（中世）　ＳＫ6415　ＳＫ7013　ＳＫ7088　ＳＫ7166　ＳＫ7336
図版223　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＫ7336　ＳＫ7518　ＳＫ7929　ＳＫ8034
図版224　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　ＳＫ8034　ＳＫ8035　ＳＫ8041　ＳＫ8161
ＳＫ9807　包含層
図版225　出土遺物　土器・陶磁器（中世）　包含層
図版226　出土遺物　陶磁器（中世）　包含層
図版227　出土遺物　陶磁器（中世）　ＳＤ7004　ＳＤ7030　ＳＫ7088　ＳＫ7347　ＳＫ7456
ＳＫ8047　包含層

図版228	出土遺物	陶磁器（中世）	ＳＫ9807	ＳＫ9852	包含層		
図版229	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ7196	ＳＰ8158	ＳＰ8170	ＳＰ9116	
図版230	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ7145	ＳＰ7161	ＳＰ7381		
図版231	出土遺物	木製品（中世）	ＳＰ8006	ＳＰ8028	ＳＰ9419	ＳＰ9422	
図版232	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ4201	ＳＤ6201	ＳＤ6430	ＳＤ7002	
図版233	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7002				
図版234	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7003	ＳＤ7005			
図版235	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7005				
図版236	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7005	ＳＤ7030			
図版237	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7030				
図版238	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7030				
図版239	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7030				
図版240	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7030				
図版241	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7030				
図版242	出土遺物	木製品（中世）	ＳＤ7011	ＳＤ7030	ＳＤ7133	ＳＤ7154	ＳＤ7180
図版243	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ7006	ＳＥ7017	ＳＥ7092		
図版244	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ7400	ＳＥ7721	ＳＥ7812		
図版245	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ7812	ＳＥ7813	ＳＥ7900		
図版246	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ7952	ＳＥ7995	ＳＥ8107	ＳＥ8128	ＳＥ8169
図版247	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ8148	ＳＥ9213	ＳＥ9286	ＳＥ9380	ＳＥ9393
図版248	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9418	ＳＥ9601～	ＳＥ9604		
図版249	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9605～	ＳＥ9608	ＳＥ9610	ＳＥ9619	ＳＥ9621
図版250	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9622	ＳＥ9623	ＳＥ9626～	ＳＥ9628	
図版251	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9630	ＳＥ9636			
図版252	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9638	ＳＥ9680	ＳＥ9752	ＳＥ9757	ＳＥ9759
			ＳＥ9821	ＳＥ9844	ＳＥ9863		
図版253	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9863	ＳＥ9864	ＳＥ9867	ＳＥ9882	
図版254	出土遺物	木製品（中世）	ＳＥ9864				
図版255	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ7166	ＳＫ7336	ＳＫ7338	ＳＫ8161	
図版256	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ8161	ＳＫ9212			
図版257	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ9389	ＳＫ9807			
図版258	出土遺物	木製品（中世）	ＳＫ9807				
図版259	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版260	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版261	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版262	出土遺物	木製品（中世）	包含層				
図版263	出土遺物	石製品（中世）	ＳＰ7185	ＳＤ7002	ＳＤ7011	ＳＤ8140	ＳＤ9275
図版264	出土遺物	石製品（中世）	ＳＥ9603	ＳＥ9606	ＳＫ7088	ＳＫ8126	ＳＫ9807
図版265	出土遺物	石製品（中世）	ＳＰ1983	ＳＰ7221	ＳＰ7636	ＳＤ7003	ＳＤ7005

			ＳＤ7180	ＳＤ7551	ＳＫ4287	ＳＫ6415	ＳＫ7783	
			ＳＫ8007	ＳＫ9389				
図版266	出土遺物	石製品（中世）	ＳＤ7004	ＳＥ7092	包含層			
図版267	出土遺物	石製品（中世）	包含層					
図版268	出土遺物	石製品（中世）	包含層					
図版269	出土遺物	石製品（中世）	包含層					
図版270	出土遺物	金属製品（中世）	ＳＤ7005	包含層				
図版271	出土遺物	金属製品（中世）	包含層					

Ⅰ　富山県内窯跡出土須恵器の地域差

奈良教育大学　三　辻　利　一

1．はじめに

窯跡出土須恵器がK－Ca，Rb－Srの両分布図上で窯ごとに集中して分布し，かつ，地域差を示すことが発見されて，元素分析によって遺跡出土須恵器を窯跡に結び付けることで産地推定できることがわかった。

すでにこの方法を使って，地方窯産の初期須恵器や古式須恵器はほとんど伝播せず，窯周辺の古墳からしか出土しないこと，これに対して，陶邑産の製品は一方的に全国各地の古墳に供給されており，その分布範囲は東北地方南部から九州南部地域にまで及んでおり，前方後円墳の分布範囲と重なることが示されている。

胎土分析の特長は，小破片を使って大量の資料の分布データが得られることであり，その結果，須恵器供給の大きな流れが把握できることである。考古学的方法ではほとんど完形品に近い１級資料の詳細な観察によって産地を推定する。１級資料はそれ程多くないはずである。両方の結果を重ね合わせると，初期・古式須恵器の伝播については考古学者も十分理解できるはずである。

陶質土器と初期須恵器の相互識別は考古学的には難しい問題のようである。陶邑・大庭寺窯の初期須恵器はそのことを示している。しかし，胎土分析ではその相互識別は十分可能である。

胎土分析によって，陶邑産の初期・古式須恵器の伝播の流れは把握されているが，陶質土器は検出されているものの，その流れはないようである。したがって，形式的に陶質土器と誤判断される陶邑産の初期須恵器が各地の古墳へ供給されていたことになる。

平安時代に入ると，須恵器は日常用品として広く使用されることになり，須恵器生産は古代最大の窯業生産へと発展した。そのため，全国各地に多数の須恵器窯跡が残されることになった。胎土分析によって，各窯群の製品がどこへ供給されていたのかを追跡するためには，まず，各窯群の須恵器を大量に分析し，その化学特性を把握しておかなければならない。

このような観点から，今回は主として，富山県内西部地域*の窯跡出土須恵器を中心に分析したので報告する。　（＊富山県上末・下末窯群を除く）

2．分析方法

通常，蛍光Ｘ線分析では，発生した蛍光Ｘ線は，土器表面の１㎜以内の厚さしか透過しないので試料のごく表面の情報しかもたらさない。もし，表面に自然灰釉が付着していると，主として，灰釉の分析データが得られることになる。そのために，筆者は研磨して自然灰釉を除去し，胎土部分を粉砕し，粉末試料を再度固めて一定形状にして分析を行う。

定量分析を行うためには，標準試料が必要である。通常，分析試料と同じ材質の標準試料が選択される。筆者は標準試料として，ＪＧ－１（群馬県産の花崗岩類で，日本地質調査所で調製され，全国各地の研究機関に配布されている）を使用している。筆者は48個の試料が同時に搭載できる自動試料交換器を連結して，波長分散型の装置で完全自動分析している。一定時間測定された各元素の蛍光Ｘ線強度は，同時に測定されたＪＧ－１の対応する元素の蛍光Ｘ線強度を使って標準化される。いくつ

かの岩石標準試料を使って，前もって検量線を作成しておけば，ＪＧ－１による標準化値から，各元素の％濃度やppm濃度を求めることができる。岩石標準試料というのはすでに，主成分元素，微量元素とも詳細にその分析値が検討されており，日本地質調査所から公表されている試料のことである。珪酸塩の定量分析の標準試料として広く使用されている。

しかし，土器の地域差を求めるためには，％濃度やppm濃度は必ずしも必要ではない。ＪＧ－１による標準化値で十分である。むしろ，大量の試料のデータ処理をする場合には，いちいち％濃度やppm濃度に変換せず，ＪＧ－１による標準化値を使用した方が便利である。

こうして，各試料のもつ化学特性はまず，デジタル化される訳である。しかし，同一窯から出土した須恵器の分析値は同一ではない。ばらつきがあるわけである。つまり，同一窯から出土した多数の須恵器試料のデジタル化されたデータは点の集団となっているのである。地域差を比較するということはデジタル化された点の集団（ある程度の広がりをもつ）の比較ということになる。この地域差を比較するためには，K－Ca，Rb－Srのような分布図上にプロットする方が把握しやすい。言うなれば，デジタル化された化学特性を再度，グラフ上にアナログ化することになる。

このようなわけで分析値はまず，グラフ上にプロットされる。この結果は再度，デジタル化されて産地推定の作業に入るわけであるが，本報告では，K－Ca，Rb－Srの両分布図上でアナログ化して地域差を比較するところでとどめ，２群間判別分析までは行わなかった。

次に，何故，K－Ca，Rb－Srの両分布図を使用するかという点である。粘土は岩石が風化して生成したものであるが，岩石（火成岩）と同様，ほとんど全元素が含有されていると考えられている。しかし，含有量の多少や測定器の感度によって，実際には限られた元素しか測定できない。しかも，産地問題の研究では完全自動分析装置を使用しなければならないくらい連日，大量の試料を分析する。このように流れ作業的に分析することをルーチン分析という。土器の産地問題の研究の実体は，まさにルーチン分析である。したがって，小さなピークは捨てられる。十分な蛍光Ｘ線強度が得られる元素のみを分析することになる。このような条件をそろえた土器中の含有元素は少数に限定される。

筆者は当初，エネルギー分散型蛍光Ｘ線分析装置を使用した。この装置ではＴＶモニター上に蛍光Ｘ線スペクトルを表示しつつ，測定することができる。その結果，ルーチン分析で使用できる元素は，K・Ca・Fe・Rb・Srの５元素であることがわかった。このうち，Feは地域差を有効に表わさないことがわかってきた。そうすると，残る元素は，K・Ca・Rb・Srの４元素である。K・Caは岩石・粘土中の主成分元素であり，Rb・Srは微量元素である。しかも，これらは蛍光Ｘ線スペクトル上でそれぞれ並んで観測されることから，スペクトルの比較からも地域差があることが気付かれるくらいである。

こうした背景から，バックグラウンドを差し引いて正味の蛍光Ｘ線強度を求め，その値をＪＧ－１で標準化して，K－Ca，Rb－Srの両分布図を作成することになったのである。その後，窯跡出土須恵器がK－Ca，Rb－Srの両分布図上で何故，地域差を示すのかという研究の一端として，日本列島の地質の土台を構成する花崗岩類が分析され，K・Caは主として，カリ長石，針長石に含有されることがわかった。

他方，Rb・Srは元素の周期表上ではそれぞれ，K・Caと同族元素である。しかも，イオン半径も類似している。このことから予想されるように，微量元素Rb・Srは主成分元素K・Caと正の相関関係をもつことは花崗岩類・火山灰のみならず，粘土・土器資料についても実証された。こうして，微量元素Rb・Srはマグマから花崗岩類の生成，花崗岩類の風化から粘土の生成に至るまで，終始一貫，

それぞれ主成分元素K・Caと挙動を共にしたことが理解された。

かくして，K－Ca，Rb－Srの両分布図における両軸はそれぞれ，カリ長石，針長石についての情報をもたらしているものと考えられた。つまり，窯跡出土須恵器にみられる地域差は素材粘土の母岩の長石類によってもたらされたものであると理解された。以上が，現在考えられているK－Ca，Rb－Srの両分布図の背景である。

次に，両分布図でみられる富山県内の窯跡出土須恵器の地域差を示そう。

3．分析結果

地域差はK－Ca，Rb－Srの両分布図で示される。この図は一旦，デジタル化したデータをアナログ化したものと考えればよい。したがって，定性的に理解していくという考えが根本にある。このようにしない限り，窯跡出土須恵器の地域差は把握し難い。一般に，生産地が多数あるものの地域差はこのようにしない限り，理解し，考察を進めることは困難であろう。

まず，砺波安居窯群の窯跡出土須恵器の地域差からみてみよう。このような場合には基準領域をつくって比較対照のための領域とする。ここでは砺波安居窯群の大部分の須恵器を包含するようにして砺波安居領域を長方形で描いた。長方形に描いたのは描きやすい為で，特別な理由はない。したがって，その領域は特に統計的な意味をもっていない。それでも，地域差を比較する上にはこれで十分役に立つ。

図１には安居大堤１号窯，図２には同２号窯の須恵器の両分布図を示す。砺波安居領域内にまとまって分布することがわかる。両者の化学特性は同じであり，相互識別は困難である。

図３には安居中野２号窯，図４には岩木中宮谷窯，図５には岩木北谷２号窯，図６には岩木北谷１号窯の須恵器の両分布図を示す。これらの須恵器はいずれも，砺波安居領域の左側部分に偏って分布していることがわかる。これらの窯跡出土須恵器の化学特性は同じであり，相互識別は困難である。しかし，図１・２に示した安居大堤１・２号窯の須恵器とは部分的に相互識別できる。

図７には岩木北谷３号窯の須恵器の両分布図を示す。砺波安居領域の左側部分に分布するが，少しばらつきが大きい。その理由は目下のところ不明である。

図８には安居中野３号窯の須恵器の両分布図を示す。砺波安居領域の左側上部分にまとまって分布し，若干，化学特性が異なることがわかる。

図９には安居は号窯の須恵器の両分布図を示す。図４～８とは違い，砺波安居領域の右側部分に分布することがわかる。砺波安居窯群の中では化学特性が少し異なる須恵器である。

このように，同じ窯群の中でも分布が異なる（言い換えれば，化学特性が若干異なる）須恵器が出土する窯があるということは，その窯では異なる素材粘土を使用していたことを示す。つまり，砺波安居窯群の周辺に分布する須恵器の素材粘土は必ずしも均質ではなく，類似した化学特性はもつものの，微妙なずれがある。粘土採取場所は砺波安居窯群の中で共有されているものではなく，窯ごとにそれぞれ，粘土を採取していると考えることによって，砺波安居窯群の各窯出土須恵器の両分布図における微妙なずれを理解することができる。

次に，砺波梅檀野窯群の須恵器の地域差を説明する。

図10には福山窯，図11には西谷Ａ窯，図12には立神窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図には新たに比較対照のための領域として砺波梅檀野領域を示してある。同時に，砺波安居領域も示してあるが，特に，Rb－Sr分布図で両領域にはっきりとしたずれがあることがわかる。このことは砺波安

居窯群と砺波栴檀野窯群とは十分相互識別ができることを示している。砺波栴檀野窯群でも，各窯ごとに微妙な地域差があることは図10～12を比較すればわかる。そればかりではない。福山窯の須恵器にはＦe量が少ないのに対し，立神窯の須恵器にはＦe量が多い。明らかに素材粘土は異なるのである。このデータも窯ごとに別々に粘土を採取していたことの証拠となる。また，Fe因子は同一窯群の中でもこのように異なる場合があり，取り扱いに注意を要する。

次に，砺波松永窯群の須恵器の地域差を説明する。

図13には蓮沼新堤窯，図14には山王奥堤窯，図15には西蓮沼窯，図16には埴生谷内１号窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図には新たに砺波松永領域を示してある。砺波安居領域や砺波栴檀野領域も示してあるが，明らかにずれており，これらの窯群の須恵器との相互識別も可能であることを示している。図13・14から，蓮沼新堤窯と山王奥堤窯の須恵器胎土は同じであることがわかる。それに対して，西蓮沼窯と埴生谷内１号窯の須恵器の分布には若干のずれがあることがわかる。

次に，砺波平桜窯群の須恵器の地域差を説明する。

図17には平桜岡山４号窯，図18には平桜岡山５号窯，図19には平桜岡山３号窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図には新たに砺波平桜領域を示してある。砺波安居領域を示してあるが，両領域は比較的重複する部分が多いことがわかる。砺波安居窯群と砺波平桜窯群の須恵器は比較的類似した化学特性をもつことを示す。図17と図18の比較から，平桜岡山４号窯と同５号窯の須恵器胎土は同じであることがわかる。しかし，図19をみると，同３号窯の須恵器にはCa・Sr量がかなり多いことがわかる。胎土観察でこの窯の須恵器には多くの粗粒が含まれていることがわかっている。Ca・Sr量が多いのは粗粒のせいかもしれない。ともかく，３号窯の須恵器は分析データでは４・５号窯の須恵器とは異なる。

次に，射水川の左岸地域の窯群と右岸地域の窯群の須恵器の化学特性を比較してみよう。

図20には石名山１号窯，図21には小杉丸山１号窯，図22には流団No.16－２号窯，図23には流団No.18－Ａ窯，図24には流団１・３号窯の須恵器の両分布図を示す。射水川左岸地域の窯群出土須恵器はK－Ca分布図では砺波安居領域に分布するので，両分布図には砺波安居領域を対照領域として示してある。ところが，どの窯の須恵器もRb－Sr分布図では砺波安居領域をずれる。したがって，左岸地域の窯群の須恵器は砺波安居窯群の須恵器とは相互識別できるはずである。図20と図21の比較から，石名山遺跡１号窯と小杉丸山遺跡１号窯の須恵器胎土は同じであることがわかる。流団No.16－２号窯と流団No.18－Ａ窯の須恵器にはSr量のばらつきが大きいことが図22・23からわかる。ばらつきが大きい理由もわからない。流団１・３号窯は７世紀初頭と推定される。この地域でもっとも古い窯である。図24に示すように，両分布図で砺波安居領域に分布する須恵器が多く，左岸地域の他の窯の出土須恵器の胎土とは少し異なる。粘土採取場所が異なるためと推定される。

図25～33には射水川右岸地域の窯跡出土須恵器の両分布図を示す。これらの分布図では新たに右岸領域を示してある。図25には赤坂Ｃ窯，図26には石太郎Ⅰ窯，図27には赤坂Ｂ遺跡Ⅱ地区窯，図28には石太郎Ｆ窯，図29には赤坂Ｃ－15窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図の比較から，これらの窯跡から出土した須恵器の胎土は同じであることがわかる。そして，右岸領域と砺波安居領域とは両分布図で明らかにずれることがわかる。左岸地域の須恵器はK－Ca分布図では砺波安居領域に分布し，Rb－Sr分布図では砺波安居領域の下側に分布することから，右岸地域の窯跡出土須恵器の分布領域とは明らかに異なる。したがって，左岸地域窯群と右岸地域窯群は相互識別できることは図20～23と図25～29を比較しただけでもわかる。

図30・31には天池Ｃ遺跡，天池Ｃ遺跡Ｓ－21出土須恵器の両分布図を示す。一部に右岸領域をずれるものがあるものの，大部分は右岸領域に分布する。図32には南大閤山Ⅱ窯の須恵器の両分布図を示す。４点が右岸領域をずれるが，他のものは右岸領域に分布する。４点が右岸領域をずれる理由は不明である。これらの４点は両分布図で砺波安居領域に分布する。

図33には天池２号窯の須恵器の両分布図を示す。この窯の須恵器だけは何故か右岸領域には分布しない。砺波安居領域にも対応しない。その理由はわからない。

以上にみてきたように，左岸地域と右岸地域の窯群出土須恵器は，Ca・Sr因子で異なるが，Na因子でも異なる。すなわち，左岸地域の須恵器にはCa・Srが多く，かつ，Na量も多い。したがって，これら３因子で両者は容易に相互識別することができる。

次に，射水川東端地域の窯出土須恵器の両分布図を説明する。

図34には平岡Ⅱ－２号窯，図35には平岡Ⅱ－１号窯，図36には山本藤ノ木窯，図37には小杉流団No.30窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図には新たに射水川東端領域を描いてある。射水川右岸領域とは明らかに違うことがわかる。したがって，東端グループと右岸グループの相互識別は可能である。逆に，東端領域は砺波安居領域や婦負領域に近い。そのため，これらの窯群間の相互識別は困難である。また，図34～37より，平岡Ⅱ－２号窯，同１号窯，山本藤ノ木窯，小杉流団No.30の須恵器の化学特性は同じであり，したがって，これらの窯間の相互識別は困難であることがわかる。

図38には平岡窯の須恵器の両分布図を示す。東端領域と右岸領域の中間に分布し，他の東端グループの須恵器胎土とは少し異なる。平岡窯は７世紀代の古い窯である。８世紀代の窯の粘土採取場所とは異なることが推察される。同様なことは左岸グループの中の７世紀初頭の窯である流団１・３号窯の須恵器にもみられた。どうやら，７世紀代の古い窯での粘土採取場所は窯群内の８世紀代の窯での粘土採取場所とは異なるようである。須恵器生産の体形というか，その在り方にも違いがあるのかもしれない。このようなことは富山県内だけでなく，他の地域でも確かめてみなくてはならない。なお，図24と図38の比較から，同じ７世紀代の左岸地域の流団１・３号窯と東端地域の平岡窯の須恵器の相互識別は可能であることもわかる。

図39には明神Ⅲ地区窯の両分布図を示す。両分布図とも東端領域の左側上部分に分布し，他の東端グループの須恵器とは胎土が少し異なることがわかる。

図40には栃谷南窯の須恵器の両分布図を示す。大きく広がって分布しており，Ca・Sr量の多少によって，２種類の胎土があるように見える。その１つが東端領域に対応するが，他の１つは富山県東部地域の須恵器に対応する。この点についてはその理由が不明である。

図41には室住池窯の須恵器の両分布図を示す。この須恵器は東端領域には対応せず，右岸領域に対応する。この理由も不明である。

次に，婦負窯群の須恵器の両分布図を示す。

図42には法尻窯，図43には西金屋窯，図44には古沢Ａ窯の須恵器の両分布図を示す。これらの図には新たに婦負領域を示してある。図42～44の比較から，これらの窯の須恵器胎土は同じであることがわかる。婦負領域は砺波安居領域と重複する部分が多い。したがって，両窯群の須恵器胎土は類似していることがわかる。

図45にはセンガリ山窯，図46には金草３号窯の須恵器の両分布図を示す。両者は婦負領域の左側部分に分布し，同じ胎土であることを示している。

最後に，図47には新川窯群の万年谷窯，図48には中山王窯の須恵器の両分布図を示す。比較対照の

領域として，砺波平桜領域を示してあるが，Sr量が多く，対応しないことがわかる。Sr因子では富山県西部地域のどの窯にも対応しない。Ca・Sr量が多いということが富山県東部の末窯群の須恵器の特徴である。このことは，従来のデータでも報告されている。

富山県内には100基以上の窯が集中する大規模窯群はないようである。というよりもむしろ，地形によって，20～30基程度の中規模窯群に分類してきたのかもしれない。それが今回分析した砺波安居窯群，砺波栴檀野窯群，射水川右岸窯群，左岸窯群などに相当するものと思われる。これらの窯群ごとに出土須恵器の化学特性も少しずつ異なり，ある場合には射水川右岸窯群，左岸窯群のように相互識別できるし，また別の場合には砺波安居窯群と婦負窯群のように相互識別が困難な場合もあることが今回のデータで示された。

従来のデータでは，新川窯群を含む富山県東部の末窯群と富山市周辺を含む富山県西部窯群が，Ca・Sr因子で相互識別できるという大雑把なデータが報告されていたに過ぎない。今回のデータでは富山県西部地域でも，中規模窯群の間の相互識別が可能である場合がかなりあるという，より詳細なデータが報告されたことになる。これらの生産地の製品が何処へ，どのように供給されていたのかという，いわゆる，須恵器産地問題の研究への準備ができたわけである。今後の研究の進展に期待がかかる。

図1　安居大堤１号窯

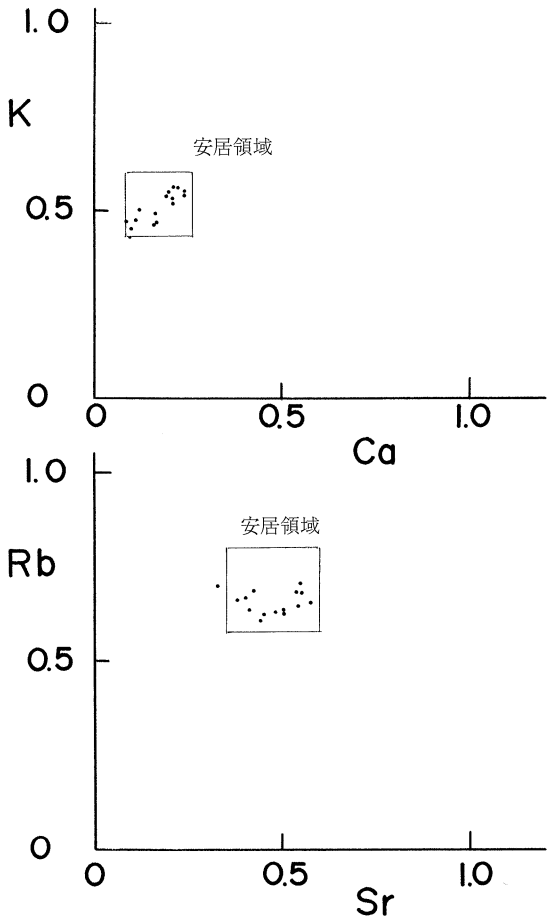


図2　安居大堤2号窯

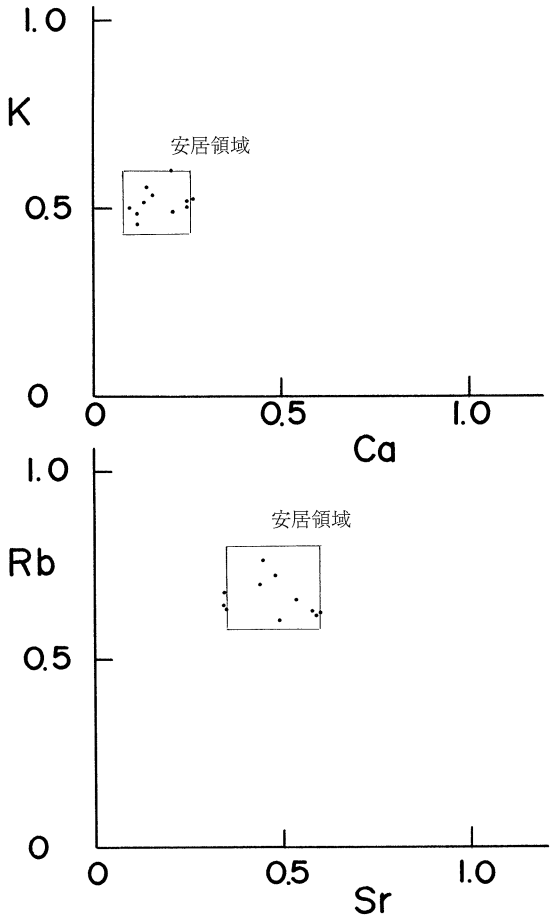


図3　安居中野2号窯

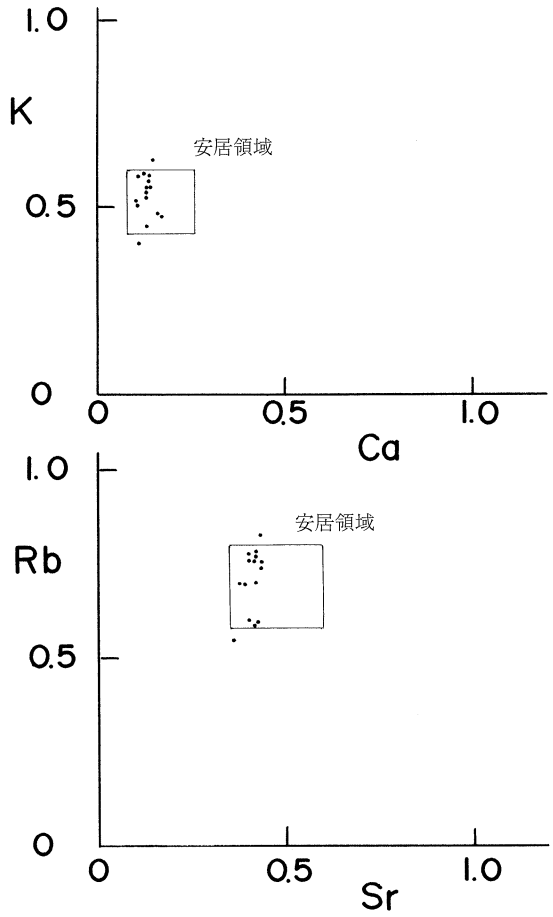


図4　岩木中宮谷窯

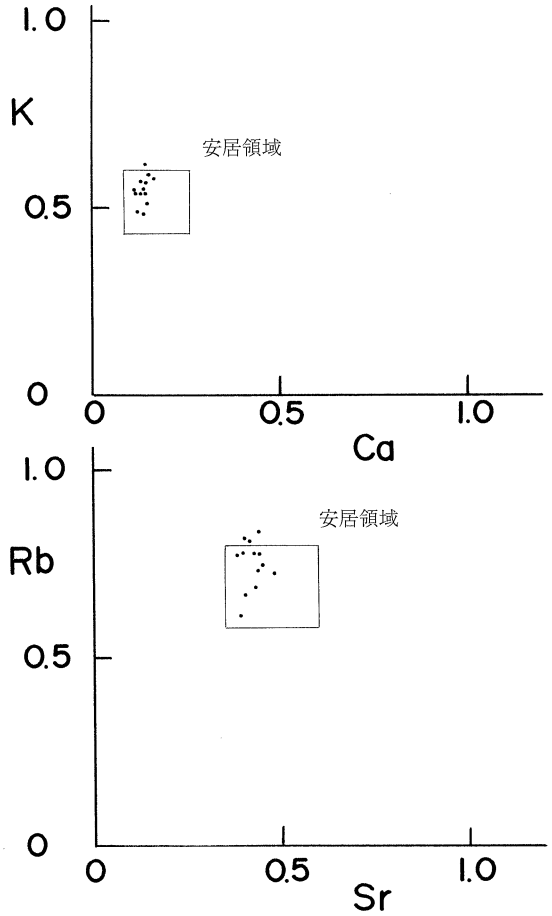


図5　岩木北谷2号窯

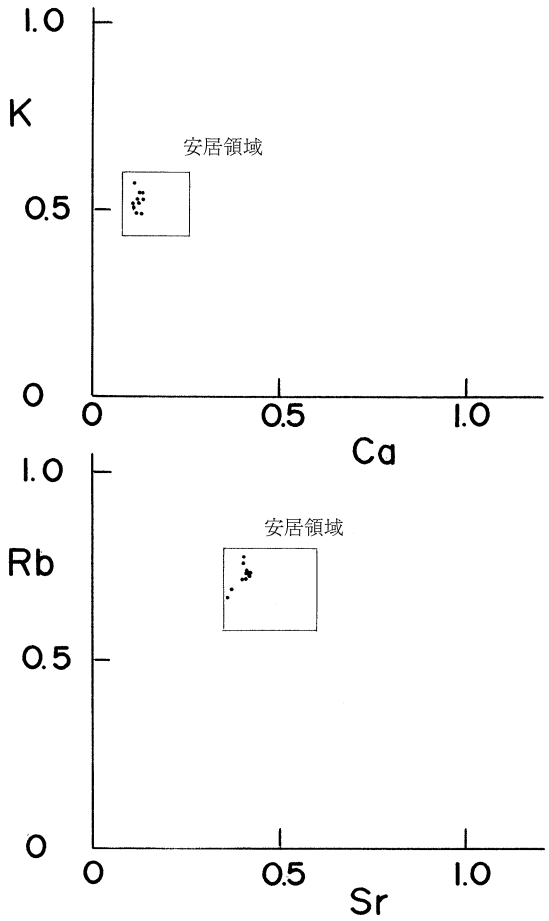


図6　岩木北谷1号窯

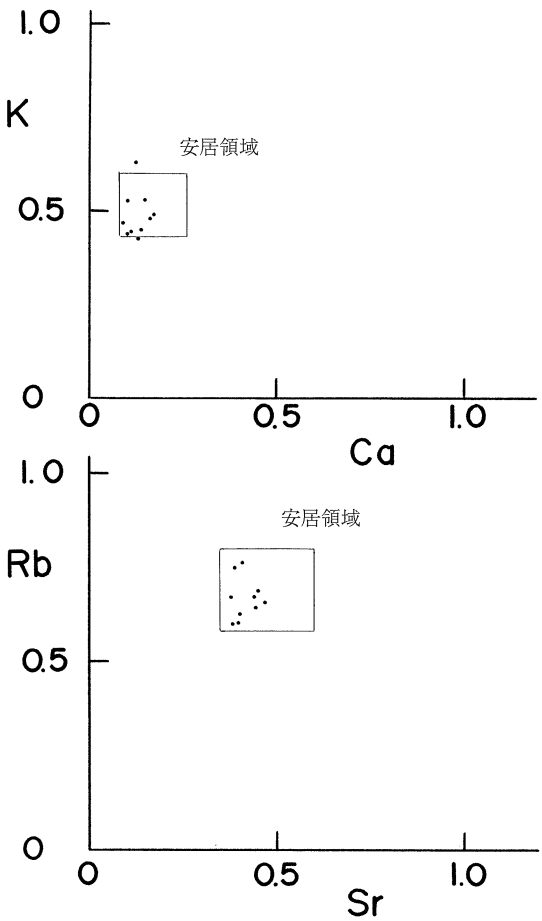


図7　岩木北谷3号窯

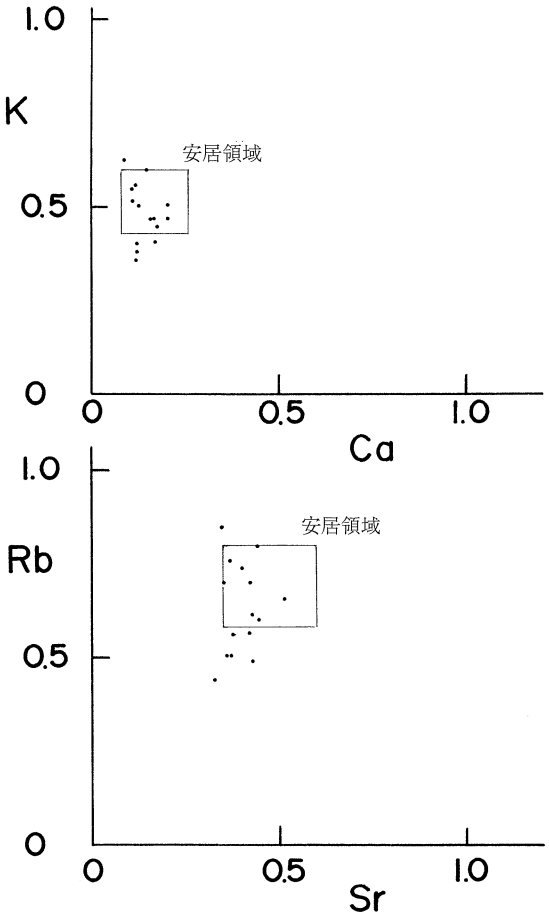


図8　安居中野3号窯

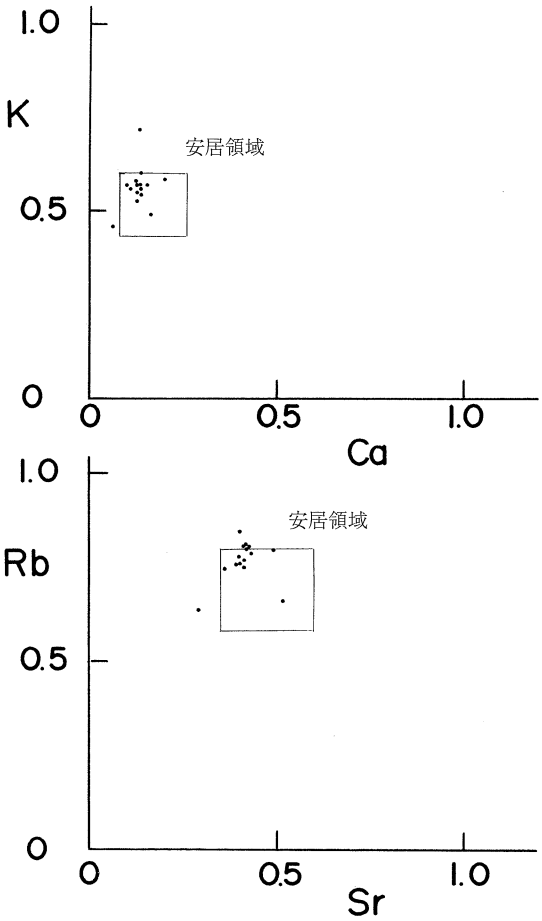


図9　安居は号窯

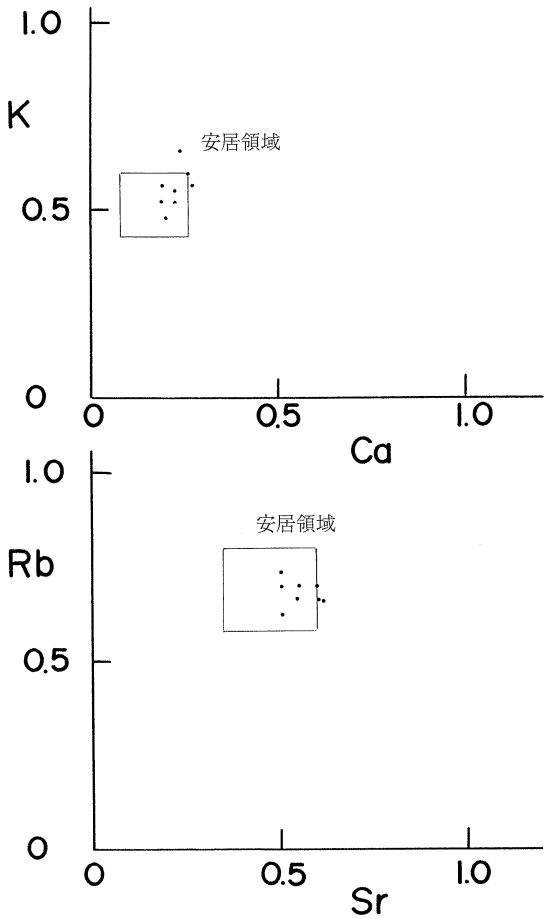


図10　福山窯

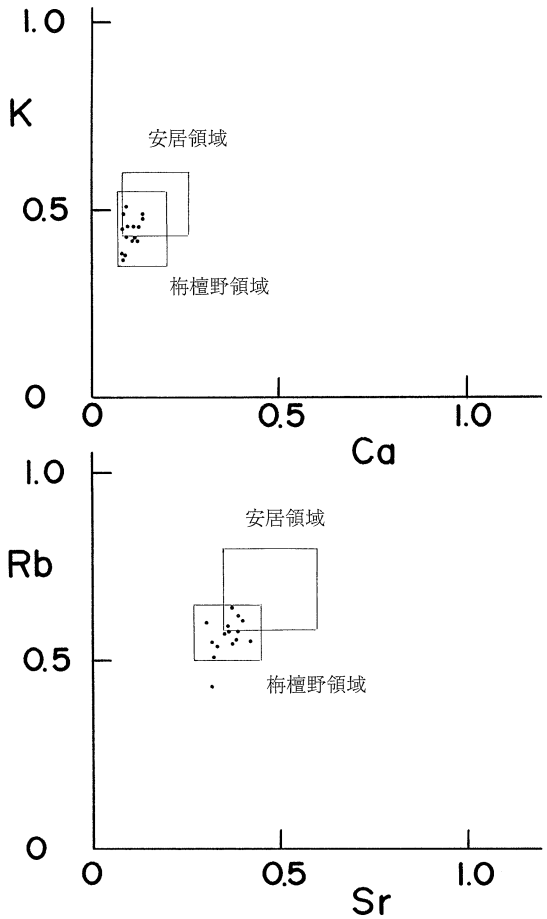


図11　西谷A窯

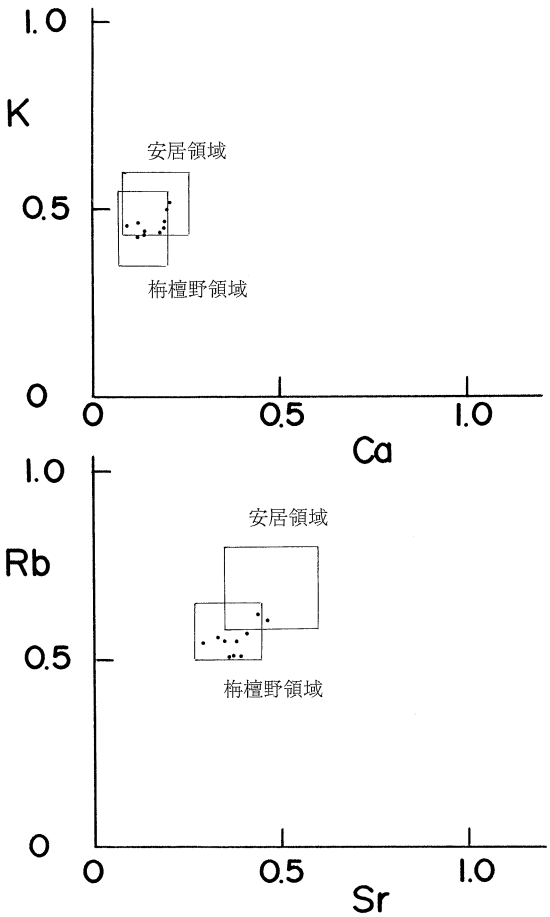


図12　立神窯

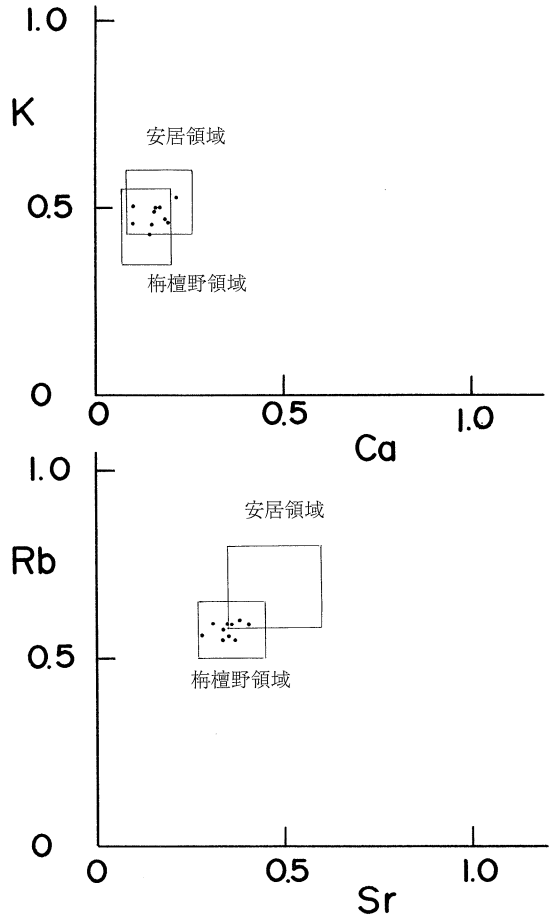


図13　蓮沼新堤窯

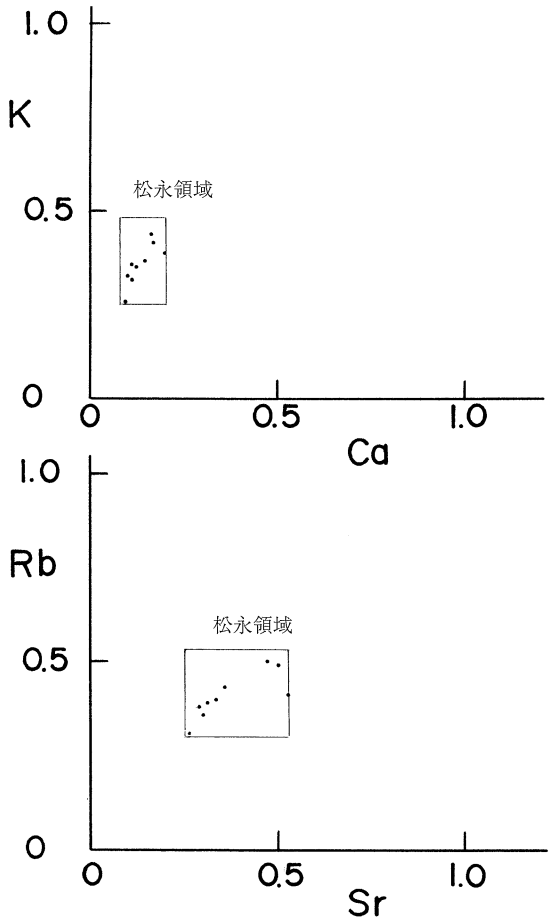


図14　山王奥堤窯

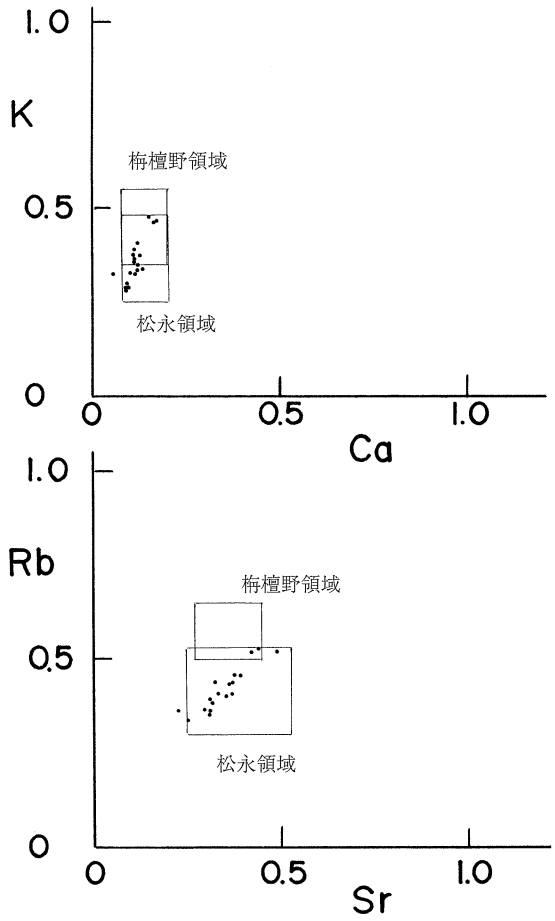


図15　西蓮沼窯

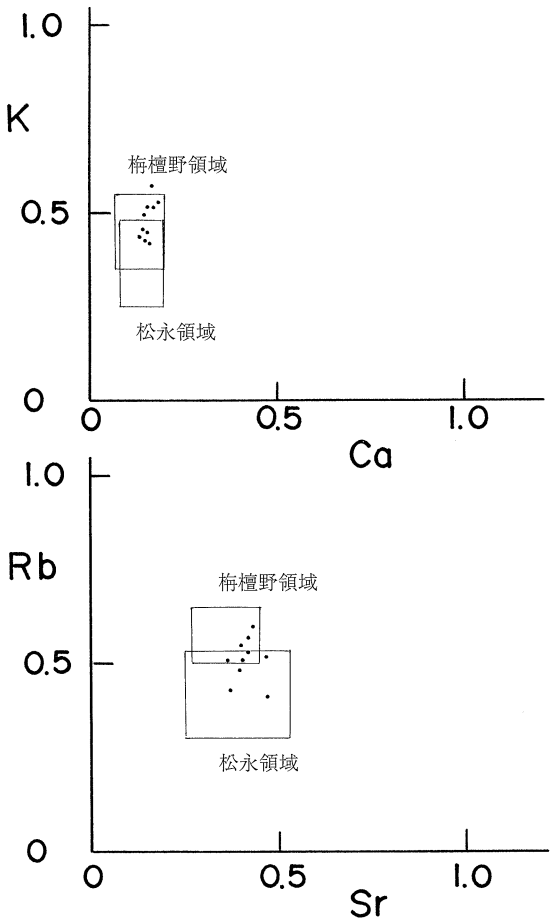


図16　埴生谷内１号窯

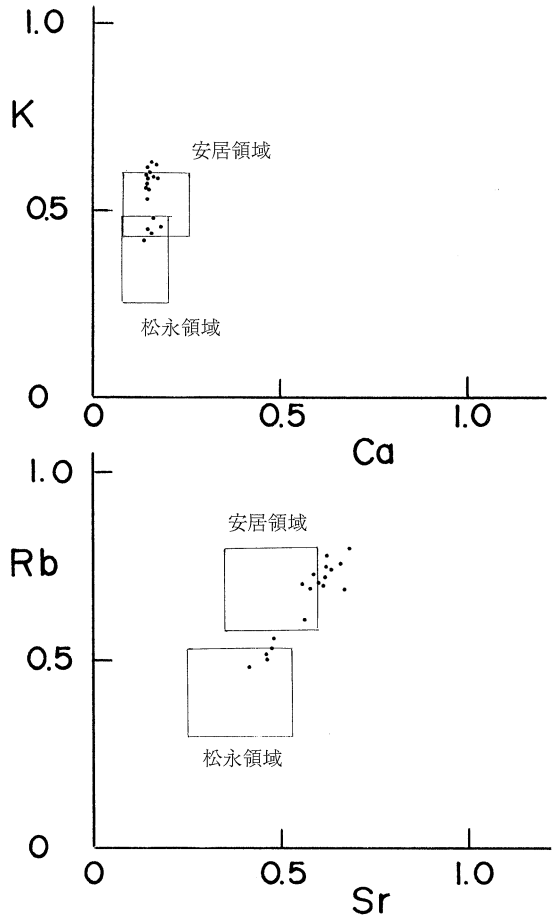


図17　平桜岡山4号窯

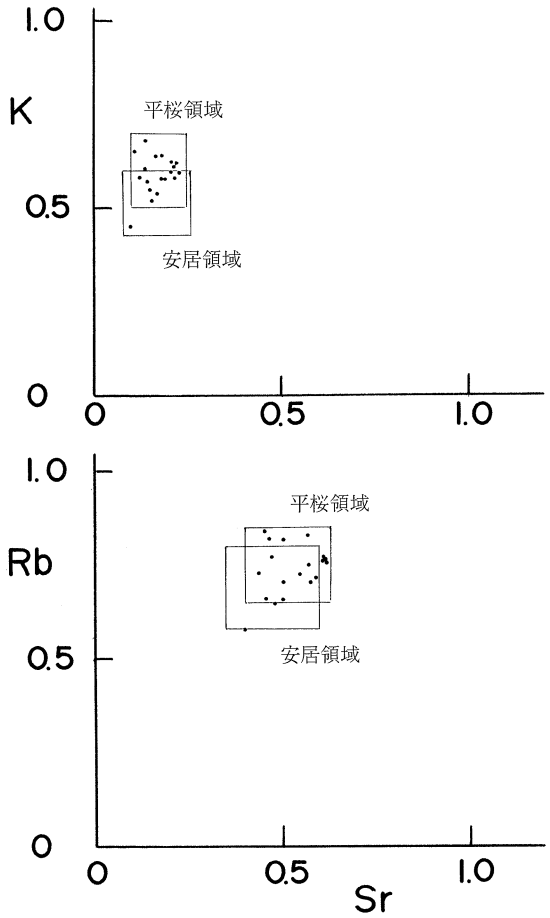


図18　平桜岡山5号窯

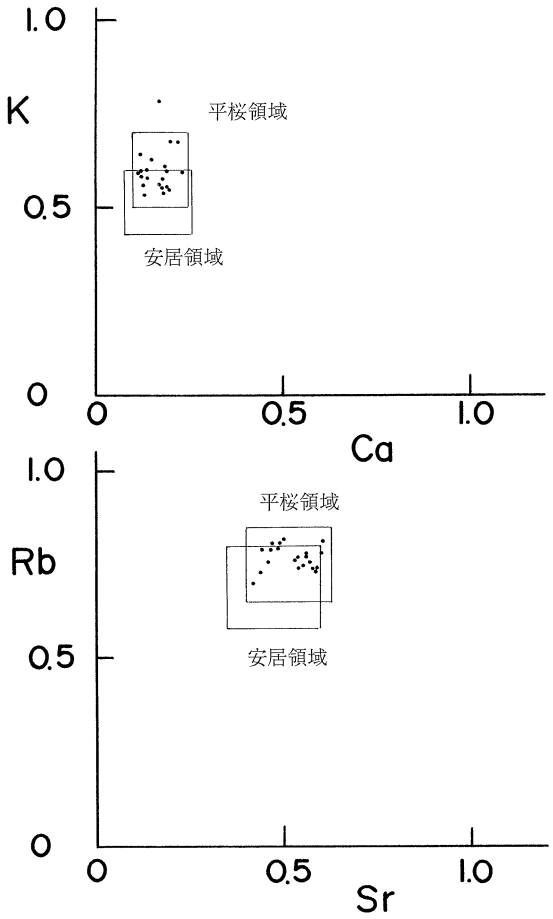


図19　平桜岡山3号窯

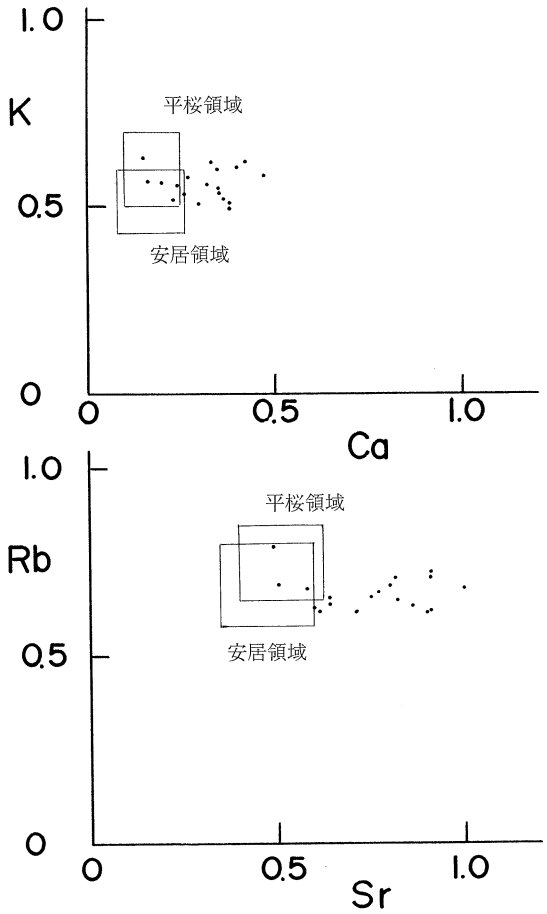


図20　石名山1号窯

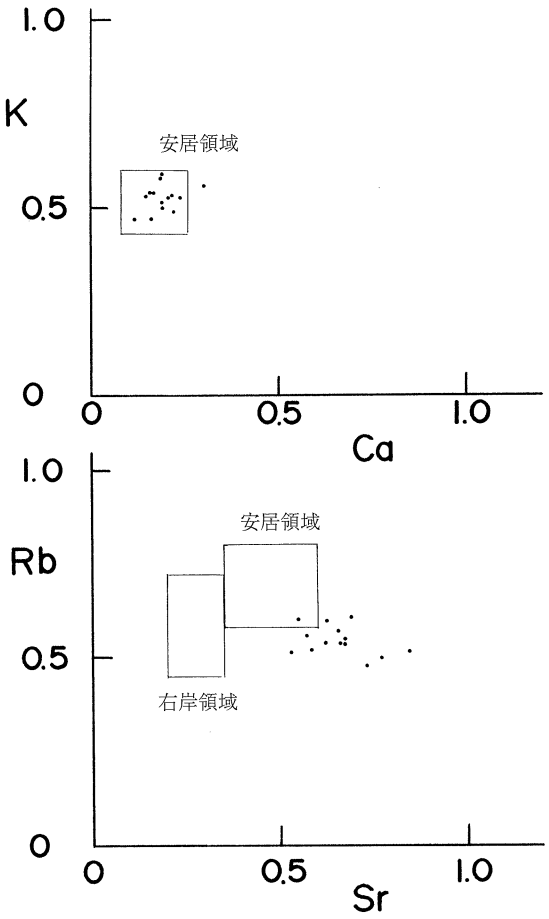


図21　小杉丸山1号窯

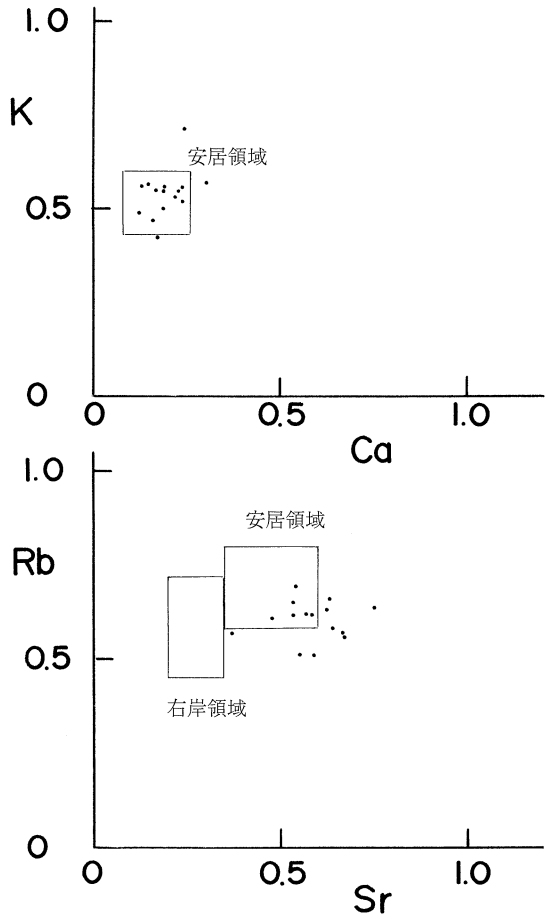


図22　流団No.16-2号窯

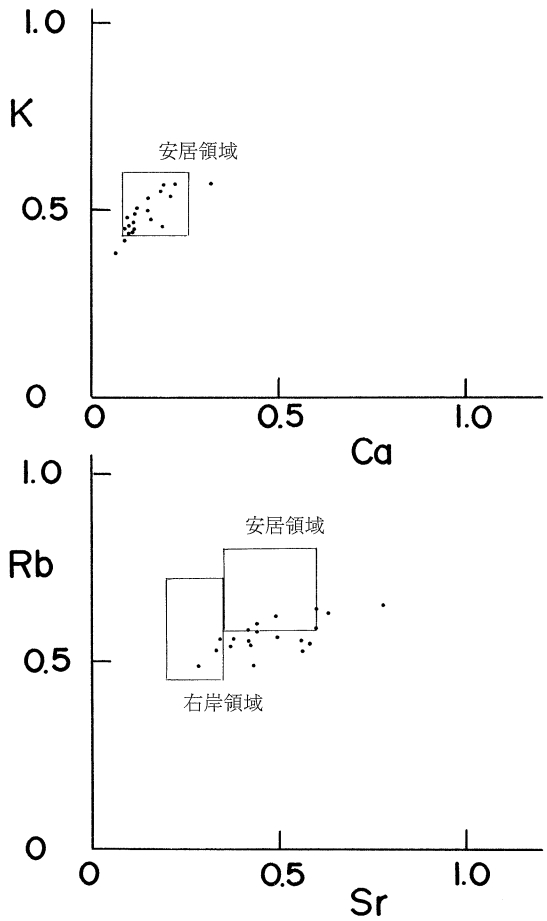


図23　流団No.18-A窯

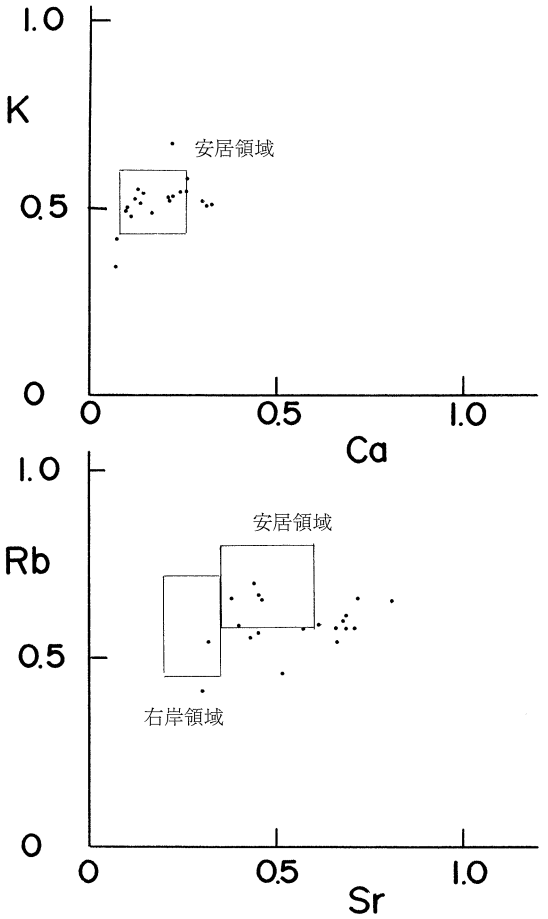


図24　流団1・3号窯

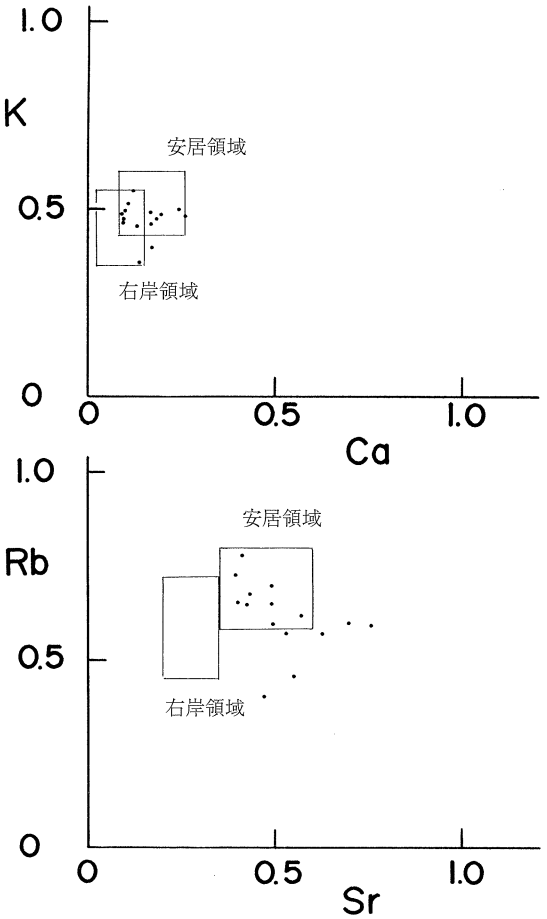


図25　赤坂C窯

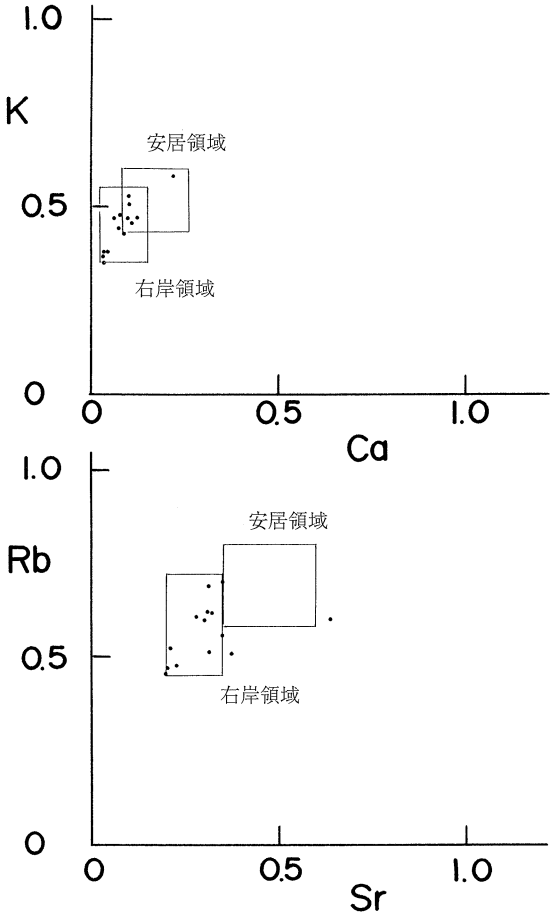


図26　石太郎Ⅰ窯

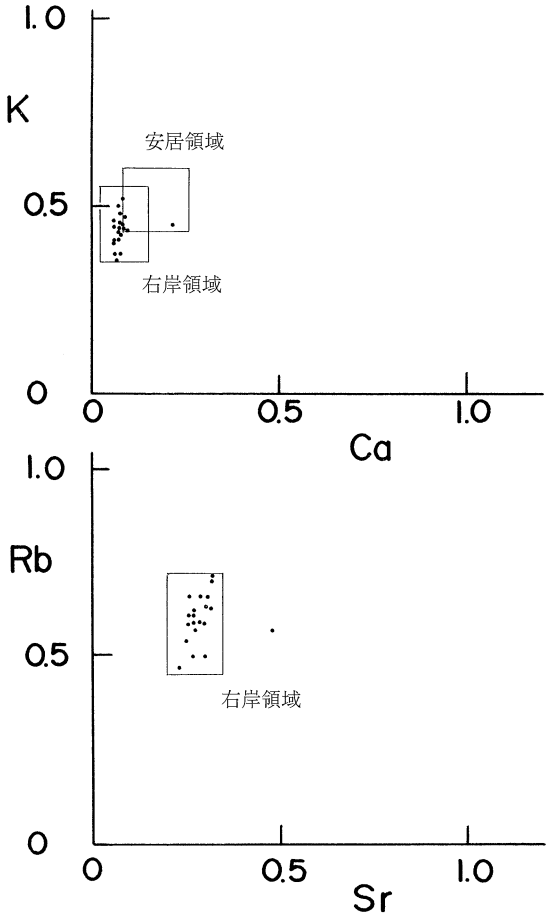


図27　赤坂B遺跡Ⅱ地区窯

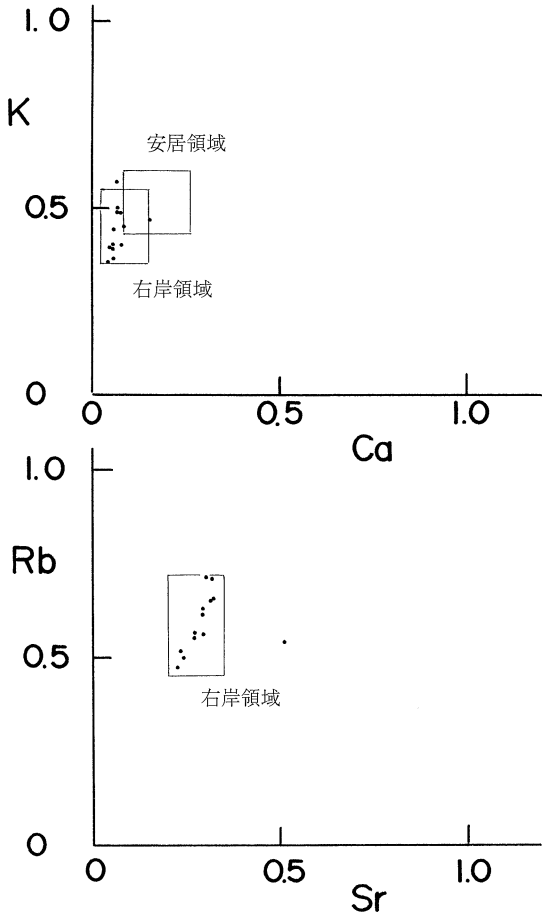


図28　石太郎F窯

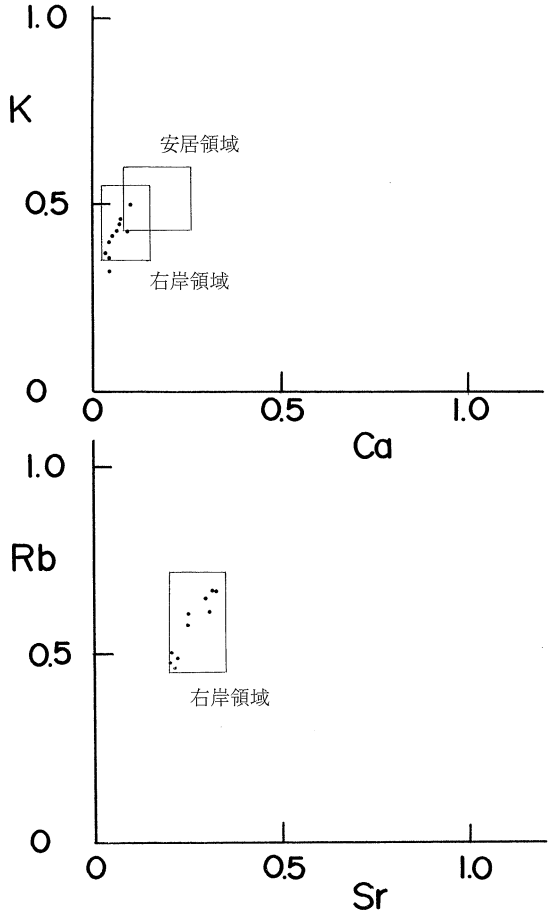


図29　赤坂C-15窯

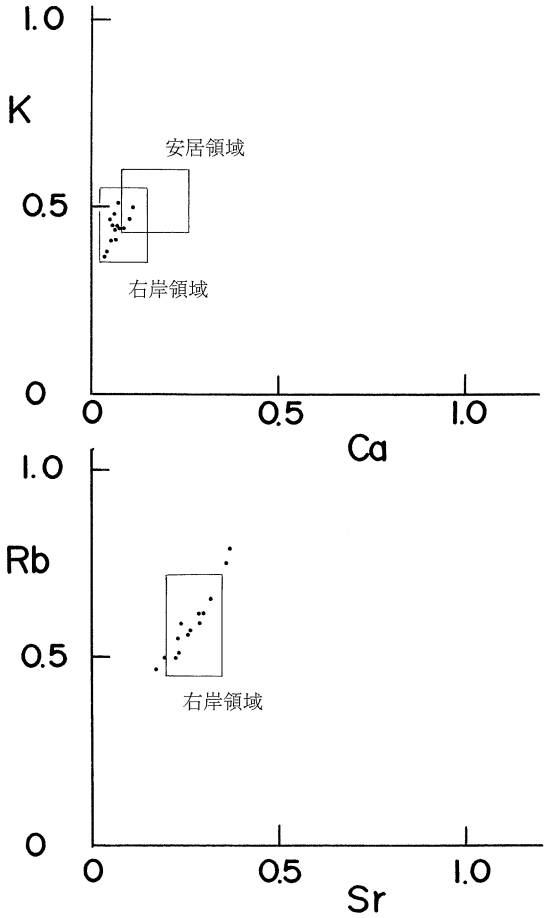


図30　天池C遺跡

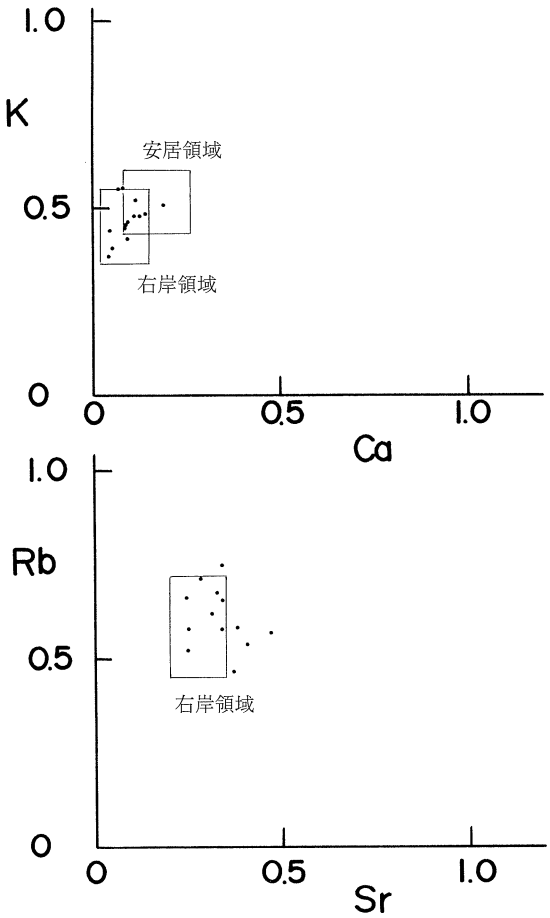


図31　天池C遺跡 S-21

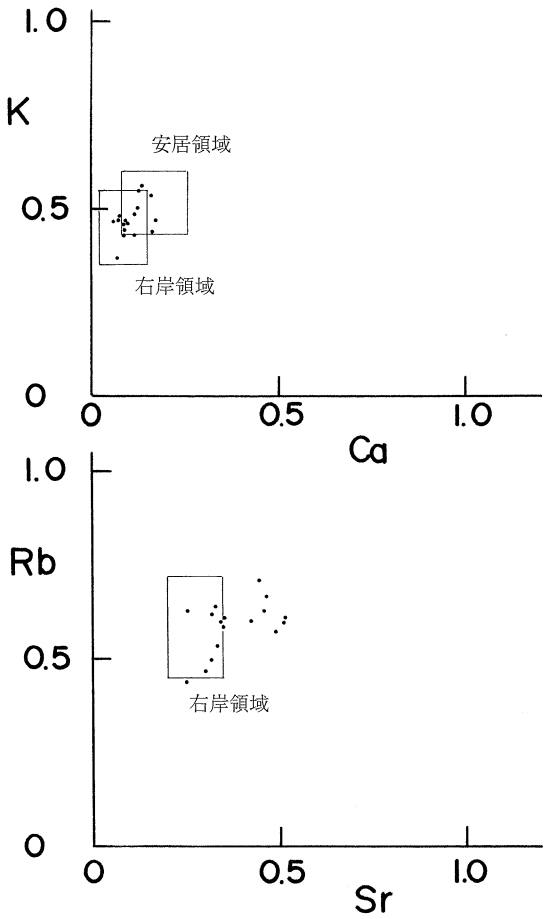


図32　南太閤山Ⅱ窯

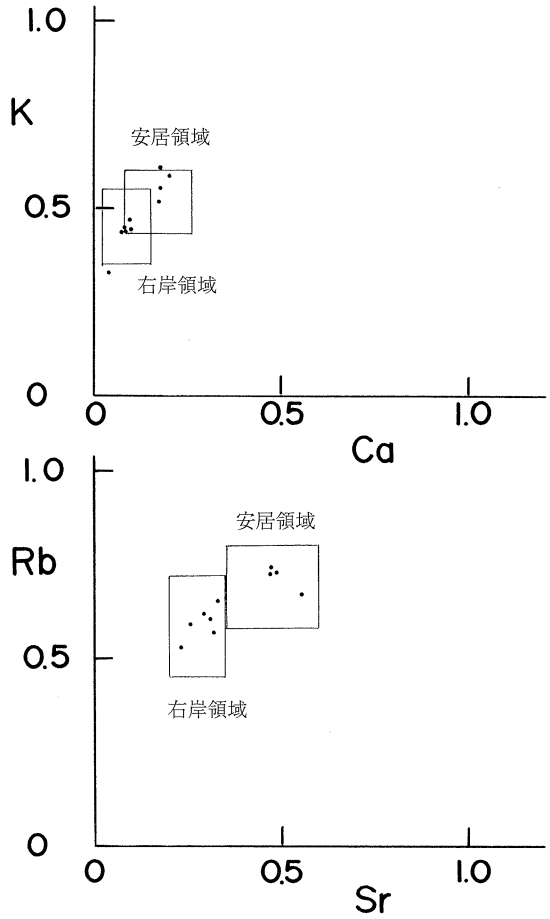


図33　天池2号窯

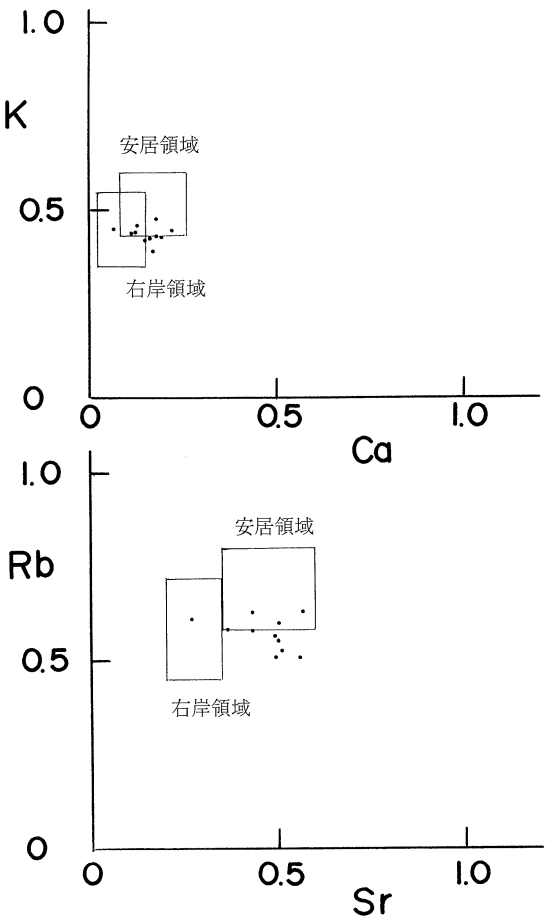


図34　平岡Ⅱ-2窯

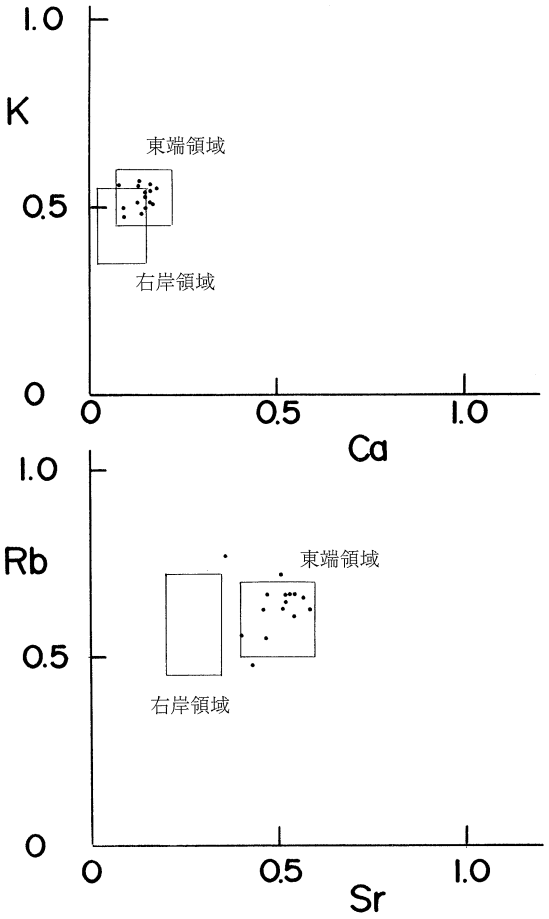


図35　平岡Ⅱ-1号窯

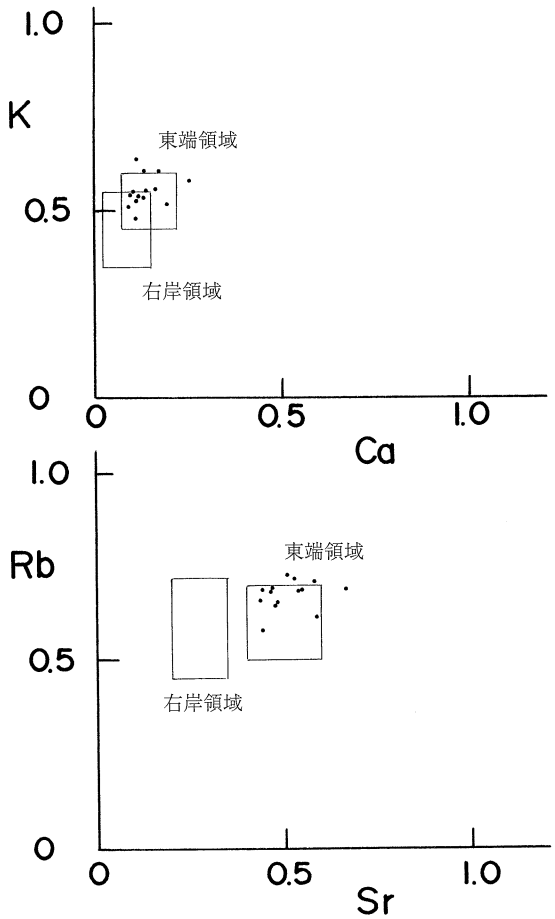


図36　山本藤ノ木窯

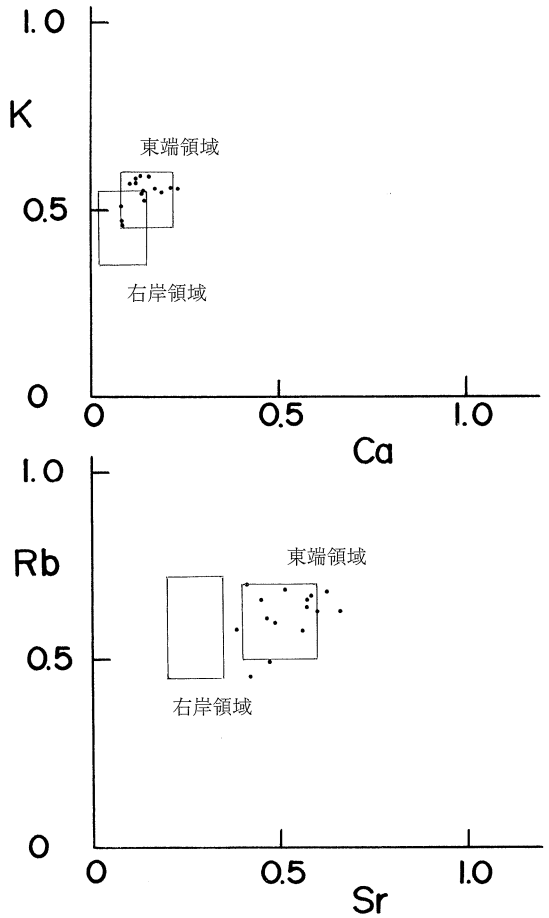


図37　小杉流団No.30窯

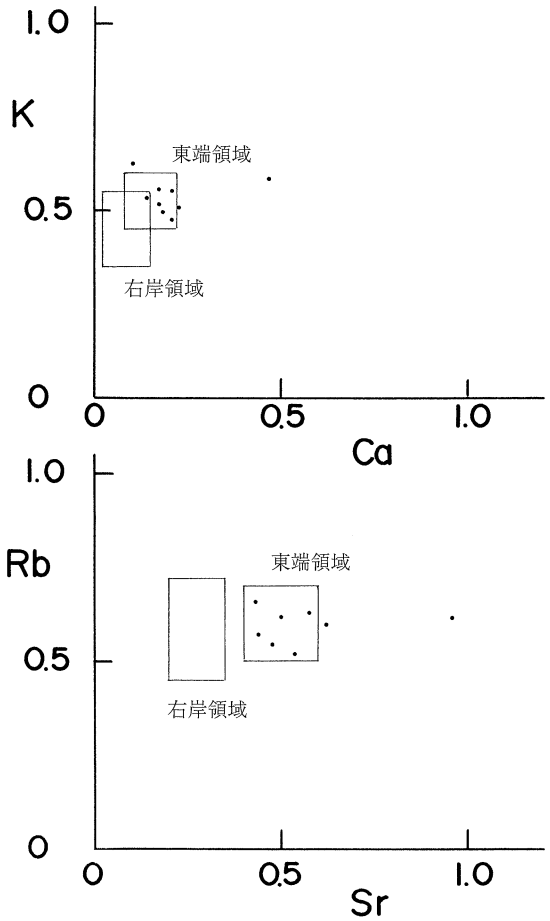


図38　平岡窯

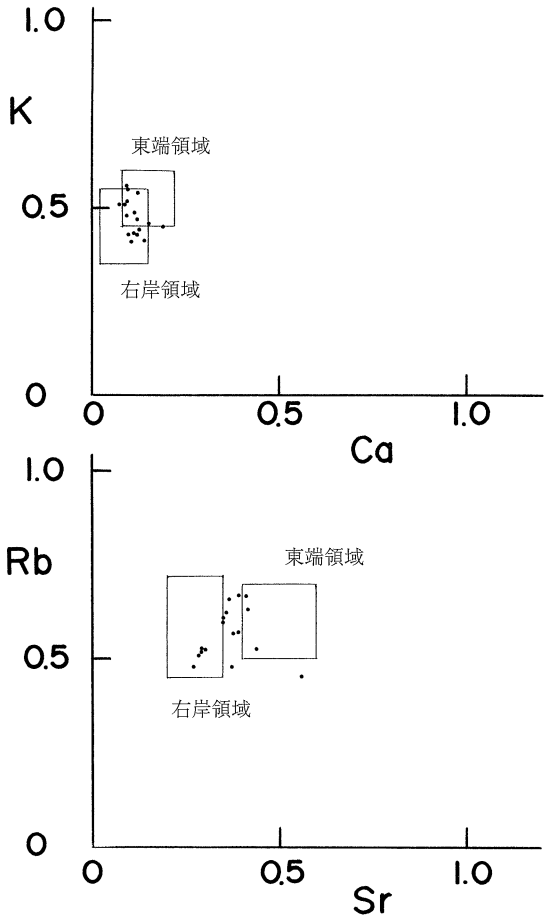


図39　明神Ⅲ地区窯

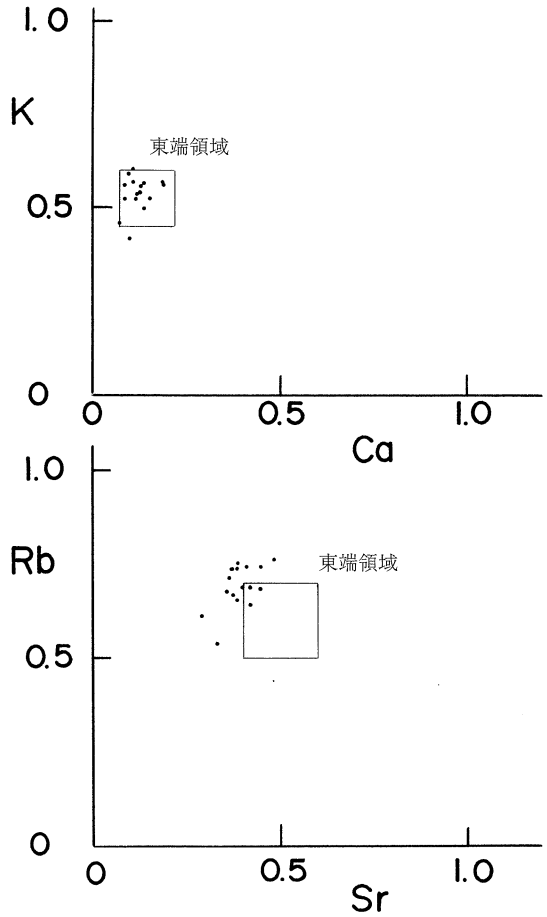


図40　栃谷南窯

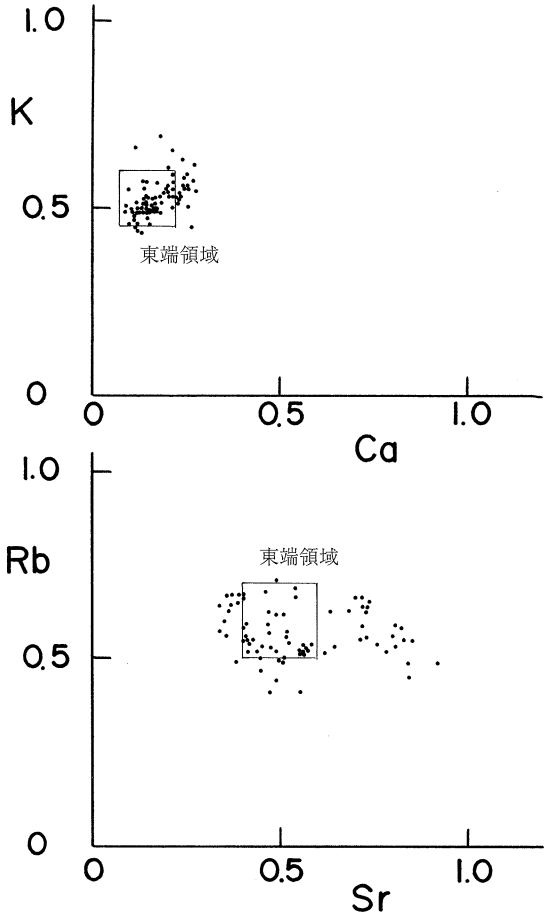


図41　室住池窯

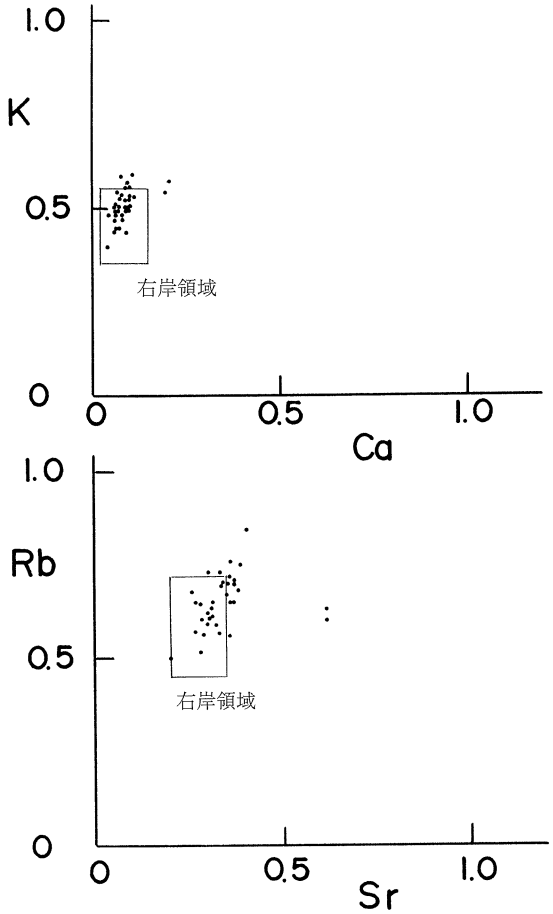


図42　法尻窯

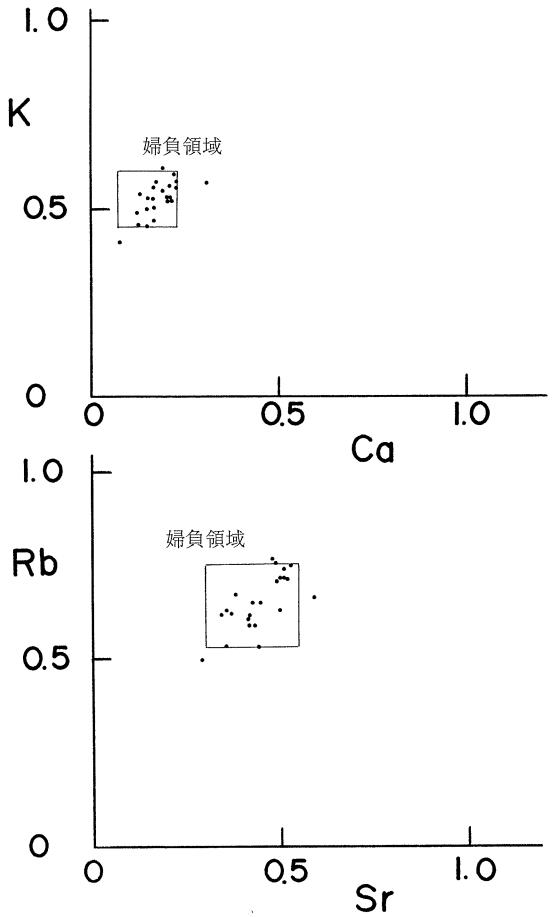


図43　西金屋窯

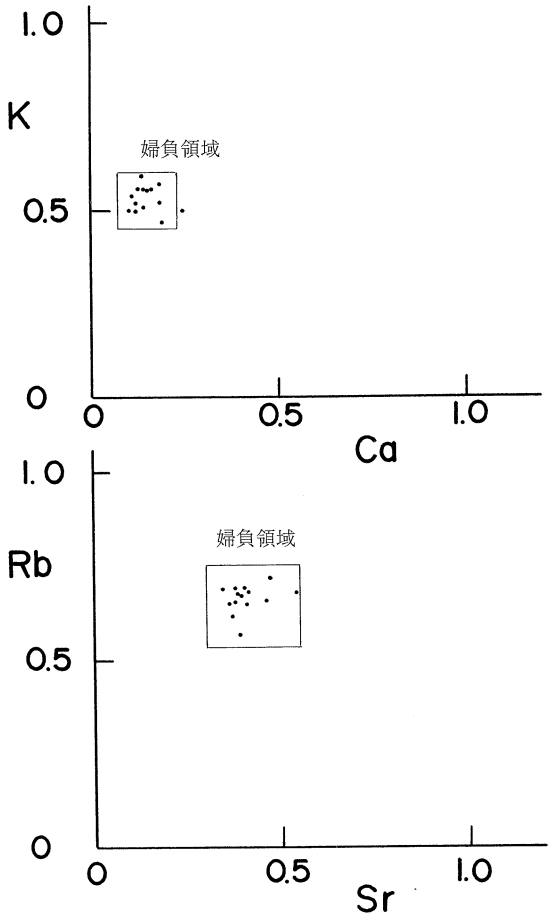


図44　古沢A窯

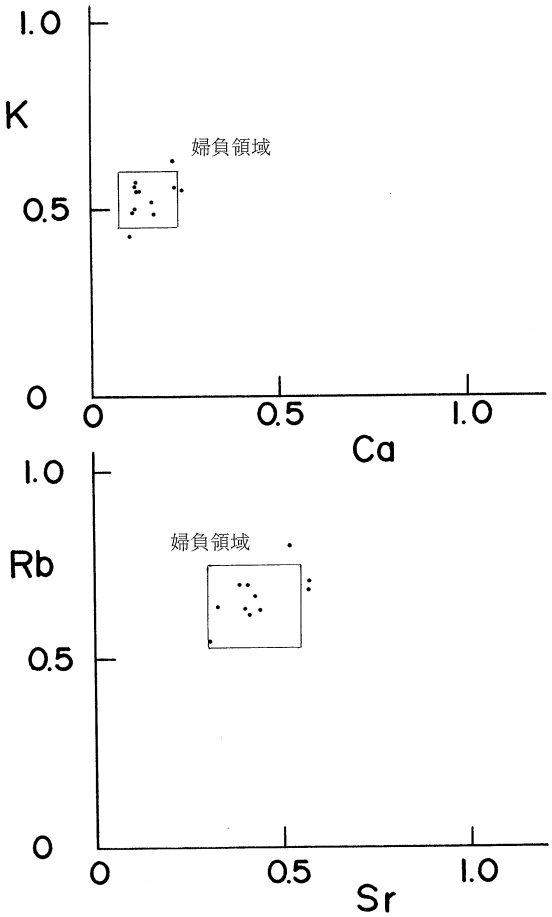


図45　センガリ山窯

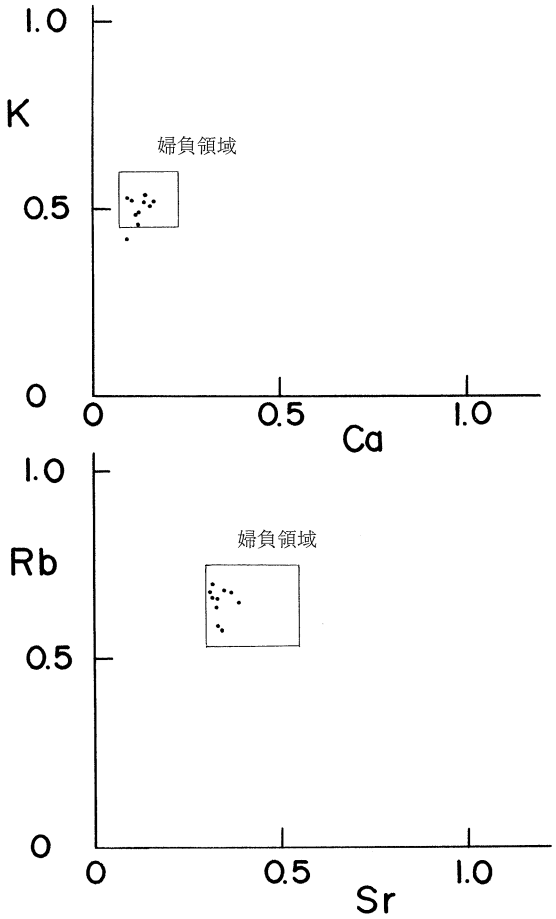


図46　金草3号窯

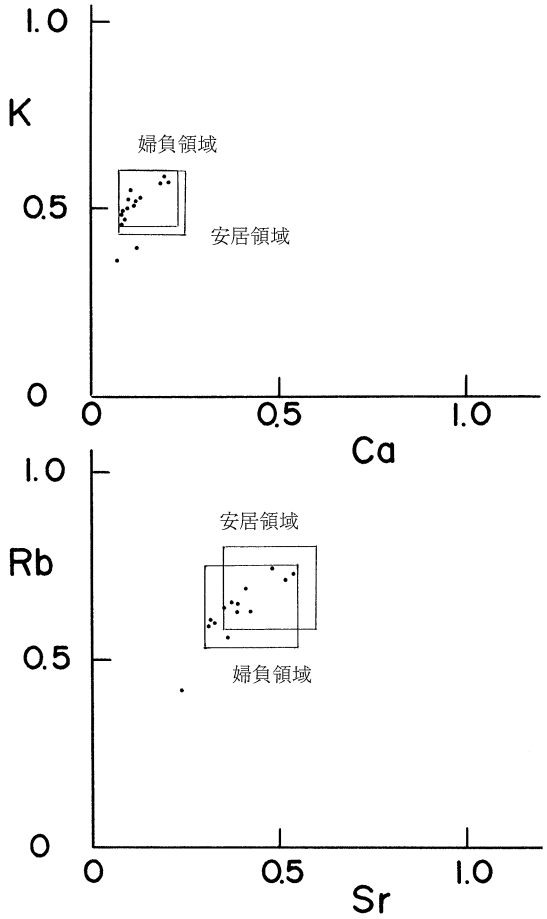


図47　万年谷窯

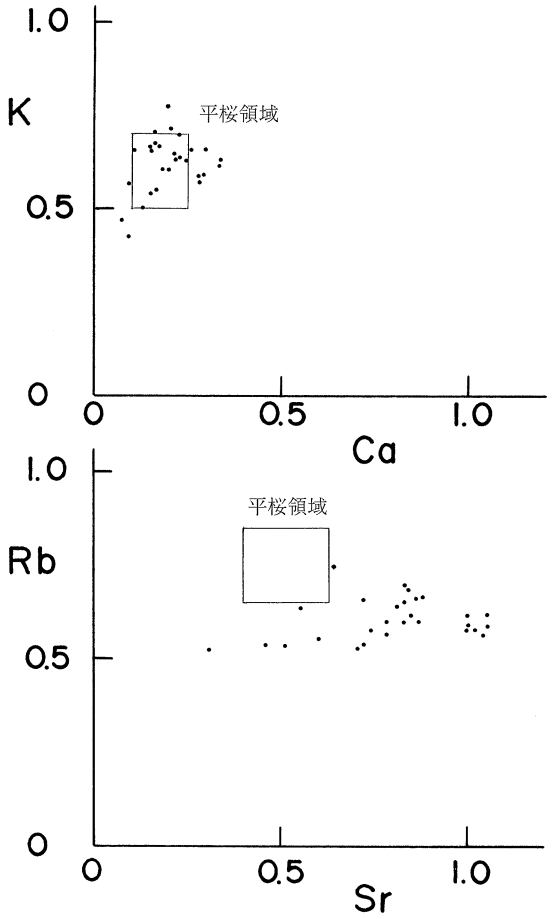
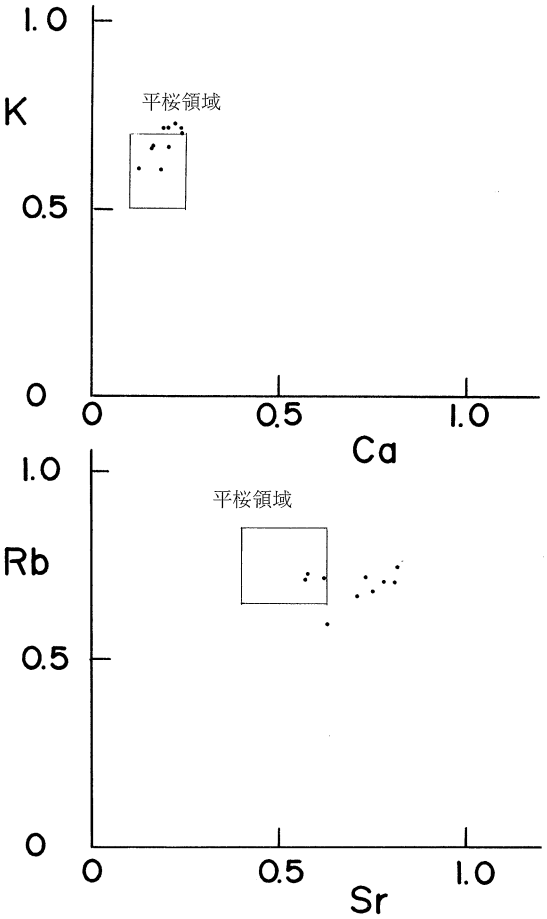


図48　中山王窯



Ⅱ　石名田木舟遺跡出土須恵器の蛍光X線分析

奈良教育大学　三　辻　利　一

1．はじめに

土器の産地問題の研究における元素分析は指紋分析の考え方で行われる。

土器の素材は粘土である。粘土は岩石の風化による最終生成物である。粘土の理論化学式は，$Al_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot nH_2O$で与えられるが，実際に，粘土の蛍光X線スペクトルやγ線スペクトルを観察すると，岩石同様，種々様々な元素が含有されていることがわかる。このことは天然の粘土中には粘土鉱物のみならず，母岩中に含まれていた石英，長石類，黒雲母，角閃石，輝石などの造岩鉱物が微粒子となって混ざっていることを示している。

本来，分析化学分野では種々の材質に含有される，測定可能な元素をすべて測定しようとする。多くの元素を測定しようとすると，測定時間が長くかかる。一方，産地問題の研究では，とくに，土器の場合，生産地が多いだけに，大量の試料の分析が必要となる。多くの元素について，大量の試料を分析処理できる分析法はない。多くの元素を分析しようとすると，測定できるのは少数の試料に限られる。逆に，大量の試料を分析しようとすると，測定できるのは小数の元素に限られる。このどちらを採るかは研究目的によって決まる。産地問題の研究という目的をもって土器を分析しようとすると，どうしても大量の試料が必要である。自ずから，小数の元素について分析するということになる。どの含有元素を分析するか。もちろん，ルーチン分析（流れ作業で分析すること）で大量の試料を分析するのだから，一定時間の測定で低い蛍光X線強度しか得られないピークの小さい元素のスペクトル線は捨てられる。このことによって，土器中の測定元素は数元素に限定されることになる。

もう一つ重要な問題がある。本来，考古学者は土器の形や紋様，胎土観察の結果の照合によって，生産地の土器に結び付け産地を推定してきた。つまり，指紋の照合ということが産地推定の考え方の根底にある。したがって，元素分析を産地推定に持ち込んでも，分析元素は指紋として使われる訳である。生産地の製品の指紋の違いを明確に表わす元素が指紋元素として使用されることになる。

指紋元素をどのようにして見つけ出すか。これは土器の産地問題の研究では基本的に重要な問題である。この問題を解決するために，筆者は全日本の窯跡出土須恵器を20年以上の年月をかけて分析したのである。その結果，K，Ca，Rb，Srの４元素が指紋元素として選択されたのである。そして，主成分元素同志を結び付けたK－Ca分布図と，微量元素同志を両軸にとったRb－Sr分布図を目に見える指紋図として描くことになったのである。この両指紋図では定性的な照合しかできないので，２群間判別分析法を採用して，定量的な照合を行うことにした。

これが須恵器産地推定法の基本的な考え方である。

須恵器産地推定法は現在，初期・古式須恵器や埴輪など古墳時代の土器の産地問題の研究に適用され，成果を上げている。

平安時代に入ると，須恵器は日常生活の用具として広く使われることになり，各地で見つけられている窯跡群で大量生産されることになった。

一般に，同一窯群内の，どの窯跡出土須恵器も類似した指紋をもつ場合が多く，相互識別は難しくなるのが普通である。しかし，ぴったりと指紋は一致する訳ではなく，微妙にずれる場合が多い。素

材粘土の採掘場所が微妙にずれるためであると考えられている。したがって，同一地域内でいくつかの小窯群に分けている場合，その相互識別は微妙であり，産地推定も難しくなる。

本報告では石名田木舟遺跡と大島北高木遺跡から出土した須恵器の産地推定の結果を報告するが，産地推定の対象となる窯群はいずれも富山県西部地域のものであり，指紋が類似しているもの同士の間の相互識別となった。したがって，推定産地の判定もきわどいものが多かった。以下に，分析結果を報告する。

2．分析結果

全試料の分析値は表1にまとめられている。全分析値は同時に測定した岩石標準試料ＪＧ－１の蛍光Ｘ線強度を使い，次式にしたがって計算された。

$$\text{標準化値} = \frac{(\text{試料中の各元素の正味の蛍光X線強度})}{(\text{ＪＧ－１中の各元素の正味の蛍光X線強度})}$$

試料がＪＧ－１と材質がほとんど同じである場合，理論式による試料とＪＧ－１中の特定元素の蛍光Ｘ線強度は上式で与えられる標準化値と近似的に等しくなる。

ＪＧ－１は群馬県産の花崗岩類の一つである。粘土（須恵器）と同様，SiO_2，Al_2O_3 を併せて80～85％程度含有し，K_2O，Na_2O，CaO，Fl_3O_4 なども２～３％程度の範囲内で変動するにすぎない。類似した材質なのである。筆者は大量の試料を分析処理できる簡便法として，ＪＧ－１による標準化法を採用した。

したがって，この標準化値にＪＧ－１の分析値（日本地質調査所から主成分元素，微量元素を含めて公表されている）を乗ずれば，％濃度やppm濃度で表示した分析値に変換することはできる。しかし，データ解析には標準化値を使う方が便利なので，筆者は標準化値を使ってデータ解析を行っている。

データを理解するためには，一旦，何らかの形で図形化しなければならない。はじめに，両指紋図を描いてみることにした。

図１には石名田木舟遺跡出土の６・７世紀代の須恵器，図２には８世紀代の須恵器，図３には９世紀代の須恵器の両指紋図を示してある。比較対照の領域を描かないと比較し難しいので，何らかの基準を使って対照領域を描くのが普通である。ここでは図３をみていると，Ca，Sr量によって２群に分けられそうなので便宜上，それぞれ，１群領域と２群領域を描いてみることにした。窯群の分布領域と比較すると，１群領域は栴檀野群や射水右岸群の分布領域とほぼ重なり，２群領域は安居群や平桜岡山群の分布領域とほぼ重なる。大雑把にみて，両指紋図で１群領域に分布すれば，栴檀野群や射水右岸群産の製品である可能性があり，両指紋図で２群領域に分布すれば，安居群や平桜岡山群産の製品である可能性をもつことになる。

図１をみると，少数の試料は両指紋図で２群領域に分布するが，大部分のものはK－Ca，Rb－Sr分布図のいずれか一つの分布図でしか，１群または２群領域に対応しない。したがって，６・７世紀代の須恵器の産地は今回使用した栴檀野群，射水群，安居群，平桜岡山群以外の窯の製品と推定される。

次に図２を見ると，２群領域よりも１群領域に分布するものが多く，図３を見ると，この傾向は逆転して，１群領域よりも２群領域に分布するものが多いことがわかる。このことは石名田木舟遺跡へ須恵器を供給した生産地は８世紀代から９世紀代へと変遷したことを示す。

大島北高木遺跡の須恵器の両指紋図は図４～図６に示す。図４には８世紀代，図５には９世紀代，図６には10世紀代の須恵器の両指紋図を示してある。いずれの図においても，２群領域に分布するものはほとんどなく，１群領域とその周辺にほとんどのものが分布することがわかる。

図１～図３と図４～図６の比較から，石名田木舟遺跡へ須恵器を供給した生産地と，大島北高木遺跡へ須恵器を供給した生産地は別場所であったことを示唆している。

以上は石名田木舟遺跡と大島北高木遺跡の各時代の須恵器胎土の変遷，言い換えれば，生産地の遷り変わりを大雑把に眺めた結果であるが，もう少し詳しく産地を推定しようとすると，判別分析法という生産地への照合法を適用することが必要である。そのためには，母集団となる窯群を整理しておかなければならない。今回は安居群（福野町），平桜岡山群（小矢部市），梅檀野群（小杉町），射水右岸群（小杉町）の４つの母集団を使って２群判別分析を試みた。

分析対象となった安居群の窯は安居大堤１，２号窯，安居中野２，３号窯，岩木中宮谷窯，岩木北谷１，２，３号窯，安居は号窯である。これらの窯の試料のほとんどは安居領域に分布したが，窯によっては安居領域の左側部分や右側部分に偏在するものがあることは報告した通りである。これらのうち，安居大堤１，２号窯，安居は号窯，中野２号窯，岩木北谷１，２号窯の69点の試料を使い安居群とした。安居群の試料の両指紋図を改めて，図７に示しておく。

平桜岡山３，４，５号窯の試料を分析した。このうち，３号窯の試料にはCa，Sr量が多く，大きくばらついて分布したので，これらを除外し，４，５号窯の38点の試料を使い，平桜岡山群とした。この結果，今回分析した，石名田木舟遺跡出土須恵器の中に３号窯の製品が含まれていると，平桜岡山群産とは判別されなくなる。飽くまで，平桜岡山群として典型的な胎土をもつ４，５号窯の試料を使って平桜岡山群とした。平桜岡山群の試料の両指紋図を図８に示す。図７，８を比較すると，安居群と平桜岡山群は重複する部分が多く，指紋は類似することがわかる。

梅檀野群としては福山窯，西谷Ａ窯，立神窯の34点の試料を使用した。梅檀野群の両指紋図を図９に示す。以前報告した梅檀野領域にまとまって分布することがわかる。

射水右岸群としては比較的よくまとまって分布した石太郎Ｆ，Ｉ窯，赤坂Ｃ窯，赤坂Ｂ遺跡窯，赤坂Ｃ－15窯の54点の試料を使用した。射水右岸群の試料の両指紋図を図10に示す。同じ小杉町にある梅檀野群と射水右岸群の試料の分布領域は重複する部分が多く，小杉群としてまとめた方がよいのかもしれない。宿題としておく。

射水右岸群を構成する石名山１号窯，小杉丸山１号窯，流団窯の試料はK－Ca指紋図ではほぼ安居領域に分布したが，Rb－Sr指紋図では安居領域の下側に分布し，他の母集団に比べて安居群に似た指紋をもつことがわかった。ただ，今回は判別分析の母集団として使用しなかった。

松永埴生群を構成する蓮沼新堤窯，山王奥窯，西蓮沼窯の試料にはRb量が比較的少なく，以前描いた松永領域に対応するものは今回分析した石名田木舟遺跡，大島北高木遺跡出土試料の中にはなかったので，母集団とはしなかった。埴生谷内１号窯の試料は上記の松永群の試料の指紋とは異なっており，松永埴生群の構成を再検討する必要があることも，今回は母集団として使用しなかったことの理由の一つである。

このように，母集団の整理は不完全ではあるが，とりあえず，安居群，平桜岡山群，梅檀野群，射水右岸群の４群を母集団とし，判別分析によって，石名田木舟遺跡と大島北高木遺跡から出土した須恵器の産地を推定してみることにした。

産地推定の作業に入る前に，これら４母集団間の相互識別を検討した。

図11には福野町の安居群と小矢部市の平桜岡山群間の２群間判別図を示す。両軸にとったD^2（安居）とD^2（平桜）はそれぞれ，安居群と平桜岡山群の重心からのマハラノビスの汎距離の二乗値であり，K，Ca，Rb，Srの４因子を使って計算した。中央に引かれた傾斜は理想境界線であり，両群の重心から等距離にある点の軌跡である。理想境界線を境に，両群の試料は分かれて分布することがわかる。しかし，両群の試料の指紋が類似してくると，理想境界線をのり越えて互いに相手側の領域に分布する試料も出てくる。図11でも平桜岡山群の２点の試料が安居群領域に分布していることがわかる。これだけでは判別図は余り意味のあるものではない。必要なのは両母集団への帰属条件を引き出すことである。そのために，通常全試料を検定にかけることが行われる。例えば，100点の試料のKの分析データが平均値（μ）を中心として分散（Q^2）の正規分布したとする。５％の危険率をかけた正規分布の検定に合格する条件，つまり，95％以上の試料を包含する条件が±２σ（標準偏差）である。これは１因子の場合の例である。今回の分析では４因子を使って同様の検定にかける。複数の因子を使うときには分布式から作り直さなければならない。それがホテリングのT^2式である。この式の中に母集団の試料数と使用因子数，それにマハラノビスの汎距離の二乗値［D^2（X）］が含まれる。そして，D^2値が４因子を使って計算されるのである。ホテリングのT^2式はＦ分布するので，５％の危険率をかけたＦ検定にかけられる。個々の試料について，ホテリングのT^2式にしたがって数値計算し，その結果を５％の危険率のＦ分布の数値表と比較して合格するかどうかがわかることになる。D^2値が一定の範囲内で合格することになるが，その範囲は母集団の試料数と使用因子の数によって決められる。今回の場合は使用因子数が４で，母集団の試料数は50程度である。この程度の大きさの母集団を使用するときは$D^2 \leqq 10$が合格の範囲となる。それで図11ではD^2（安居）＝10，D^2（平桜）＝10のところに線を引いてある。そして，図11をみると，D^2（安居）≦10の領域に安居群の試料のほとんどが，また，D^2（平桜）≦10の領域に平桜群の試料のほとんどが分布していることが確認される。D^2（X）≦10こそが母集団（X）に帰属するための必要条件である。ところが，通常，D^2（X）≦10の全領域に（X）母集団の試料が分布する訳ではない。この領域内のある一定の範囲内に分布する。この範囲は判別図を実際に描いてみてはじめて，経験的に決まるものであり，相手群の重心からの距離によって決まる。これが十分条件となる。図11では安居群の必要十分条件を満たす領域を安居領域，また，平桜群の必要十分条件を満足する領域を平桜岡山領域としてある。図11では両領域が重複する部分を傾線で示してある。両群の指紋（化学特性）が全く異なる場合には重複する部分が出現しないが，類似してくると重複する部分が出現する。類似度が大きくなるにつれて重複する部分も大きくなり，遂に，重複領域［D^2（安居）≦10，D^2（平桜）≦10］に両群の試料は混在することになる。仮りに，同一母集団の試料を任意に２群に分割して，各試料について両母集団の重心からのマハラノビスの汎距離の二乗値，D^2（１），D^2（２）を計算し，判別図を作成するとどうなるかというと，ほとんどの両群の試料（95％以上の試料）は重複領域内で理想境界線に沿って分布することになる。そして，ごく一部の試料（５％以下の試料）が不明領域［D^2（１）＞10，D^2（２）＞10］に分布することになる。図11では不明領域に分布するのは安居群の試料１点，平桜群の試料１点の合計２点にすぎない。かくして，図11をみると，両群の大部分の試料は分離していることがわかる。傾線を引いた重複する領域は互いに相手群と誤判別される確率がある程度ある領域であるが，安居群の試料で平桜群と誤判別される確率は少なく，逆に，平桜群の試料で安居群と誤判別される確率は高いことが，この領域に分布する両群の試料の数からわかる。

この図を使って石名田木舟遺跡出土須恵器の産地を推定することは容易であるが，傾線領域に分布

した場合は注意を要する。安居群，平桜岡山群に帰属しないものがあれば，必ず，不明領域に分布するはずである。その場合には両軸を入れ換えて，梅檀野群，射水右岸群間の２群間判別分析を行う。

図12には，安居群と梅檀野群間の２群間判別図を示す。両群の大部分の試料は分離しており，相互識別が可能であることを示している。しかし，ごく一部の試料は傾線で示した重複する領域に分布する。

図13には安居群と射水右岸群間の２群間判別図を示す。図11，12と同様，重複する領域があるものの，大部分の試料は分離しており，相互識別は十分可能であることを示している。

以上の判別分析の結果は図７，９の両指紋図を比較すれば，十分理解できるであろう。逆に，両指紋図を融合したものが判別図であるから，判別図の結果も当然といえよう。ただ，判別図では５％の危険率をかけたホテリングのT^2式によるＦ検定を受けた結果が盛り込まれている点が異なる。この点が重要なのである。このプロセスが入ることによって，母集団への帰属のための必要十分条件が判別図上に表示されることになるのである。K－Ca，Rb－Srの両指紋図には表示できなかった点である。

図14には梅檀野群と射水右岸群間の判別分析の結果を示す。両群の相互識別も十分可能であることがわかる。また，重複する領域があることも図10の両指紋図から十分理解できる。

図15，16には平桜岡山群と梅檀野群，平桜岡山群と射水右岸群の各２群間の判別分析の結果を示す。各両群の試料は重複して分布する領域は全くなく，相互識別は完全であることを示している。このことは図８の平桜岡山群の両指紋をみればよく理解できる。

以上に示したように，富山県西部に在る安居群，平桜岡山群，梅檀野群，射水右岸群間の相互識別は十分可能であることがわかった。比較的類似した指紋をもつもの同志であるが，これらの窯群間の相互識別ができたことは今後，これらの窯群の製品の供給先を考える上に役立つ。ただ，すでに述べられたように，窯群の整理が必ずしも完全とはいえないので，この点が今後，種々の形で問題となることが予想される。

以上の結果を踏まえて，石名田木舟遺跡および，大島北高木遺跡出土須恵器の産地推定を試みた。判別図を作成すると図面数が大幅に増えるので，簡単にするため表を作成した。

表２には石名田木舟遺跡出土須恵器の産地推定の結果をまとめてある。試料は６・７世紀代，８世紀代，９世紀代の各年代ごとに整理して試料番号順に並べてある。安居群，平桜岡山群，梅檀野群，射水右岸群からのマハラノビスの汎距離の二乗値［D^2（X）］を示してある。（X）は上記の各母集団名である。産地の推定にはD^2（X）≦10を採用した。例えば１－７の試料についてはこの帰属条件を満足するのは平桜群，安居群の２つの母集団があるので，推定産地として平桜群と安居群の２つを上げた。むしろ，梅檀野群，射水右岸群の製品ではないと表現した方がよいのかもしれない。図11にプロットすると，平桜群よりもむしろ安居群の製品と考える方がよいのかもしれない。

同様にして，１－10の試料は帰属条件を満足する母集団は梅檀野群と射水右岸群の２つある。図14の梅檀野群と射水右岸群の判別分析図上にこの数値をプロットすると，両領域のどちらにも入らない。この点で産地不明とすべきなのかもしれない。１－25の試料は帰属条件を満足する母集団が一つもないので，産地不明としたのと，同じ産地不明でも少し意味が異なる。このようにして，一つ一つ詳細に点検すべきであるが，ここでは１－10の試料については梅檀野群，射水右岸群を上げ，１－25については産地不明とした。

こうしてみると，６・７世紀代の試料については産地不明となり，今回とり上げた４つの母集団に

帰属するものは少ない点が注目される。むしろ，これら以外に産地を求めた方がよいのかもしれない。このことについては後述する。

ここで，各母集団の試料のNaの指紋について説明する。図17には４つの母集団のNaの指紋を比較してある。平桜岡山群（小矢部市），安居群（福野町）に比べて，梅檀野群，射水右岸群（ともに小杉町）の試料には明らかにNa量が少ないことがわかる。小杉町の窯群の製品を識別する上に，Naは有効な指紋となり得ることを示している。今回はマハラノビスの汎距離の二乗値を計算する上にNa因子を使用しなかったが，図17を参考として使用した。

引き続いて，８世紀代の須恵器の産地推定の結果をみてみよう。１－２の試料をみてみよう。D^2値からみて帰属条件を満足する母集団は一つもない。しかし，この条件にもっとも近い条件を持つものは梅檀野群である。そして，Na因子を図17の梅檀野群の領域に対応させるとよく対応するので，推定産地として梅檀野群を上げておいた。１－３の試料については$D^2 \leqq 10$を満足する母集団は３つある。このうち，D^2値がもっとも小さいのは梅檀野群である。そして，Na因子でももっともよく対応するものも梅檀野群である。この点から推定産地として梅檀野群を上げておいた。１－４の試料は$D^2 \leqq 10$を満足する母集団は４つの母集団の中にはないので，産地不明とした。Na因子からみて小杉町内の窯の製品ではないことはほぼ間違いない。このように，須恵器の産地推定では整備されていない窯も含めて生産地の数が多いだけに，推定産地を「X」と推定するよりも，「Y」，「Z」は生産地ではないとする消去法の方がとり易い。

１－14の試料は$D^2 \leqq 10$の帰属条件を満たすのは梅檀野群と射水右岸群である。しかし，Na因子では梅檀野群には対応しないので産地としては消去され，射水右岸群が産地として残されることになった。１－38，１－39，１－48，１－81についてはNa因子からは平桜群，安居群が産地候補として残り，D^2値でも両母集団が産地としての条件をもっていた。しかし，D^2値がより小さい値をもつ平桜群を産地として推定した。このことは図11の平桜群と安居群の判別図での分布位置からも理解されよう。

このようにしてみてくると，８世紀代の須恵器の中では梅檀野群産と推定されたものは33点，射水右岸群産と推定されたものは８点，梅檀野群または右岸群（小杉群といってもよい）と推定されたものが16点であるのに対し，平桜群産と推定されたものが13点，安居群と推定されたものが14点であった。産地不明となったものは42点もあった。そのうち，肉眼観察でも産地不明となっているものが16点も含まれる点が注目された。

９世紀代の須恵器についてみると，小杉群産と推定されたものが32点，安居群と推定されたものが４点，平桜群が11点，不明が44点，うち，肉眼観察でも不明となったものが９点含まれる。

このように，石名田木舟遺跡は８・９世紀代を通して小杉町の窯群から多くの須恵器の供給を受けた。安居群と推定されたものは９世紀代に入ると減少するが，平桜群の製品は８・９世紀代を通して須恵器を供給していたようである。しかし，小杉町の製品に比べてその供給量は８・９世紀代を通して少ないようである。

表３には大島北高木遺跡出土須恵器の産地推定の結果をまとめてある。表の読み方は石名田木舟遺跡の場合と同様である。

８世紀代の須恵器についてみると，小杉群（梅檀野群と射水右岸群をまとめた母集団）の製品と推定されたものが33点と圧倒的に多く，安居群産の可能性のあるものはわずか３点，平桜岡山群産と推定されたものは１点もなかった。不明品が11点あった。

この傾向は９世紀代へも引きずり，小杉群産と推定されたものは50点，安居群，平桜岡山群と推定されたものはそれぞれ，１点ずつ，両方が産地の可能性ありと推定されたものが２点という度合で，圧倒的に小杉群産と推定されたものが多い。しかも，小杉群の内訳は８世紀代には梅檀野群と推定されたものが多かったが，９世紀代では射水右岸群産と推定されたものが多かった点が注目される。Na因子でもこの傾向は認められ，表３より，９世紀代ではNa量の少ないものが目立つ。Na量が少ないのが射水右岸群の須恵器指紋の特徴である。

10世紀代では２点の不明品を除いて他の６点はすべて，小杉群産と推定された。

以上の産地推定の結果をいま一度，目に見える指紋図として表現してみよう。

図１～６では石名田木舟遺跡，大島北高木遺跡出土須恵器の両指紋図を年代ごとに分けて示した。その際，これらをCa，Sr量の多少によって１，２群に分けてみた。１群はCa，Sr量の少ない須恵器の集団であり，これらにはNa量も少ない特徴があった。１群の須恵器は，小杉群の特徴を持った須恵器である。これに対して，２群の須恵器はCa，Sr量が比較的多く，Na量も多い。この特徴は安居群や平桜岡山群の特徴である。この両指紋図上で今回の試料の数値計算による産地推定の結果を対比してみた。

図18には石名田木舟遺跡，大島北高木遺跡の両遺跡出土須恵器について，数値計算で安居群産と推定された須恵器の両指紋図を示す。安居領域に分布するものが多いことがわかる。これは数値計算による産地推定の結果とほぼ一致することを示す。

図19には数値計算で平桜岡山群産と推定された須恵器の両指紋図を示す。この場合は平桜岡山領域を少しずれるものが多く，数値計算による推定とはぴたりとは一致しない場合があることを示す。この原因は平桜岡山群産と推定された試料の多くは，D^2（平桜）≦10の条件を満たしても，その数値が７～10の間の高い数値をもつものが多いことに求められる。したがって，平桜岡山群産と推定されたものの中で指紋図で平桜領域をずれるものは不明とすべきなのかもしれない。そうすると，安居群と推定されたものの中に，平桜岡山群の製品が混ざっている可能性は十分ある。

図20には数値計算で梅檀野群産と推定されたものの両指紋図を示す。多くのものは梅檀野領域に分布するが，ずれるものもある。とくに，K－Ca指紋図で梅檀野領域の左側にずれるものは図21に示すように，射水右岸群産のものである可能性がある。また，Rb－Sr分布図で２群領域分布したものは不明とすべきであろう。K－Ca指紋図では梅檀野領域に分布したため，数値計算では高い数値ながらもD^2（梅檀野）≦10を満たし，梅檀野群産と推定されたものであろう。また，Na因子だけで梅檀野群産と推定されたものもあり，これらも不明品とすべきである。

図21には射水右岸群と推定されたものの両指紋図を示す。多くのものが右岸領域に分布するものの，両指紋図で２群領域に分布するものもある。これらはNa因子だけで右岸群と推定したものであり，不明品とすべきものである。このように，Na因子にはまだまだ，不鮮明な点があり，有効指紋元素として広く使用する上に問題が残されている。

以上にみてきたように，数値計算だけで産地推定することはまだまだ危険性が残されているのである。そのために，筆者は指紋図と併用しつつ産地を推定することにしている。

数値計算で産地を推定できるためには，母集団の十分な整理が必要である。現在，初期・古式須恵器の産地問題の研究で成果を上げているのは生産地である窯跡が少数に限定されているからである。８，９世紀代に入ると，窯跡の数が著しく増加するので，母集団の整理が簡単ではなくなることが産地推定を難しくする。さらに，同じ地域内にある窯跡出土須恵器は類似した指紋をもつものの，窯ご

とに微妙なずれがある。これは粘土採取場所が窯ごとに異なるためであると考えられている。実際に，同一地域内でも粘土採取地をかえて別場所で採取された粘土を分析すると，K，Ca，Rb，Srの指紋元素でも微妙にずれることが示されている。別の表現をすれば，全く同じ指紋をもつ須恵器が出土する窯は希であることである。だからこそ，指紋として使える訳でもある。この微妙なずれは自然界特有のものであろう。ただ，この微妙なずれがあるために，窯群を整理するときに，難しい問題として付きまとうのである。今回の窯群の整理でも，典型的な指紋をもつものをまとめて母集団としたのである。平桜岡山３号窯を平桜群からはずしたのも，松永埴生群の整理を宿題として残したのも，すべてこれ，自然界特有の微妙なずれが整理を妨げたのである。これらのことを考慮に入れると，数値計算と指紋図を併用しつつ産地を探ることが，現時点ではもっとも安全な方法と言えよう。

このような背景があることを考慮に入れて表２，３の産地推定の結果を読んでいただきたい。不明品が多数出たことも，今回とり上げた４母集団以外に，まだ，重要な母集団があることを示している。松永埴生群もその一つであろう。

とはいうものの，数値計算による産地推定は全くの出鱈目という訳でもない。大勢は指紋図と一致しているのである。石名田木舟遺跡へは安居，平桜両群産と推定される須恵器がかなり供給されていたにもかかわらず，大島北高木遺跡にはほとんど供給されていなかったというデータは考古学からみても興味のあるものと思われる。

胎土観察の結果との対比についても触れておく。石英含有量の多少は今回の分析データには全く反映されていないので対比できない。対比できるとすれば骨針含有量の多少とCa，Sr量との関係であろう。表１の分析データからCa，Sr量の多い試料をいくつかとり上げてみると，例えば，石名田木舟遺跡の須恵器では１－４，27，43，68，69，76，79，80，82，83，86，97，99，100，109，114，125，126，136，148，156，167，168，174，176，192，197，204，205，206，207，212，217，226，250の中で骨針の含有が確認されているのは97と176の２点のみである。骨針の含有とCa，Srの含有量の間にはとくに，関係はないようである。

最後に，石名田木舟遺跡から出土した６・７世紀代の須恵器の産地問題について述べる。

７世紀代の古い須恵器は射水右岸，左岸地域や松永窯群内に見つけられている。このうち，図１に示した６・７世紀代の須恵器の分布にもっともよく対応するものとして，射水右岸地域の天池Ｃ窯の須恵器の分布領域を示しておいた。多くのものが両指紋図で天池Ｃ領域に対応することがわかる。天池Ｃ窯を産地候補の一つとして上げておく。そうすると，Rb－Sr指紋図で６点ばかりの２群領域に分布した試料は天池Ｃ領域に対応せず，もう一つ別の窯を探さなければならなくなる。目下のところは対応する窯は見つかっていない。

６世紀代の須恵器は図１をみても，７世紀代の須恵器とは少しずれて分布することがわかる。分布位置からみても陶邑産の須恵器である可能性をもつものである。

図1　石名田木舟遺跡出土の6・7世紀代の須恵器の両指紋図

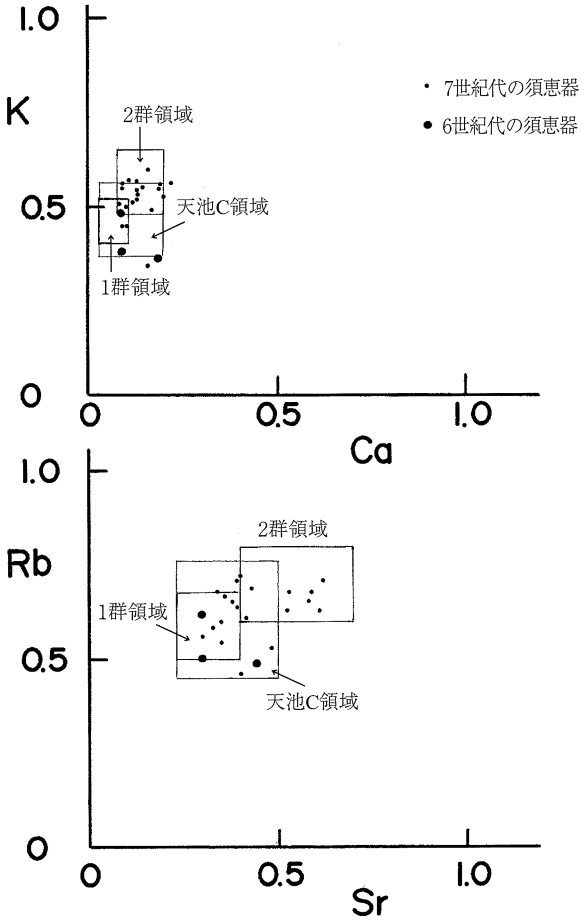


図2　石名田木舟遺跡出土の8世紀代の須恵器の両指紋図

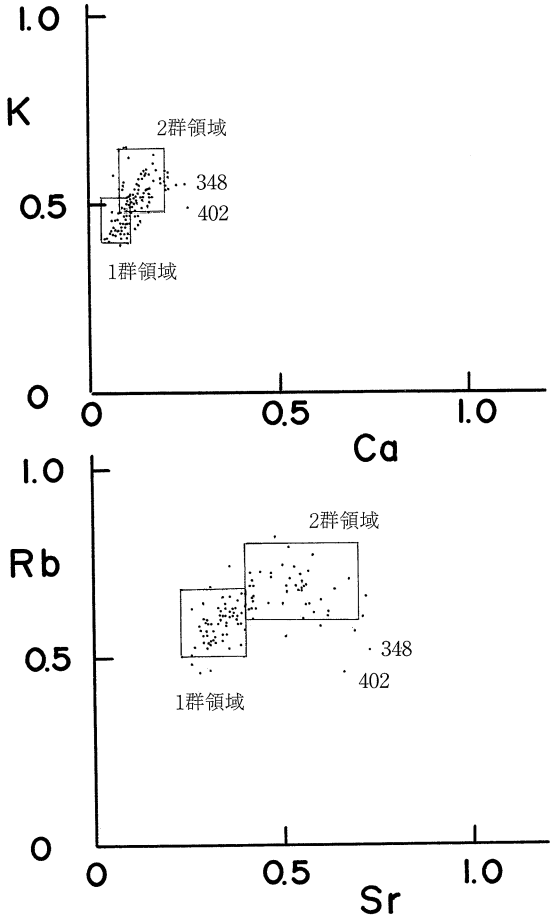


図3　石名田木舟遺跡出土の9世紀代の須恵器の両指紋図

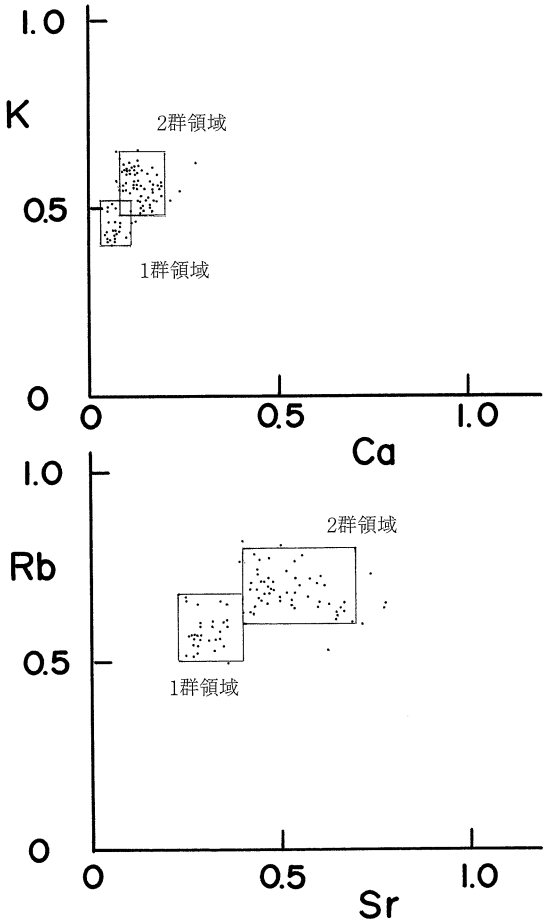


図4　大島北高木遺跡出土の8世紀代の須恵器の両指紋図

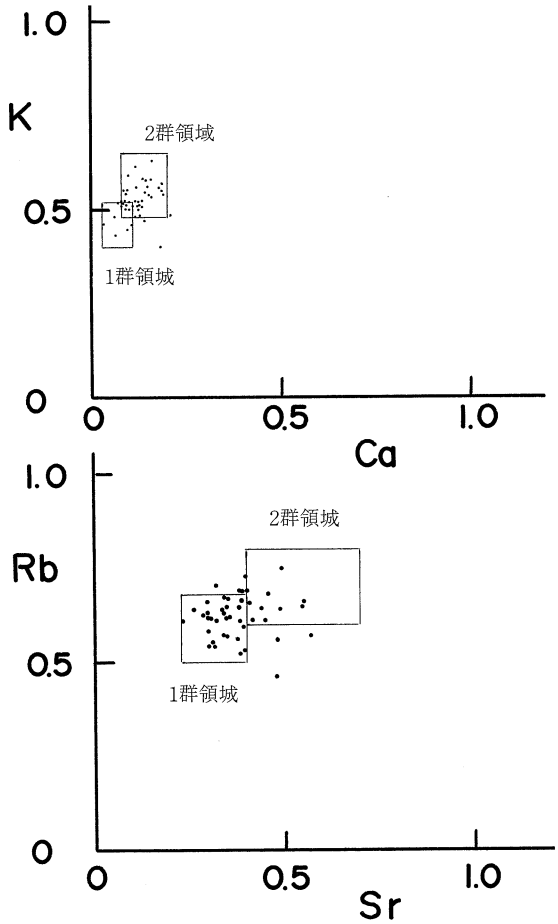


図5　大島北高木遺跡出土の9世紀代の須恵器の両指紋図

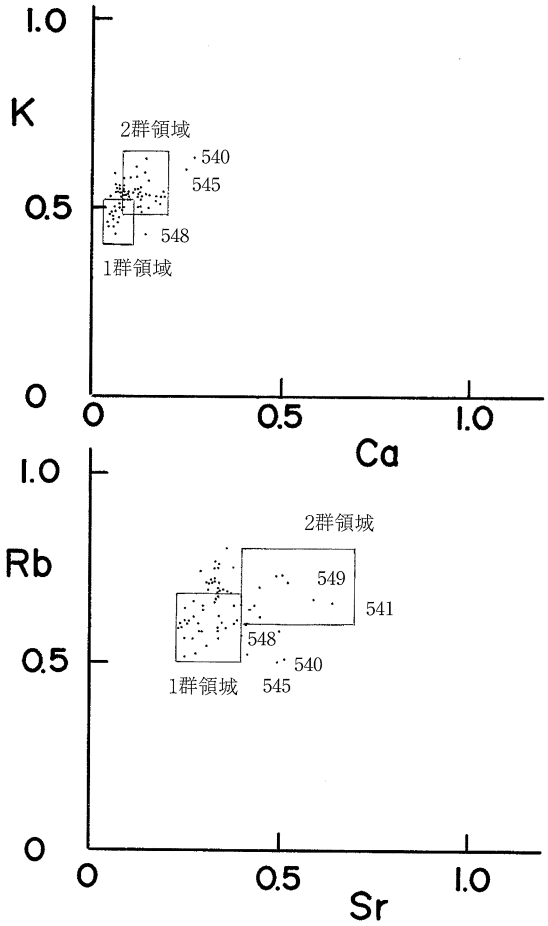


図6　大島北高木遺跡出土の10世紀代の須恵器の両指紋図

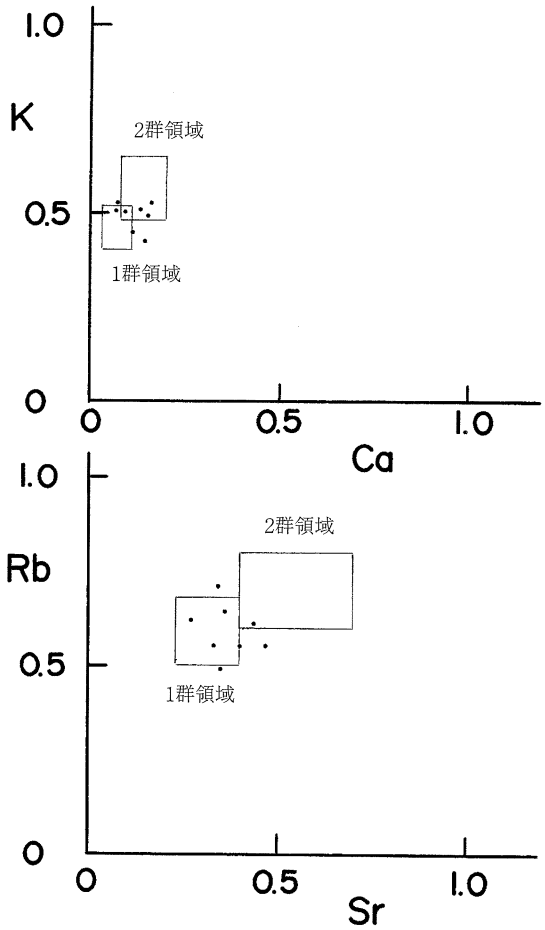


図7　安居群の両指紋図

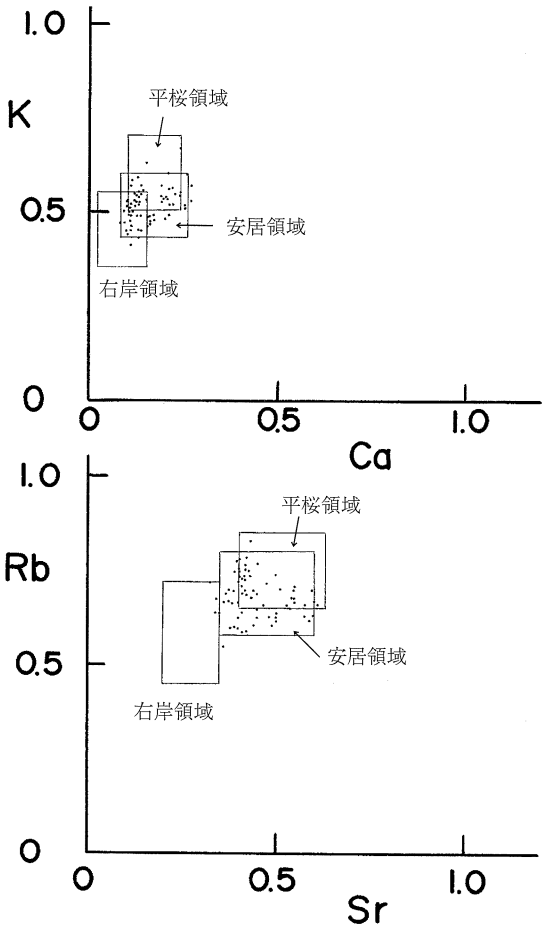


図8　平桜群の両指紋図

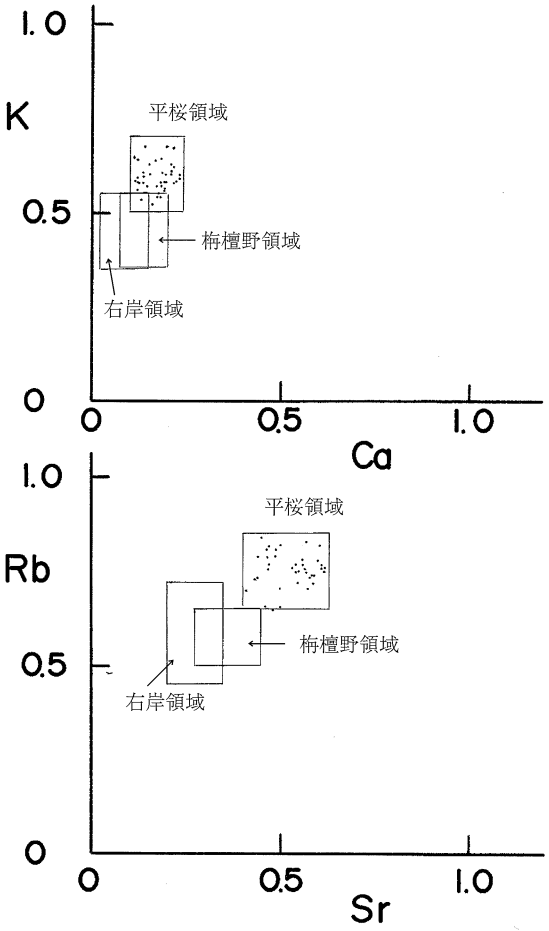


図9　梅檀野群の両指紋図

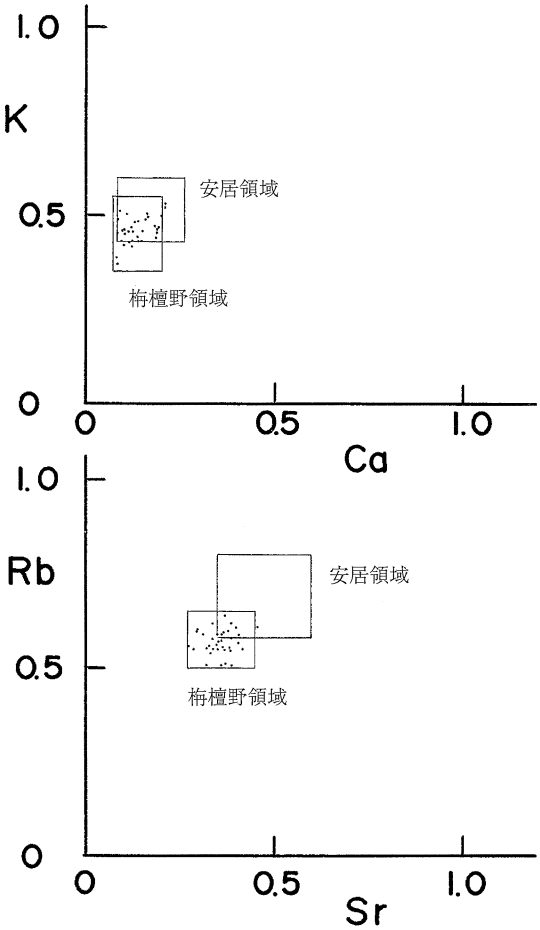


図10　右岸群の両指紋図

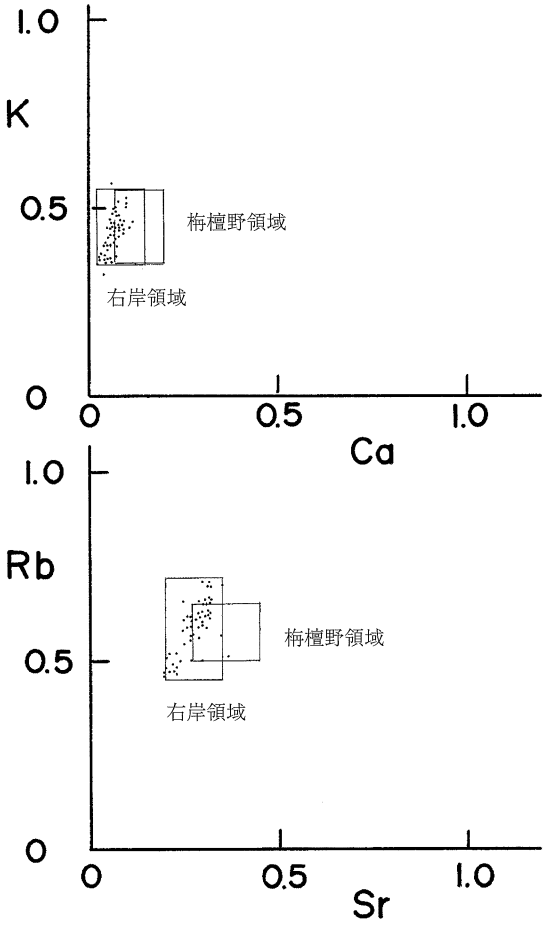


図11　平桜岡山群と安居群の相互識別

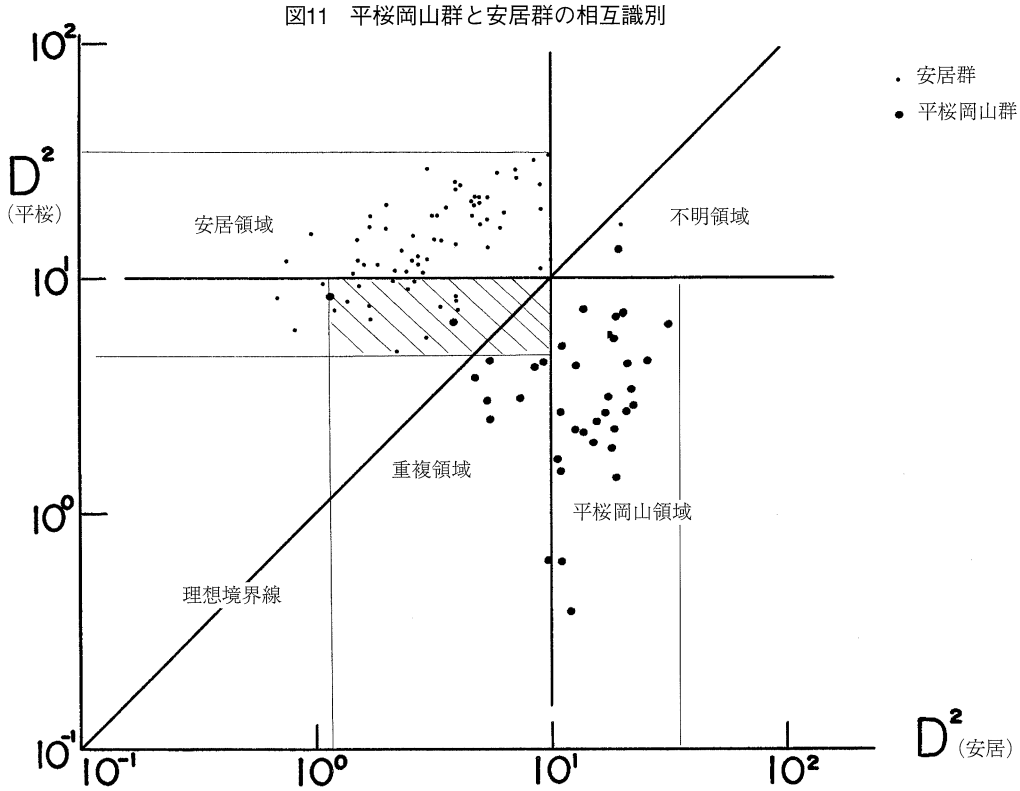


図12　安居群と梅檀野群の相互識別

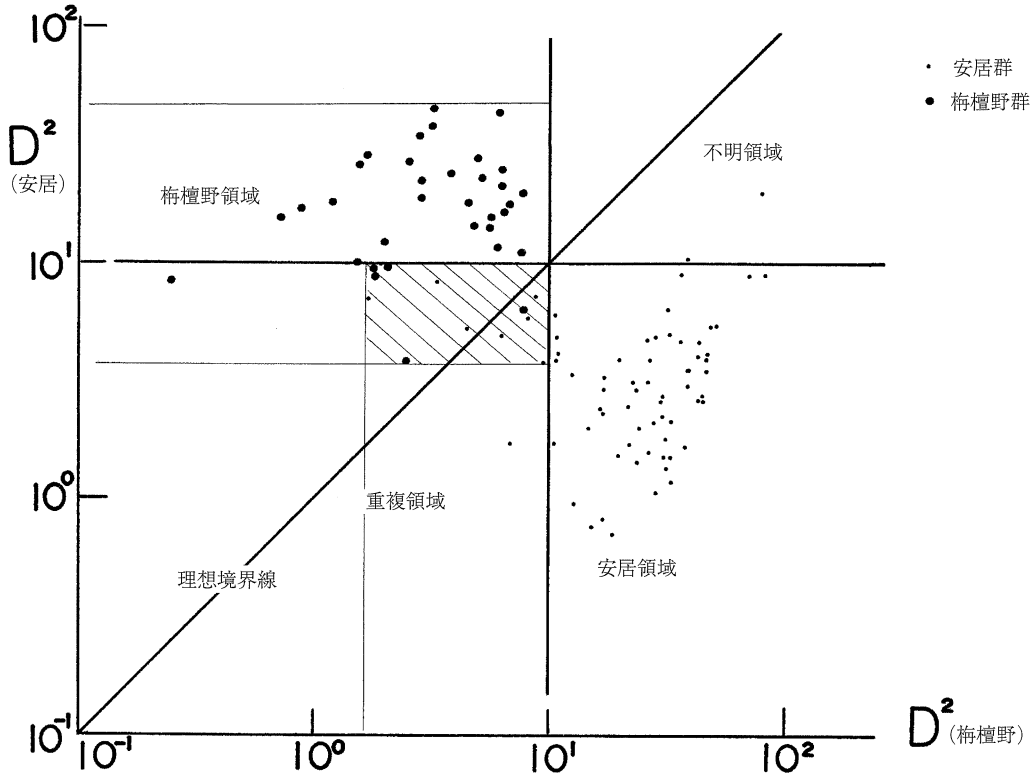


図13　安居群と射水右岸群の相互識別

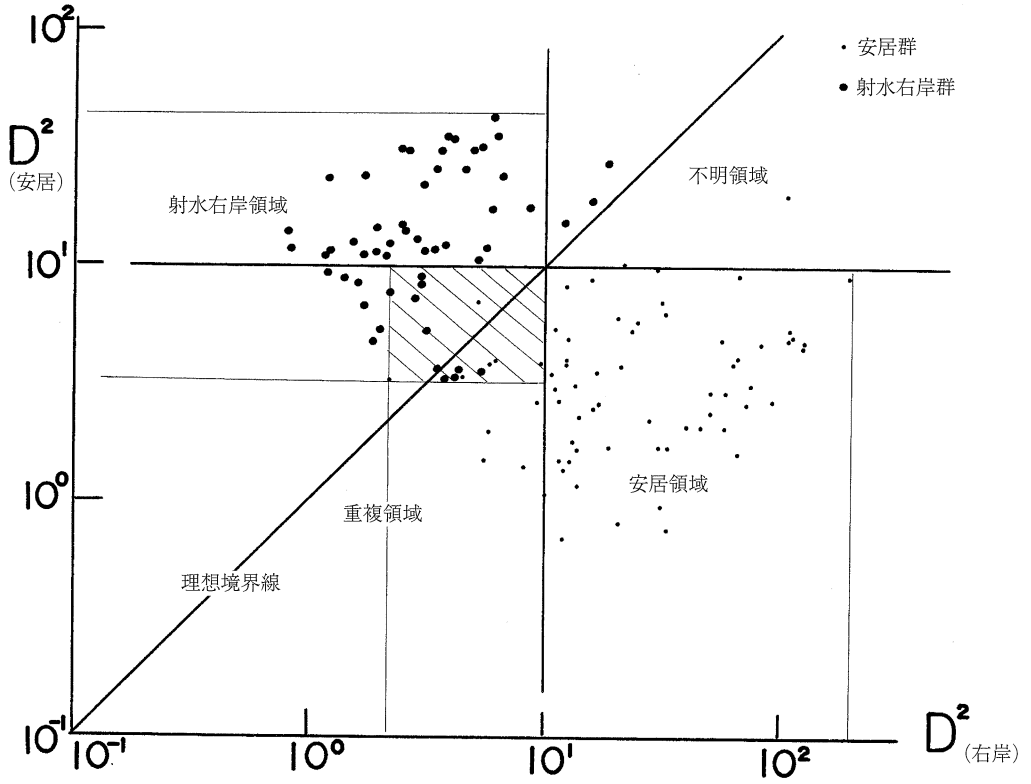


図14　栴檀野群と射水右岸群の相互識別

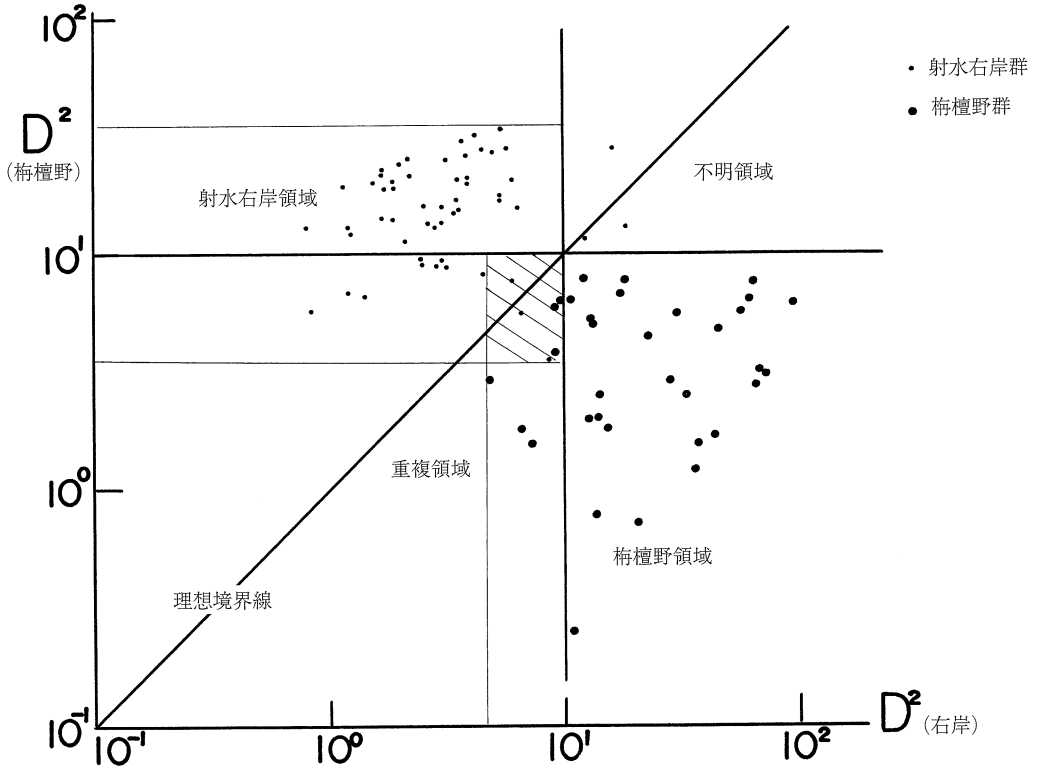


図15　平桜岡山群と栴檀野群の相互識別

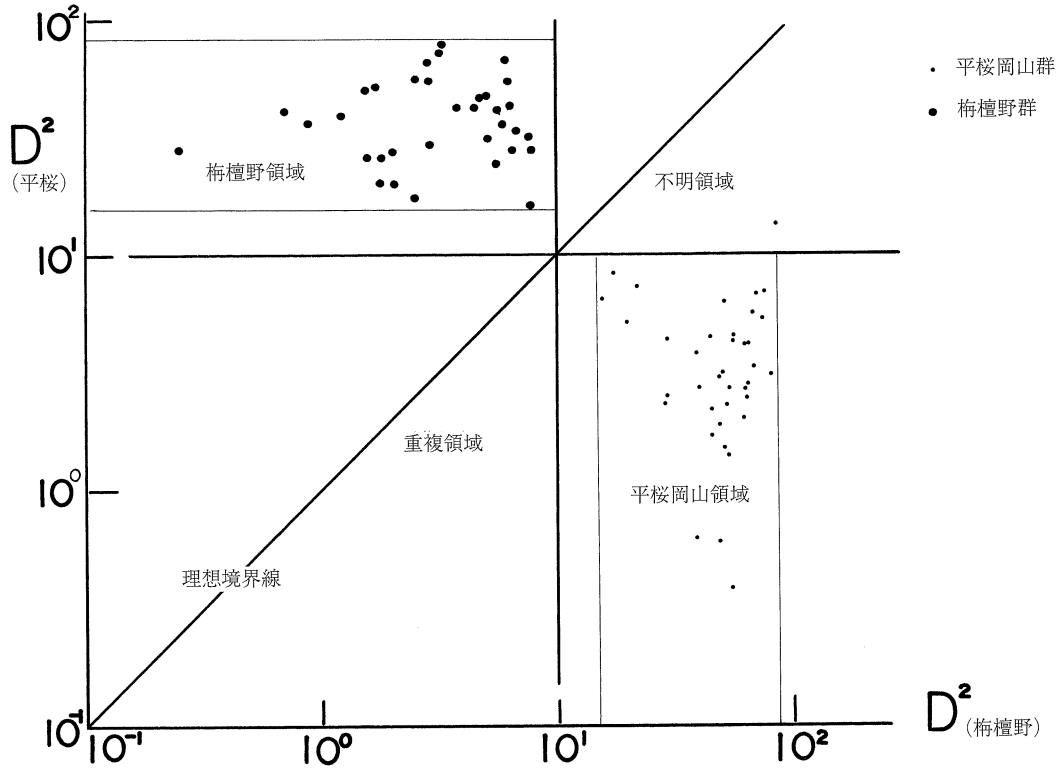


図16　平桜岡山群と射水右岸群の相互識別

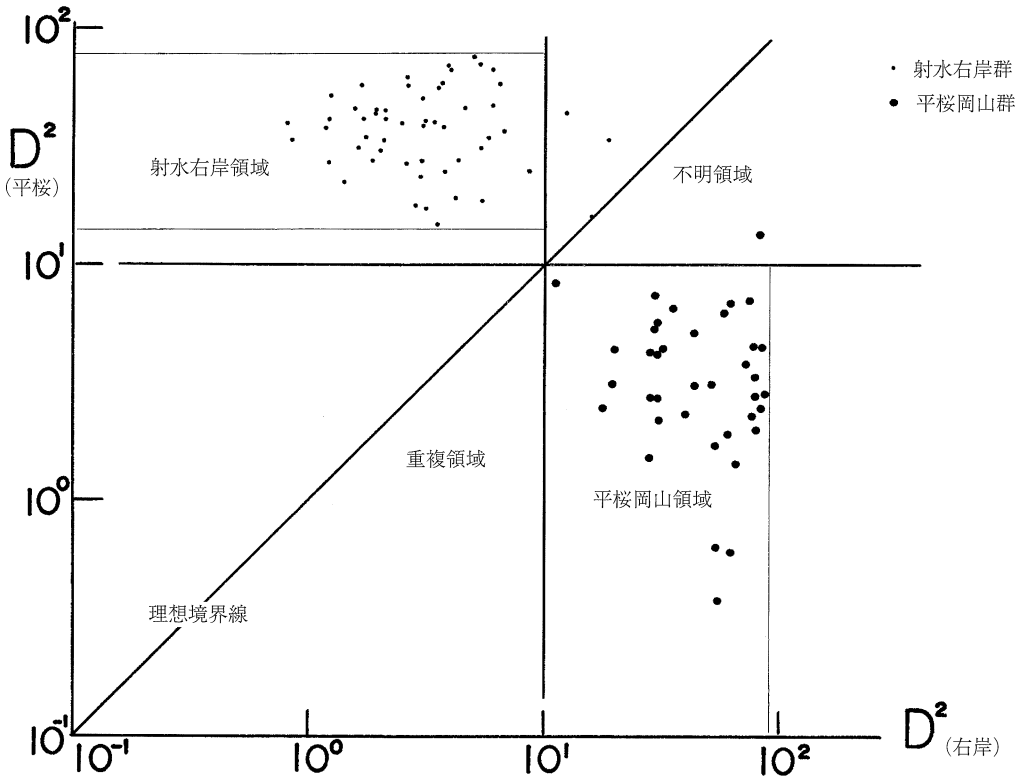


図17　各窯群間のNa因子の比較

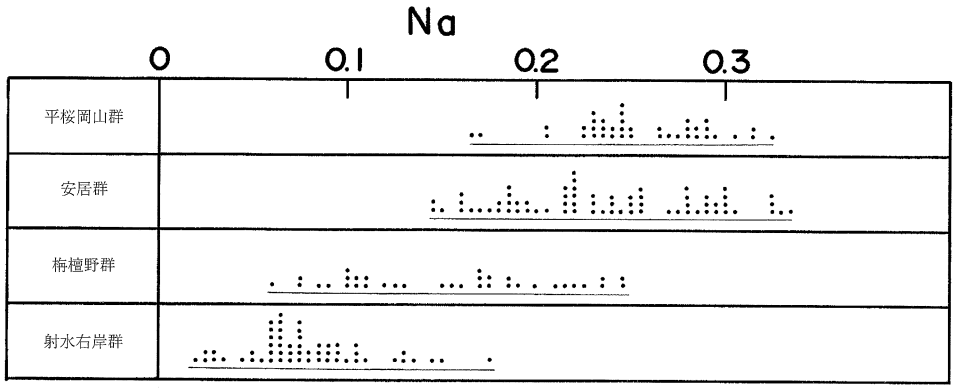


図18　砺波，安居岩木産と推定された須恵器の両指紋図

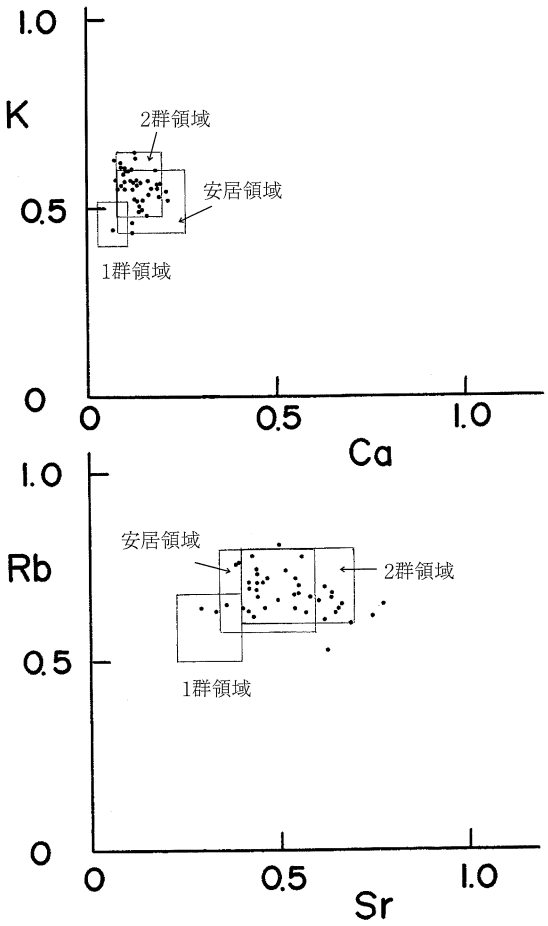


図19　砺波，平桜岡山産と推定された須恵器の両指紋図

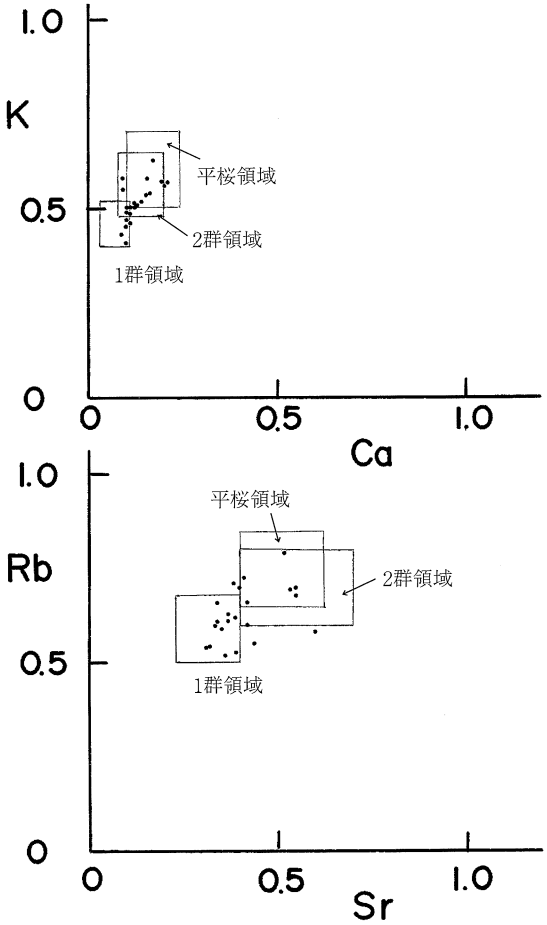


図20　砺波，栴檀野産と推定された須恵器の両指紋図

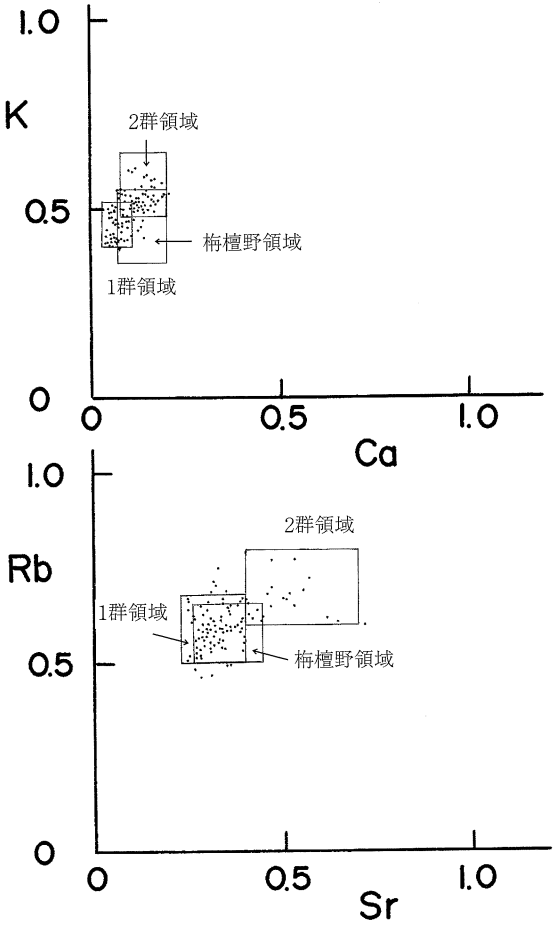


図21　射水右岸産と推定された須恵器の両指紋図

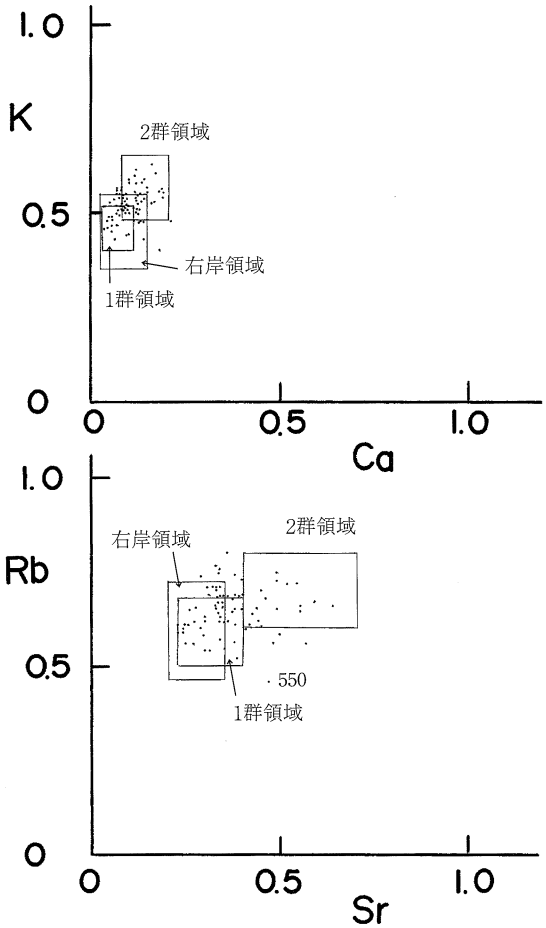


表１　石名田木舟・北高木遺跡胎土分析結果（１）

遺跡名	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
石名田木舟遺跡	1	113	486	壺	0.562	0.136	1.490	0.649	0.526	0.142
	2	111	410	杯B蓋	0.517	0.120	1.520	0.590	0.394	0.154
	3	94	296	杯B蓋	0.537	0.118	1.440	0.657	0.359	0.156
	4	111	391	杯B蓋	0.583	0.151	1.640	0.642	0.564	0.240
	5			杯A	0.548	0.082	1.830	0.693	0.423	0.122
	6	231	2353	甕	0.552	0.089	1.420	0.662	0.340	0.143
	7	111	417	杯B	0.552	0.191	1.350	0.681	0.532	0.315
	8	111	426	杯B	0.501	0.117	1.610	0.607	0.364	0.116
	9	94	295	杯A	0.451	0.097	1.480	0.585	0.333	0.157
	10	112	427	杯G	0.451	0.088	1.440	0.561	0.304	0.107
	11	112	428	杯A	0.546	0.134	1.300	0.686	0.513	0.238
	12	118	645	杯A	0.500	0.106	1.430	0.633	0.371	0.158
	13	117	611	杯G	0.583	0.064	1.990	0.744	0.362	0.133
	14	62	128	杯B	0.450	0.076	1.910	0.566	0.297	0.086
	15	117	592	杯B	0.647	0.199	2.120	0.709	0.523	0.359
	16	116	552	杯B	0.460	0.074	1.610	0.586	0.306	0.133
	17	117	593	杯B	0.500	0.098	1.460	0.639	0.351	0.133
	18	62	129	杯A	0.565	0.090	1.150	0.686	0.416	0.148
	19	117	586	杯B	0.518	0.175	2.470	0.578	0.337	0.222
	20	115	527	杯B蓋	0.618	0.105	1.650	0.712	0.478	0.221
	21	96	309	杯B蓋	0.554	0.128	1.590	0.657	0.532	0.223
	22	115	529	杯B蓋	0.403	0.051	1.310	0.460	0.284	0.102
	23	195	2047	杯B蓋	0.423	0.052	1.690	0.516	0.251	0.062
	24	96	308	杯B	0.594	0.120	1.710	0.694	0.482	0.185
	25	115	506	杯B蓋	0.549	0.145	1.570	0.631	0.524	0.286
	26	116	553	杯B	0.513	0.163	2.460	0.560	0.340	0.210
	27	118	631	杯A	0.590	0.183	1.100	0.733	0.736	0.333
	28	118	649	杯A	0.518	0.144	1.500	0.661	0.422	0.218
	29	118	648	杯A	0.406	0.076	1.600	0.525	0.269	0.089
	30	118	655	杯A	0.480	0.114	1.520	0.607	0.340	0.141
	31	118	653	杯A	0.426	0.075	1.420	0.510	0.260	0.102
	32	118	636	杯A	0.474	0.100	1.400	0.602	0.336	0.185
	33	116	564	杯B	0.420	0.097	1.480	0.536	0.348	0.107
	34	116	574	杯B	0.497	0.120	1.420	0.612	0.371	0.182
	35	116	563	杯B	0.559	0.204	1.440	0.696	0.552	0.348
	36	119	679	壺又は瓶	0.457	0.097	1.400	0.555	0.351	0.119
	37	61	117	甕	0.360	0.183	1.570	0.488	0.441	0.143
	38	116	573	杯B	0.569	0.143	1.490	0.715	0.471	0.226
	39	115	533	杯B蓋	0.581	0.138	1.680	0.727	0.441	0.213
	40	61	106	杯B蓋	0.495	0.116	1.340	0.627	0.362	0.183
	41	308	2743	杯G	0.446	0.103	1.790	0.545	0.350	0.140
	42	115	525	杯B蓋	0.522	0.134	2.010	0.628	0.325	0.159
	43	115	519	杯B蓋	0.533	0.157	1.440	0.610	0.624	0.251
	44	115	544	杯B蓋	0.488	0.107	1.290	0.609	0.355	0.185
	45	115	518	杯B蓋	0.415	0.054	1.390	0.538	0.281	0.070
	46	115	540	杯B蓋	0.474	0.117	1.350	0.589	0.389	0.195
	47	115	513	杯B蓋	0.439	0.071	1.270	0.592	0.317	0.092
	48	115	524	杯B蓋	0.527	0.133	1.320	0.718	0.468	0.260
	49	115	538	杯B蓋	0.535	0.142	1.780	0.580	0.510	0.157
	50	115	512	杯B蓋	0.427	0.040	1.270	0.591	0.278	0.082
	51	116	577	杯B	0.422	0.079	1.770	0.533	0.307	0.102
	52	61	103	杯B蓋	0.569	0.140	1.580	0.678	0.546	0.252
	53	115	515	杯B蓋	0.491	0.167	2.430	0.555	0.332	0.195
	54	115	541	杯B蓋	0.479	0.081	1.460	0.602	0.303	0.126
	55	115	514	杯B蓋	0.505	0.144	1.510	0.684	0.457	0.262
	56	96	307	杯A	0.459	0.077	1.950	0.600	0.291	0.122
	57	117	613	杯G	0.421	0.253	2.050	0.547	0.409	0.132
	58	61	107	杯B蓋	0.550	0.100	1.690	0.670	0.444	0.183
	59	116	559	杯B	0.417	0.072	1.850	0.540	0.294	0.094
	60			杯A	0.437	0.049	1.750	0.566	0.269	0.103
	61	117	615	杯A	0.476	0.155	1.630	0.642	0.458	0.261
	62	117	596	杯B	0.514	0.110	1.590	0.610	0.378	0.144
	63	116	551	杯B	0.556	0.173	1.980	0.641	0.434	0.289
	64	118	656	杯A	0.493	0.103	1.320	0.593	0.350	0.139
	65	61	104	杯B蓋	0.498	0.107	1.490	0.725	0.414	0.106
	66	61	101	杯G	0.527	0.131	1.760	0.706	0.386	0.223
	67	118	624	杯A	0.519	0.173	1.380	0.641	0.499	0.290
	68	61	102	杯G蓋	0.526	0.203	1.010	0.656	0.681	0.331
	69	61	109	杯B	0.555	0.199	1.360	0.614	0.709	0.309
	70	115	543	杯B蓋	0.523	0.135	1.380	0.629	0.427	0.236
	71	131	1053	杯A	0.626	0.075	1.910	0.756	0.386	0.136
	72	131	1044	杯A	0.604	0.108	1.790	0.713	0.464	0.148
	73	131	1052	杯A	0.635		1.940	0.701		0.344
	74	122	755	杯B蓋	0.521	0.144	1.460	0.623	0.387	0.220
	75	414	4287	杯B蓋	0.492	0.051	2.060	0.666	0.250	0.074
	76	123	783	杯B蓋	0.518	0.216	1.310	0.645	0.671	0.265
	77	123	776	杯B蓋	0.408	0.049	1.710	0.539	0.274	0.075
	78	123	767	杯B蓋	0.493	0.138	1.530	0.628	0.413	0.192
	79	123	782	杯B蓋	0.568	0.160	1.330	0.627	0.669	0.248
	80	124	796	杯B蓋	0.553	0.187	1.450	0.652	0.776	0.402
	81	133	1107	甕	0.628	0.172	1.690	0.790	0.515	0.302
	82	133	1093	双耳瓶	0.623	0.280	2.220	0.646	0.630	0.410

表１　石名田木舟・北高木遺跡胎土分析結果（２）

遺跡名	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
	83	133	1081	広口壺？	0.554	0.249	1.430	0.664	0.723	0.335
	84	64	150	杯B	0.531	0.142	1.480	0.650	0.419	0.166
	85	125	863	杯B	0.407	0.065	1.610	0.560	0.288	0.070
	86	127	897	杯B	0.566	0.193	2.260	0.612	0.645	0.266
	87	124	821	杯B	0.481	0.097	1.380	0.609	0.336	0.176
	88	126	884	杯B	0.523	0.111	1.730	0.619	0.335	0.149
	89	124	795	杯B蓋	0.504	0.048	2.080	0.670	0.251	0.075
	90	122	749	杯B蓋	0.444	0.065	2.070	0.643	0.291	0.122
	91	122	735	杯B蓋	0.585	0.203	1.330	0.735	0.533	0.349
	92	123	769	杯B蓋	0.592	0.151	1.700	0.726	0.573	0.240
	93	131	1043	杯A	0.493	0.140	1.530	0.629	0.423	0.198
	94	122	741	杯B蓋	0.476	0.126	1.470	0.606	0.354	0.160
	95	131	1050	杯A	0.572	0.075	1.470	0.729	0.440	0.130
	96	129	961	杯A	0.423	0.066	1.750	0.558	0.270	0.086
	97	131	1040	杯A	0.536	0.166	1.770	0.603	0.720	0.338
	98	130	1024	杯A	0.647	0.134	2.020	0.740	0.517	0.184
	99	131	1031	杯A	0.604	0.138	1.450	0.708	0.595	0.250
	100	64	154	杯B	0.579	0.206	1.710	0.711	0.676	0.268
	101	129	957	杯A	0.466	0.095	1.990	0.585	0.030	0.147
	102	129	972	杯A	0.459	0.059	1.590	0.600	0.304	0.112
	103	130	1018	杯A	0.418	0.065	1.970	0.514	0.269	0.073
	104	130	1004	杯A	0.426	0.072	1.740	0.565	0.281	0.087
	105	129	963	杯A	0.409	0.043	1.630	0.476	0.257	0.114
	106	131	1038	杯A	0.462	0.081	2.060	0.573	0.285	0.120
	107	129	977	杯A	0.390	0.077	1.620	0.460	0.306	0.106
	108	130	993	杯A	0.485	0.084	1.420	0.595	0.379	0.162
	109	130	1009	杯A	0.557	0.188	1.550	0.641	0.664	0.289
	110	124	804	杯B蓋	0.598	0.108	1.760	0.703	0.470	0.143
	111	124	800	杯B蓋	0.614	0.117	1.810	0.773	0.467	0.178
	112	123	777	杯B蓋	0.511	0.060	2.650	0.653	0.282	0.140
	113	123	780	杯B蓋	0.546	0.149	1.580	0.651	0.468	0.280
	114	127	915	杯B	0.521	0.133	1.510	0.627	0.647	0.348
	115	127	901	杯B	0.590	0.146	2.000	0.685	0.554	0.266
	116	133	1088	双耳瓶	0.648	0.069	1.780	0.819	0.400	0.146
	117	125	842	杯B	0.625	0.105	1.650	0.739	0.499	0.205
	118	125	841	杯B	0.651	0.096	1.700	0.815	0.478	0.183
	119	125	838	杯B	0.542	0.081	1.730	0.686	0.309	0.154
	120	127	905	杯B	0.517	0.175	1.860	0.585	0.359	0.217
	121	125	857	杯B	0.450	0.091	1.880	0.572	0.317	0.107
	122	125	851	杯B	0.543	0.155	1.290	0.680	0.551	0.292
	123	125	834	杯B	0.593	0.176	1.430	0.765	0.578	0.286
	124	127	904	杯B	0.607	0.132	1.530	0.774	0.542	0.233
	125	127	900	杯B	0.610	0.169	1.590	0.729	0.613	0.287
	126	125	849	杯B	0.558	0.166	1.700	0.618	0.617	0.251
	127	125	847	杯B	0.579	0.155	2.020	0.676	0.550	0.248
	128	130	1010	杯A	0.396	0.058	1.770	0.524	0.278	0.099
	129	51	85	杯A	0.576	0.146	1.060	0.686	0.561	0.296
	130	130	988	杯A	0.506	0.123	1.370	0.649	0.382	0.177
	131	46	72	杯A	0.447	0.102	2.140	0.537	0.343	0.116
	132	65	181	杯A	0.565	0.123	1.410	0.723	0.539	0.209
	133	125	836	杯B	0.493	0.155	1.630	0.623	0.578	0.247
	134	125	843	杯B	0.539	0.156	1.540	0.637	0.566	0.277
	135	127	907	杯B	0.464	0.046	1.260	0.573	0.273	0.087
	136	125	835	杯B	0.521	0.161	1.610	0.646	0.602	0.279
	137	124	822	杯B	0.504	0.109	1.310	0.624	0.367	0.189
	138	127	917	杯H	0.345	0.155	1.750	0.466	0.400	0.096
	139	131	1030	杯A	0.431	0.057	1.610	0.565	0.280	0.114
	140	130	1022	杯A	0.458	0.066	2.010	0.567	0.256	0.128
	141	125	827	杯B	0.536	0.165	1.290	0.600	0.552	0.247
	142	130	998	杯A	0.517	0.126	1.480	0.625	0.353	0.179
	143	126	887	杯B	0.523	0.113	1.330	0.630	0.375	0.176
	144	131	1051	杯A	0.592	0.155	1.690	0.716	0.577	0.247
	145	124	802	杯B蓋	0.495	0.141	2.400	0.650	0.362	0.222
	146	126	890	杯B	0.409	0.099	1.190	0.518	0.361	0.114
	147	130	1019	杯A	0.426	0.067	1.450	0.578	0.283	0.086
	148	131	1025	杯A	0.487	0.142	2.070	0.529	0.632	0.278
	149	414	4290	杯A	0.455	0.112	1.610	0.625	0.402	0.111
	150	64	160	杯A	0.462	0.071	2.060	0.598	0.298	0.091
	151	131	1041	杯A	0.594	0.097	1.350	0.675	0.535	0.256
	152	65	177	杯A	0.561	0.088	1.820	0.621	0.434	0.118
	153	125	848	杯B	0.551	0.230	1.580	0.524	0.734	0.398
	154	126	873	杯B	0.489	0.097	1.440	0.626	0.334	0.130
	155	128	929	杯A	0.579	0.082	1.980	0.704	0.424	0.157
	156	65	175	杯A	0.519	0.147	1.830	0.599	0.694	0.322
	157	64	135	杯B蓋	0.546	0.126	1.500	0.656	0.415	0.229
	158	64	138	杯B蓋	0.454	0.099	1.920	0.537	0.321	0.146
	159	65	169	杯A	0.572	0.098	1.810	0.705	0.422	0.175
	160	86	282	杯G	0.566	0.108	2.130	0.693	0.428	0.189
	161	64	156	杯B	0.504	0.160	1.720	0.558	0.505	0.213
	162	123	791	杯B蓋	0.439	0.081	1.410	0.596	0.322	0.079
	163	122	738	杯B蓋	0.450	0.099	1.530	0.552	0.319	0.117
	164	124	799	杯B蓋	0.461	0.123	1.650	0.745	0.438	0.114

表１　石名田木舟・北高木遺跡胎土分析結果（３）

遺跡名	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
	165	123	784	杯B蓋	0.435	0.124	1.700	0.639	0.404	0.104
	166	124	794	杯B蓋	0.550	0.090	2.280	0.662	0.338	0.155
	167	124	798	杯B蓋	0.562	0.192	1.410	0.702	0.618	0.281
	168	127	895	杯B	0.569	0.211	1.560	0.584	0.600	0.362
	169	126	865	杯B	0.431	0.063	1.510	0.555	0.302	0.098
	170	126	880	杯B	0.518	0.122	1.510	0.666	0.389	0.176
	171	126	891	杯B	0.571	0.188	1.320	0.694	0.535	0.347
	172	126	875	杯B	0.440	0.084	1.780	0.542	0.324	0.112
	173	126	877	杯B	0.470	0.104	1.660	0.579	0.348	0.148
	174	127	896	杯B	0.531	0.150	1.480	0.641	0.599	0.244
	175	131	1055	杯A	0.571	0.130	1.420	0.703	0.552	0.233
	176	125	829	杯B	0.559	0.191	1.300	0.567	0.686	0.408
	177	132	1064	皿A	0.508	0.120	1.420	0.601	0.421	0.239
	178	122	736	杯B蓋	0.498	0.113	1.370	0.625	0.416	0.142
	179	127	918	杯G	0.540	0.128	2.360	0.613	0.416	0.194
	180	126	876	杯B	0.423	0.106	1.980	0.518	0.302	0.129
	181	126	874	杯B	0.469	0.132	1.450	0.638	0.400	0.179
	182	414	4303	杯B蓋	0.439	0.072	1.330	0.549	0.313	0.119
	183	64	141	杯B蓋	0.598	0.100	1.400	0.807	0.498	0.269
	184	124	808	杯B	0.488	0.171	1.910	0.527	0.480	0.251
	185	64	144	杯B	0.530	0.129	1.490	0.670	0.396	0.234
	186	125	854	杯B	0.476	0.054	2.190	0.625	0.257	0.117
	187	124	824	杯B	0.547	0.091	1.300	0.687	0.417	0.195
	188	125	845	杯B	0.447	0.136	1.640	0.570	0.404	0.235
	189	127	903	杯B	0.534	0.139	1.170	0.670	0.498	0.279
	190	127	902	杯B	0.504	0.068	1.630	0.602	0.354	0.131
	191	127	911	杯B	0.599	0.104	1.840	0.705	0.447	0.154
	192	124	807	椀B	0.597	0.158	1.730	0.714	0.621	0.290
	193	127	893	杯B	0.463	0.112	1.480	0.533	0.388	0.157
	194	126	881	杯B	0.433	0.084	1.770	0.540	0.314	0.116
	195	126	878	杯B	0.437	0.128	1.770	0.561	0.340	0.110
	196	124	805	杯B蓋	0.614	0.118	1.840	0.772	0.445	0.214
	197	123	789	杯B蓋	0.544	0.242	1.240	0.643	0.775	0.346
	198	122	751	杯B蓋	0.606	0.169	1.840	0.724	0.545	0.261
	199	124	806	杯B蓋	0.596	0.117	1.730	0.724	0.472	0.196
	200	133	1096	瓶	0.590	0.132	1.980	0.689	0.479	0.233
	201	65	186	壺	0.526	0.120	1.500	0.625	0.354	0.175
	202	133	1080	短頸壺	0.540	0.208	1.310	0.665	0.510	0.331
	203	143	1428	杯A	0.422	0.092	1.450	0.535	0.313	0.079
	204	143	1434	杯A	0.532	0.194	1.430	0.657	0.605	0.299
	205	143	1442	杯A	0.535	0.209	1.450	0.682	0.638	0.283
	206	143	1448	甕	0.557	0.220	1.540	0.633	0.606	0.336
	207	142	1414	杯B蓋	0.490	0.261	1.340	0.464	0.663	0.325
	208	142	1415	杯B蓋	0.414	0.066	1.180	0.556	0.294	0.075
	209	142	1398	杯B蓋	0.604	0.094	1.660	0.779	0.429	0.158
	210	142	1408	杯B蓋	0.502	0.159	1.500	0.682	0.466	0.252
	211	142	1401	杯B蓋	0.566	0.121	1.560	0.657	0.497	0.234
	212	142	1399	杯B蓋	0.596	0.180	1.500	0.668	0.638	0.300
	213	142	1406	杯B蓋	0.545	0.131	1.640	0.752	0.404	0.237
	214	142	1400	杯B蓋	0.632	0.127	1.280	0.783	0.562	0.284
	215	71	228	杯A	0.607	0.103	1.660	0.749	0.481	0.164
	216	71	238	杯B	0.578	0.087	2.340	0.707	0.377	0.144
	217	142	1421	杯B	0.562	0.192	1.340	0.610	0.709	0.282
	218	142	1422	杯B	0.529	0.056	2.300	0.648	0.258	0.082
	219	145	1465	杯B	0.535	0.151	1.840	0.554	0.443	0.243
	220	72	242	杯B	0.576	0.167	1.270	0.774	0.533	0.288
	221	73	244	提瓶	0.502	0.098	2.360	0.622	0.295	0.122
	222	416	4318	平瓶	0.524	0.133	1.440	0.637	0.394	0.162
	223	147	1527	杯B	0.549	0.158	1.510	0.692	0.410	0.147
	224	147	1525	杯B	0.570	0.127	1.610	0.642	0.537	0.150
	225	416	4326	杯B	0.575	0.114	1.270	0.657	0.476	0.256
	226	147	1521	杯B	0.562	0.245	1.290	0.501	0.792	0.490
	227	416	4322	杯B蓋	0.543	0.109	1.330	0.660	0.446	0.220
	228	147	1496	杯B蓋	0.557	0.111	1.340	0.665	0.450	0.233
	229	107	362	杯B蓋	0.544	0.158	1.530	0.701	0.396	0.156
	230	76	265	杯B蓋	0.561	0.155	1.460	0.673	0.408	0.175
	231	416	4320	杯B蓋	0.584	0.180	1.180	0.682	0.553	0.264
	232	416	4325	杯B	0.430	0.110	1.660	0.487	0.362	0.198
	233	416	4329	杯A	0.603	0.105	1.690	0.681	0.520	0.200
	234	147	1502	杯B蓋	0.507	0.128	1.450	0.619	0.394	0.201
	235	147	1506	杯B蓋	0.562	0.145	1.400	0.627	0.495	0.227
	236	416	4331	杯A	0.615	0.090	1.900	0.688	0.441	0.155
	237	147	1509	杯B蓋	0.489	0.196	1.230	0.588	0.485	0.188
	238	149	1569	杯A	0.488	0.110	1.450	0.580	0.451	0.170
	239	11	2	杯H蓋	0.378	0.084	1.890	0.496	0.301	0.104
	240	149	1570	杯G	0.554	0.092	1.300	0.669	0.360	0.159
	241	149	1574	杯A	0.466	0.068	1.450	0.576	0.319	0.097
	242	8	1	杯G	0.498	0.101	1.430	0.601	0.352	0.119
	243	430	4407	杯B	0.574	0.134	1.540	0.719	0.400	0.148
	244	19	24	杯B蓋	0.560	0.093	1.450	0.681	0.341	0.113
	245	19	21	杯G蓋	0.513	0.117	1.410	0.646	0.378	0.132
	246	19	31	杯G	0.549	0.193	1.230	0.675	0.593	0.252

表１　石名田木舟・北高木遺跡胎土分析結果（４）

遺跡名	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
	247	19	33	杯G	0.505	0.082	1.440	0.579	0.325	0.124
	248	463	5155	横瓶	0.653	0.155	1.310	0.742	0.650	0.288
	249	150	1606	杯A	0.553	0.177	1.450	0.666	0.575	0.285
	250	150	1605	杯A	0.545	0.174	1.510	0.616	0.746	0.349
大島北高木遺跡	2-1		122	杯B蓋	0.498	0.069	1.530	0.620	0.275	0.120
	2-2		177	杯B蓋	0.502	0.103	1.460	0.622	0.357	0.168
	2-3		123	杯B蓋	0.520	0.079	1.930	0.623	0.302	0.168
	2-4		124	杯B蓋	0.551	0.084	1.780	0.659	0.303	0.166
	2-5		183	杯B蓋	0.477	0.114	1.820	0.570	0.342	0.168
	2-6		210	杯B蓋	0.530	0.165	1.520	0.651	0.396	0.239
	2-7		126	杯B蓋	0.530	0.046	1.770	0.612	0.247	0.090
	2-8		118	杯B蓋	0.483	0.043	1.480	0.656	0.276	0.074
	2-9		278	杯B蓋	0.554	0.072	2.390	0.715	0.319	0.129
	2-10		341	杯B蓋	0.538	0.190	1.510	0.642	0.439	0.235
	2-11		119	杯B蓋	0.501	0.089	1.670	0.658	0.347	0.127
	2-12		213	杯B蓋	0.557	0.069	1.570	0.713	0.321	0.075
	2-13		116	杯B蓋	0.565	0.185	1.420	0.649	0.547	0.223
	2-14		339	杯B蓋	0.480	0.206	1.610	0.561	0.479	0.269
	2-15		175	杯B蓋	0.508	0.128	1.880	0.609	0.452	0.218
	2-16		120	杯B蓋	0.552	0.119	2.420	0.685	0.346	0.192
	2-17		211	杯B蓋	0.467	0.066	1.970	0.558	0.269	0.085
	2-18		209	杯B蓋	0.499	0.078	2.020	0.579	0.293	0.147
	2-19		287	杯B蓋	0.554	0.077	1.930	0.754	0.332	0.099
	2-20		280	杯B蓋	0.529	0.074	1.510	0.706	0.340	0.115
	2-21		157	杯B蓋	0.590	0.063	2.170	0.653	0.300	0.101
	2-22		203	杯B蓋	0.588	0.097	1.480	0.627	0.344	0.153
	2-23		176	杯B蓋	0.532	0.163	1.920	0.689	0.387	0.153
	2-24		212	杯B蓋	0.514	0.182	1.620	0.573	0.402	0.243
	2-25		281	杯B蓋	0.512	0.125	1.190	0.614	0.420	0.200
	2-26		288	杯B蓋	0.550	0.075	1.790	0.713	0.342	0.115
	2-27		117	杯B蓋	0.561	0.178	1.430	0.656	0.552	0.225
	2-28		202	杯B	0.615	0.120	1.610	0.746	0.486	0.204
	2-29		155	杯B	0.505	0.066	2.280	0.616	0.268	0.133
	2-30		253	杯B	0.556	0.112	1.490	0.689	0.399	0.208
	2-31		174	杯B	0.484	0.051	2.300	0.613	0.260	0.119
	2-32		254	杯B	0.519	0.100	1.680	0.674	0.336	0.119
	2-33		108	杯B	0.470	0.141	1.530	0.533	0.395	0.230
	2-34		247	杯B	0.482	0.056	2.310	0.648	0.260	0.088
	2-35		396	杯B	0.536	0.111	2.110	0.669	0.344	0.167
	2-36		250	杯B	0.512	0.069	1.930	0.658	0.333	0.141
	2-37		249	杯B	0.561	0.078	1.900	0.770	0.329	0.107
	2-38		172	杯B	0.527	0.074	1.820	0.642	0.298	0.202
	2-39		107	杯B	0.554	0.185	1.700	0.559	0.571	0.347
	2-40		110	杯B	0.502	0.075	1.550	0.620	0.341	0.161
	2-41		244	杯B	0.521	0.116	2.190	0.585	0.391	0.233
	2-42		371	杯B	0.432	0.064	1.400	0.584	0.302	0.092
	2-43		311	杯B	0.502	0.148	2.050	0.602	0.351	0.201
	2-44		397	杯B	0.554	0.078	1.750	0.751	0.341	0.130
	2-45		375	杯B	0.537	0.085	1.680	0.687	0.353	0.118
	2-46		370	杯B	0.446	0.045	1.440	0.515	0.283	0.098
	2-47		342	杯B	0.539	0.094	1.790	0.705	0.322	0.153
	2-48		376	杯B	0.535	0.060	1.880	0.738	0.292	0.105
	2-49		360	杯B	0.581	0.136	1.820	0.727	0.401	0.192
	2-50		372	杯B	0.542	0.077	1.840	0.795	0.362	0.200
	2-51		362	杯B	0.541	0.142	1.550	0.665	0.388	0.182
	2-52		262	杯B	0.509	0.086	2.110	0.629	0.299	0.186
	2-53		205	杯B	0.440	0.095	1.820	0.536	0.298	0.112
	2-54		265	杯B	0.541	0.147	2.500	0.614	0.324	0.223
	2-55		361	杯B	0.534	0.130	1.620	0.653	0.437	0.196
	2-56		377	杯B	0.575	0.081	1.880	0.758	0.339	0.104
	2-57		256	杯B	0.575	0.162	1.960	0.661	0.406	0.271
	2-58		257	杯B	0.534	0.191	1.600	0.621	0.446	0.284
	2-59		248	杯B	0.483	0.128	2.360	0.541	0.311	0.199
	2-60		115	杯B	0.431	0.060	1.840	0.576	0.295	0.071
	2-61		269	杯B	0.461	0.070	2.300	0.506	0.254	0.167
	2-62		187	杯B	0.501	0.088	1.830	0.640	0.364	0.188
	2-63		266	杯B	0.477	0.129	1.560	0.557	0.379	0.209
	2-64		130	杯B	0.476	0.137	1.570	0.518	0.385	0.228
	2-65		154	杯B	0.497	0.127	1.910	0.588	0.337	0.203
	2-66		129	杯B	0.511	0.110	2.060	0.624	0.310	0.171
	2-67		260	杯B	0.547	0.119	1.890	0.661	0.330	0.127
	2-68		179	杯B	0.445	0.112	2.050	0.553	0.333	0.163
	2-69		274	杯B	0.534	0.123	2.030	0.604	0.381	0.139
	2-70		131	杯B	0.495	0.125	1.410	0.648	0.381	0.188
	2-71		285	杯B	0.529	0.150	2.240	0.556	0.338	0.203
	2-72		255	杯B	0.526	0.092	1.260	0.689	0.380	0.144
	2-73		270	杯B	0.533	0.080	1.910	0.686	0.342	0.133
	2-74		273	杯B	0.420	0.137	2.050	0.491	0.347	0.157
	2-75		277	杯B	0.506	0.134	1.740	0.613	0.439	0.250
	2-76		206	杯B	0.464	0.105	1.630	0.569	0.345	0.118
	2-77		193	杯B	0.536	0.192	2.660	0.520	0.418	0.295
	2-78		192	杯B	0.527	0.119	2.030	0.680	0.375	0.132

表１　石名田木舟・北高木遺跡胎土分析結果（５）

遺跡名	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
	2-79		14	杯B	0.487	0.151	1.780	0.546	0.468	0.293
	2-80		113	杯B	0.498	0.122	1.950	0.582	0.341	0.216
	2-81		191	杯B	0.583	0.098	1.690	0.686	0.363	0.145
	2-82		184	皿B	0.542	0.089	2.540	0.691	0.313	0.141
	2-83		194	杯B	0.633	0.141	1.760	0.733	0.506	0.270
	2-84		279	皿B	0.541	0.090	2.520	0.708	0.318	0.139
	2-85		12	杯A	0.450	0.055	1.920	0.564	0.248	0.130
	2-86		316	杯A	0.533	0.091	2.450	0.707	0.312	0.153
	2-87		310	杯A	0.547	0.073	1.370	0.714	0.337	0.174
	2-88		337	杯A	0.568	0.149	1.690	0.734	0.487	0.189
	2-89		21	杯A	0.556	0.067	1.410	0.714	0.333	0.181
	2-90		188	杯A	0.632	0.110	1.510	0.726	0.535	0.210
	2-91		3	杯A	0.580	0.116	1.490	0.723	0.521	0.206
	2-92		33	杯A	0.520	0.096	1.780	0.746	0.377	0.207
	2-93		215	杯A	0.612	0.115	1.790	0.583	0.497	0.279
	2-94		23	杯A	0.493	0.054	1.810	0.613	0.264	0.120
	2-95		6	杯A	0.629	0.274	4.450	0.508	0.507	0.355
	2-96		10	杯A	0.541	0.138	1.560	0.659	0.641	0.350
	2-97		344	杯A	0.523	0.174	2.070	0.590	0.361	0.240
	2-98		229	杯A	0.485	0.048	2.500	0.590	0.227	0.105
	2-99		207	杯A	0.549	0.126	1.350	0.638	0.425	0.266
	2-100		35	杯A	0.602	0.245	4.620	0.505	0.495	0.294
	2-101		13	杯A	0.531	0.094	1.760	0.602	0.289	0.114
	2-102		190	杯A	0.527	0.157	2.320	0.547	0.402	0.231
	2-103		189	杯A	0.433	0.140	2.050	0.600	0.408	0.267
	2-104		153	杯A	0.544	0.126	1.630	0.666	0.591	0.331
	2-105		237	杯A	0.404	0.178	1.610	0.460	0.476	0.097
	2-106		218	杯A	0.496	0.057	2.010	0.636	0.251	0.088
	2-107		5	杯A	0.560	0.068	1.650	0.687	0.344	0.174
	2-108		28	杯A	0.634	0.163	1.870	0.682	0.459	0.254
	2-109		232	杯A	0.528	0.131	1.550	0.645	0.381	0.203
	2-110		235	杯A	0.522	0.071	1.230	0.621	0.354	0.174
	2-111		222	杯A	0.466	0.053	2.210	0.594	0.241	0.124
	2-112		242	杯A	0.518	0.087	2.110	0.626	0.290	0.147
	2-113		239	杯A	0.529	0.183	1.950	0.609	0.391	0.261
	2-114		238	杯A	0.457	0.033	1.700	0.610	0.234	0.102
	2-115		236	杯A	0.552	0.093	1.750	0.641	0.335	0.172
	2-116		231	杯A	0.521	0.085	1.270	0.672	0.349	0.168
	2-117		241	杯A	0.515	0.129	2.190	0.537	0.315	0.200
	2-118		240	杯A	0.517	0.126	1.980	0.554	0.310	0.208
	2-119		31	杯A	0.555	0.149	1.140	0.647	0.492	0.250
	2-120		4	皿A	0.462	0.040	2.240	0.602	0.243	0.119
	2-121		364	杯A	0.591	0.139	1.850	0.703	0.448	0.183
	2-122		363	杯A	0.508	0.134	2.130	0.608	0.378	0.074

表２　石名田木舟遺跡出土須恵器の産地推定（１）

時期	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
6･7世紀代	7	111	417	杯B	7C第4	3.4	4	26.7	52.6	0.315	平桜岡山窯または安居･岩木窯
	10	112	427	杯G	7C第4	33.5	16.1	2.2	3.5	0.107	栃檀野窯または下条川右岸窯
	25	115	506	杯B蓋	7C第3	22.4	44.7	41.7	65.9	0.286	不明
	37	61	117	甕	6C	53.7	15.8	17.8	70.8	0.143	不明
	41	308	2743	杯G	7C第2	28.9	14.6	1.8	8.8	0.14	栃檀野窯
	66	61	101	杯G	7C第3	19.2	3.3	22.3	9.1	0.223	安居･岩木窯
	68	61	102	杯G蓋	7C第4	37.4	86.9	85.7	182	0.331	不明
	138	127	917	杯H	7C第1	56.7	17.4	16.3	50	0.096	不明
	160	86	282	杯G	7C第4	7.5	18.5	28.2	29	0.189	平桜岡山窯
	179	127	918	杯G	7C第3	14.7	18.4	15.2	22.7	0.194	不明
	184	124	808	杯B	7C第4	27.4	21.4	30.5	55.9	0.251	不明
	192	124	807	椀B	7C第3	41.8	92.7	84.8	130	0.29	不明
	206	143	1448	甕	7C前半	12.3	20.9	54.1	102	0.336	不明
	221	73	244	提瓶	7C	34.2	19.5	7.3	10.4	0.122	栃檀野窯
	222	416	4318	平瓶	7C後半～8C	14.5	6.3	5.7	13.9	0.162	栃檀野窯
	239	11	2	杯H蓋	6C	48.6	18.7	6.6	5.7	0.104	栃檀野窯または下条川右岸
	240	149	1570	杯G	7C第4	11.3	15.1	14.7	11	0.159	不明
	242	8	1	杯G	7C第4	19.4	13.2	3.7	7.6	0.119	栃檀野窯または下条川右岸窯
	243	430	4407	杯B	7C第4	11.2	5.2	21.5	12.8	0.148	安居･岩木窯
	244	19	24	杯B蓋	7C第4	13.5	13.8	16	10	0.113	下条川右岸窯または栃檀野窯
	245	19	21	杯G蓋	7C第4	13.8	4.8	6.4	7.9	0.132	安居･岩木窯･栃檀野窯または下条川右岸窯
	246	19	31	杯G	7C第4	8	26.7	46.7	89.2	0.252	平桜岡山窯
	247	19	33	杯G	7C第4	25.8	27.2	9.7	11.2	0.124	栃檀野窯
8世紀代	2	111	410	杯B蓋	8C第4	18.5	18.5	10.6	18.3	0.154	栃檀野窯
	3	94	296	杯B蓋	8C第1	17.6	9.6	8.5	10.2	0.156	栃檀野窯
	4	111	391	杯B蓋	9C第1	40.1	74.8	72.4	94.7	0.24	不明
	6	231	2353	甕	8C後半	14.3	16.5	13.7	10.5	0.143	下条川右岸窯
	8	111	426	杯B	8C第1	19.7	9.9	2.7	9.8	0.116	栃檀野窯
	9	94	295	杯A	8C第2	27.1	8.5	1.9	3.5	0.157	栃檀野窯
	11	112	428	杯A	8C第1	10.8	32.3	32.7	56.2	0.238	不明
	12	118	645	杯A	8C第3	14.2	6.3	5.1	6.7	0.158	栃檀野窯
	13	117	611	杯G	7C第4	9.1	19.5	36	22	0.133	不明
	14	62	128	杯B	8C第4	31.8	16.2	3	1.9	0.086	下条川右岸窯
	15	117	592	杯B	8C第1？	10.4	15.3	48.7	60.2	0.359	不明
	16	116	552	杯B	8C第4	26.9	13.5	3.4	1.8	0.133	下条川右岸窯または栃壇野窯
	17	117	593	杯B	8C第1	16.1	6.5	6.2	4.1	0.133	下条川右岸窯または栃檀野窯
	18	62	129	杯A	8C第1	12.2	28.9	24.9	28	0.148	不明
	22	115	529	杯B蓋	9C第1	57.5	48.2	20.5	11.9	0.102	下条川右岸窯
	28	118	649	杯A	8C第3	11.5	1.2	9.5	16.4	0.218	安居･岩木窯
	29	118	648	杯A	8C第2？	48.7	20.9	6.5	2.5	0.089	下条川右岸窯または栃檀野窯
	30	118	655	杯A	8C第3	27.4	9.5	2.4	7.3	0.141	栃檀野窯または下条川右岸窯
	31	118	653	杯A	9C第1	50.3	30.5	8.2	6.9	0.102	下条川右岸窯または栃檀野窯
	32	118	636	杯A	8C第3	23.8	8.8	2.3	3.8	0.185	栃檀野窯
	34	116	574	杯B	8C第3	18.7	7.5	2.5	9.6	0.182	栃檀野窯
	35	116	563	杯B	8C第3	3.4	3.9	32.3	61.2	0.348	不明
	36	119	679	壺又は瓶	8C	26.4	16.1	2.5	8.5	0.119	栃檀野窯または下条川右岸窯
	38	116	573	杯B	8C第3	1.6	7	26.4	25.6	0.226	平桜岡山窯
	39	115	533	杯B蓋	8C第3	3.4	4.5	26.1	17.3	0.213	平桜岡山窯
	40	61	106	杯B蓋	8C第4	19.4	5.8	3.8	6.9	0.183	栃檀野窯
	43	115	519	杯B蓋	9C第2	69.1	121	90	162	0.251	不明
	46	115	540	杯B蓋	8C第3	18.1	8.5	2.3	12.7	0.195	栃檀野窯
	48	115	524	杯B蓋	8C第4	3.6	6.9	29.5	29.2	0.26	平桜岡山窯
	51	116	577	杯B	8C第4	36.3	17.5	2.8	3.2	0.102	栃檀野窯
	52	61	103	杯B蓋	9C第2	23.8	56	50.1	79.1	0.252	不明
	54	115	541	杯B蓋	8C第1	26.5	13.7	4.5	2.6	0.126	下条川右岸窯または栃檀野窯
	59	116	559	杯B	8C第4	37.5	16.4	3.6	1.6	0.094	下条川右岸窯または栃檀野窯
	61	117	615	杯A	8C第3	12.5	1.7	12.6	31.5	0.261	安居･岩木窯
	62	117	596	杯B	8C第1	15.8	13.8	6.5	11.9	0.144	栃檀野窯
	64	118	656	杯A	8C第3	21.1	13.5	3.1	7.8	0.139	栃檀野窯
	65	61	104	杯B蓋	8C第4	11.3	4.3	38.1	19.4	0.106	安居･岩木窯
	67	118	624	杯A	8C第3	6.7	4.5	16.3	43.3	0.29	安居･岩木窯
	69	61	109	杯B	7C第4	86.9	147	138	226	0.309	不明
	70	115	543	杯B蓋	8C第1	10.2	8.2	9	19.8	0.236	安居･岩木窯
	74	122	755	杯B蓋	8C第4	21.5	9.3	3.7	19.7	0.22	栃檀野窯
	78	123	767	杯B蓋	8C第4	14.2	2.3	4.8	16.2	0.192	安居･岩木窯または栃檀野窯
	81	133	1107	甕	8C	1.7	7.5	53.2	34.4	0.302	平桜岡山窯
	83	133	1081	広口壺？	8C	26.8	63.9	101	195	0.335	不明
	84	64	150	杯B	7C第4	10.8	4	8.2	17.2	0.166	安居･岩木窯
	85	125	863	杯B	8C第4	37.6	12.2	7.1	1.4	0.07	下条川右岸窯
	87	124	821	杯B	8C第2	22	8.9	3	3.6	0.176	栃檀野窯
	88	126	884	杯B	8C第4	24.1	16.7	5.5	12.5	0.149	栃檀野窯
	90	122	749	杯B蓋	8C第3	31.7	5.8	23.3	1.9	0.122	下条川右岸窯
	91	122	735	杯B蓋	8C第1	5.8	2.4	36.1	49.7	0.349	安居･岩木窯
	92	123	769	杯B蓋	8C第3？	18.9	54.3	60.7	86.1	0.24	不明
	94	122	741	杯B蓋	8C第2	29	8.6	2.2	10.9	0.16	栃檀野窯
	100	64	154	杯B	8C第4	26.2	70.8	89	152	0.268	不明

表２　石名田木舟遺跡出土須恵器の産地推定（２）

時期	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
	101	129	957	杯A	8C第3？	34.9	16	3.3	5.4	0.147	栃檀野窯
	102	129	972	杯A	8C第4	24.7	13.8	5.6	3.9	0.112	下条川右岸窯または栃檀野窯
	105	129	963	杯A	8C第4	54.8	43.9	16.7	8.2	0.114	下条川右岸窯
	107	129	977	杯A	8C第3	52.5	33.3	14.2	9.5	0.106	下条川右岸窯
	108	130	993	杯A	8C第4	20.7	24	7.3	17.7	0.162	栃檀野窯
	115	127	901	杯B	9C第1？	25.5	58.6	58.8	80.5	0.266	不明
	117	125	842	杯B	8C第3	27.6	65.1	61.7	68.3	0.205	不明
	118	125	841	杯B	8C第3	16.3	46.9	73.7	56	0.183	不明
	119	125	838	杯B	8C第4	19	12.3	18.6	7.1	0.154	下条川右岸窯
	121	125	857	杯B	8C第4	30.2	12.1	1.7	2.9	0.107	栃檀野窯
	122	125	851	杯B	8C第3？	11.6	35.4	39.3	73.3	0.292	不明
	123	125	834	杯B	8C第3	3	25.5	59.9	69.6	0.286	平桜岡山窯
	126	125	849	杯B	8C第3	58.1	101	91.5	140	0.251	不明
	127	125	847	杯B	8C第3	17.8	44.1	50.2	72	0.248	不明
	129	51	85	杯A	8C第1	24.8	59.2	55.7	86	0.296	不明
	130	130	988	杯A	8C第3	15.4	3.2	6.9	8.5	0.177	栃檀野窯または安居･岩木窯
	131	46	72	杯A	8C第4	31.1	17	2.8	8.9	0.116	栃檀野窯
	133	125	836	杯B	8C第4	30	62.8	45.3	114	0.247	不明
	134	125	843	杯B	8C第3	26.9	56.2	50.2	92.3	0.277	不明
	136	125	835	杯B	8C第4	33.6	73.7	57.9	126	0.279	不明
	137	124	822	杯B	8C第2	15.7	8	4.1	7.4	0.189	栃檀野窯
	139	131	1030	杯A	9C第1？	34	16	5.3	1.4	0.114	栃檀野窯または下条川右岸窯
	141	125	827	杯B	8C第2	27.4	47.4	51.3	82.6	0.247	不明
	142	130	998	杯A	8C第3	24.7	12.4	3.8	13.9	0.179	栃檀野窯
	143	126	887	杯B	8C第3	14.2	10.4	6.4	10.2	0.176	栃檀野窯
	146	126	890	杯B	8C第3	33.9	16.9	3.8	14.2	0.114	栃檀野窯
	147	130	1019	杯A	9C第1	35.6	11.6	7.6	0.12	0.086	下条川右岸窯または栃檀野窯
	150	64	160	杯A	8C第4	27	12.1	5.1	1.1	0.091	下条川右岸窯または栃檀野窯
	153	125	848	杯B	8C第4	120	163	213	262	0.398	不明
	154	126	873	杯B	8C第4	21.3	7.7	5.1	3	0.13	下条川右岸窯または栃檀野窯
	155	128	929	杯A	8C第1	16.2	39.3	32.8	38.2	0.157	不明
	157	64	135	杯B蓋	8C第3	8.4	9.4	12.2	16.2	0.229	平桜岡山窯
	158	64	138	杯B蓋	9C第3	34.7	20.2	3.4	8.3	0.146	栃檀野窯
	161	64	156	杯B	8C第2	25.3	31.8	35.8	61.1	0.213	不明
	163	122	738	杯B蓋	8C第1	33.7	15.9	1.4	6	0.117	栃檀野窯または下条川右岸窯
	165	123	784	杯B蓋	9C第2	23.2	3.8	19.7	21.5	0.104	安居･岩木窯
	168	127	895	杯B	8C第3	32.5	44.3	84.7	112	0.362	不明
	169	126	865	杯B	8C第4	33.2	17.7	3.3	3.5	0.098	下条川右岸窯または栃檀野窯
	170	126	880	杯B	8C第4	12.2	2.6	9.9	8.4	0.176	安居･岩木窯
	171	126	891	杯B	8C第3	2.3	6.3	31.3	51.4	0.347	平桜岡山窯
	172	126	875	杯B	8C第4	31.6	18	2.5	5.2	0.112	栃檀野窯または下条川右岸窯
	173	126	877	杯B	8C第3	24	11.4	1.1	6.6	0.148	栃檀野窯
	176	125	829	杯B	8C第1	108	162	164	217	0.408	不明
	177	132	1064	皿A	8C第3	15.1	17.4	10.6	22.1	0.239	平桜岡山窯？
	178	122	736	杯B蓋	8C第1	11.5	11.5	7.5	18.4	0.142	栃檀野窯
	180	126	876	杯B	8C第3	48.2	22.2	3.6	11.1	0.129	栃檀野窯
	181	126	874	杯B	8C第3	19.2	1.4	9.5	14.3	0.179	安居･岩木窯
	185	64	144	杯B	8C第3	11.8	3.1	10.2	10.5	0.234	安居･岩木窯
	186	125	854	杯B	8C第4	31.5	15.4	14.2	3.8	0.117	下条川右岸窯
	187	124	824	杯B	8C第2	9.8	22.6	21.1	25.6	0.195	平桜岡山窯
	188	125	845	杯B	8C第3	23	5.5	1.8	20.3	0.235	栃檀野窯
	193	127	893	杯B	8C第4	28.6	23.4	10.5	19.8	0.157	栃檀野窯
	194	126	881	杯B	8C第3	34	16.9	2.2	3.8	0.116	栃檀野窯または下条川右岸窯
	195	126	878	杯B	8C第4	41.8	13.6	1.6	15.2	0.11	栃檀野窯または下条川右岸窯
	198	122	751	杯B蓋	8C第4	4.7	22.3	47.7	55.1	0.261	平桜岡山窯
	202	133	1080	短頸壺	8C	13.9	1.3	18	56.1	0.331	安居･岩木窯
	203	143	1428	杯A	8C第4	37.7	15.3	2.1	4.4	0.079	栃檀野窯
	205	143	1442	杯A	8C第1	473	470	141	447	0.283	不明
	207	142	1414	杯B蓋	8C第4	60.9	54.1	139	201	0.325	不明
	212	142	1399	杯B蓋	8C第4	47	90.9	97	137	0.3	不明
	213	142	1406	杯B蓋	9C第1	16.8	3.1	40.3	10	0.237	安居･岩木窯
	215	71	228	杯A	8C第1	15.5	44.7	50	52.8	0.164	不明
	216	71	238	杯B	8C第3	8.2	17.5	24.4	16	0.144	平桜岡山窯
	217	142	1421	杯B	8C第3	102	167	151	234	0.282	不明
	218	142	1422	杯B	8C第4	27.3	24.8	17.6	14.1	0.082	下条川右岸窯？
	219	145	1465	杯B	8C第3	27.7	31	35.3	43.6	0.243	不明
	220	72	242	杯B	8C第4	1.3	11.4	53.2	45.9	0.288	平桜岡山窯
	223	147	1527	杯B	8C第2	20.9	6.5	14.5	21.4	0.147	安居･岩木窯
	225	416	4326	杯B	8C第2？	23.9	50.1	40.5	51.2	0.256	
	226	147	1521	杯B	8C第1	179	233	302	346	0.49	不明
	228	147	1496	杯B蓋	8C第3	12.7	29.4	25	33.7	0.233	不明
	229	107	362	杯B蓋	8C第3	29.5	11	18.5	22.5	0.156	不明
	230	76	265	杯B蓋	8C第2	17.5	8.4	11.1	23.6	0.175	安居･岩木窯
	231	416	4320	杯B蓋	8C第1	7	21.4	43.3	63	0.264	平桜岡山窯
	234	147	1502	杯B蓋	8C第3	14.9	6.6	4	13.1	0.201	栃檀野窯または安居･岩木窯
	235	147	1506	杯B蓋	8C第1	18.4	34.5	37.7	49.8	0.227	不明
	237	147	1509	杯B蓋	8C第3	20.2	3.1	10.2	56	0.188	安居･岩木窯
	238	149	1569	杯A	8C第1	26.6	39.2	19.7	43.7	0.17	不明
	241	149	1574	杯A	8C第3	26	20.2	4.1	6.2	0.097	栃檀野窯
	248	463	5155	横瓶	8C前半	75.3	140	129	164	0.288	不明

表２　石名田木舟遺跡出土須恵器の産地推定（３）

時期	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
9世紀代	1	113	486	壺	9C	26.3	54.6	46.9	70.7	0.142	不明
	5			杯A	9C第3	13.8	32	25	35.3	0.122	不明
	19	117	586	杯B	9C第3	73.1	53.4	5.2	75.5	0.222	栃檀野窯
	20	115	527	杯B蓋	9C第2	25.2	58.2	54.3	57.2	0.221	不明
	21	96	309	杯B蓋	9C第1	30.6	64.1	47.3	80.9	0.223	不明
	23	195	2047	杯B蓋	9C第1	46.2	30.2	9.1	3.8	0.062	下条川右岸窯
	24	96	308	杯B	8C第1	15.6	40.2	41.2	46.4	0.185	不明
	26	116	553	杯B	9C第3	58.9	42.6	6.5	59.7	0.21	栃檀野窯
	27	118	631	杯A	9C第1？	89.2	180	141	258	0.333	不明
	33	116	564	杯B	9C第1	31.6	13.5	1.8	9	0.107	栃檀野窯
	42	115	525	杯B蓋	9C第1	42.7	26.4	5.9	27.5	0.159	栃檀野窯
	44	115	544	杯B蓋	8C第4	19.6	8.3	2.4	6.1	0.185	栃檀野窯または下条川右岸
	45	115	518	杯B蓋	9C第1	38.3	20.4	5	2.8	0.07	下条川右岸窯または栃檀野窯
	47	115	513	杯B蓋	9C第2	26.3	9.5	5	3.1	0.092	栃檀野窯または下条川右岸窯
	50	115	512	杯B蓋	9C第1	31.7	14	10	6.3	0.082	下条川右岸窯または栃檀野窯
	53	115	515	杯B蓋	9C第1	70.4	46.9	3.9	63.6	0.195	栃檀野窯
	55	115	514	杯B蓋	9C第3	7.2	1.9	19.6	25.5	0.262	安居・岩木窯
	56	96	307	杯A	9C第2	31.1	12	6.4	0.88	0.122	下条川右岸窯または栃檀野窯
	58	61	107	杯B蓋	9C第4	14.4	33	24.4	36.1	0.183	不明
	60			杯A	9C第1	34.5	19	6.3	2.4	0.103	下条川右岸窯または栃檀野窯
	63	116	551	杯B	9C第2	18.5	9.1	10.3	36.1	0.289	安居・岩木窯
	71	131	1053	杯A	9C第3	11.3	31.2	45.7	31.2	0.136	不明
	72	131	1044	杯A	9C第3	14.8	40.1	42.1	42.8	0.148	不明
	73	131	1052	杯A	9C第3	21.7	50.2	54.5	46.5	0.344	不明
	75	414	4287	杯B蓋	9C第1	32.4	13.9	26.6	6.5	0.074	下条川右岸窯
	76	123	783	杯B蓋	9C第2？	25.1	61.4	75	164	0.265	不明
	77	123	776	杯B蓋	9C第1	39.6	19.9	6	2.9	0.075	下条川右岸窯または栃檀野窯
	79	123	782	杯B蓋	9C第1	107	177	134	213	0.248	不明
	80	124	796	杯B蓋	9C第3？	151	261	182	351	0.402	不明
	82	133	1093	双耳瓶	9C	23.3	11.6	73.7	145	0.41	不明
	86	127	897	杯B	9C第2	53	90.2	103	149	0.266	不明
	89	124	795	杯B蓋	9C第3	29.2	14.8	25.3	8.3	0.075	下条川右岸窯
	93	131	1043	杯A	9C第3	12.7	2.2	5.6	18.4	0.198	安居・岩木窯または栃檀野窯
	95	131	1050	杯A	9C第3	19	45.8	38.5	52	0.13	不明
	96	129	961	杯A	8C第4	40.2	16.2	6.6	0.4	0.086	下条川右岸窯または栃檀野窯
	97	131	1040	杯A	9C第2	150	242	164	300	0.338	不明
	98	130	1024	杯A	9C第1	19.3	50	66.1	59.7	0.184	不明
	99	131	1031	杯A	9C第1	51.6	104	85.2	125	0.25	不明
	103	130	1018	杯A	9C第1	45	26	6.8	2.8	0.073	下条川右岸窯または栃檀野窯
	104	130	1004	杯A	9C第1	38.1	14	5.9	0.4	0.087	下条川右岸窯または栃檀野窯
	106	131	1038	杯A	9C第1	35	18.8	4	4	0.12	下条川右岸窯または栃檀野窯
	109	130	1009	杯A	9C第1	54	103	98.7	169	0.289	不明
	110	124	804	杯B蓋	9C第4	17.7	44.6	42.5	47	0.143	不明
	111	124	800	杯B蓋	9C第4	3.9	20.7	48	31.8	0.178	平桜岡山窯
	112	123	777	杯B蓋	9C第2	22.3	14.4	14.7	5.9	0.14	下条川右岸窯
	113	123	780	杯B蓋	9C第2	6.6	10.2	17.6	30.3	0.28	平桜岡山窯
	114	127	915	杯B	9C第3	110	191	105	231	0.348	不明
	116	133	1088	双耳瓶	9C	11.9	31.8	68.9	39.7	0.146	不明
	120	127	905	杯B	9C第1	58.5	38.1	3.4	61.1	0.217	栃檀野窯
	124	127	904	杯B	9C第2	13.3	46.2	62.9	69.9	0.233	不明
	125	127	900	杯B	9C第2	26.1	67	78.6	107	0.287	不明
	128	130	1010	杯A	9C第1	42.9	19.3	6.1	2.1	0.099	下条川右岸窯または栃檀野窯
	132	65	181	杯A	9C第4	21.5	58.3	50.3	83.5	0.209	不明
	135	127	907	杯B	9C第4	31.7	25.5	7.4	6.5	0.087	下条川右岸窯または栃檀野窯
	140	130	1022	杯A	9C第1	39.9	24.2	7.3	5.3	0.128	下条川右岸窯または栃檀野窯
	144	131	1051	杯A	9C第3	20	55.1	61.4	87.8	0.247	不明
	145	124	802	杯B蓋	9C第4	35.6	11.7	10.5	16.8	0.222	栃檀野窯
	148	131	1025	杯A	9C第2	128	191	127	220	0.278	不明
	149	414	4290	杯A	9C第1	15.5	4.5	8.3	16.8	0.111	栃檀野窯または安居・岩木窯
	151	131	1041	杯A	9C第2	72.2	128	80.7	121	0.256	不明
	152	65	177	杯A	9C第3	37.4	66.6	42.1	51.1	0.118	不明
	156	65	175	杯A	9C第2	151	245	146	293	0.322	不明
	159	65	169	杯A	9C第3	7.6	21.5	26.1	24.3	0.175	平桜岡山窯
	162	123	791	杯B蓋	9C第1	26.9	7.2	5.5	2.3	0.079	下条川右岸窯または栃檀野窯
	164	124	799	杯B蓋	9C第3	26.4	15.5	73.8	40.6	0.114	不明
	166	124	794	杯B蓋	9C第3	14.7	15.7	13.2	9.9	0.155	下条川右岸窯または栃檀野窯
	167	124	798	杯B蓋	9C第3	11.4	40.4	59.8	105	0.281	平桜岡山窯？
	174	127	896	杯B	9C第1	46.1	91.8	65.5	133	0.244	不明
	175	131	1055	杯A	9C第3	27.7	66.9	54.4	90.4	0.233	不明
	182	414	4303	杯B蓋	9C第1	31.4	19	2.9	4.3	0.119	栃檀野窯または下条川右岸窯
	183	64	141	杯B蓋	9C第4	14.2	44.1	69	65.3	0.269	不明
	189	127	903	杯B	9C第1	7.4	21	24.7	45.2	0.279	平桜岡山窯
	190	127	902	杯B	9C第2	23.5	31.7	11.3	18.1	0.131	栃檀野窯？
	191	127	911	杯B	9C第3	13.6	36.3	37.6	37	0.154	不明

表２　石名田木舟遺跡出土須恵器の産地推定（４）

時期	分析番号	挿図番号	遺物番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
	197	123	789	杯B蓋	9C第2	68.2	134	146	276	0.346	不明
	199	124	806	杯B蓋	9C第3	8.5	29.1	38.4	38	0.196	平桜岡山窯
	200	133	1096	瓶	9C	9.6	27.5	35	38.4	0.233	平桜岡山窯
	204	143	1434	杯A	9C第2	12.4	34.5	49.5	103	0.299	平桜岡山窯？
	208	142	1415	杯B蓋	9C第1	35.5	13.4	4.8	1.7	0.075	下条川右岸窯または栃檀野窯
	209	142	1398	杯B蓋	9C第3	5.1	19.2	47.8	27.3	0.158	平桜岡山窯
	210	142	1408	杯B蓋	9C第2	10.1	1	20.4	29.7	0.252	安居・岩木窯
	211	142	1401	杯B蓋	9C第1	24.2	51.5	41.1	58.9	0.234	不明
	214	142	1400	杯B蓋	9C第1	28.5	73	79.5	92.6	0.284	不明
	224	147	1525	杯B	9C第2	44.3	82.6	63	90.6	0.15	不明
	227	416	4322	杯B蓋	9C第1	12	26.6	21	32	0.22	平桜岡山窯
	232	416	4325	杯B	9C第3	40.2	27	13.7	18.5	0.198	栃檀野窯？
	233	416	4329	杯A	9C第2	52.7	99.3	71.8	94.9	0.2	不明
	236	416	4331	杯A	9C第3	30	63.3	52.5	52.9	0.155	不明
	249	150	1606	杯A	9C第3	64.4	121	71.1	140	0.285	不明
	250	150	1605	杯A	9C第3	160	260	180	328	0.349	不明

表３　大島北高木遺跡出土須恵器の産地推定（１）

時期	分析番号	実測番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
8世紀代	2-2	177	杯B蓋	8C第3	16.7	9	4.1	6.2	0.168	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-3	123	杯B蓋	8C第4	23.1	20.2	8.9	8.7	0.168	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-4	124	杯B蓋	8C第4	21.7	21.2	14.7	13.4	0.166	栃檀野窯または下条川右岸窯(？)
	2-5	183	杯B蓋	8C第1	28.7	14.7	1.4	10.6	0.168	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-10	341	杯B蓋	8C第4	28.2	10.2	7.2	45.7	0.235	栃檀野窯
	2-11	119	杯B蓋	8C中頃	14.7	5.1	10.6	3.4	0.127	下条川右岸窯または栃檀野窯
	2-13	116	杯B蓋	8C第1	9	18.6	38.6	64.5	0.223	不明
	2-14	339	杯B蓋	8C第4	29.2	6.5	10.7	66.9	0.269	安居または栃檀野窯
	2-15	175	杯B蓋	8C中頃	13.9	19.6	14.3	31.7	0.218	不明
	2-22	203	杯B蓋	8C第3	25	41.8	30.3	31.5	0.153	不明
	2-23	176	杯B蓋	8C中頃	39.3	16.8	17.3	28.2	0.153	不明
	2-25	281	杯B蓋	8C第3	12.4	12.1	8.6	19.4	0.2	栃檀野窯
	2-27	117	杯B蓋	8C第1	9.6	23.5	40	66.8	0.225	不明
	2-28	202	杯B	8C第1	9.5	33.2	47.7	43.3	0.204	不明
	2-30	253	杯B	8C後半	6.6	8.1	16.4	11.7	0.208	下条川右岸窯
	2-32	254	杯B	8C中頃	19.5	6.6	13.9	3.8	0.119	下条川右岸窯
	2-33	108	杯B	8C後半	29.3	15.8	8.2	25.8	0.23	栃檀野窯
	2-34	247	杯B	8C後半	31.2	12.7	20	3.8	0.088	下条川右岸窯
	2-39	107	杯B	8C後半	44.1	61.1	87.4	103	0.347	不明
	2-41	244	杯B	8C後半	20.3	22.9	13.7	19.8	0.233	栃檀野窯(？)
	2-42	371	杯B	8C後半	29.3	11	5.6	2.3	0.092	下条川右岸窯または栃檀野窯
	2-47	342	杯B	8C後半	21.6	9	23.8	5.5	0.153	下条川右岸窯
	2-49	360	杯B	8C中頃	11.8	5.8	23.8	13.7	0.192	安居または下条川右岸窯
	2-51	362	杯B	8C第4	11.8	7.5	8.8	16.5	0.182	栃檀野窯
	2-52	262	杯B	8C第4	26.2	16.2	8	6.6	0.186	下条川右岸窯または栃檀野窯
	2-53	205	杯B	8C中頃	41.1	20.7	3	6.9	0.112	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-54	265	杯B	8C第4	51.9	40.5	7.1	48.4	0.223	栃檀野窯
	2-57	256	杯B	8C第4	21.7	14.6	12	33.5	0.271	栃檀野窯(？)
	2-63	266	杯B	8C第3	25.7	13.5	3.7	17.3	0.209	栃檀野窯
	2-64	130	杯B	8C第3	33.7	23	14.4	27.7	0.228	栃檀野窯(？)
	2-66	129	杯B	8C後半	111	189	90.1	216	0.171	不明
	2-70	131	杯B	8C中頃	17.8	2.5	7.7	8.7	0.188	安居
	2-72	255	杯B	8C後半	8.1	6.5	16.7	9.5	0.144	下条川右岸窯
	2-76	206	杯B	8C前半	26.2	12.3	0.96	7.1	0.118	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-105	237	杯A	8C第3	41.8	20.4	31	71.6	0.097	不明
	2-108	28	杯A	8C第4	14	23.9	40.7	45.4	0.254	不明
	2-110	235	杯A	8C第3	20	29.1	12.9	17	0.174	栃檀野窯または下条川右岸窯(？)
	2-112	242	杯A	8C第4	29.2	21.5	9	11.1	0.147	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-114	238	杯A	8C第3	35	17.7	16.6	6.1	0.102	下条川右岸窯
	2-115	236	杯A	8C第4	18	21.6	13.1	13.8	0.172	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-116	231	杯A	8C第4	12	7.3	13	5.2	0.168	下条川右岸窯
	2-117	241	杯A	8C第4	49	44.7	16.6	42.8	0.2	栃檀野窯(？)
	2-118	240	杯A	8C第4	47	41.4	12.1	38.9	0.208	栃檀野窯(？)
	2-119	31	杯A	8C中頃	9.8	20.1	27.1	41.9	0.25	不明
	2-122	363	杯A	8C中頃	21.3	9.6	2.6	15.7	0.074	栃檀野窯または下条川右岸窯
9世紀代	2-1	122	杯B蓋	9C第2	28.7	18.9	9.6	6.2	0.12	下条川右岸窯
	2-6	210	杯B蓋	9C第1	31	12.6	6.5	30.2	0.239	栃檀野窯
	2-7	126	杯B蓋	9C第4	31.9	39	19.2	22	0.09	不明
	2-8	118	杯B蓋	9C前半	23.2	10.3	19.2	6.3	0.074	下条川右岸窯
	2-9	278	杯B蓋	9C第4	13.8	10	26.5	8	0.129	下条川右岸窯
	2-12	213	杯B蓋	9C前半	12.7	11.4	25.9	9.5	0.075	下条川右岸窯
	2-16	120	杯B蓋	9C第1	22.3	12.4	14.4	12.5	0.192	栃檀野窯(？)
	2-17	211	杯B蓋	9C第3	36.5	26.9	6.9	6.4	0.085	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-18	209	杯B蓋	9C第1	30.2	27	8.1	10.1	0.147	栃檀野窯
	2-19	287	杯B蓋	9C第3	15	5.3	42.8	6.9	0.099	下条川右岸窯
	2-21	157	杯B蓋	9C前半	25	45	31.3	32.1	0.101	不明
	2-24	212	杯B蓋	9C第2	41	21.8	5.4	54	0.243	栃檀野窯
	2-26	288	杯B蓋	9C第3	10.2	8.9	24.4	8.4	0.115	下条川右岸窯

表３　大島北高木遺跡出土須恵器の産地推定（２）

時期	分析番号	実測番号	器種	詳細時期	D^2(平桜)	D^2(安居)	D^2(栃檀野)	D^2(右岸)	Na	推定産地
	2-31	174	杯B	9C前半	29.3	19.3	11	5.7	0.119	下条川右岸窯
	2-35	396	杯B	9C第4	19.6	9.8	11.1	8.3	0.167	下条川右岸窯
	2-36	250	杯B	9C前半	14.2	11.8	11.8	7.1	0.141	下条川右岸窯
	2-37	249	杯B	9C後半	17.5	6	51.1	7.8	0.107	下条川右岸窯
	2-38	172	杯B	9C末	21.4	18.5	11.4	8.5	0.202	栃檀野窯(？)
	2-40	110	杯B	9C前半	17.6	17.3	6.9	8.5	0.161	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-43	311	杯B	9C前半	41.2	21.2	1.8	29.3	0.201	栃檀野窯
	2-44	397	杯B	9C後半	12.6	4.9	40.1	7.3	0.13	下条川右岸窯
	2-45	375	杯B	9C後半	10.3	8.3	16.3	6.8	0.118	下条川右岸窯
	2-46	370	杯B	9C前半	44.6	43.6	14.3	12.5	0.098	下条川右岸窯
	2-48	376	杯B	9C前半	21.9	7.5	44	8	0.105	下条川右岸窯
	2-50	372	杯B	9C第2	16.7	5.1	70.9	14.4	0.2	安居
	2-55	361	杯B	9C第1	7.1	9.2	12.7	20.6	0.196	平桜岡山窯または安居
	2-56	377	杯B	9C前半	12.3	7.5	40.5	8.9	0.104	下条川右岸窯
	2-58	257	杯B	9C第3	25.8	9.1	7.3	48.3	0.284	栃檀野窯
	2-59	248	杯B	9C前半	49.7	34.1	5.8	31.2	0.199	栃檀野窯
	2-60	115	杯B	9C前半	30.7	13.1	5.1	2.2	0.071	栃檀野窯または下条川右岸窯
	2-61	269	杯B	9C前半	50.6	45.2	17	16.4	0.167	栃檀野窯または下条川右岸窯(？)
	2-65	154	杯B	9C後半	33.9	18.7	1.9	18.4	0.203	栃檀野窯
	2-67	260	杯B	9C前半	28.3	19	10.7	17.7	0.127	栃檀野窯
	2-69	274	杯B	9C前半	18.6	18.2	10.5	18.5	0.139	栃檀野窯
	2-71	285	杯B	9C代	49.6	42.1	13.3	53.1	0.203	栃檀野窯(？)
	2-73	270	杯B	9C後半	11.6	8.8	16.7	6	0.133	下条川右岸窯
	2-77	193	杯B	9C第4	49.1	38	36.1	82	0.295	不明
	2-78	192	杯B	9C後半	14.5	3.5	12.9	6.8	0.132	下条川右岸窯または安居
	2-80	113	杯B	9C後半	30.1	17.9	2.6	16	0.216	栃檀野窯
	2-81	191	杯B	9C第4	11.4	18.8	20.9	15.8	0.145	下条川右岸窯
	2-82	184	皿B	9C第4	21	11.7	19.4	7.1	0.141	下条川右岸窯
	2-83	194	杯B	9C後半	10.6	33.7	53.3	47.5	0.27	不明
	2-84	279	皿B	9C第4	21.1	9.2	25.1	5.6	0.139	下条川右岸窯
	2-85	12	杯A	9C末	39.8	24	8.3	4	0.13	下条川右岸窯
	2-86	316	杯A	9C第3	25.2	10	27	5.5	0.153	下条川右岸窯
	2-87	310	杯A	9C第3	10.9	8.3	25.2	7.9	0.174	下条川右岸窯
	2-88	337	杯A	9C第1	0.81	6.4	32.6	29.5	0.189	平桜岡山窯または安居
	2-89	21	杯A	9C第4	10.8	11.9	25.7	11	0.181	下条川右岸窯
	2-91	3	杯A	9C第4	21.8	56.8	49.6	73.4	0.206	不明
	2-92	33	杯A	9C前半	14.2	2.1	44.2	9	0.207	安居または下条川右岸窯
	2-93	215	杯A	9C第2	85.4	130	123	101	0.279	不明
	2-94	23	杯A	9C第4	28.4	21.2	10.6	6.9	0.12	下条川右岸窯
	2-95	6	杯A	9C後半	90.7	77.5	127	224	0.355	不明
	2-96	10	杯A	9C末	87.8	161	96.1	202	0.35	不明
	2-97	344	杯A	9C中頃	54.8	38.7	5.6	62.6	0.24	栃檀野窯
	2-98	229	杯A	9C第2	39.8	32	14	13.3	0.105	下条川右岸窯
	2-99	207	杯A	9C第1	10.8	16.3	15.9	21.9	0.266	不明
	2-100	35	杯A	9C後半	71.6	62	108	166	0.294	不明
	2-101	13	杯A	9C後半	34	33	11.1	21.9	0.114	栃檀野窯(？)
	2-103	189	杯A	9C前半	25.8	3.5	8.2	23.2	0.267	安居または栃檀野窯
	2-104	153	杯A	9C末	62	119	71.3	148	0.331	不明
	2-106	218	杯A	9C第1	32	19.5	16.2	7.8	0.088	下条川右岸窯
	2-107	5	杯A	9C第3	12.2	20.7	20.8	15.6	0.174	下条川右岸窯
	2-109	232	杯A	9C第1	16.8	7.2	6.1	12.8	0.203	栃檀野窯
	2-111	222	杯A	9C第1	38.1	22.4	11.7	5.8	0.124	下条川右岸窯
	2-113	239	杯A	9C中頃	46.4	26.4	3.6	55.3	0.261	栃檀野窯
	2-120	4	皿A	9C末	33.8	19.1	12.8	5.1	0.119	下条川右岸窯
	2-121	364	杯A	9C第1	4.4	10.8	25.3	23.3	0.183	平桜岡山窯
10世紀代	2-20	280	杯B蓋	10C第1	11.6	5.9	23.7	6.5	0.115	下条川右岸窯
	2-29	155	杯B	10C第1	29.7	23.1	10.5	9.1	0.133	下条川右岸窯
	2-62	187	杯B	10C第1	13.1	9.9	7.3	7.9	0.188	下条川右岸窯または栃檀野窯
	2-68	179	杯B	10C第1	34.8	13.4	0.59	8.9	0.163	下条川右岸窯または栃檀野窯
	2-74	273	杯B	10C第2	49.9	22	6.4	26.6	0.157	栃檀野窯
	2-75	277	杯B	10C第2	11.5	10.7	9.3	24.4	0.25	栃檀野窯
	2-79	14	杯B	10C第2	24	23.4	23.6	45.2	0.293	不明
	2-102	190	杯A	10C第1	32.4	26.9	22.2	43.2	0.231	不明

Ⅲ　石名田木舟遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査

大　澤　正　己

概　要

古代から中世（古代主体）に属する石名田木舟遺跡出土の鍛冶関連遺物（椀形鍛冶滓，ガラス質滓，鉄塊系遺物，粒状滓，鍛造剥片）を調査して，次の点が明らかになった。

鍛冶作業は，塩基性砂鉄を始発原料とする荒鉄（製錬生成鉄で，表皮スラグや捲込みスラグ，更には炉材粘土などの不純物を含む原料鉄）の不純物除去から成分調整を目的とした精錬鍛冶から，鉄製品製作のための鍛錬鍛冶までが想定された。この鍛冶作業の検証は出土鉄滓の鉱物組成と化学組成及び鍛冶原料鉄となる鉄塊中の非金属介在物（鉄鋼中に介在する固形体の非金属性不純物，つまり鉄やマンガン，珪素および燐などの酸化物，硫化物，珪酸塩などを総称）組成，更には微細遺物の粒状滓・鍛造剥片などの確定からである。

一方，遺構別にはＳＤ5160出土品は精錬鍛冶関連，ＳＫ5446（約30㎝径で炭化物層を成す鍛冶炉）からの微細遺物（粒状滓，鍛造剥片）から精錬鍛冶・鍛錬鍛冶関連の一貫作業が確認できた。

１．はじめに

石名田木舟遺跡は，富山県下で福岡町から小矢部市の二市町に広がる大規模な遺跡である。この遺跡内の古代に比定される層位より鍛冶関連遺物が出土した。当時の鍛冶の実態を把握する目的から金属学的調査を行った。

２．調査方法

２－１，供試材

Table.１に示した13種類（21点：粒状滓５点，鍛造剥片様遺物５点）の試料を供試材とした。試料符号のうちＴＯＹのシリーズは正式契約時の遺物，ＩＮＤのシリーズは後日追加搬入された分である。

２－２，調査項目

（１）　肉眼観察

遺物の外観観察を行い，それをもとに試料採取位置を決定している。

（２）　マクロ組織（Macro　Structure）

顕微鏡埋込み試料のうち，鉄塊系遺物，粒状滓，微細遺物などの断面全体像を投影機の５倍，10倍，20倍で撮影した。低倍率の観察は，組織の分布状態，形状，大きさなど顕微鏡検査によるよりも広範囲にわたっての情報が得られる利点がある。

（３）　顕微鏡組織

供試材は所定の位置から切り出したものをベークライト樹脂に埋込みエメリー研磨紙＃150，＃240，＃320，＃600，＃1,000と順を追って研磨し，最後は被研面をダイヤモンド粒子の３μｍと１μｍで仕上げて光学顕微鏡観察を行った。なお，金属鉄のパーライトとフェライト結晶粒はナイタル（５％硝酸アルコール溶液）で腐食（Etching）している。

（4） ビッカース断面硬度

鉄滓の鉱物組成と，金属鉄の組織同定を目的として，ビッカース断面硬度計（Vickers Hardness Tester）を用いて硬さの測定を行った。試験は鏡面研磨した試料に136°の頂角をもったダイヤモンドを押し込み，そのときに生じた窪みの面積をもって，その荷重を除した商を硬度値としている。試料は顕微鏡用を併用した。

（5） ＣＭＡ（Computer Aided X-ray Micro Analyzer）調査

ＥＰＭＡ（Electron Probe Micro Analyzer）にコンピューターを内蔵させた新鋭分析機器である。旧式装置は，別名Ｘ線マイクロアナライザーとも呼ばれる。

分析の原理は真空中で試料面（顕微鏡試料併用）に電子線を照射し，発生する特性Ｘ線を分光後に画像化し，定性的な結果を得る。更に標準試料をＸ線強度との対比から元素定量値をコンピューター処理して，データー解析を行う方法である。化学分析を行えない微量試料や鉱物組織の微小域の組織同定が可能である。

（6） 粉末Ｘ線回析法（X-ray diffractometer）

回折Ｘ線スピクトルを利用する示性分析法。Ｘ線回折計（diffractometer）を使って固体試料の回折Ｘ線をとり，物質の同定を行っている。Ｘ線回折を採用する場合に用いる。

（7） 化学組成分析

供試材の分析は，次の方法で実施した。

全鉄分（Total Fe），金属鉄（Metallic Fe），酸化第１鉄（FeO）：容量法。

炭素（C），硫黄（S）：燃焼容量法，燃焼赤外吸収法。

二酸化珪素（SiO_2），酸化アルミニウム（Al_2O_3），酸化カルシウム（CaO），酸化マグネシウム（MgO），酸化カリウム（K_2O），酸化ナトリウム（Na_2O），酸化マンガン（MnO），二酸化チタン（TiO_2），酸化クロム（Cr_2O_3），五酸化燐（P_2O_5），バナジウム（V），銅（Cu）：ＩＣＰ（Inductvely Coupled Plasma Emission Spectrometer）法。誘導結合プラズマ発光分光分析。

３．調査結果

（1） ＴＯＹ－13：ガラス質滓

① 肉眼観察：平面が不整台形を呈する炉壁溶融のガラス質滓である。表面は黒色流動状の肌をもち，一部に炉壁粘土を付着する。

② 顕微鏡組織：Photo. 1 の①～③に示す。鉱物組成は，暗黒色ガラス質スラグ中に微細な鉄粒が晶出する。ガラスは非晶質で高温化溶融物である。

③ 化学組成成分：Table. 2 に示す。鉄分は少なくガラス分主体の成分系である。全鉄分（Total Fe）は6.88％に対して，金属鉄（Metallic Fe）0.16％，酸化第１鉄（FeO）2.91％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）63.7％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は80.45％で，このうちに塩基性成分（CaO＋MgO）を4.10％を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）は0.77％，バナジウム（V）0.02％は若干含まれて，粘土中に砂鉄を僅かに含む。鉄に有害な硫黄（S）0.01％，五酸化燐（P_2O_5）0.22％などは低値である。更に銅（Cu）も0.002％と少ない。

なお，強熱減量のIg Lossは0.08と低値となり，粘土分の残量は殆どなく，溶融ガラス化した組成であった。羽口近傍の炉壁溶融のガラスであろう。21ｇの小片。

（2）　ＴＯＹ－14：ガラス質滓

①　肉眼観察：本来の平面形は楕円状になっているが片端を欠損した灰黒色のガラス質滓である。表面は流動状肌に一部白色化した面をもつ。裏面は破面となり，気泡を露出する。こちらも超小片の９ｇであった。

②　顕微鏡組織：Photo. 1 の④に示す。鉱物組成は，こちらも非結晶の暗黒色ガラス質で，これに微細な鉄粒を晶出する。前述したＴＯＹ－13ガラス質滓と同系組織である。

③　ビッカース断面硬度：Photo. 1 の④に鉄粒の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は353Ｈｖであった。過共析鋼（C：0.77％以上）クラスの鉄粒である。精錬鍛冶炉の溶融炉壁の可能性が考えられる。

④　粉末Ｘ線回折：Fig. 1 とTable. 3 に示す。主要鉱物相はα－Quartz（SiO_2），Gismondine（Ca（$Al_2Si_2 \cdot O_8$）・$4H_2O$）などであった。

⑤　化学組成分析：Table. 2 に示す。前述したＴＯＹ－13ガラス質滓よりも鉄分が少なくて，ガラス分は多い成分系である。すなわち，全鉄分（Total　Fe）は5.17％に対して金属鉄（Metallic　Fe）0.48％，酸化第１鉄（FeO）2.22％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）4.24％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は91.20％で，塩基性成分（CaO＋MgO）を4.18％を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）は0.52％，バナジウム（V）0.01％であった。酸化マンガン（MnO）0.08％，銅（Cu）0.002なども少なくて，各微量元素は，ＴＯＹ－13に近似する。同系の粘土であろう。

（3）　ＴＯＹ－15：鍛冶滓（精錬鍛冶滓）

①　肉眼観察：平面が不整六角形を呈する小型（17ｇ）の鉄滓である。表皮は風化が著しくて灰褐色の粘土状の肌となり，爪をたてると崩れる程度に軟化する。一部に気泡を露出していた。

②　顕微鏡組織：Photo. 1 の⑤～⑦に示す。鉱物組成は，ヴスタイト（Wüstite：FeO）とその粒内析出物（Fe－Ti化合物），これに淡灰色短柱状結晶のファイヤライト（Fayalite：２FeO・SiO_2）が暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。ただし，白色粒状ヴスタイトと表現したが，この結晶は風化されて本来の状態は留めずに風化を受けて淡灰色斑点状に侵された組織となっていた。外観観察で指摘した風化は，内部まで達していた。酸性土壌からの腐食であろうか。風化を度外視したところからの該品の晶癖は，砂鉄系荒鉄（製錬生成鉄で，表皮スラグや捲込みスラグ更には炉材粘土などの不純物を含む原料鉄：鉄塊系遺物）の不純物除去と成分調整の精錬鍛冶滓に分類される。

③化学組成分析：Table. 2 に示す。鉄分がやや高めで，鍛冶滓としては脈石成分（Ti，V，Mn）が高め傾向の成分系である。全鉄分（Total　Fe）は41.68％に対して，金属鉄（Metallic　Fe）0.14％，酸化第１鉄（FeO）28.53％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）27.69％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は29.98％で，このうちに塩基性成分（CaO＋MgO）を1.80％含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）は2.99％，バナジウム（V）0.18％などは高めである。また，酸化マンガン（MuO）も0.13％とやや高め傾向に含まれる。更に該品は鉄に対して有害元素となる五酸化燐（P_2O_5）が1.96％も多くて，組織観察で表れた風化現象との対応があるのであろうか。炭素（C）の0.71％も高め傾向にあり，二次汚染の影響も無視できない微量元素の成分である。銅（Cu）の0.005％は砂鉄系の成分の裏付けとなる。

以上の結果から，該品の成分系は荒鉄の不純物除去を目的とした精錬鍛冶滓に分類されることは顕微鏡組織で述べたことと合致する。

（4）　ＴＯＹ－16：鍛冶滓（精錬鍛冶滓）

①　肉眼観察：平面が不整台形状を呈する鍛冶炉の炉底に堆積形成された椀形鍛冶滓の一部欠損品である。表面は黄褐色を呈し，粘土状の軟質肌は風化の影響である。木炭屑を付着し，多くの気泡の露出が認められる。裏面は研削されて破面となる。前述したＴＯＹ－15と近似した風化軟質滓であった。

②　顕微鏡組織：Photo. 2 の①～③に示す。鉱物組成は，大きく成長した白色粒状ヴスタイトは，これも風化されて亀裂と粒内が黒く侵されて本来の形状を留めぬ状況である。更にファイヤライトも旧形がなく，ガラス質スラグとの分離が不可能な程に侵されている。組織から鍛冶滓との判断はつくが，ヴスタイト粒内に析出物の有無は不明瞭で，精錬鍛冶滓か鍛錬鍛冶滓かの判断は，化学組成分析値を読み取らねば判らぬ状態である。

③　化学組成分析：Table. 2 に示す。脈石成分（Ti，V，Mn，P）は前述ＴＯＹ－15に近似した成分系である。しかし，鉄分は多く，全鉄分（Total　Fe）は，49.92％に対して金属鉄（Metallic　Fe）0.10％，酸化第１鉄（FeO）7.86％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）は多くて銹化鉄含みで62.50％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は少なくて10.35％と低値で，このうちの塩基性成分（CaO＋MgO）は0.96％とこれも少ない。次に砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）は2.67％，バナジウム（V）0.22％は高めで，酸化マンガン（MnO）0.20％もこれに倣う。更に有害元素の五酸化燐（P_2O_5）も1.44％と高値であった。砂鉄系の精錬鍛冶滓であるが，高燐原因は，鉄素材に由来するのか風化時の汚染物質からの影響からか不鮮明である。

（5）　ＴＯＹ－17：ガラス質滓

①　肉眼観察：側面の４面が破面となる不定形のガラス質滓である。表面は灰黒色の流動肌で，裏面に灰色粘土を付着する。破面は気泡を露出する。

②　顕微鏡組成：Photo. 2 の④～⑧に示す。鉱物組成は，暗黒色ガラス質スラグ中に微細鉄粒を晶出する。ガラス分は非晶質化し，一部に石英粒の半溶融粒子を残す。素地を構成する主要粘土鉱物はセリサイト（Cerisite）であろう。焼成温度は1,200℃を越えていよう。

鉄粒はナイタル（５％硝酸アルコール液）で腐食（Etching）したが顕著な変化はなかった。⑤は鉄粒の研磨のままの組織，⑥はエッチング後の組織をしめす。

③　ビッカース断面硬度：Photo. 2 の⑦・⑧に鉄粒の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は228～217Hvであった。共析鋼（Ｃ：0.77％）クラスの硬度値である。エッチングによるパーライトの析出がなく，一応金属鉄と表現したが，酸化を受けた疑似金属鉄の可能性をもつ。ＴＯＹ－15・16でみられたヴスタイト粒の風化と同じように本来の組織か損なわれているのかもしれない。

④　化学組成分析：Table. 2 に示す。前述したＴＯＹ－13・14に近似した成分系である。全鉄分（Total　Fe）は，8.02％に対して，金属鉄（Metallic　Fe）0.16％，酸化第１鉄（FeO）6.63％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）3.87％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は84.47％で，塩基性成分（CaO＋MgO）を4.86％を含む。粘土中に砂鉄を僅かに含み，二酸化チタン（TiO_2）0.73％，バナジウム（V）0.02％を含有してる。酸化マンガン（MnO）は0.08％と微量であって，有害元素の硫黄（S）0.01％，五酸化燐（P_2O_5）0.33％なども少なかった。ＴＯＹ－13炉壁とほぼ同系である。

（6）　ＴＯＹ－18：鉄塊（鉄塊系遺物）

①　肉眼観察：平面が勾玉状の鉄塊系遺物である。全体に黄褐色酸化土砂に覆われている。僅かに凹凸肌に木炭痕が読みとれた。表皮スラグを付着する。

②　マクロ組織：Photo. 5の①に示す。極低炭素鋼が凝集しつつある鉄塊で，まだ吸炭反応まで進む以前の未熟鉄である。0.1～0.2㎜程度の気泡を多く内蔵している。

③　顕微鏡組織：Photo. 3の①～⑨に示す。①は鉄中の非金属介在物である。非金属介在物とは，鉄鋼中に介在する固形体の非金属性不純物，つまり鉄やマンガン，珪素および燐などの酸化物，硫化物，珪酸塩などの総称である。未鍛打鉄塊なので介在物は球状を呈し，組成は暗黒色ガラス質スラグ中に茶褐色長方形状のチタン酸化物を析出する。介在物の組成はＣＭＡの項で詳述するが砂鉄原料の鉄塊と判る。

②は表皮スラグを示す。鉱物組成は，大きく成長した淡茶褐色不定形結晶のウルボスピネル（Ulvöspinel：$2FeO \cdot TiO_2$）とその粒間に淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライトが基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。砂鉄精錬滓の晶癖である。砂鉄由来の荒鉄であり，精錬鍛冶に用いる鍛冶原料鉄である。

③～⑨はナイタル腐食後の組織を示す。金属鉄は④・⑥・⑦・⑧にみられるように白い地のフェライト（Ferrite），黒く細かい網目状の線はフェライト粒界を表す。α鉄または純鉄を金相学上フェライトという。組織写真にみられるひとつひとつの結晶がフェライトである。フェライトの炭素固溶量は非常に少なくて常温で0.008％前後である。

フェライトは炭素含有量が低いため軟質で，高温に加熱して焼入れを行っても硬くならない。

④の左側は表皮スラグのヴスタイトが晶出する。⑤は，このヴスタイトがナイタルエッチで腐食されて点蝕されている。この鉄塊は前述したように製鉄系鉄塊であるが，炉底塊中に生成されたもので局部的に鉄滓のヴスタイトが共存する。

④　ビッカース断面硬度：Photo. 3の⑨に白色基地の巨大フェライト粒の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は165Hvであった。フェライトの硬度値は，通常80Hv前後であるのに対して，今回の測定値は２倍以上を呈していた。時効劣化の影響が現れたのであろう。

⑤　ＣＭＡ調査：Photo. 6のＳＥ（２次電子像）にみられる鉄中非金属介在物の高速定性分析結果をFig. 2に示す。A－Rankで検出された元素は，鉄（Fe）を始めとして，チタン（Ti），ジルコニウム（Zr），ガラス質成分（Si＋Al＋Ca＋Mg＋K＋Na），燐（P），窒素（N），酸素（O）などである。また，B－Rankはマンガン（Mn）が検出された。砂鉄特有元素のチタン（Ti），ジルコニウム（Zr）の存在は，始発原料が砂鉄を明白に証明する。

この高速定性分析結果を視覚化した面分析の特性Ｘ線像と定量分析結果がPhoto. 6である。ＳＥ（２次電子像）にみられる球状介在物のガラス中に析出した長方形状結晶（35の番号をつけたもの）は，白色輝点がチタン（Ti）に強く集中して，この元素が主体をなすことが判明し，定量分析値は76％TiO_2－1.4％V_2O_3－1.1％ZrO_2の砂鉄特有成分の強いもので鉱物組成はルチル（Rutile：TiO_2）が同定される。ルチルの融点は1.825℃なので高温生成物である。ルチルには8.2％MgO，3.5％Al_2O_3，11％FeOなどが固溶している。

次にＳＥに34の番号をつけた基地の暗黒色ガラスの分析である。白色輝点はガラス質成分（Si＋Al＋Ca＋Mg＋K＋Na）に集中し，定量分析値は，40.2％SiO_2－13.0％Al_2O_3－13.8％CaO－4.4％MgO－2.8％K_2O－1.0％Na_2Oとなり珪酸塩が固定される。ただし，これには12.3％FeO－8.4％TiO_2－1.5％

ZrO_2－2.0％MnOの固溶があって，ここでも砂鉄特有成分の高い傾向が認められる。なお12％FeOの存在は，鉄ゲーレナイトやオリピンなどの鉱物相までの発展はなかろう。

⑥　化学組成分析：Table. 2に示す。鉄分高めで製錬系鉄塊なので脈石成分も通常より多めに含まれる。すなわち，全鉄分（Total　Fe）は，46.69％に対して，金属鉄（Metallic　Fe）24.2％，酸化第１鉄（FeO）18.58％，錆化鉄含みで酸化第２鉄（Fe_2O_3）が多くて42.65％の割合となる。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は12.87％で，このうちに塩基性成分（CaO＋MgO）も1.47％を含む。また，砂鉄特有元素の二酸化チタン（TiO_2）も1.13％，バナジウム（V）0.08％と鉄塊としては高めに含有し，酸化マンガン（MnO）も0.71％と多い。更に有害元素となる硫黄（S）は1.77％と高めで鍛錬の際の亀裂（高温脆性）が気がかりである。また，五酸化燐（P_2O_5）も0.55％は多くて，こちらは常温脆性が危惧される。なお，金属鉄の炭素量は組織からみると極低炭素鋼であったが炭素量（C）は2.30％と高めで有機物の影響の大きい傾向が読みとれた。一方，銅（Cu）は0.010％と若干高めではあるが砂鉄原料でもこの程度の含有はありうる。

（７）　ＴＯＹ－19：ガラス質滓

①　肉眼観察：平面が不整五角形を呈する灰黒色小型ガラス質滓の破片（６ｇ）である。表面は流動状の肌で，気泡を数点散在させる。裏面は気泡を露出する荒れ素地であった。

②　顕微鏡組成：Photo. 4の①～③に示す。鉱物組成は，暗黒色ガラス質滓中に微小金属鉄粒と，白色微小多角形結晶のマグネタイト（Magnetite：Fe_3O_4）の析出する個所が認められた。前者が①で後者が②である。羽口の先端が溶融したもので，粘土鉱物のセリサイト（Cerisite）が加熱により非晶質化して，これに鉄粒とマグネタイトが懸だくする。

③　ビッカース断面硬度：Photo. 4の③に鉄粒の硬度測定の圧痕を示す。素地はナイタルエッチで黒染みが発生して，硬度値は110Hvであった。フェライト基地でおかしくない値であるが，黒染みが気掛かりである。

④　ＣＭＡ調整：Photo. 7のＳＥ（２次電子像）にみられるガラス質基地に濃淡２層分かれの組織をもつ球状異物の高速定性分析結果をFig. 3に示す。A－Rankで検出された元素は，鉄（Fe）とガラス質成分（Si＋Al＋Ca＋Mg＋K＋Na），燐（P），硫黄（S），酸素（O）などである。また，B－Rankではチタン（Ti），砒素（As）が検出された。

この高速定性分析結果を視覚化した面分析の特性Ｘ線像と定量分析結果をPhoto. 7に示す。特性Ｘ線像での分析元素の存在は，白色輝点の集中度によって読み取ることができる。ＳＥ（２次電子像）の中央の36の番号をつけた球状異物は，鉄（Fe）と硫黄（S）に白色輝点が強く集中し，定量分析値は59％FeO－52％Sで鉱物組成は硫化鉄（FeS）が同定される。また，球状異物は周縁側の一部は色調の異なる個所が存在し，ＳＥに37の番号をつけたところで，白色輝点は鉄（Fe）と珪素（Si），アルミニウム（Al）に集中した。定量分析値をみると，65.1％FeO－12.8％SiO_2－8.3％Al_2O_3 組成が得られた。鉱物相としては，ファイヤライト（2FeO・SiO_2）とヘーシナイト（FeO・Al_2O_3）の混合組成の可能性をもつ。当球状異物は直径15μ程度であって，定量値からみると硫化鉄とファイヤライト，ヘーシナイトなどを含む組成であった。通常の鉄に関連する粘土溶融物ではあまりみかけぬ組成であって，黄銅鉱（$CuFeS_2$）系統の銅に関連する粘土溶融物かも知れない。銅の存在はなくてもこの様な溶融物の存在はありうる。

次にPhoto. 8のＳＥ（２次電子像）にみられる暗黒色ガラス質スラグ中に微細に点在する鉄粒と不

定形析出物の高速定性分析結果をFig. 4に示す。A－Rankの検出元素は，鉄（Fe）とガラス質成分（Si＋Al＋Ca＋Mg＋K＋Na），酸素（O）などである。B－Rankはチタン（Ti），カルシウム（Ca）が検出された。

この高速定性分析結果を視覚化した特性X線像と定量分析結果がPhoto. 8である。ＳＥに38の番号をつけた球状異物は，鉄（Fe）にのみ白色輝点が集中し，定量分析値は122％FeO（100％Feとなる）で金属鉄粒と判る。一方，ＳＥの39の番号をつけた20μ平方エリアでの鉱物相は，8.6％K_2O－23.5％Al_2O_3－61.2％SiO_2の組成が得られてカリ長石（Kalsilite：$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$）系が同定された。

続いてPhoto. 9のＳＥにみられる白色不定形状結晶とガラス質スラグの高速定性分析結果をFig. 5に示す。A－Rankの検出元素は，鉄（Fe），ガラス質成分（Si＋Al＋Ca＋Mg＋K＋Na），燐（P），酸素（O）である。

この高速定性分析結果をもとにした特性X線像と定量分析値をみると，ＳＥに40と41の番号をつけた白色不整形結晶は，85～86％FeOの定量値が得られてマグネタイトが同定される。これには５％Al_2O_3 －２％TiO_2を固溶する。また，42の番号をつけた20μ平方のエリアでの暗黒色ガラス質スラグには51％SiO_2 －12％Al_2O_3－５％CaO－３％MgO－３％K_2O－２％Na_2O組成の珪酸塩が同定される。なお，微小析出物は25％FeOの存在から針状ファイヤライトの存在が指摘できる。一見非晶質スラグにみえたが，拡大組織によって微小針状ファイヤライトの析出が確認された。

（８）　ＴＯＹ－20：鍛冶滓（鍛錬鍛冶滓）

①　肉眼観察：３点に割れた鉄滓である。本来は，鍛冶炉の炉底に堆積形成された椀形鍛冶滓であろう。表面は茶褐色を呈し，やや粗鬆肌に気泡を多発する。

②　顕微鏡組成：Photo. 4の④～⑧に示す。鉱物組成は，多量の白色粒状結晶のヴスタイトが大量にガラス質スラグ中に晶出する。鉄素材の繰返し折り曲げ鍛接の高温作業で排出された鍛錬鍛冶滓に分類される。

③　ビッカース断面硬度：Photo. 4の④に白色粒状結晶の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は431Hvであった。ヴスタイトの文献硬度値が450～500Hvの範囲であって，(注①)　その下限を僅かに割るがヴスタイトに同定される。

④　化学組成分析：Table. 2に示す。鉄分が多く脈石成分（Ti，V，Mn）の低減された成分となる。全鉄分（Total　Fe）は，55.33％に対して，金属鉄（Metallic　Fe）0.25％，酸化第１鉄（FeO）58.50％，酸化第２鉄（Fe_2O_3）13.74％の割合である。ガラス質成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は26.06％で，このうち塩基性成分（CaO＋MgO）を3.73％を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）0.23％，バナジウム（V）0.01％は低下して，更に酸化マンガン（MnO）0.14％も少なくなる。このように脈石成分の減少傾向は，鍛錬鍛冶滓の成分的特徴である。銅（Cu）の0.005％の低値も砂鉄系鍛錬鍛冶滓の表れである。

（９）　ＩＮＤ－１①：鉄塊系遺物

①　肉眼観察：平板が不整五角形を呈した小型（７ｇ強）の鉄塊系遺物である。全体が黄茶褐色の酸化土砂に覆われた小塊で，地は黒灰色，肌は細かい凹凸をもち，破面はみられない。緻密であるが軽量で銹化の進行が感じられた。気泡の発生は認められなかった。

②　顕微鏡組織：Photo.10の①～⑤に示す。該品は鍛冶原料となる荒鉄（製錬生成鉄で，表皮スラ

グや捲込みスラグ，更には炉材粘土などの不純物を含む原料鉄：鉄塊系遺物）の可能性をもつが，残念ながら銹化が激しくて金属鉄は存在せずに，銹化鉄のゲーサイト（Goethite：á －FeO・OH）となる。その組織が④・⑤であり，金属鉄がもつ炭化物の組織の痕跡すらも留めていなくて，何の情報も得ることができなかった。

しかし，表層部の酸化土砂層に付着した鍛造剥片が検出された。①～③に示す。鍛造剥片とは，鉄素材を大気中で加熱，鍛打すると，母材から表面酸化膜が剥離，飛散したものを指す。俗に鉄肌（金肌）やスケールとも呼ばれる。鍛冶行程の進行により，表面の荒れ肌で厚手剥片から，平坦薄手へと，また，色調は黒褐色から青味を帯びた銀色（光沢を発する）へと変化する。これは鍛冶工程の前半段階で派生する粒状滓と同様に鍛打作業の実証と，鍛冶の段階を押さえる上で重要な遺物となる(注②)。

粒状滓や鍛造剥片は極めて微細な鍛冶派生物であり，発掘調査中に土中から肉眼で識別するのは難しい。通常は鍛冶址の床面の土砂を水洗することにより検出される。鍛冶工房の調査に当たっては，鍛冶炉を中心にメッシュを切って土砂を採り上げ，水洗・選別・秤量により分布状況を把握できれば工房内の作業空間配置の手掛かりとなりうる重要な遺物でもある(注③)。

次に鍛造剥片の酸化膜相としての組織を述べておく。鉄素材を炉内で高温に加熱すれば速やかに酸化し，表面に硬い黒鈹（くろかわ）を生ずる。このものは通常，微厚の外層ヘマタイト（Hemataite：Fe_2O_3），中間層マグネタイト（Magnetite：Fe_3O_4），大部分は内層のヴスタイト（Wüstite・FeO）の３層から構成される（Fig. 6 参照）。このうち，ヴスタイト相は570℃以上で生成され，ヘマタイトは1,450℃を越えると存在しなくなることはFe－O系平衡状態図で説明される(注④)。Fig. 7 参照。

鍛造剥片が酸化膜の一種であって模式化するとFig. 6 となる。この３層の組織は王水（塩酸３：硝酸１）で腐食（Etching）すると，外層ヘマタイトは腐食液に侵されず白色微厚層として残り，中間層のマグネタイトは黄変し，内装の大部分は黒変する。

鍛造剥片についての説明が長くなったが，Photo.10の①～③にもどして具体的に自然腐食を受けている酸化膜層に触れる。③の拡大組織では貼り込みにあるように表層は極薄膜の白色のヘマタイトが小波状に走り，その内側に淡く変色したマグネタイトが存在し，更にその内面は自然腐食で黒変したヴスタイトで大部分が占められる。今回調査の剥片は風化を受けて腐食されているが，王水腐食に近似した組織であった。この剥片は１㎜未満の鍛打作業の後半段階で派生した鍛造剥片に分類される。なお，写真に示した剥片は，鍛冶炉内で２次的に再加熱されたのか裏面にもマグネタイト層が生成されている。このように，ＳＫ5446遺構の出土遺物から鍛造剥片が検出されたことは，この遺構の周辺で鍛打作業のあったことを間接的に証明することができる。

(10)　ＩＮＤ－１②：鉄塊系遺物

①　肉眼観察：平面が不整台形状を呈する小型（５ｇ強）の鉄塊系遺物である。該品も破面はなく全面に黄褐色の酸化土砂に覆われる。窪みに細かい気泡を発生し，粉炭の付着が認められた。

②　顕微鏡組織：Photo.10の⑥～⑧に示す。該品も金属鉄は存在せず銹化鉄のゲーサイトとなった組織を⑦・⑧に示す。炭化物やフェライト結晶粒の痕跡を留めず，鉄塊としての情報を得ることができなかった。当鉄塊の酸化土砂中には鍛造剥片が付着されていた。その酸化膜としての層は⑥でみられるように，外層ヘマタイトは明瞭に表れ，中間層のマグネタイトは厚めに残存し，内層ヴスタイトは風化のため欠落して痕跡のみを留める結果となっていた。この鍛造剥片も鍛打工程の後半段階の派生物といえる。

(11)　ＩＮＤ－２：粒状滓

粒状滓は，鍛冶作業において凹凸をもつ鉄素材が鍛冶炉の中で赤熱状態に加熱されて突起部が溶け落ちて表面張力の関係から球状化したり，赤熱鉄塊に酸化防止を目的に塗布された粘土汁が酸化膜と反応して，これが鍛打の折りに飛散して球状化した微細遺物である。精錬鍛冶の末期から鍛錬鍛冶の前半段階までに派生する。

調査に供した粒状滓は国際標準化機構（ＩＳＯ）＜ＪＩＳ・8801＞規格の試験ふるいを使用して５種を選び出した。①は5.6㎜ふるいを通過せず，②は5.6㎜，③は4.7㎜，④は2.8㎜通過品である。また，①～④は磁着弱，⑤は2.8㎜通過の磁着強である。

ＩＮＤ－２①：粒状滓（5.0～7.1㎜径，磁着弱）

①　肉眼観察：黒灰色で歪（いびつ）な形状を呈する粒状滓である。ガラス質で表面光沢をもち，部分的に気泡が密に発生する。一部に割れがあり，そこから観察して内部は空洞化となる。

②　マクロ組織：Photo.11の①に示す。断面は不整楕円形で内部は大きく空洞化する。球体を形成する肉厚は薄く，組成はガラス質である。

③　顕微鏡組成：Photo.11の②から⑤に示す。②・③は暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する微小白色多角形結晶のマグネタイトである。この組織が大部分を占める。④・⑤は局部的組織の淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライトである。当粒状滓は赤熱鉄素材の酸化防止に塗布された粘土汁が溶融して酸化膜と反応したものである。

ＩＮＤ－２②：粒状滓（4.7～5.4㎜径，磁着弱）

①　肉眼観察：黒灰色で楕円形状を呈する球状滓である。表面光沢はなく，部分的に気孔の集中する個所をもつ。

②　マクロ組織：Photo.11の⑥に示す。断面はガラス質スラグ中に0.1～0.9㎜の気泡が散在する。

③　顕微鏡組織：Photo.11の⑦～⑨に示す。鉱物組成は暗黒色ガラス質スラグ中に微小金属鉄粒を晶出する。該品も鉄素材の酸化防止に塗布された粘土汁由来の粒状滓であった。鍛打作業の前半段階での派生物である。

ＩＮＤ－２③：粒状滓（3.8～4.4㎜，磁着弱）

①　肉眼観察：黒灰色でやや球状を損なわれた粒状滓である。無光沢で２㎜前後の大気孔と共に小気孔が散在する。内面は空洞化しているのが外観から判る。

②　マクロ組織：Photo.12の①に示す。断面は0.25㎜程度の肉厚被膜で形成されて内部は大空洞となる。

③　顕微鏡組織：Photo.12の②に示す。鉱物組成は，暗黒色ガラス質スラグが主体で，極く微量の金属鉄粒を晶出する。粘土汁由来の粒状滓である。

ＩＮＤ－２④　粒状滓（3.6㎜径，磁着弱）

①　肉眼観察：黒灰色でほぼ球状の粒状滓である。表面光沢はなく，気孔は散在する。

②　マクロ組織：Photo.12の③に示す。断面はガラス質スラグ中に１㎜径の空洞をもち，他に0.1㎜

以下の気泡を点在させる。

③　顕微鏡組識：Photo.12の④～⑥に示す。鉱物組成は，これも暗黒色ガラス質スラグ中に微小金属鉄粒を晶出した酸化防止用粘土汁由来の粒状滓である。

ＩＮＤ－２⑤　粒状滓（3.0～3.7㎜径，磁着強）

①　肉眼観察：黒灰色で僅かに歪な球状の粒状滓である。表面の一部に黄褐色の酸化土砂が付着する。僅かに気孔が発生するも無光沢である。

②　マクロ組織：Photo.12の⑦に示す。断面からみた周縁部はかなり起伏をもつ不整楕円形状の粒状滓である。内部は0.4㎜前後の楕円形状の気泡が２個連結した空洞をもち，他に0.05～0.1㎜径の気泡が散在する。

③　顕微鏡組織：Photo.12の⑧～⑩に示す。鉱物組成は，微小ヴスタイトが大量に晶出している。前述してきたガラス質粒状滓とは些か趣を異にする。磁着が強もこの鉱物相の違いである。
こちらは，鉄酸化物からの粒状滓である。

(12)　ＩＮＤ－３：鍛造剥片様遺物

発掘担当者から送付された鍛造剥片という試料は，外観的にはそれらしく見えたが実は鍛造剥片ではなくて黒鉛化木炭の剥片であった。そのため，鍛造剥片様遺物と称している。

ＩＮＤ－３①　黒鉛化木炭：２×２×0.7㎜

①　肉眼観察：両面ともに銀灰色で光沢をもち，鉄片と想わせる剥片であった。表裏面ともに平坦であるが一部に層状の剥離痕を残す試料である。磁着度を有する。

②　顕微鏡組織：Photo.13の①に示す。組織は，木炭に鉄が置換した黒鉛化木炭である。木質の痕跡を留めて板目状組織と判る。このような微細な黒鉛化木炭の採取は珍しい事といえる。鍛冶炉炉内の局部的な位置で強い還元雰囲気域ができて，ここで鉄と粘土と木炭が反応して生成された特殊な遺物である。本来は溶解炉を持つ製鉄遺跡で多く検出される遺物であって，鍛冶炉からの出土は希である。

ＩＮＤ－３②　黒鉛化木炭：1.5×1.5×0.6㎜

①　肉眼観察：ＩＮＤ－３①に準じる。

②　顕微鏡組織：Photo.13の②に示す。木炭に鉄が置換した黒鉛化木炭である。面に１粒砂鉄粒子（0.25㎜径）を付着する。

ＩＮＤ－３③　黒鉛化木炭：1.5×1.5×0.45㎜

①　肉眼観察：ＩＮＤ－３①に準じる。

②　顕微鏡組織：Photo.13の③に示す。板目状木炭に鉄が置換した組織である。

ＩＮＤ－３④　黒鉛化木炭：２×２×0.2㎜

①　肉眼観察：ＩＮＤ－３①に準じる。

②　顕微鏡組織：Photo.13の④に示す。組織は木質に鉄が置換した黒鉛化木炭である。

ＩＮＤ－３⑤　黒鉛化木炭：２×1.5×0.3㎜

①　肉眼観察：ＩＮＤ－３①に準じる。

②　顕微鏡組織：Photo.13の⑤に示す。これも木炭に鉄が置換した黒鉛化木炭であった。鉄の酸化膜としての被膜構造は一切認められない。

(13)　ＩＮＤ－４：微細遺物

①　肉眼観察：遺構（ＳＫ5446）埋土から砂鉄として提供された資料である。供試材をルーペで拡大すると，粒状滓や薄手鍛造剥片及び砂鉄などで構成されて，鍛冶作業の派生物と判断できた。そのため，自然堆積砂鉄の混在はあるものの，試料名称は微細遺物に変更している。

①　顕微鏡組織：Photo.14に示す。①は直径0.4㎜弱の粒状滓である。鉱物組成は白色粒状結晶の微小ヴスタイトがガラス質中に晶出する。①～⑨は鍛造剥片である。②・③は外層ヘマタイトは明瞭であるが中間層のマグネタイトは定まらず，内層ヴスタイトは粒状を呈する。該品は鍛打作業の前半での派生品である。この後続派生品として④・⑤がある。こちらは外層ヘマタイトが判り難いが中間層のマグネタイトは内層粒状ヴスタイトが自然腐食で黒く侵されているので判別がつく。

⑥・⑦は，更に後続する鍛造剥片で内層ヴスタイトは凝集気味となり下側半分は，やはり黒く侵される。最後に⑧・⑨は内層ヴスタイトは非晶質で黒く侵されている。該品が仕上げ段階の派生品である。

以上の４種類の鍛造剥片は，意識的に鍛打作業工程の経過が判るように並べている。ＩＮＤ－４の微細遺物は鍛造剥片と認定できるので，これらを出土したＳＫ5446遺構は鍛冶炉の可能性は十分に考えられる。

４．まとめ

石名田木舟遺跡（Ｄ区主体・Ｆ区）から出土した13種（21点）の鍛冶関連遺物を調査した結果，ＳＤ5160遺構周辺には精錬鍛冶関連遺物，ＳＫ5446遺構は精錬鍛冶から鍛錬鍛冶に関係した微細遺物（粒状滓・鍛造剥片）が検出された。この２遺構では，鍛冶作業に際しての一連の操業があったことが想定される。調査結果のまとめをTable. 4 に示す。

＜１＞　出土鉄滓は，塩基性砂鉄を始発原料とした荒鉄の不純物除去の成分調整を目的とした精錬鍛冶滓（ＴＯＹ－15・16）から，鉄素材の繰り返し折り曲げ鍛接の高温作業で排出された鍛錬鍛冶滓（ＴＯＹ－20：Ｆ区）までが検出された。

精錬鍛冶滓の鉱物組成はヴスタイト（Wüstite：FeO）と，その粒内に微小Fe－Ti化合物を析出し，化学組成は脈石成分が多く，特に砂鉄特有成分の二酸化チタン（TiO_2）３％弱，バナジウム（V）0.18～0.22％を含み，酸化マンガン（MnO）0.13～0.20％と高め傾向にある。

これが後発後工程の鍛錬鍛冶滓となると，ヴスタイトは粒内析出物を伴わなくて，脈石成分は低減し，純度の高い成分となる。すなわち，鉄分が55％台まで増加して，逆に二酸化チタン（TiO_2）は0.23％，バナジウム（V）0.01％，酸化マンガン（MnO）0.14％と低くなる。

＜２＞　製鉄炉から取り出されて鍛冶原料鉄となる荒鉄の鉄塊（ＴＯＹ－18）は，鉄中の非金属介在物にルチル（Rutile：TiO_2）を包蔵し，砂鉄原料と高温操業を裏付けた(注⑤)。ただし，該品は炉底塊より小割選別された鉄塊で，吸炭反応は，未完成である。金属鉄組織は，フェライト（Ferrite）晶出のみの極低炭素鋼であった。

＜３＞　次に鍛打作業に際して派生する微小遺物の粒状滓と鍛造剥片の検出から鍛錬鍛冶作業が証明された。ＳＫ5446は，約30㎝径の鍛冶炉を想定できる遺構である。この中から２㎝前後の小鉄塊系遺物が出土した。２点（ＩＮＤ－１①・②）の調査で多くの鍛造剥片の付着が確認された。これに加えて埋土中からも砂鉄と分離されて提出された微細遺物（ＩＮＤ－４）は粒状滓と鍛造剥片で構成されていた。これらは赤熱鉄素材の表面酸化膜である。鍛打の初期段階では剥離内層のヴスタイトが粒状化しているが，これが工程が進むにつれて非晶質化していく。これらの変化が辿れる鍛造剥片が検出できた。また，粒状滓も鍛打工程の前半段階で多く派生する。これの確認も出来て，ＳＫ5446遺構周辺において鍛打作業の操業が揺るぎないものとなった。

＜４＞　４点のガラス質滓（ＴＯＹ－13・14・17・19）が出土している。鉱物組成は非晶質の粘土鉱物セリサイトであって高温時の溶接物である。精錬鍛冶炉か溶解炉の送風部近傍の炉壁と推定される。ただし，１点（ＴＯＹ－19）のみは，微量チタンを含むマグネタイト（Magnetite：Fe_3O_4）を晶出するところからみて，羽口先端溶融物の可能性をもつ。また，出土地点もこの１点はＳＤ5160から離れた位置であった。

注

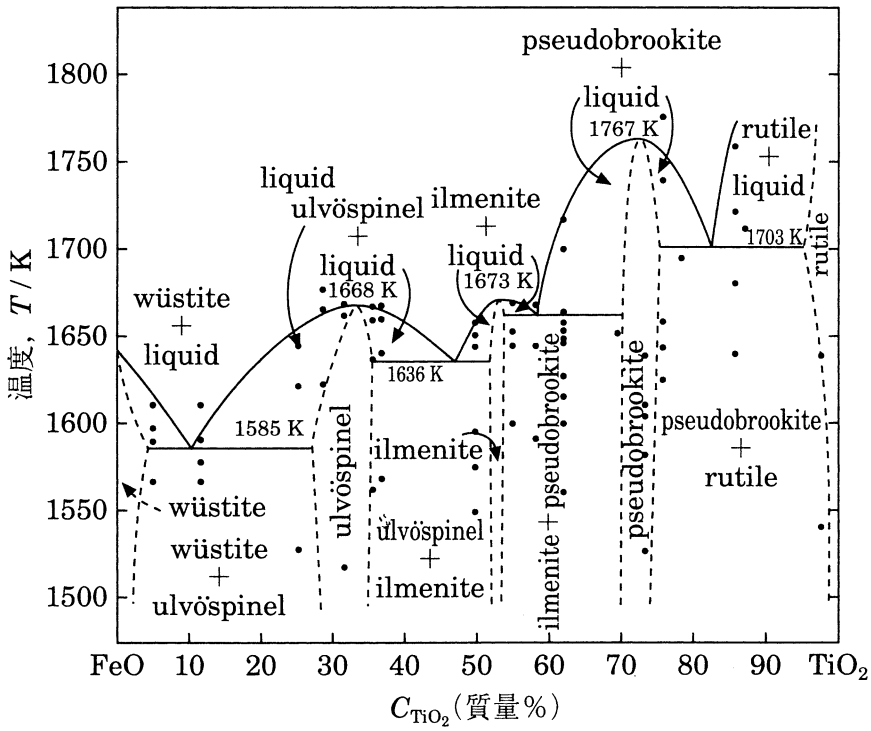
① 日刊工業新聞社『焼結鉱組織写真および識別法』1968　ヴスタイトは450～500Hv，マグネタイトは500～600Hv，ファイヤライトは600～700Hvとある。

② 大澤正己「房総風土記の丘実験試料と発掘試料」『千葉県立房総風土記の丘　年報15』（平成３年度）千葉県立房総風土記の丘　1992

③ 大澤正己「奈良尾遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査」『奈良尾遺跡』（今宿バイパス関連埋蔵文化財調査報告書　第13集）　福岡県教育委員会　1991

④ 森岡ら「鉄鋼腐食科学」『鉄鋼工学講座』11　朝倉書店　1975

⑤ J. B. Mac chesney and A Murau：American Mineralogist 46（1964），572　FeO－TiO_2二元平衡状態図を参照。



FeO-TiO_2 二元平衡状態図

Table.1 供試材の履歴と調査項目

符号	遺跡名	遺構名	遺物名称	推定年代	計測値		調査項目										備考
					大きさ(mm)	重量(g)	マクロ組織	顕微鏡組織	ビッカース断面硬度	X線回折	CMA	化学分析	耐火度	メタル分析	切粉処理		
TOY-13	09IK-D	X178Y230Ⅲc層	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	40×26×23	25.67		○				○					
TOY-14	09IK-D	SD4201(X181Y232)	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	33×26×15	8.99		○	○	○		○					
TOY-15	09IK-D	X178Ⅲc層	鍛冶滓(精錬)	古代～中世(古代主体)	39×28×20	18.24		○				○					
TOY-16	09IK-D	X178Y225Ⅲc層	鍛冶滓(精錬)	古代～中世(古代主体)	64×50×24	77.46		○				○					
TOY-17	09IK-D	X180Y230Ⅲc層	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	35×21×25	31.67		○	○			○					
TOY-18	09IK-D	X183Y226Ⅲc層	鉄塊	古代～中世(古代主体)	51×24×27	78.87	○	○	○		○	○					
TOY-19	09IK-D	SD4355	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	32×24×10	5.89		○	○		○						
TOY-20	09IK-F4	X64Y92Ⅱ層	鍛冶滓(鍛錬)	古代～中世(古代主体)	24×20×8	19.04		○	○			○					
IND-1①	09IK-D	SK5446	鉄塊系遺物	8～9世紀代	22×21×8	7.3		○									
IND-1②	09IK-D	SK5446	鉄塊系遺物	8～9世紀代	22×18×7	5.2		○									
IND-2	09IK-D	SK5446	粒状滓	8～9世紀代	—	—	○	○									
IND-3	09IK-D	SK5446	鍛造剥片様遺物	8～9世紀代	—	—		○									
IND-4	09IK-D	SK5446	微細遺物	8～9世紀代	—		○	○									

注） 09又は35IK-石名田木舟遺跡の略号

Table.2 供試材の化学組成(酸化物定量)

試料番号	遺跡名	種別	全鉄分 (Total Fe)	金属鉄 (Metallic Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe_2O_3)	*二酸化珪素 (SiO_2)	*酸化アルミニウム (Al_2O_3)	*酸化カルシウム (CaO)	*酸化マグネシウム (MgO)	*酸化カリウム (K_2O)	*酸化ナトリウム (Na_2O)	酸化マンガン (MnO)	二酸化チタン (TiO_2)	酸化クロム (Cr_2O_3)	硫黄 (S)	五酸化燐 (P_2O_5)	#Igloss 炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	耐火度	Σ* 造滓成分	造滓成分 / Total Fe	TiO_2 / Total Fe	注
TOY-13	09IK-D	ガラス質滓	6.88	0.16	2.91	6.37	56.84	14.28	2.46	1.64	3.54	1.69	0.07	0.77	0.04	0.01	0.22	#0.08	0.02	0.002		80.45	11.693	0.112	
TOY-14	09IK-D	ガラス質滓	5.17	0.48	2.22	4.24	65.69	15.32	2.26	1.92	3.86	2.15	0.08	0.52	0.08	0.01	0.16	0.11	0.01	0.002		91.20	17.640	0.101	
TOY-15	09IK-D	鍛冶滓(精錬)	41.68	0.14	28.53	27.69	17.72	9.91	0.99	0.81	0.31	0.24	0.13	2.99	0.06	0.06	1.96	0.71	0.18	0.005		29.98	0.719	0.072	
TOY-16	09IK-D	鍛冶滓(精錬)	49.92	0.10	7.86	62.50	4.25	5.01	0.76	0.20	0.06	0.07	0.20	2.67	0.06	0.07	1.44	4.28	0.22	0.008		10.35	0.207	0.053	
TOY-17	09IK-D	ガラス質滓	8.02	0.16	6.63	3.87	59.41	14.77	2.98	1.87	3.62	1.82	0.08	0.73	0.03	0.01	0.33	0.12	0.02	0.002		84.47	10.532	0.091	
TOY-18	09IK-D	鉄塊	46.69	2.42	18.58	42.65	8.33	2.34	1.13	0.34	0.44	0.29	0.71	1.13	0.03	1.77	0.55	2.30	0.08	0.010		12.87	0.276	0.024	
TOY-20	09IK-F4	鍛冶滓(鍛錬)	55.33	0.25	58.50	13.74	15.53	3.95	3.25	1.48	1.58	0.27	0.14	0.23	＜0.01	0.02	0.74	0.19	0.01	0.005		26.06	0.471	0.004	

注） 09又は35IK-石名田木舟遺跡の略号

目　　的　鉱物成分調査の為、X線回折を行う。

使用機器　理学製 ガイガーフレックス ＲＡＤ－2Ｂ

測定条件　管球ターゲット元素　Ｃｏ
　　励気電圧　　４０kV
　　管電流　　３０mA
　　スキャンスピード　　2°／min
　　回折角（2θ）　　10°～100°

測定資料　ガラス質滓　　１検体

測定結果　Table.　3 回折X線パターンによる定性分析結果
　　Ｆig. 1　ガラス質滓　　TOY－14

Table.3　回折X線パターンによる定性分析結果

試料名	化学式	鉱物名
ガラス質滓　TOY - 14	SiO_2 $Ca(Al_2Si_2 \cdot O_8) \cdot 4H_2O$	α - Quartz Gismondine

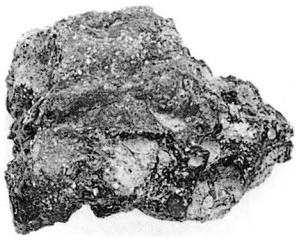
Table.4 出土遺物の調査結果のまとめ

No.	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定年代	顕微鏡組織	調査項目								所見
						Total Fe	Fe_2O_3	塩基性成分	TiO_2	V	MnO	ガラス質成分	Cu	
TOY-13	09IK-D	X178Y230Ⅲc層	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	粘土鉱物セリサイトに微細鉄粒	6.88	6.37	4.18	0.77	0.02	0.07	80.45	0.002	炉壁溶融ガラス
TOY-14	09IK-D	SD4201(X181Y232)	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	粘土鉱物セリサイトに微細鉄粒	5.17	4.24	1.80	0.52	0.01	0.08	91.20	0.002	炉壁溶融ガラス
TOY-15	09IK-D	X178Ⅲc層	鍛冶滓(精錬)	古代～中世(古代主体)	W+F(W粒内析出物)風化気味	41.68	27.69	0.96	2.99	0.18	0.13	29.98	0.005	砂鉄系精錬鍛冶滓
TOY-16	09IK-D	X178Y225Ⅲc層	鍛冶滓(精錬)	古代～中世(古代主体)	W+F(W粒内析出物)風化気味	49.92	62.5	4.85	2.67	0.22	0.20	10.35	0.008	砂鉄系精錬鍛冶滓
TOY-17	09IK-D	X180Y230Ⅲc層	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	粘土鉱物セリサイトに微細鉄粒	8.02	3.87	1.47	0.73	0.02	0.08	84.47	0.002	炉壁溶融ガラス
TOY-18	09IK-D	X183Y226Ⅲc層	鉄塊	古代～中世(古代主体)	介在物:ルチル系　フェライト基地	46.69	42.65	4.73	1.13	0.08	0.71	12.87	0.01	砂鉄原料の製錬系鉄塊
TOY-19	09IK-D	SD4355	ガラス質滓	古代～中世(古代主体)	粘土鉱物セリサイトに硫化鉄、マグネタイト	-	-	-	-	-	-	-	-	羽口溶融ガラス、マグネタイトに微量Ti固溶
TOY-20	09IK-F4	X64Y92Ⅱ層	鍛冶滓(鍛錬)	古代～中世(古代主体)	W+F(粒内析出物なし)	55.33	13.74	4.10	0.23	0.01	0.14	26.06	0.005	砂鉄系鍛錬鍛冶滓
IND-1①	091K-D	SK5446	鉄塊系遺物	8～9世紀代	銹化鉄:炭化物痕跡なし,鍛造剥片付着									鍛冶原料鉄(製錬系か)
IND-1②	091K-D	SK5446	鉄塊系遺物	8～9世紀代	銹化鉄:炭化物痕跡なし,鍛造剥片付着									鍛冶原料鉄(製錬系か)
IND-2	91K-D	SK5446	粒状滓	8～9世紀代	ガラス質スラグ中にM+F晶出									鍛冶工程前半段階派生物
IND-3	91K-D	SK5446	鍛造剥片様遺物	8～9世紀代	黒鉛化木炭									木炭に鉄が置換した微細遺物
IND-4	91K-D	SK5446	微細遺物	8～9世紀代	粒状滓、鍛造剥片混在									鍛冶作業微細派生物

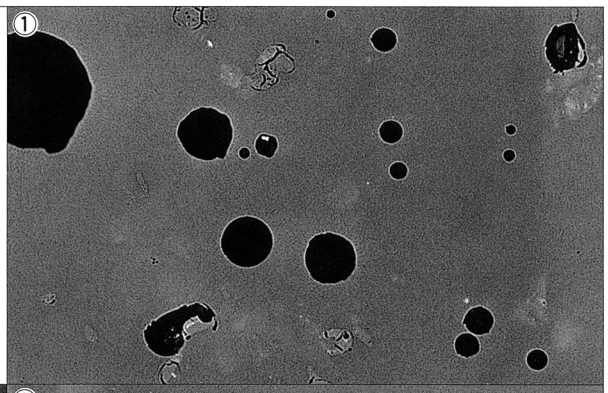
注) W:Wustite(FeO).　F:Fayalite($2FeO \cdot SiO_2$).　M:Magnetite(Fe_3O_4)

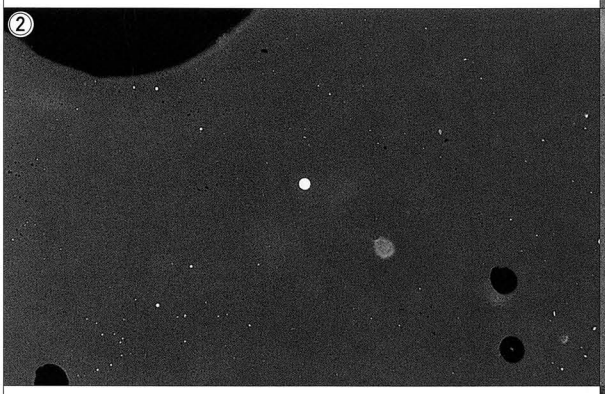
(13) TOY-13
粘土溶融物
(ガラス質滓)

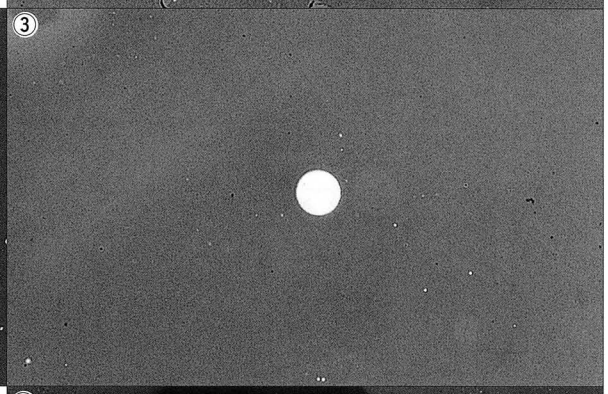
①×100 暗黒色ガラス質滓
②×100
③×400
ガラス質滓中の金属鉄粒



外観写真 1/1



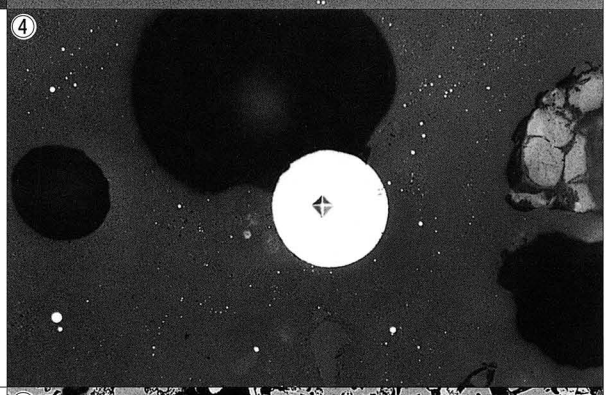




(14) TOY-14
粘土溶融物
(ガラス質滓)

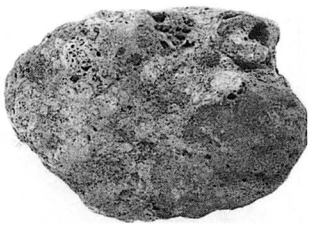
④×200 硬度圧痕
353Hv：荷重50g

外観写真 1/1

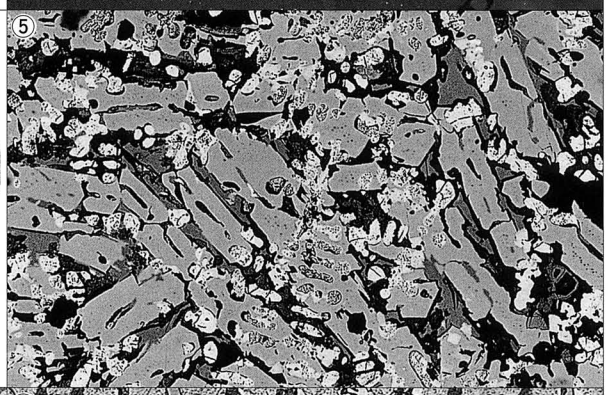


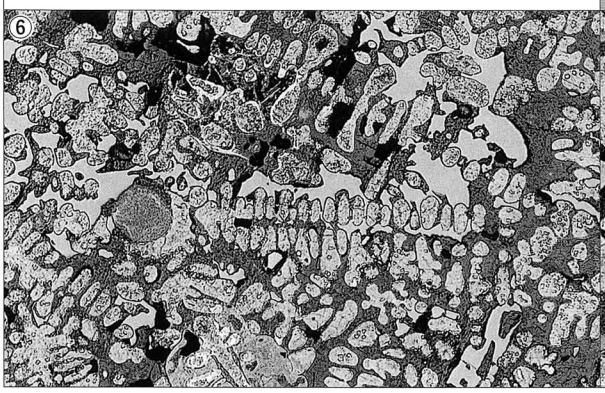
(15) TOY-15
精錬鍛冶滓

⑤×100
フェライト＋ヴスタイト
⑥×100　⑦×400
ヴスタイト＋ファイヤライト
自然風化でヴスタイト侵食



外観写真 1/1





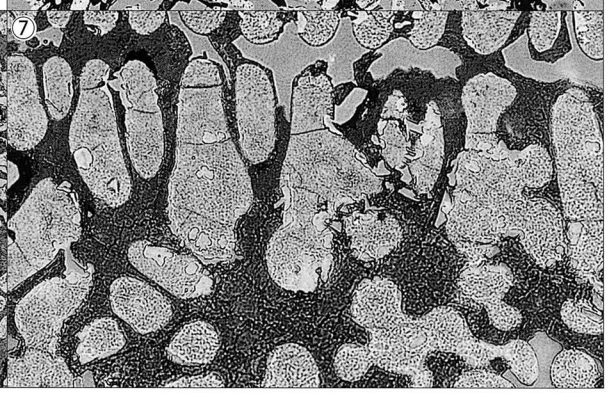


photo.1　炉壁溶融物と鉄滓の顕微鏡組織

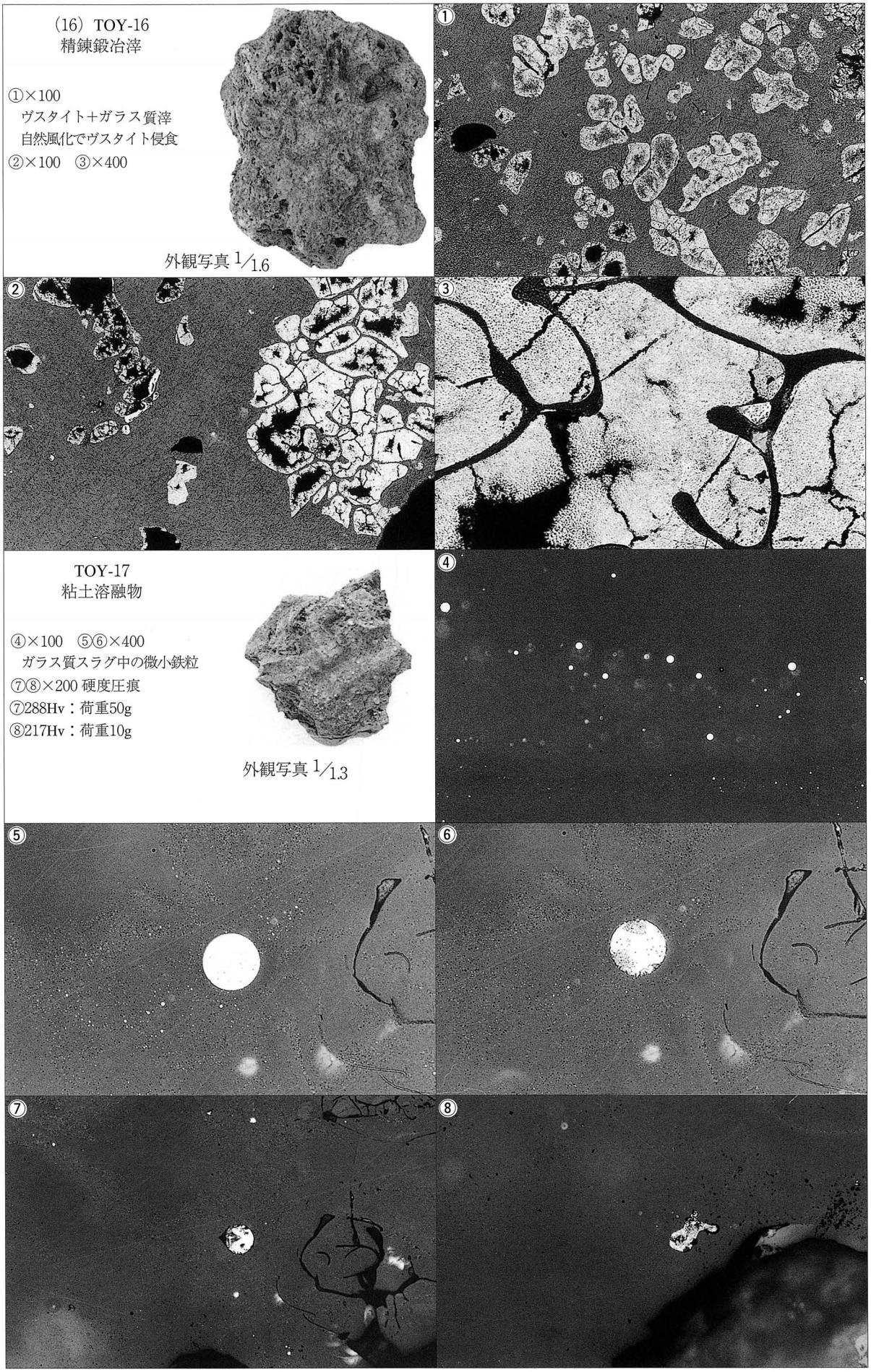


photo.2　鉄滓と炉壁溶融物の顕微鏡組織

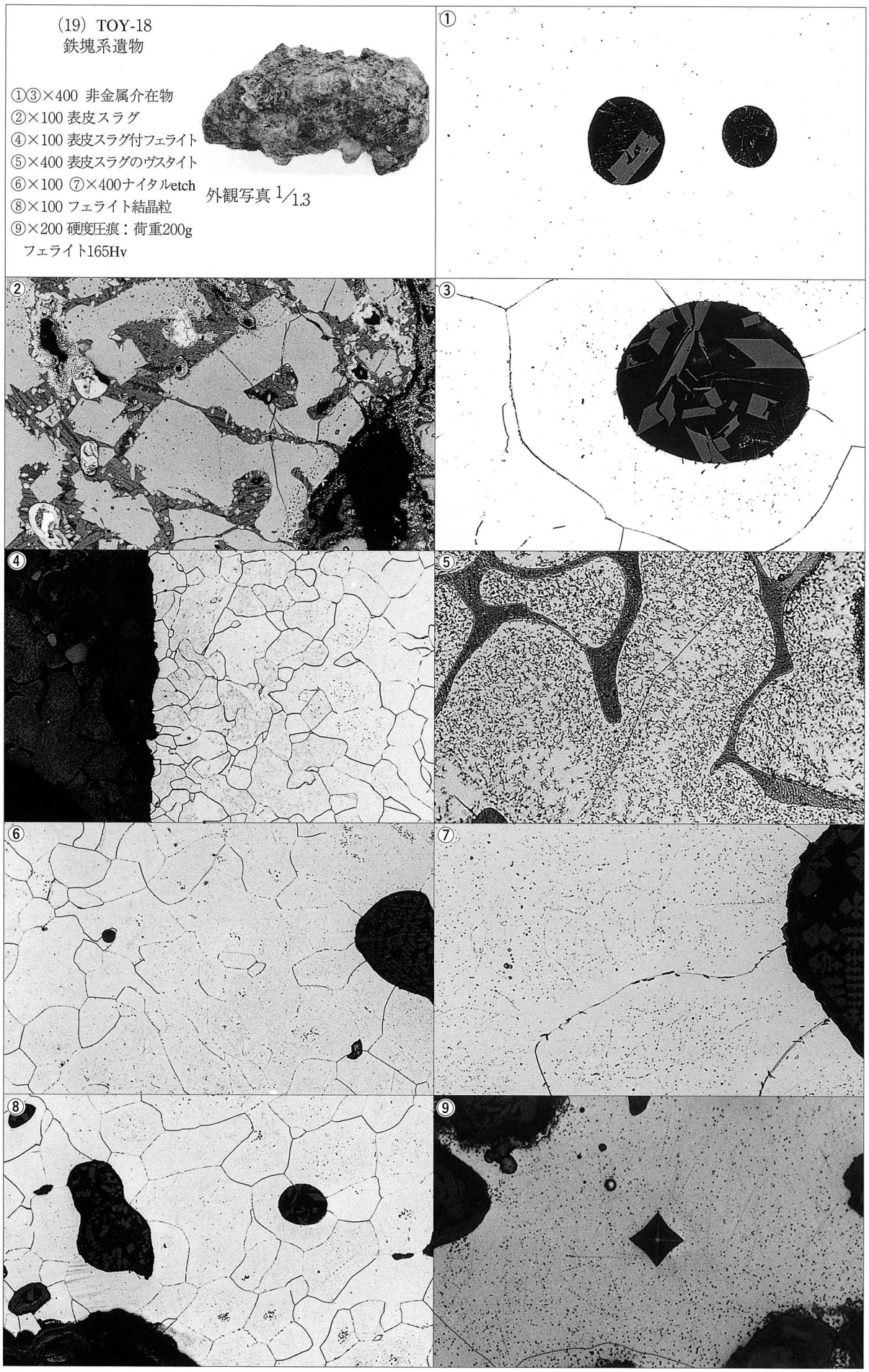


photo.3　鉄塊系遺物の顕微鏡組織

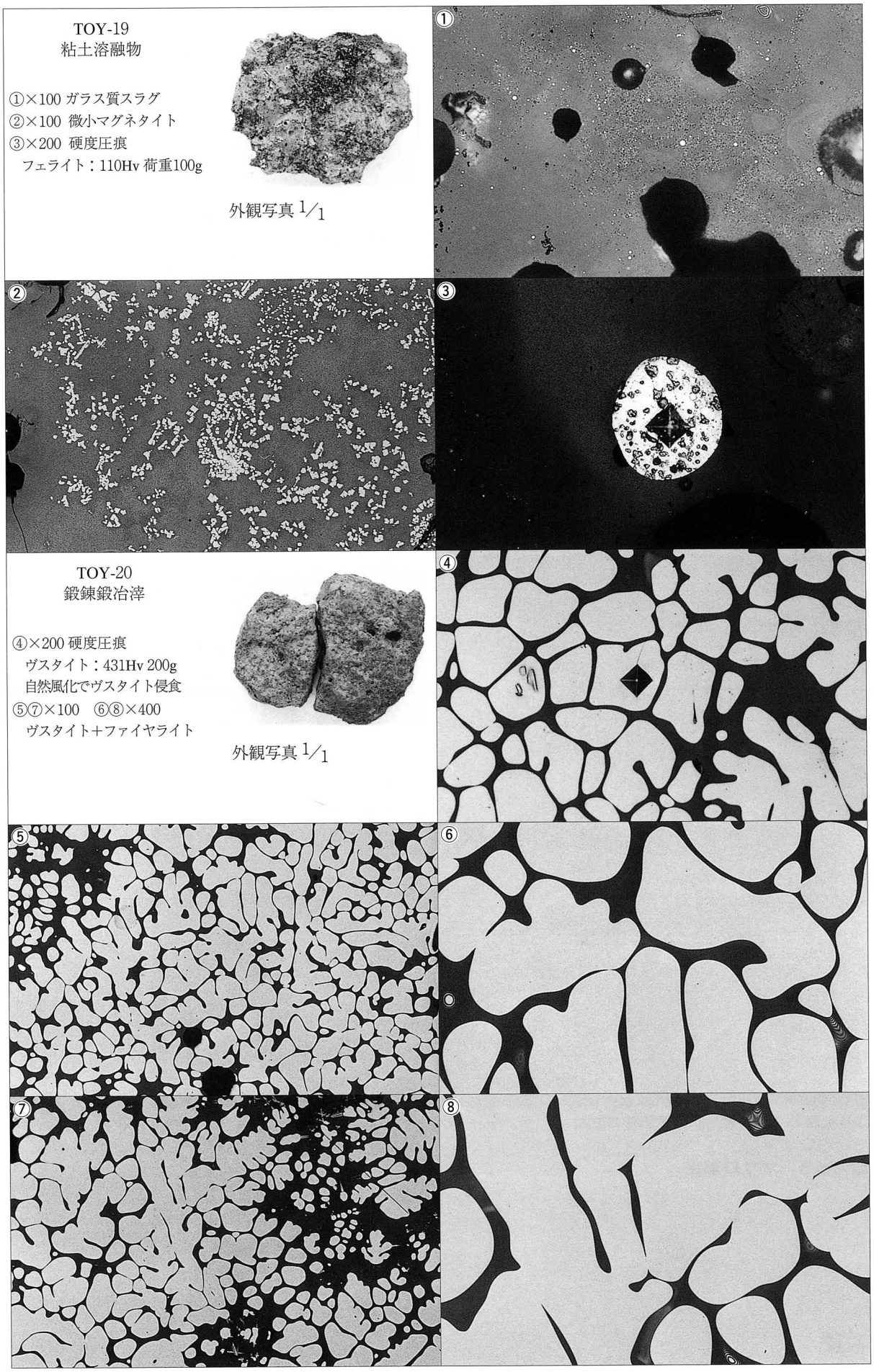
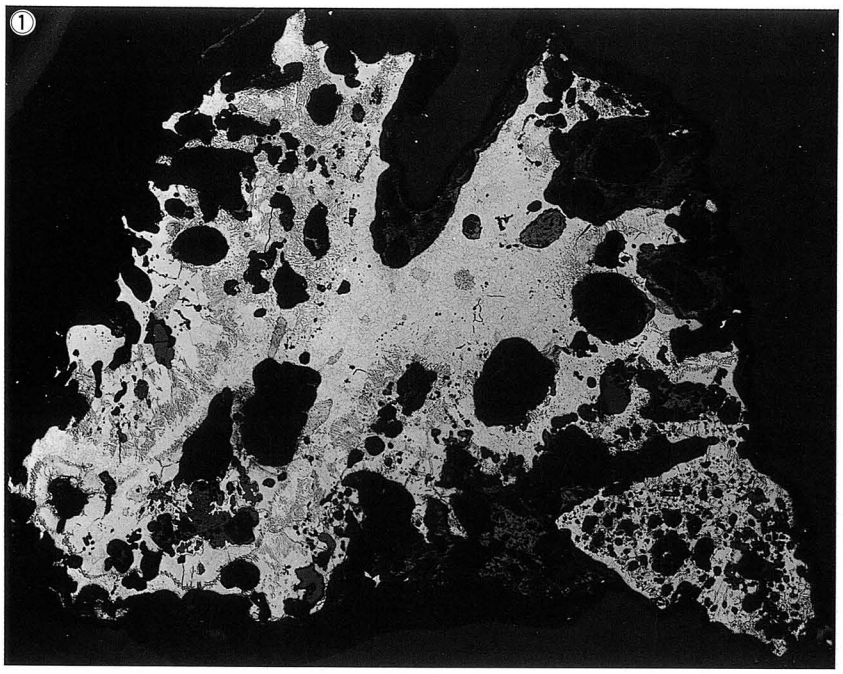


photo.4 炉壁と鉄滓の顕微鏡組織



TOY-18 鉄塊　　×5

IND-4 微細遺物：薄片は鍛造剥片の断面　　×10

photo.5　マクロ組織

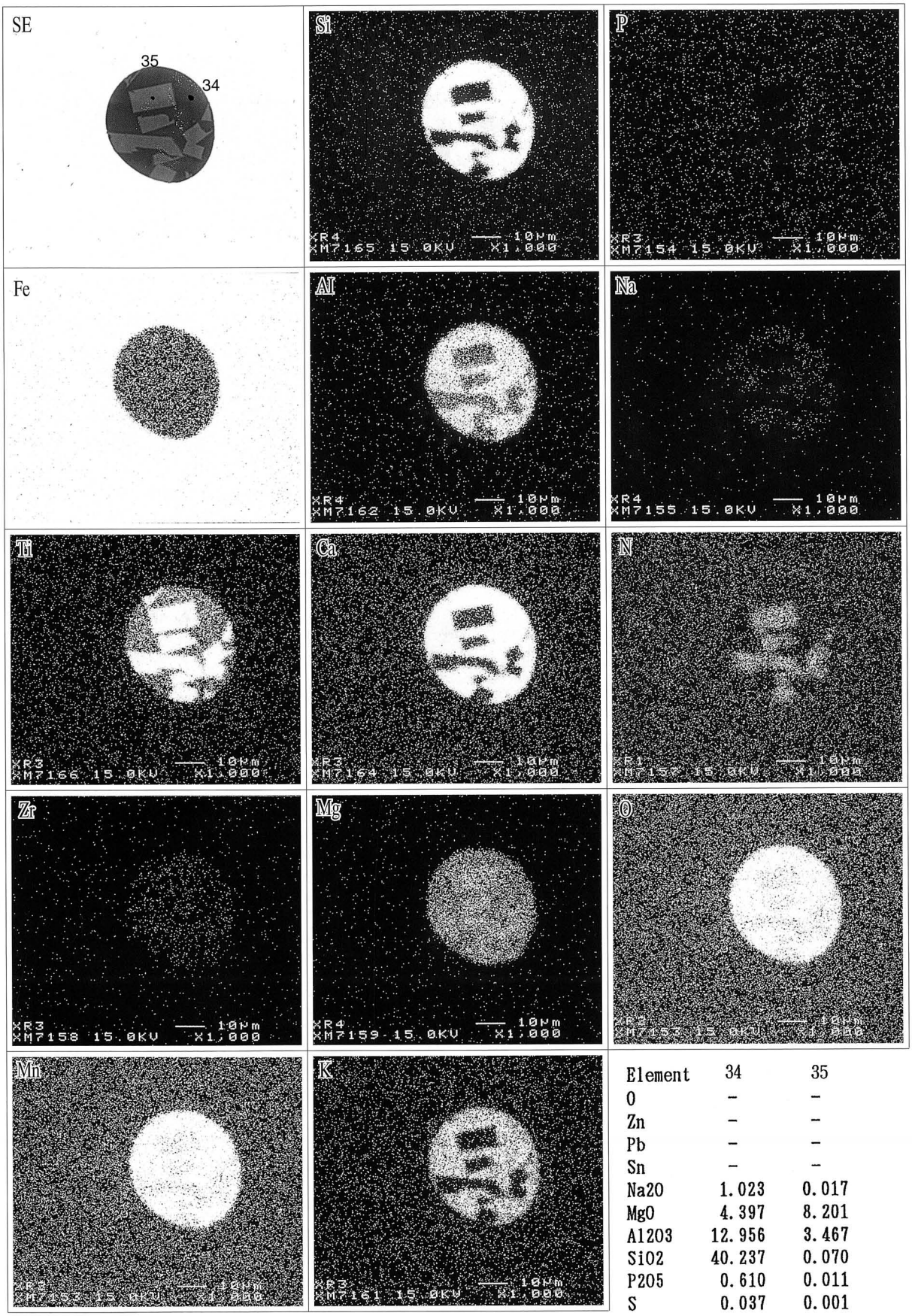
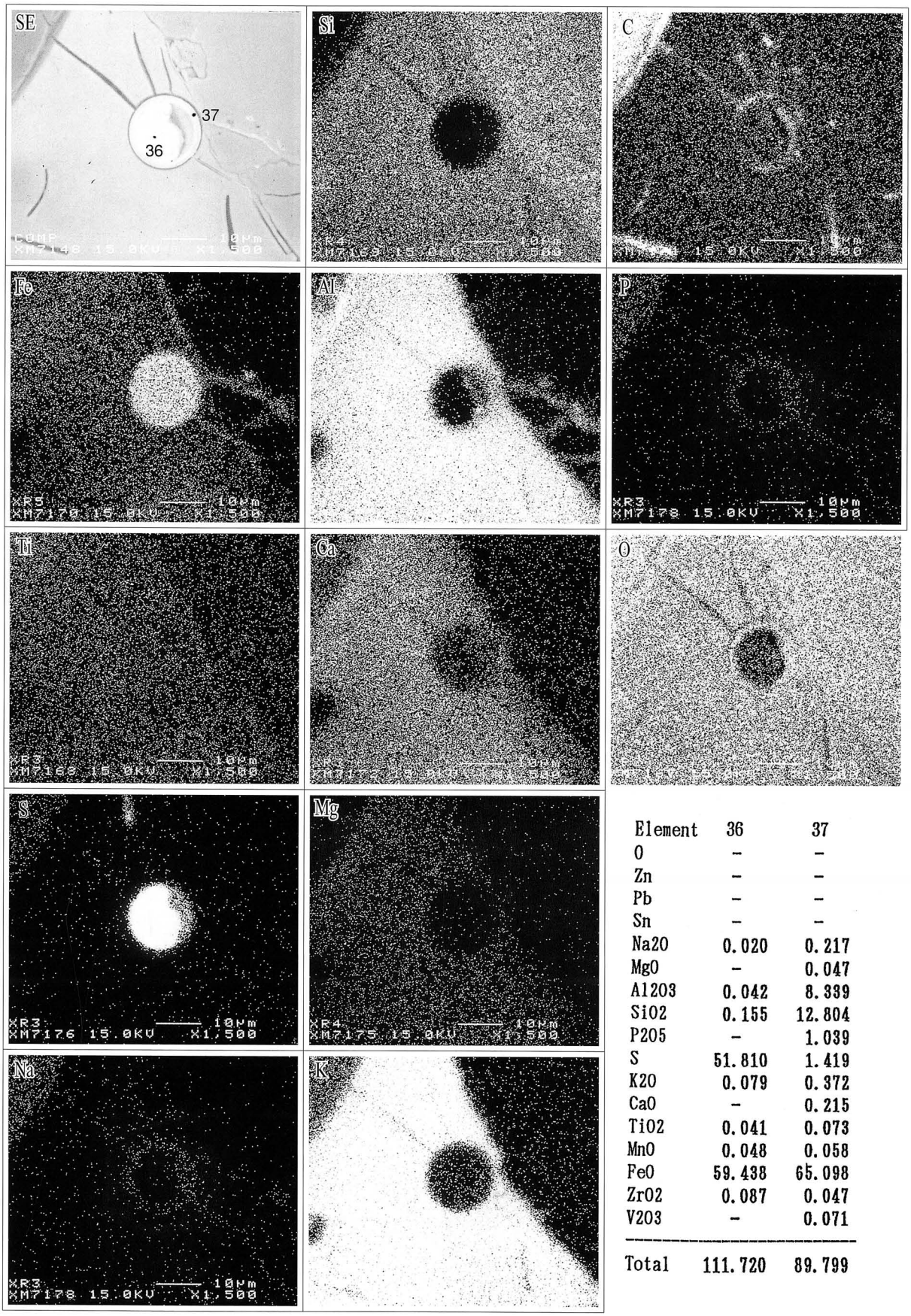


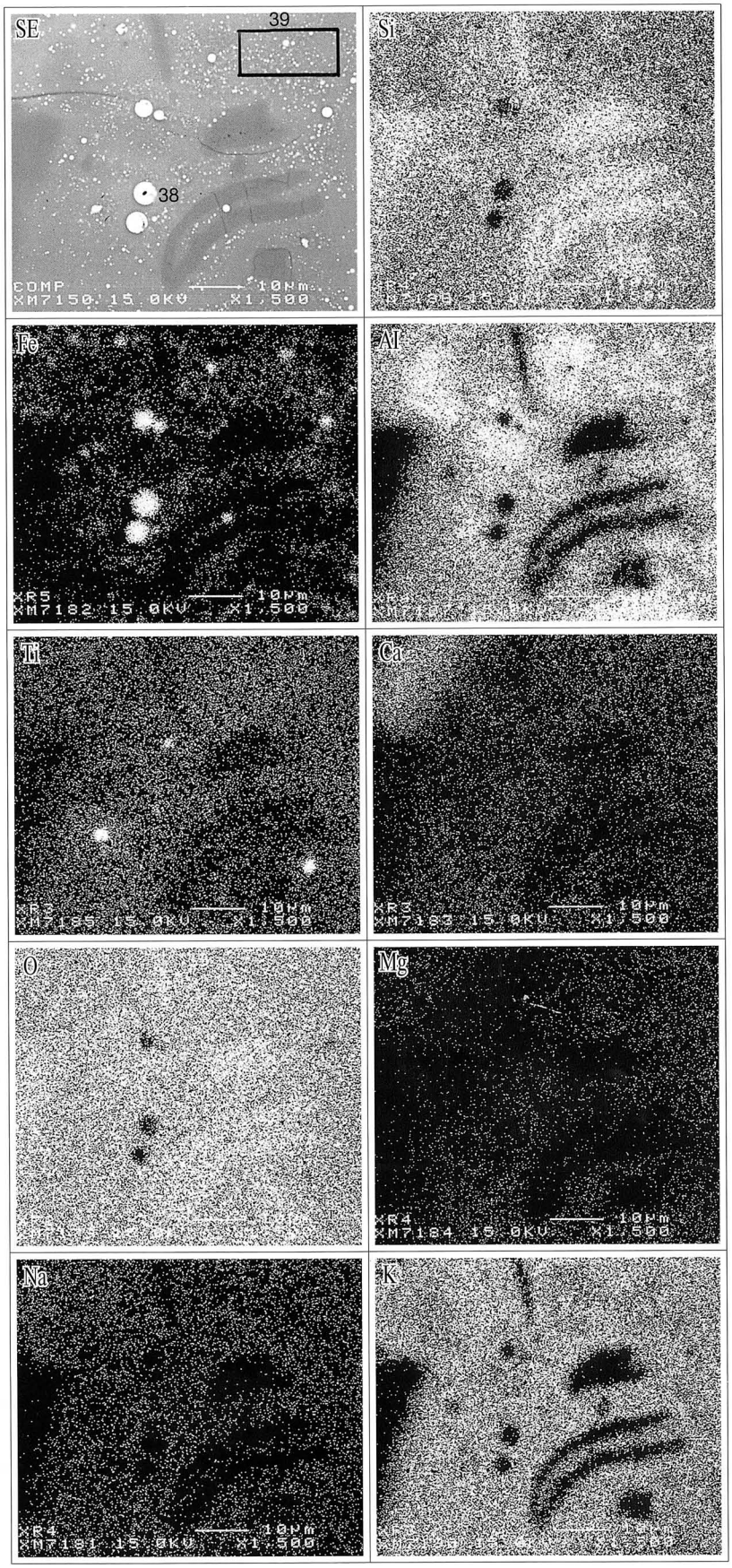
photo.6　鉄塊（TOY-18）鉄中非金属介在物の特性X線像と定量分析値

Element	34	35
O	-	-
Zn	-	-
Pb	-	-
Sn	-	-
Na2O	1.023	0.017
MgO	4.397	8.201
Al2O3	12.956	3.467
SiO2	40.237	0.070
P2O5	0.610	0.011
S	0.037	0.001
K2O	2.751	0.054
CaO	13.760	0.215
TiO2	8.371	75.915
MnO	1.974	0.884
FeO	12.304	11.345
ZrO2	1.489	1.134
V2O3	0.054	1.362
Total	99.963	102.676



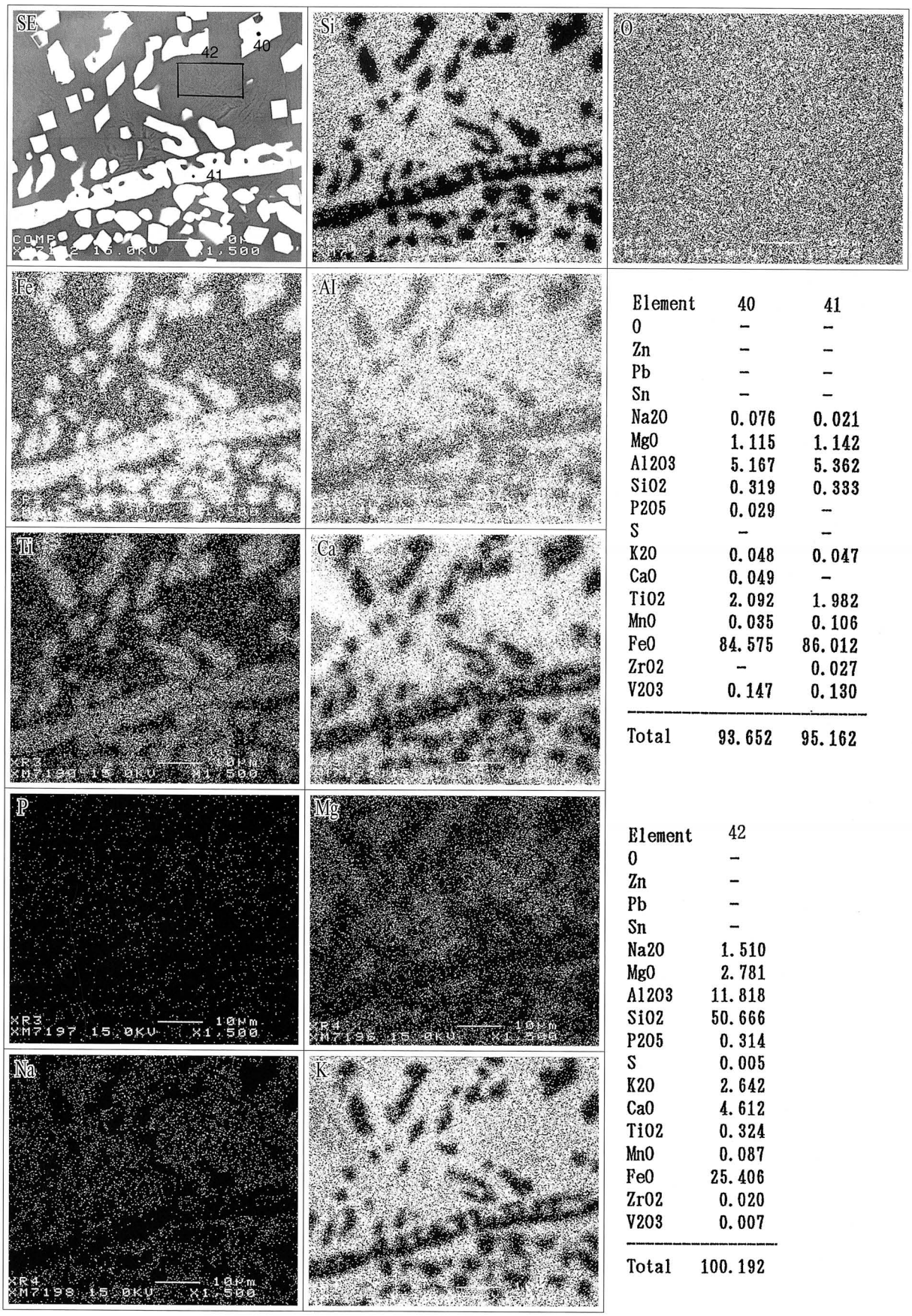
Element	36	37
O	–	–
Zn	–	–
Pb	–	–
Sn	–	–
Na2O	0.020	0.217
MgO	–	0.047
Al2O3	0.042	8.339
SiO2	0.155	12.804
P2O5	–	1.039
S	51.810	1.419
K2O	0.079	0.372
CaO	–	0.215
TiO2	0.041	0.073
MnO	0.048	0.058
FeO	59.438	65.098
ZrO2	0.087	0.047
V2O3	–	0.071
Total	111.720	89.799

photo.7　ガラス質滓（TOY-19-1）中鉄粒の特性X線像と定量分析値



Element	38	39
O	-	-
Zn	-	-
Pb	-	-
Sn	-	-
Na2O	0.059	2.143
MgO	0.033	0.552
Al2O3	0.148	23.467
SiO2	2.817	61.185
P2O5	1.295	0.051
S	0.002	-
K2O	0.154	8.629
CaO	-	0.335
TiO2	0.087	0.833
MnO	-	-
FeO	122.566	4.427
ZrO2	-	0.082
V2O3	0.501	0.026
Total	127.662	101.730

photo.8　ガラス質滓（TOY-19-2）中鉄粒の特性X線像と定量分析値



Element	40	41
O	–	–
Zn	–	–
Pb	–	–
Sn	–	–
Na2O	0.076	0.021
MgO	1.115	1.142
Al2O3	5.167	5.362
SiO2	0.319	0.333
P2O5	0.029	–
S	–	–
K2O	0.048	0.047
CaO	0.049	–
TiO2	2.092	1.982
MnO	0.035	0.106
FeO	84.575	86.012
ZrO2	–	0.027
V2O3	0.147	0.130
Total	93.652	95.162

Element	42
O	–
Zn	–
Pb	–
Sn	–
Na2O	1.510
MgO	2.781
Al2O3	11.818
SiO2	50.666
P2O5	0.314
S	0.005
K2O	2.642
CaO	4.612
TiO2	0.324
MnO	0.087
FeO	25.406
ZrO2	0.020
V2O3	0.007
Total	100.192

photo.9　ガラス質滓（TOY-19-3）マグネタイトの特性X線像と定量分析値

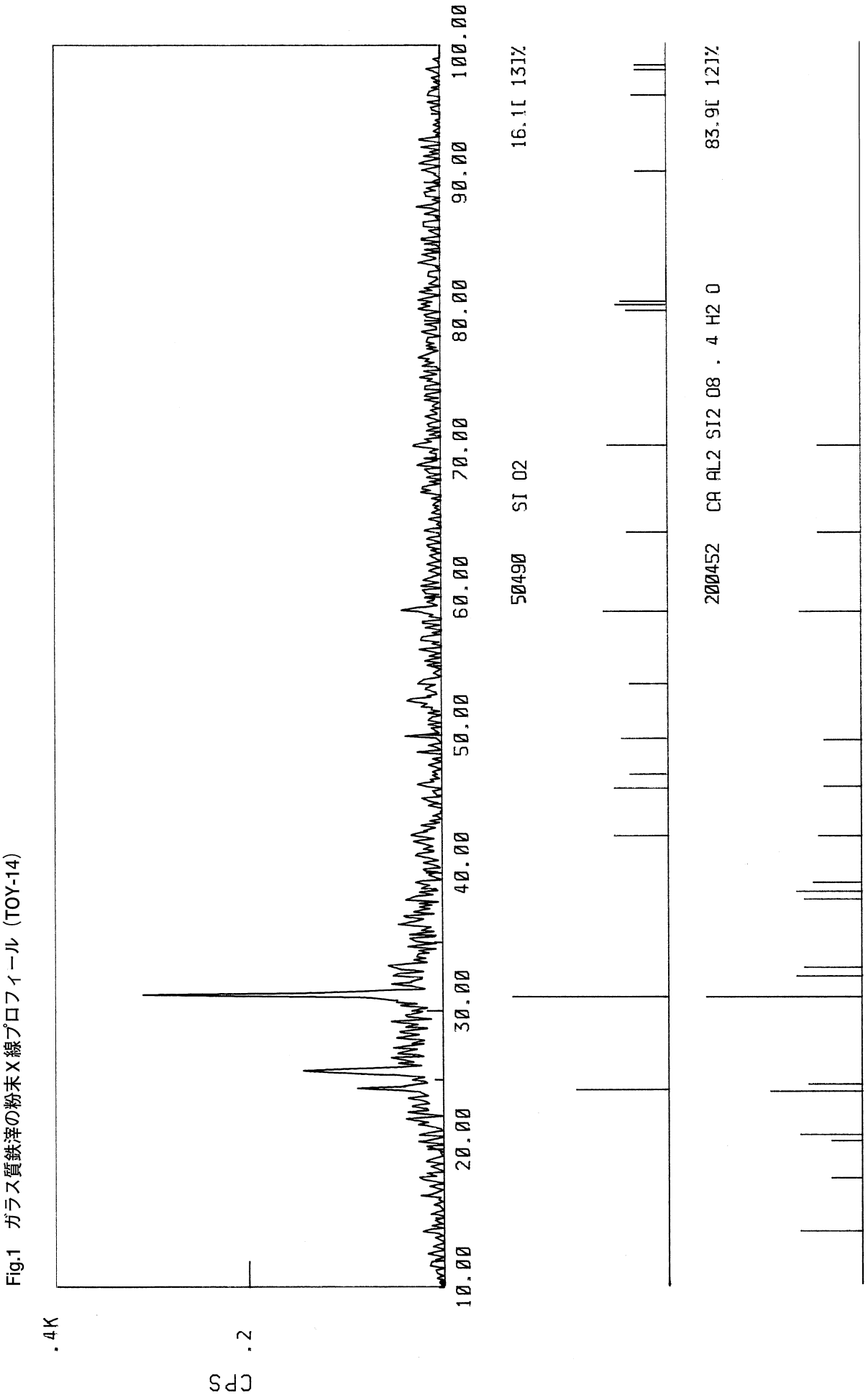


Fig.1 ガラス質鉄滓の粉末X線プロフィール（TOY-14）

Fig.2　鉄塊（TOY-18）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果（photo.6に対応）

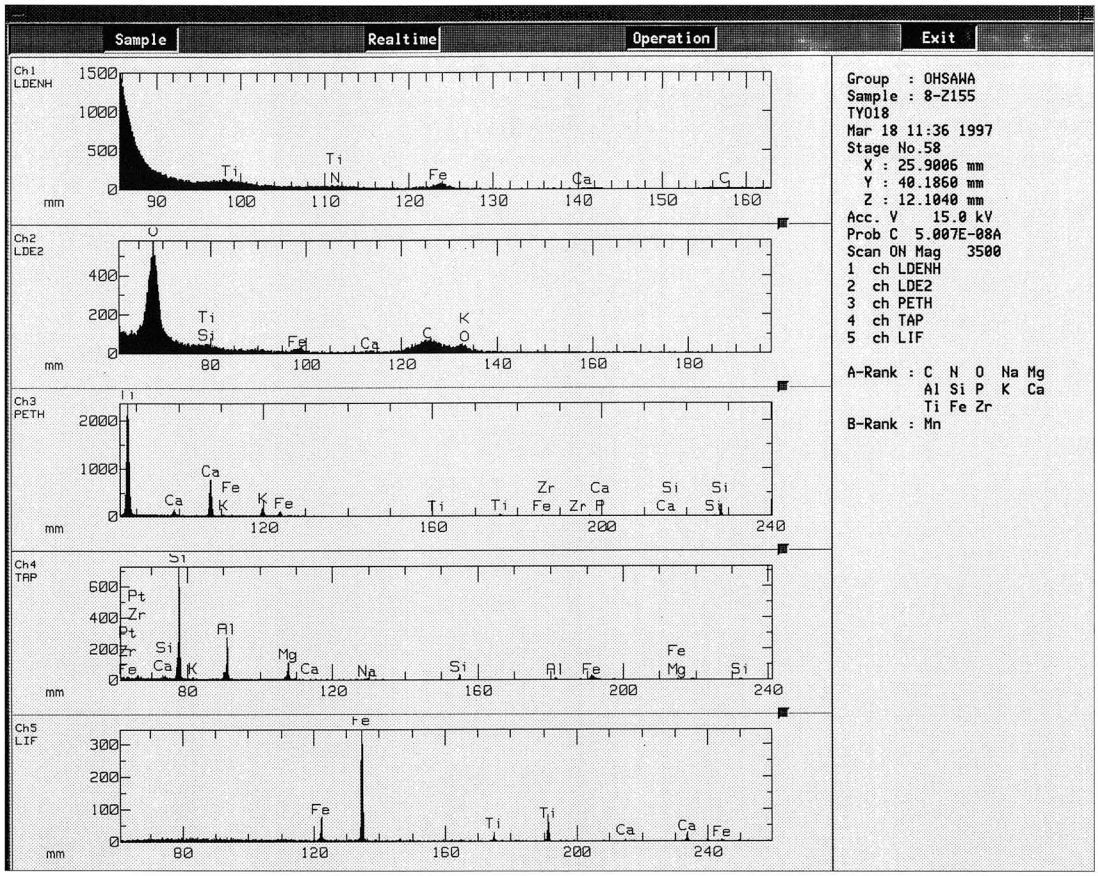


Fig.3　ガラス質滓（TOY-19-1）中鉄粒のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果（photo.7に対応）

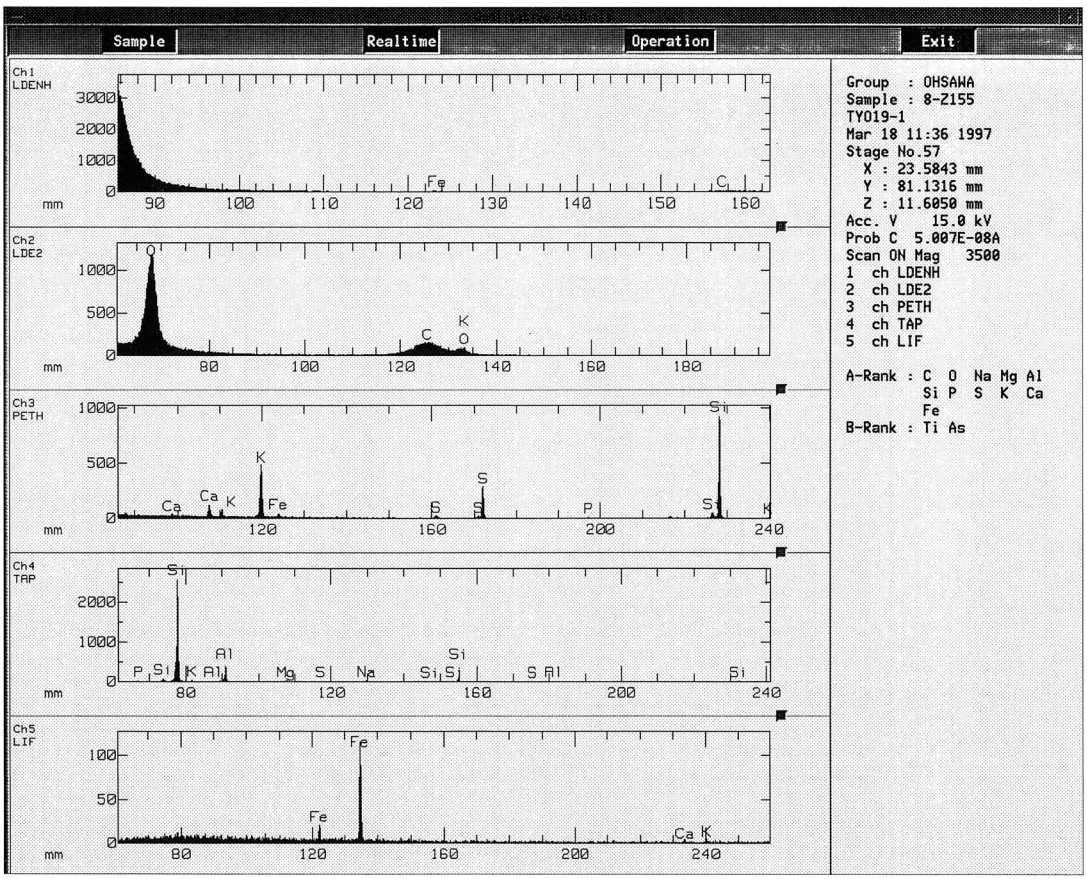


Fig.4　ガラス質滓（TOY-19-2）中鉄粒のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果（photo.8に対応）

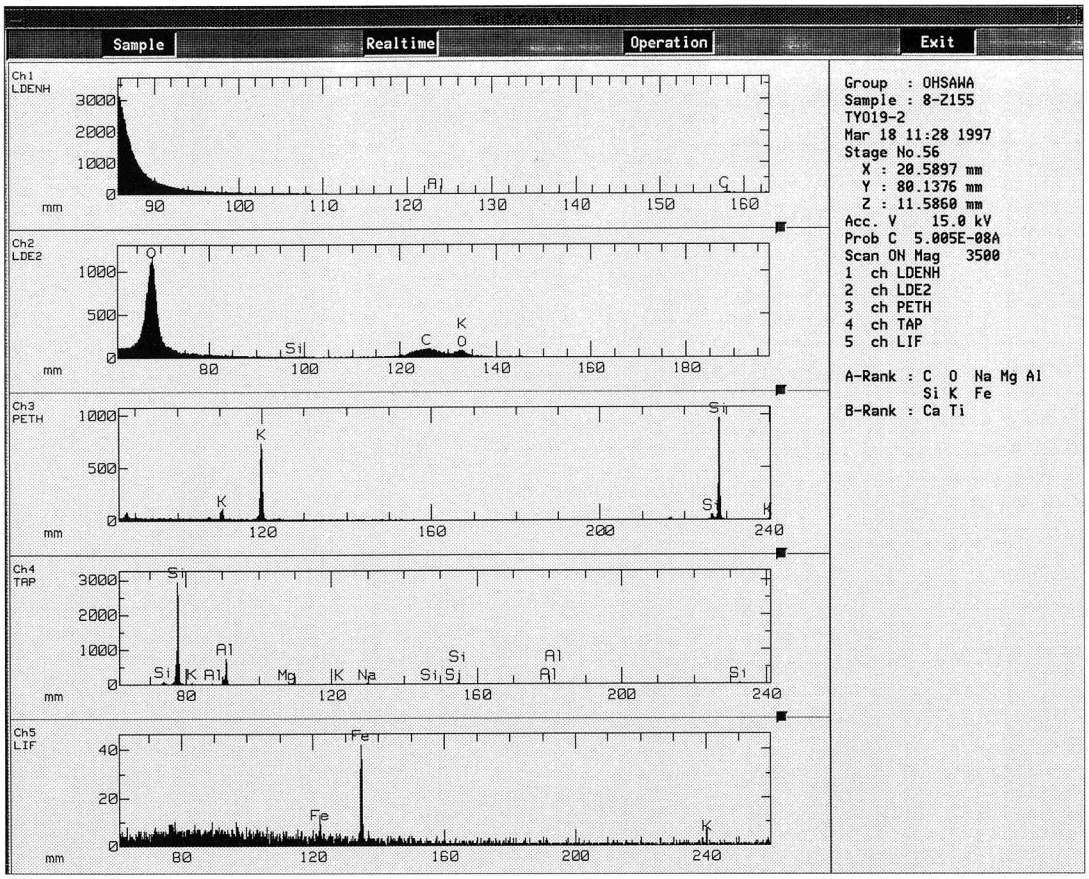
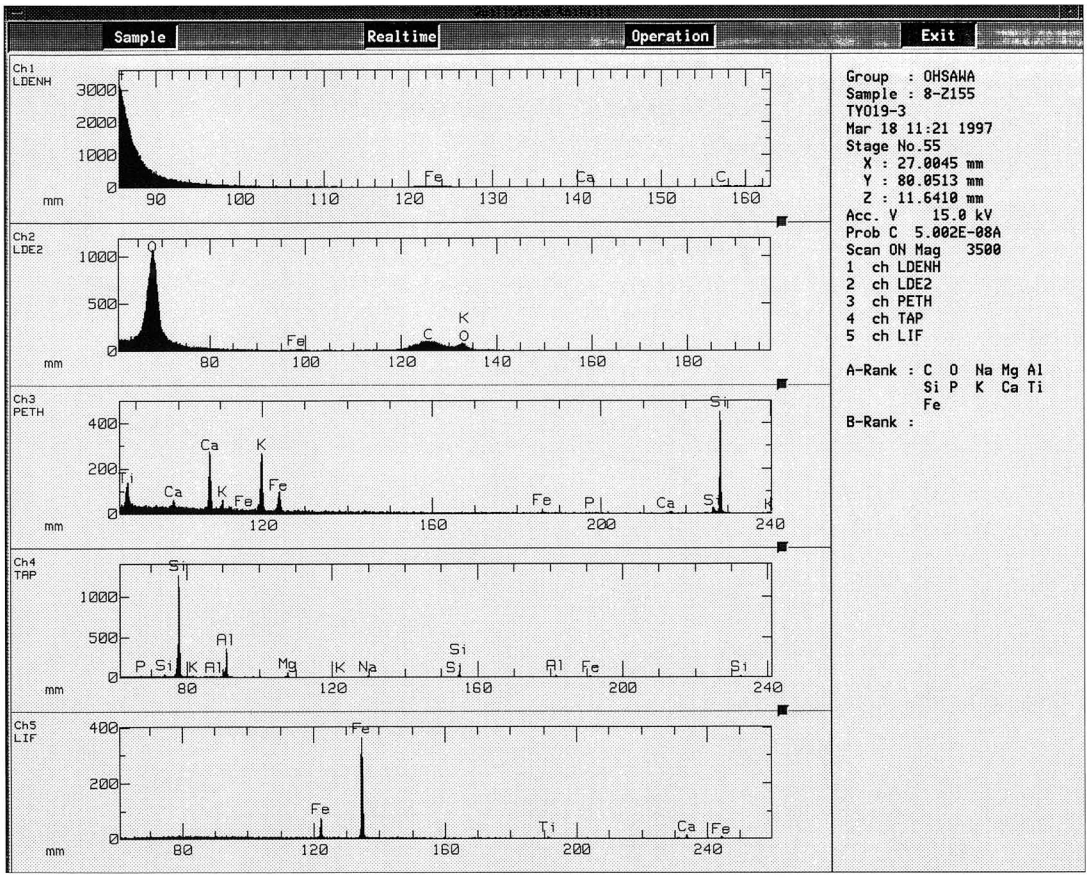


Fig.5　ガラス質滓（TOY-19-3）マグネタイトのコンピュータープログラムによる高速定性分析結果（photo.9に対応）



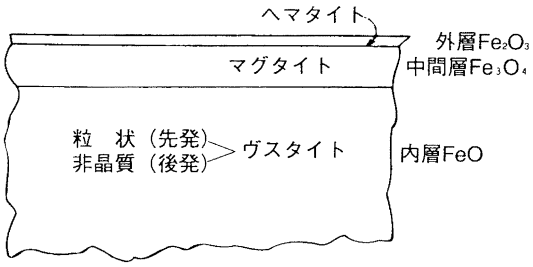


Fig.6　鍛造剥片 3 層分離模式図

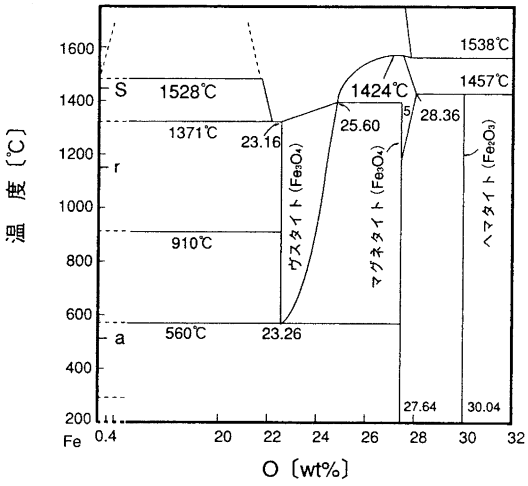


Fig.7　Fe-O系平衡状態図

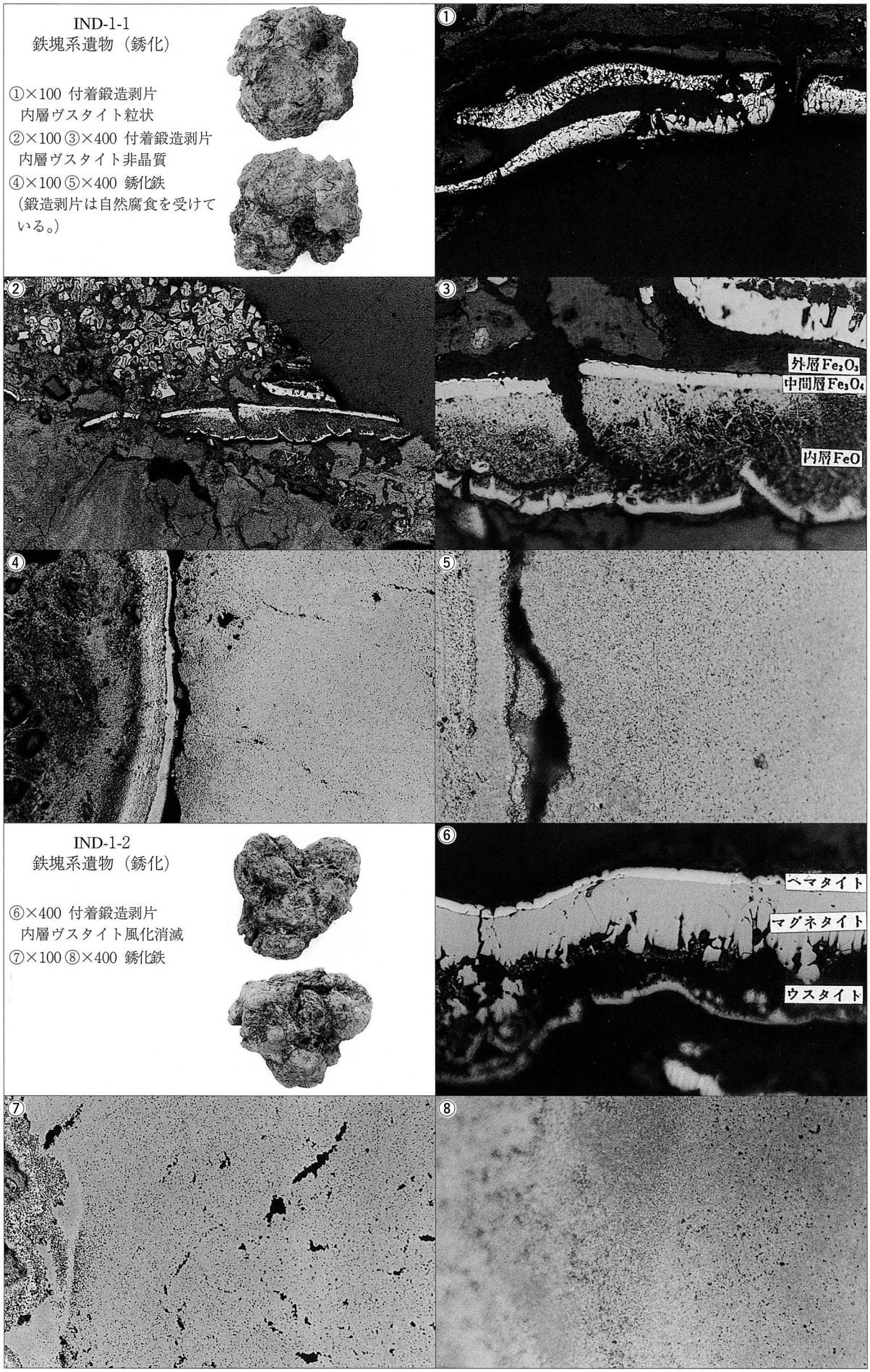


photo.10　鉄塊系遺物（銹化）の顕微鏡組織

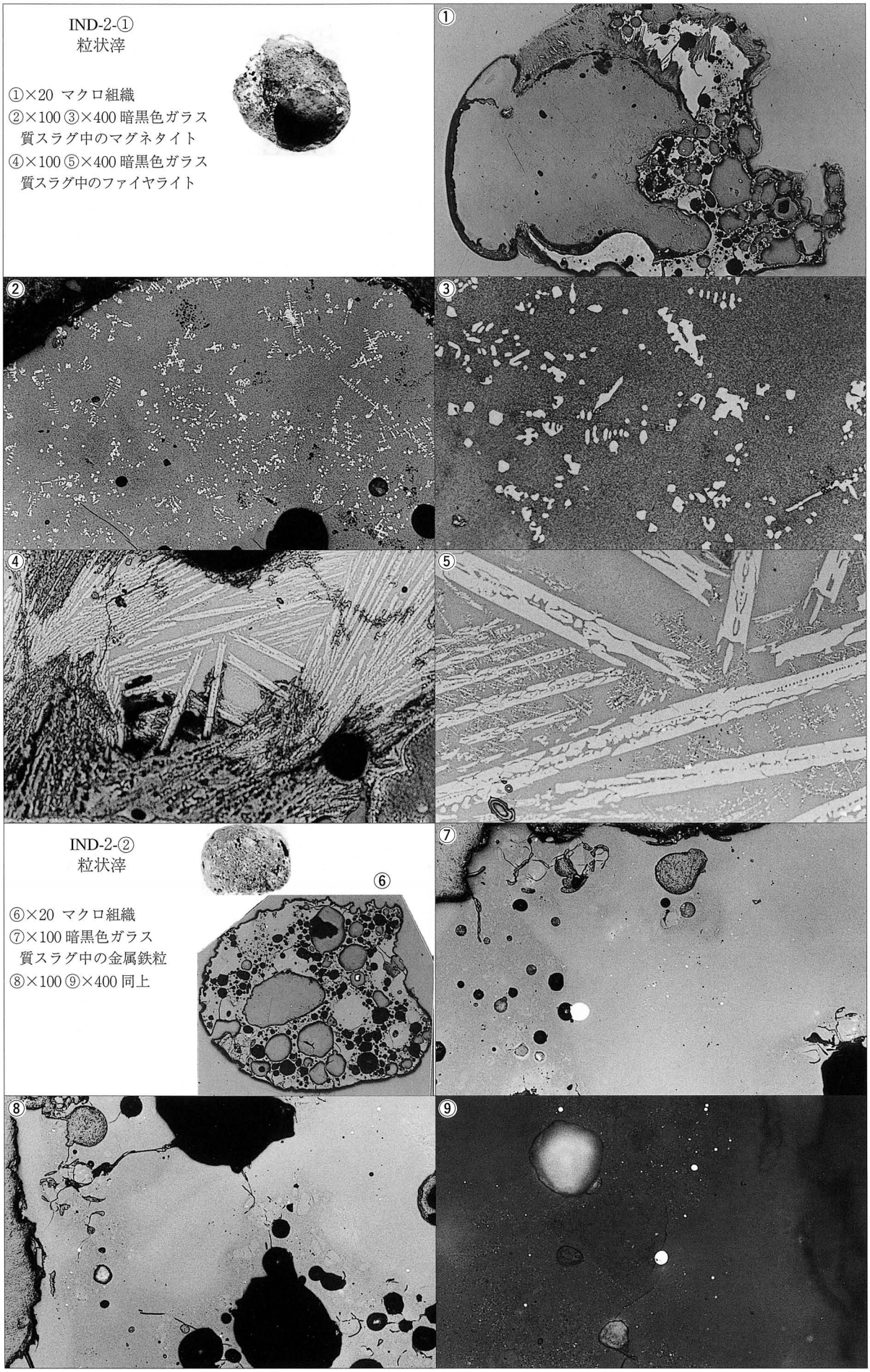


photo.11　粒状滓の顕微鏡組織

IND-2-③
粒状滓

①×20 マクロ組織
②×100
暗黒色ガラス質スラグ中に
微小金属鉄粒晶出

IND-2-④
粒状滓

③×20 マクロ組織
④×50 ⑤×100 ⑥×400
暗黒色ガラス質スラグ中に
微小金属鉄粒晶出

IND-2-⑤
粒状滓

⑦×20 マクロ組織
⑧×50 ⑨×100 ⑩×400
ガラス基地に微細ヴスタイト
を大量に晶出

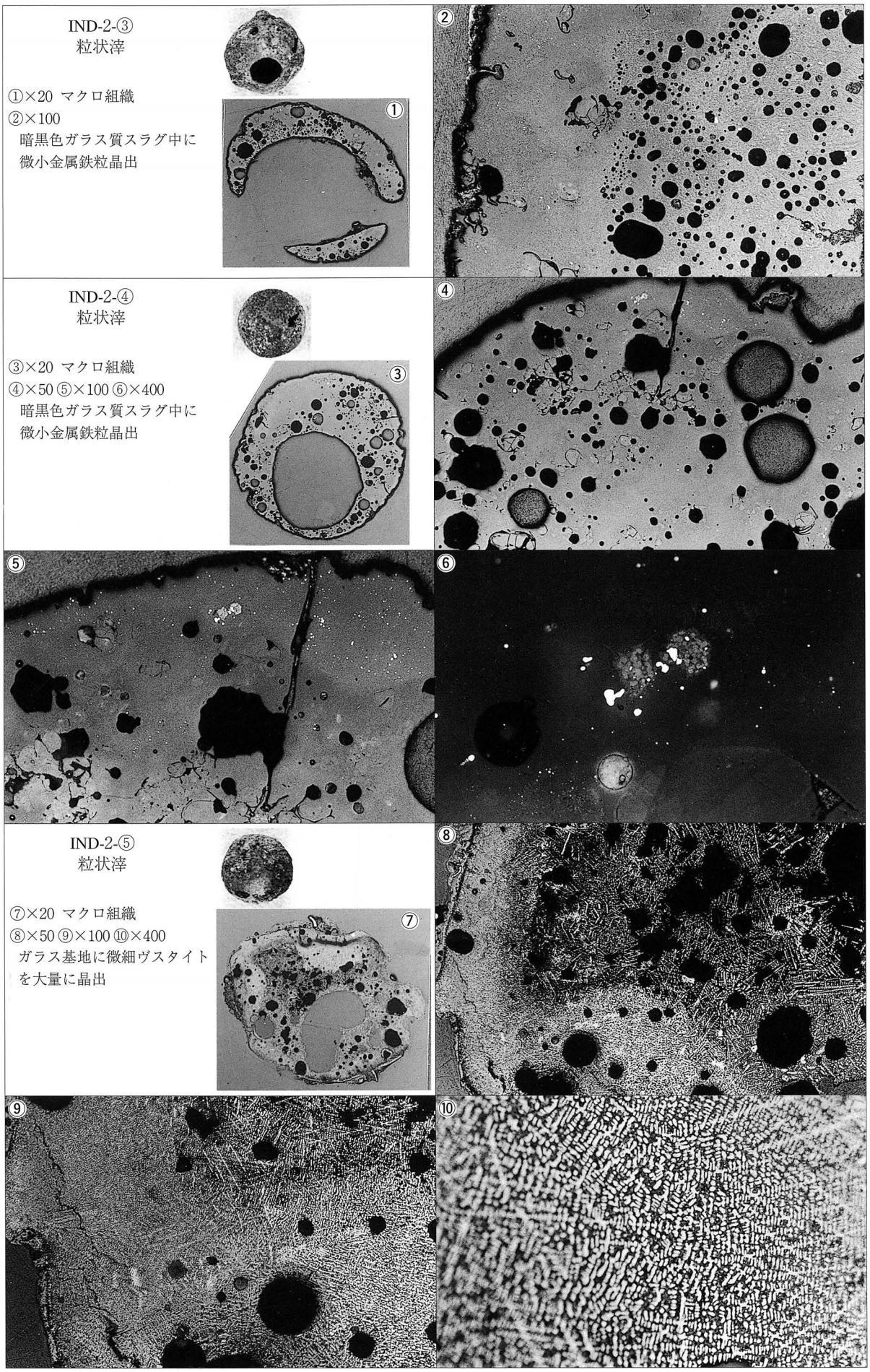
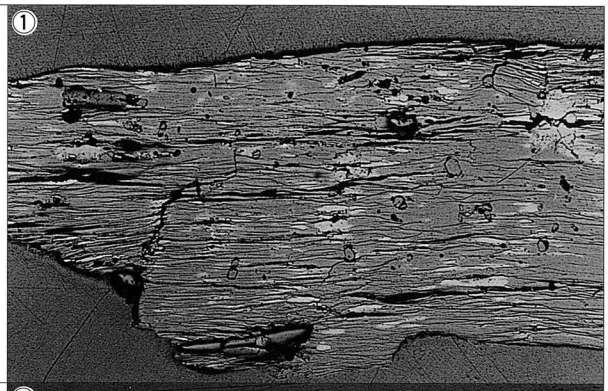


photo.12　粒状滓の顕微鏡組織

IND-3-1
黒鉛化木炭

①×50
木炭に鉄が置換



IND-3-2
黒鉛化木炭

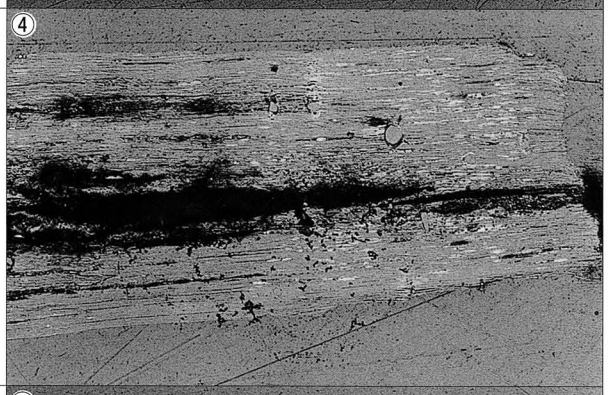
②×100
木炭に鉄が置換

IND-3-3
黒鉛化木炭

③×100
木炭に鉄が置換

IND-3-4
黒鉛化木炭

④×100
木炭に鉄が置換



IND-3-5
黒鉛化木炭

⑤×50
木炭に鉄が置換

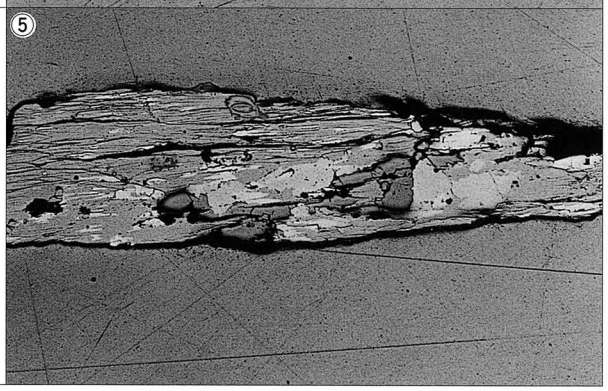


photo.13　黒鉛化木炭の顕微鏡組織

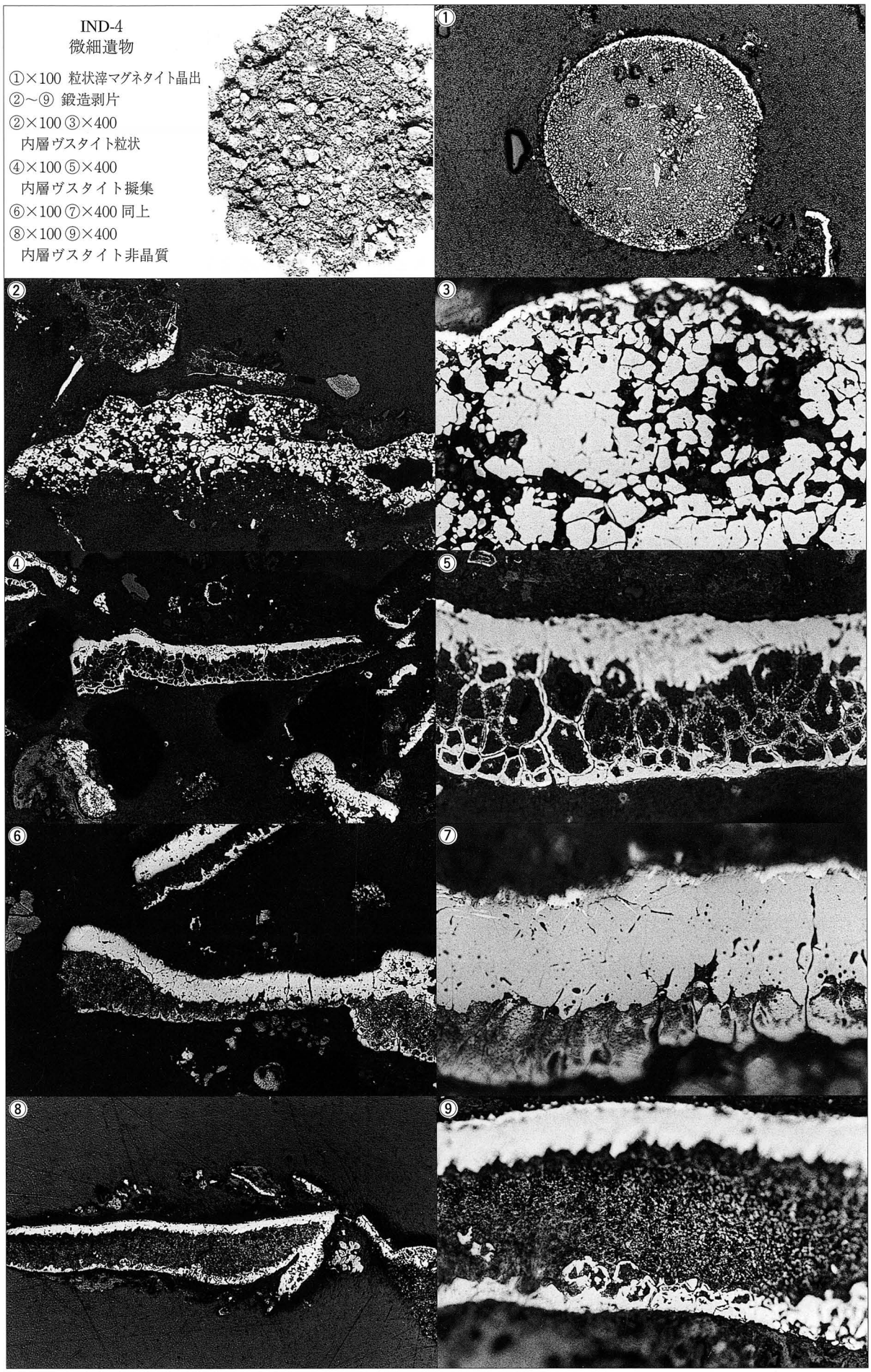


photo.14　微細遺物の顕微鏡組織

Ⅳ　樹種鑑定報告書

（財）元興寺文化財研究所

1．樹脂鑑定の概要

樹種の分類は，花，果実，葉など種ごとに分化の進んだ器官の形態に基づいている。しかし，木材組織は，種ごとの分化が進んでいないため，組織上大きな特徴を有する種を除き，同定できない場合がある。樹種の同定が困難な場合は，科・亜科・族・亜族・属・亜属・節・亜節（分類の大きい順）のいずれかで表す。

＊科・亜科・族・亜族・属・亜属・節・亜節・種の分類は，主に原色日本植物図鑑（保育社）による。

2．切片作製

カミソリの刃で遺物をできるだけ傷つけないように注意しながら，木材組織の観察に必要な木口面（横断面），板目面（接線断面），柾目面（放射断面）の３方向の切片を正確に作製する。

3．永久プレパラート作製

切片はサフラニンで染色後，水分をエチルアルコール，ｎ－ブチルアルコール，キシレンに順次置換し，非水溶性の封入剤（ＥＵＫＩＴＴ）を用いて永久プレパラートを作製する。

4．同定方法

針葉樹については，早材から晩材への移行，樹脂道の有無，樹脂細胞の有無および配列，ラセン肥厚の有無，分野壁孔の形態等，広葉樹については道管の大きさや配列状態および穿孔の形態，柔組織の分布や結晶細胞の有無，放射組織の形態等を生物顕微鏡で観察し，同定する。

5．顕微鏡写真撮影

木口面は30倍，柾目面は広葉樹100倍・針葉樹200倍，板目面は50倍で撮影する。

＊試料を採取することで遺物の形状を損なうおそれがあり，3方向揃わなくても樹種が確認できる時は，必要な方向の切片のみ製作する場合がある。

＊炭化や錆化等で切片製作が困難な場合は，金属顕微鏡や電子顕微鏡で観察し同定を行う場合がある。その際の写真撮影の倍率は，試料の状態により決定する。

石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
205	4578	木簡	スギ	
206	5044	木札	ヒノキ	
209	5038	木札	ヒノキ	
211	5041	木札	ヒノキ	
212	5039	木札	ヒノキ	
217	5033	将棋駒	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
218	4418	呪符	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
221	2152	人形	ガマズミ？	
224	3274	付札	ヒノキ	
226	2153	木簡	スギ	
231	3275	付札	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
232	2214	付札	ヒノキ	
233	3283	将棋駒	スギ？	
235	2322	加工材	ヒノキ	
238	3279	付札	スギ	
240	3277	付札	スギ	
242	2626	将棋駒	カヤ	
243	3281	木簡	ヒノキ	
258	5291	曲物	スギ	
263	5301	曲物	スギ	
293	3122	曲物	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
294	2406	桶	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
295	2403	桶	スギ	
296	5265	桶	ヒノキ	
297	5220	桶	スギ	
298	5309	桶	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
299	5296	桶	ヒノキ	
300	5332	桶	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
301	5331	桶	スギ	
302	5345	くりぬき材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
303	5330	くりぬき材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
304	5360	桶	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
305		桶	ヒノキ科	
306		桶	スギ	
307	2415	桶	スギ	
308		桶	コウヤマキ	
309	2434	桶	スギ	
310	2418	桶	スギ	
311	2435	桶	スギ	
312	2436	桶	ヒノキ	
313	2459	くりぬき材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
314	5227	くりぬき材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
315	5305	くりぬき材	イヌブナ	
316	5354	くりぬき材	イヌブナ	
317	5338	くりぬき材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
318	2005	柱	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
319	2010	柱	サイカチ？	
320	2009	柱	シイ属？	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
321	2011	柱	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
322	2008	柱	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
323	2002	柱	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
324	2007	柱	ウルシ科	ウルシ科に属する樹種　ヤマウルシ、ヌルデ等
325	2006	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
326	82	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
327	5117	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
328	5261	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
329	5571	柱	スダジイ	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
330	4040	柱	マテバシイ	
331	4041	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
332	4109	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
333	4207	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
334	4108	柱	ウリカエデ	
335	4208	柱	シイ属	ウルシ科に属する樹種　ヤマウルシ、ヌルデ等
336	4037	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
337	4107	柱	ウルシ科	ウルシ科に属する樹種　ヤマウルシ、ヌルデ等
338	5462	柱	クヌギ節	クヌギ節に属する樹種　クヌギ、アベマキ等
339	4038	柱	ヤナギ科	ヤナギ科に属する樹種　ドロノキ、ヤマナラシ、バッコヤナギ等
340	5118	柱	クリ？	
341	5572	杭	ウリハダカエデ？	
342	4230	柱	クリ	

石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
343	4077	柱	エノキ	
344	4099	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
345	4111	柱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
346	3332	加工材	スギ	
347		加工材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
348	2377	加工板	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
349	2376	加工板	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
350		加工材	スギ	
351		加工材	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
352	2662	加工材	スギ	
352		加工材	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
353		加工材	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
354	2392	加工材	クリ？	
355	3333	加工材	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
356	2859	加工板	ヒノキ	
357	5996	加工材	コウヤマキ	
358	5068	布片	ヒノキ	
359	5052	加工材	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
361	2613	栓	ヒノキ	
362	2163	木槌	スギ	
363	2421	木槌	コナラ節	コナラ節に属する樹種　カシワ、ミズナラ、コナラ等
364		加工板	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
365	2013	漆加工板	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
366	80	加工板	スギ	
367	86	礎盤	スギ	
368	5904	円形板	スギ	
369	4301	加工板	スギ	
370	79	礎盤	スギ	
373	243	加工材	スギ	
374	4312	加工材	スギ	
375	6003	加工材	スギ	
376		加工材	スギ	
377	6004	加工材	スギ	
378	255	楔	スギ	
379	4576	加工板	ヒノキ	
380	6176	加工板	スギ	
381	5036	木札	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
382	4420	加工材	スギ	
383	5349	折敷	ヒノキ	
384	6272	加工材	ヒノキ	
385	6277	木錘	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
386	5344	加工材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
387	3315	加工板	スギ	
388	3089	糸巻	ヒノキ	
389	2217	加工材	ヒノキ	
390	2166	糸巻	ヒノキ	
391	3311	加工板	ヒノキ	
392	3310	加工板	ヒノキ	
393	3093	糸巻	ヒノキ	
394	3298	加工板	ヒノキ	
395	2130	加工板	ヒノキ	
396	3297	加工材	ヒノキ	
397	83	斎串	ヒノキ	
398	5905	円形板	ヒノキ	
399		鍋敷	ケヤキ	
400	5953	しゃもじ	カマツカ	
401	4998	折敷	ヒノキ	
402	5248	木札	ヒノキ	木口面、柾目面のみ
403	5034	木札	ヒノキ	木口面、柾目面のみ
404	5376	箸	ヒノキ	
405	5370	箸	ヒノキ	
407	5375	箸	ヒノキ	
430	4118	箸	ヒノキ	
441	5873	糸巻	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ等
442	5359	円形板	ヒノキ	
443	6361	下駄	ヒノキ科（アスナロ？、サワラ？、ネズコ？）	
444	6362	下駄	ヒノキ	
445	6368	木箱	ヒノキ	
446	6366	加工材	ヒノキ	
447	6367	加工材	ヒノキ	
449	6360	円形板	ヒノキ	
450	6364	下駄	ヒノキ	
452	3109	下駄	ホウノキ	
454	3113	下駄	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
455, 456, 457	3094	糸巻	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等

石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
458		櫛	バラ科(ザイブリボク？、カマツカ？)	
459	4417	下駄	バラ科(カマツカ？)	
460	6270	下駄	ヤナギ科	ヤナギ科に属する樹種　ドロノキ、ヤマナラシ、バッコヤナギ等
461	6261	木皿	ケヤキ	
462	2465	曲物	ヒノキ	
463	2464	箸	スギ	
464	2842	下駄	スギ	
465	2500	折敷	ヒノキ	
466	2485	下駄	ヤナギ科	ヤナギ科に属する樹種　ドロノキ、ヤマナラシ、バッコヤナギ等
467	2378	フタ材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
470	3092	糸巻	サワラ	
471	2565	加工木	ヒノキ	
472	3090	糸巻	スギ	
473	2200	下駄	(台)ホウノキ　(歯)フサザクラ	
474	3091	糸巻	ヒノキ	
475	2621	下駄	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
476	3105	下駄	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
477	2124	加工板	ヒノキ	
478	2427	糸巻	ヒノキ	
479	3305	加工棒	サワラ	
481	2269	下駄	スギ	
482	3087	刷毛	ヒノキ	
483	2197	下駄	ヤナギ科	ヤナギ科に属する樹種　ドロノキ、ヤマナラシ、バッコヤナギ等
484	3301	加工板	ヒノキ	
485	2388	加工板	ヒノキ	
486	2300	底板	ヒノキ	
487	2639	加工材	ヒノキ	
488	2323	加工材	ヒノキ科	柾目面のみ、ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
489	2562	下駄	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
493	2129	加工材	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
494	2104	下駄	二葉松類	二葉松類に属する樹種　アカマツ、クロマツ等
495		箸	ヒノキ	
496	2351	箸	ヒノキ	
497		箸	ヒノキ	
498	3303	加工棒	スギ	
499	3253	箸	ヒノキ	
500		下駄の歯	スギ	
501	2527	箸	ヒノキ	
502	2383	箸	ヒノキ	
503	2350	柄	ヒノキ	
504	2282	加工棒	ツブラジイ	
505		加工材	ゴンズイ	
506	2722	箸	ヒノキ	
507	2723	箸	ヒノキ	
508	2328	漆ベラ	ヒノキ	
509	2327	加工板	ヒノキ	
510	2563	糸巻	ヒノキ科(アスナロ？、サワラ？、ネズコ？)	
511	3299	加工板	コナラ節	コナラ節に属する樹種　カシワ、ミズナラ、コナラ等
512	2113	底板	ヒノキ	
513	2648	加工板	ヒノキ	
515	2108	下駄	ブナ	
516	2111	下駄	キリ	
517	3088	糸巻	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
518	3270	硯	ケヤキ	
519	3096	刷毛	ヒノキ	柾目面のみ
520	2199	下駄	イヌマキ	
521	3095	箆	ヒノキ	
523	3103	下駄	ブナ	
524	2196	櫛	バラ科(ザイブリボク？、カマツカ？)	
526	2115	底板	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
527	3138	底板	ヒノキ	
528	3117	下駄	スギ	
529	2076	箸	ヒノキ	
530	2509	円形板	スギ	
532		柱	ヤマグワ	
535		加工材	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
537		加工板	ヒノキ	
538	2213	独楽	マツ属	マツ属に属する樹種　アカマツ、クロマツ、ヒメコマツ等
541		加工材	スギ	
542		加工材	スギ	木口面、柾目面のみ

石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
546		錘	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　アスナロ、サワラ、ネズコ等
548	5551	折敷	ヒノキ	
549	5116	木札	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
550		箸	ヒノキ科(アスナロ？、サワラ？、ネズコ？)	
552	2636	箸	ヒノキ	
555	188	円形板	スギ	
556		桶	サワラ	
557	5997	加工板	ヒノキ	
559	5999	円形板	スギ	
560	4972	桶側板	ヒノキ	
561	5998	円形板	スギ	
562	5412	折敷	ヒノキ	
563	5051	加工材	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
564		加工板	ヒノキ	
565	4994	折敷	ヒノキ	
566		底板	ヒノキ	
567	4661	折敷	ヒノキ	
568	4660	円形板	ヒノキ	
569	4987	円形板	ヒノキ	
570	4960	下駄	コブシ	
571	5119	櫛	ツゲ？	木口面、板目面のみ
572	4956	下駄	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
573	4419	加工材	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
574	4957	下駄	ヤマボウシ	
575		下駄	ヤマグワ	
576		加工板	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
577	5555	しゃもじ	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
578	5196	円形板	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
579	4258	箸	ヒノキ	
580		底板	ヒノキ	
581		折敷	ヒノキ	
582	4995	折敷	ヒノキ	
583	4233	底板	ヒノキ	
584	5009	箸	ヒノキ	
586	4749	箸	ヒノキ	
587	5113	箸	ヒノキ	
588	5112	箸	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
589	5021	箸	ヒノキ	
590	5012	箸	ヒノキ	
593	5559	箸	ヒノキ	
594	4993	折敷	ヒノキ	
595	4978	円形板	ヒノキ	
596	5000	折敷	ヒノキ	
597	4996	折敷	ヒノキ科	柾目面、板目面のみ　ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
598	4666	加工板	ヒノキ	
599	5011	箸	ヒノキ	
600	4748	箸	ヒノキ	
601	4577	加工材	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
602	5031	筆	ヒノキ	
603	5004	箸	ヒノキ	
604	4997	折敷	ヒノキ	柾目面、板目面のみ
605	5557	箸	ヒノキ	
607	4257	箸	ヒノキ	
608	5264	円形板	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
610	5058	加工板	ヒノキ科	
611	5084	箸	ヒノキ	
612	5558	箸	ヒノキ	
614	4280	底板	ヒノキ	
615	5299	箸	ヒノキ	
620		折敷	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
622	5839	下駄	ヒノキ科(アスナロ？、サワラ？、ネズコ？)	
623	6221	加工材	ヒノキ	
624	4110	下駄	スギ	
626	4416	箸	ヒノキ科	
627	4113	箸	ヒノキ	
628	5337	箸	ヒノキ	
629	5321	木製箱	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ等
630	6262	円形板	ヒノキ	

石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
633		箸	ヒノキ	
634	5954	下駄	スギ	
635	2038	漆椀	ブナ	
636	3182	漆椀	ケヤキ	
637	2158	漆椀	ケヤキ	
638	2520	蓋	トチノキ	
639	2573	漆椀	ブナ	
640	2521	漆椀	ケヤキ？	柾目面、板目面のみ
641	3166	漆椀	トチノキ	
642	2279	漆椀	ブナ	
643	3176	漆椀	カエデ属	カエデ属に属する樹種　ウリカエデ、ウリハダカエデ、イタヤカエデ等
644	2401	漆椀	ブナ	
645	3164	漆椀	ブナ	
646	2707	漆椀	ケヤキ？	板目面のみ
647	2102	漆器	ヒイラギ	
648	3184	鉢	ケヤキ	
649	2667	漆椀	ケヤキ	
650	2151	漆椀	ケヤキ	
651	3169	漆椀	ハンノキ	
652	2099	漆椀	ケヤキ	
653	3173	漆椀	ブナ	木口面、板目面のみ
654	3162	漆椀	ブナ	木口面、板目面のみ
655	3189	漆椀	ケヤキ	柾目面、板目面のみ
656	3193	漆器	ヒノキ科	ヒノキ科に属する樹種　ヒノキ、アスナロ、サワラ、ネズコ等
657	3186	漆器	ケヤキ	木口面、板目面のみ
659		漆器	イイギリ	
660	3194	漆器	ヒノキ科	
661	3183	漆皿	ケヤキ	
665	3195	漆器	ヒノキ	木口面、板目面のみ
667		漆椀	ケヤキ	
669	3161	漆椀	ブナ	
670	3192	漆椀	ケヤキ	
671	3191	漆椀	ケヤキ	柾目面、板目面のみ
672	2569	漆椀	ブナ	
673	2343	漆椀	コブシ	
674	2298	漆椀	ブナ	
675	3118	小札	同定不可能	木材組織が確認できないため鑑定不可能
676	2297	漆椀	ブナ	
677	1394	漆器	同定不可能	木部が漆で固化しているため切片作製不可能
678	5950	漆椀	ブナ	
679	5949	漆椀	ブナ	
680	4965	漆椀	ブナ	
681	5995	漆椀	ブナ	
682	5994	漆椀	ブナ	
684	4654	漆椀	ブナ	
685	4655	漆椀	ブナ	
686	4657	漆椀	ブナ	
687	4345	漆椀	ブナ	
688	4964	漆椀	ブナ	
690	4572	漆椀	ブナ？	
691	5247	漆椀	ブナ	
692	5843	漆椀	トチノキ	
693	4415	漆椀	ブナ	
694	5838	漆椀	ブナ	
695	5303	漆椀	ブナ	
696	5150	漆皿	ブナ	
698	5346	漆椀	ブナ	
699	6260	漆椀	ブナ	
700	6259	漆椀	ブナ	
701	4653	漆椀	ブナ	
702	4412	漆椀	ブナ	
703		漆椀	ブナ	
704	4413	漆椀	ブナ	
705	5333	漆椀	ブナ	
706	5352	漆椀	トチノキ	
707	5865	漆椀	ブナ	
708	6355	漆椀	ブナ	
709	5389	漆椀	ブナ	
711	5864	漆椀	ブナ	
712	5862	漆椀	ブナ	
714	5866	漆椀	トチノキ	
715	5388	漆椀	ブナ	
716	5863	漆椀	ブナ	
717	5867	漆椀	ブナ	
718	5221	漆椀	ハンノキ	
719	5833	漆椀	トチノキ	
721	3171	漆器	ケヤキ	

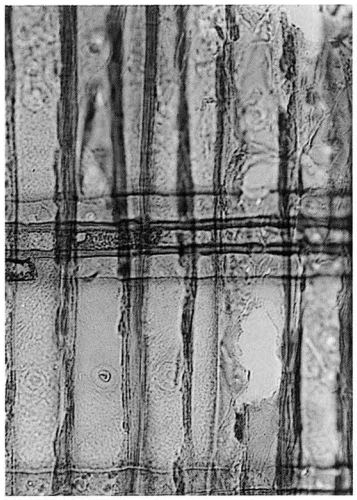
石名田木舟遺跡木製品樹種

保存処理番号	遺物番号	種　類	材　質	備　考
722	3167	漆器	ブナ	
723	2243	漆椀	ブナ	
724	2539	漆器	ケヤキ	
725	3177	漆器	広葉樹	板目面のみ
726	3165	漆椀	ブナ	
727	3180	漆器	ケヤキ	
728	3168	漆椀	トチノキ	
729	2272	漆椀	ブナ	
730	2402	漆椀	ブナ	
731	3174	漆器	ケヤキ	木口面、柾目面のみ
732・733	2101	漆器	ケヤキ	
734	3181	蓋	エノキ	
735		漆器	ヒノキ	
736	3175	漆器	ケヤキ	
737	2174	漆器	ヒノキ	
738	2244	漆器	カエデ属（イタヤカエデ？）	
739	3163	漆椀	ブナ	
740	5082	漆椀	ブナ	
741	4962	漆椀	ブナ	
742	4961	漆椀	ブナ	
743	5573	漆器	モクセイ科（シオジ？、ヤチダモ？）	
744	5832	漆椀	ブナ	
745	4963	漆器	ブナ	
746	6359	漆椀	ブナ	
747	3170	漆器	トチノキ	
748	2419	漆器	ブナ	
749	2100	漆椀	ブナ	
750	2510	漆椀	ブナ	
751	3719	鳥形	ヒノキ	
752	4955	馬鍬	シイ属	シイ属に属する樹種　スダジイ、ツブラジイ
753		漆器	布（絹）	
754		漆器	同定不可能	木材組織が確認できないため鑑定不可能
755	4966	漆器	同定不可能	木材組織が確認できないため鑑定不可能
756	5868	漆椀	ブナ	
757	2425	漆椀	コブシ	

用途別利用樹種

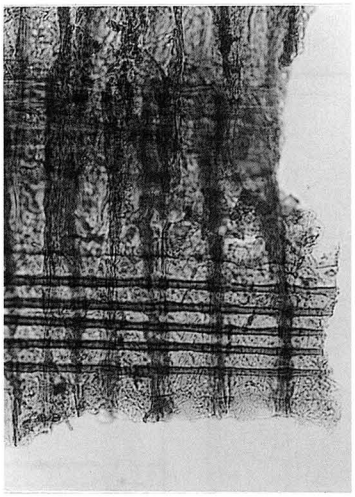
木製品	利用樹種	点　数
農具・工具		
馬鍬	シイ属	1
木槌	コナラ節	1
	スギ	1
楔	スギ	1
箆	ヒノキ	1
漆ベラ	ヒノキ	1
刷毛	ヒノキ	2
服飾具		
下駄	(台)ホウノキ　(歯)フサザクラ	1
	イヌマキ	1
	コブシ	1
	スギ	5
	ヒノキ	2
	ヒノキ科	4
	ブナ	2
	ホウノキ	1
	ヤナギ科	3
	ヤマグワ	1
	ヤマボウシ	1
	二葉松類	4
	キリ	1
	バラ科	1
櫛	ツゲ？	1
	バラ科（ザイブリボク？、カマツカ？）	2
食事具		
箸	スギ	1
	ヒノキ	32
	ヒノキ科	3
杓子形	カマツカ	1
	ヒノキ科	1
木簡		
付札	スギ	2
	ヒノキ	2
	ヒノキ科	1
木簡	スギ	2
	ヒノキ	1
木札	ヒノキ	6
	ヒノキ科	2
文房具		
筆	ヒノキ	1
硯	ケヤキ	1
容器		
桶	コウヤマキ	1
	サワラ	1
	シイ属	1
	スギ	8
	ヒノキ	4
	ヒノキ科	3
	二葉松類	1
くりぬき材	イヌブナ	2
	二葉松類	5
蓋	エノキ	1
	トチノキ	1
曲物	スギ	2
	ヒノキ	1
	ヒノキ科	1
底板	ヒノキ	7
	ヒノキ科	1
折敷	ヒノキ	12
	ヒノキ科	2
折敷底板	ヒノキ科	2
箱	シイ属	1
	ヒノキ	1
栓	ヒノキ	1
円形板	スギ	5
	ヒノキ	7
	ヒノキ科	2
＜挽き物＞		
漆器	イイギリ	1
	カエデ属（イタヤカエデ？）	1
	ケヤキ	7
	トチノキ	1
	ヒイラギ	1
	ヒノキ	3
	ヒノキ科	2
	ブナ	2
	モクセイ科（シオジ？、ヤチダモ？）	1
漆皿	ケヤキ	1
	ブナ	1
漆椀	カエデ属	1
	ケヤキ	11
	コブシ	2
	トチノキ	6
	ハンノキ	2
	ブナ	56
木皿	ケヤキ	1
鉢	ケヤキ	1

木製品	利用樹種	点　数
紡織具		
糸巻	サワラ	1
	シイ属	1
	スギ	1
	ヒノキ	5
	ヒノキ科(アスナロ?、サワラ?、ネズコ?)	2
	二葉松類	1
建築材		
柱	ウリカエデ	1
	ウルシ科	2
	エノキ	1
	クヌギ節	1
	クリ	2
	サイカチ？	1
	シイ属	12
	スダジイ	1
	マテバシイ	1
	ヤナギ科	1
	ヤマグワ	1
	二葉松類	4
礎盤	スギ	2
杭	ウリハダカエデ？	1
フタ材	二葉松類	1
加工材		
加工材	シイ属	4
	ヒノキ	9
	クリ？	1
	コウヤマキ	1
	ゴンズイ	1
	スギ	11
	ヒノキ科	6
	二葉松類	3
加工板	スギ	4
	ヒノキ	15
	コナラ節	1
	ヒノキ科	3
	二葉松類	2
加工棒	サワラ	1
	スギ	1
	ツブラジイ	1
遊具		
将棋駒	カヤ	1
	スギ？	1
	ヒノキ科	1
独楽	マツ属	1
祭祀具		
人形	ガマズミ？	1
斎串	ヒノキ	1
呪符	ヒノキ科	1
鳥形	ヒノキ	1
その他		
鍋敷	ケヤキ	1
錘	ヒノキ科	1
	シイ属	1
布片	ヒノキ	1



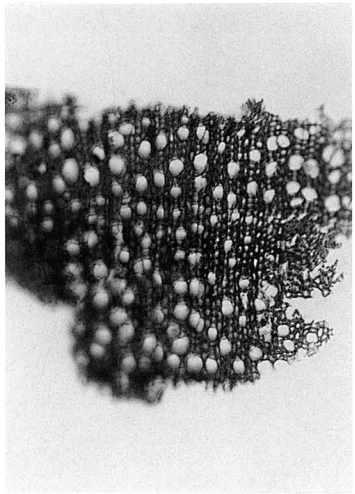
木口　30倍　柾目　200倍

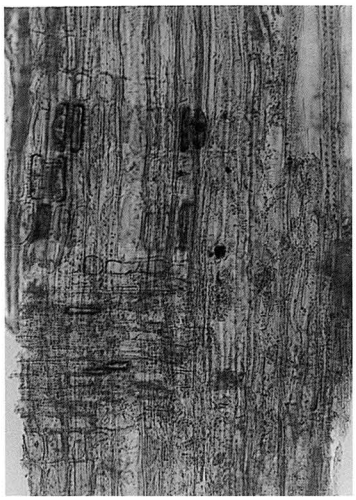
217. 将棋駒（*5033*）ヒノキ科

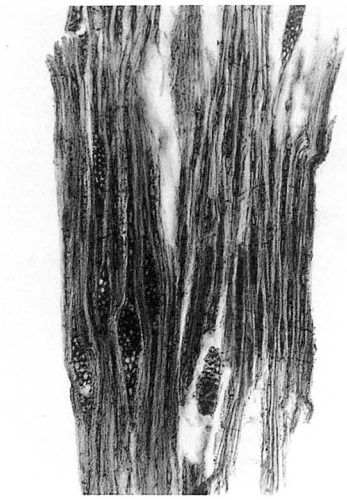


木口　30倍　柾目　200倍

218. 呪符（*4418*）ヒノキ科

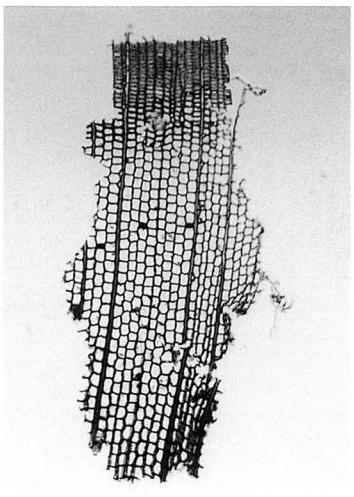




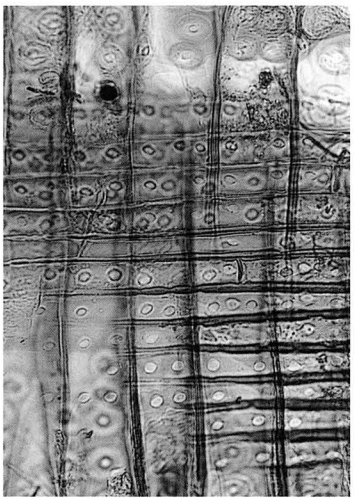


木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

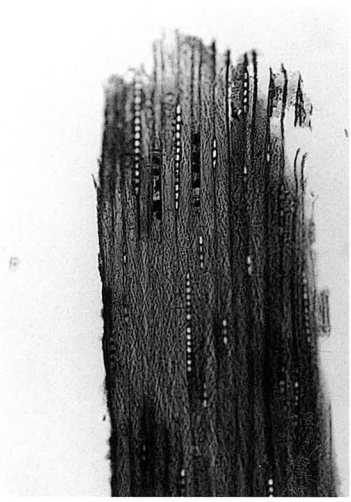
221. 人形（*2152*）カマズミ?



木口　30倍

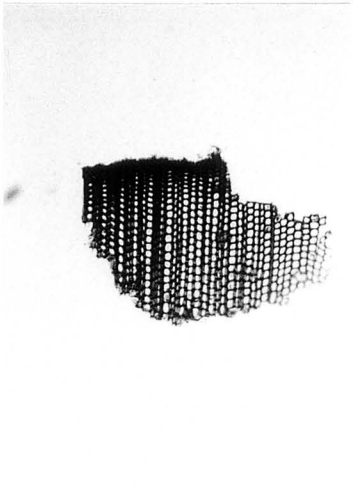


柾目　200倍

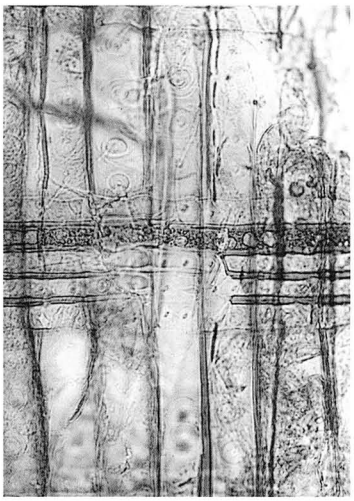


板目　50倍

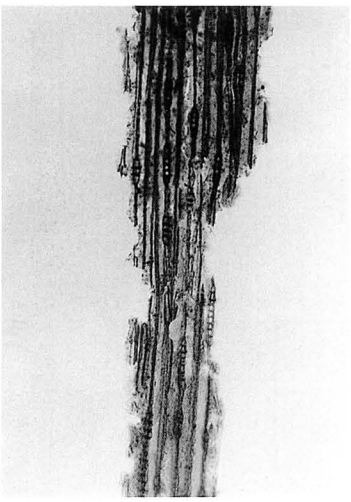
226. 木簡（*2153*）スギ



木口　30倍

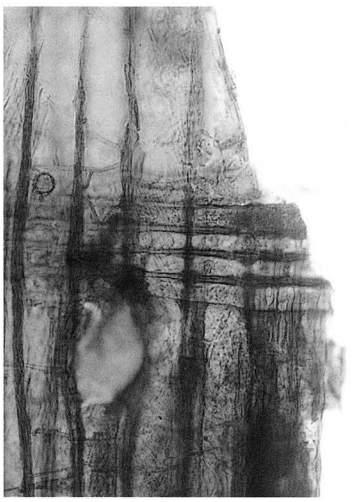


柾目　200倍



板目　50倍

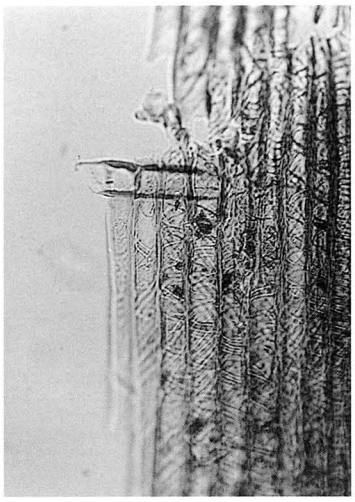
232. 付札（*2214*）ヒノキ



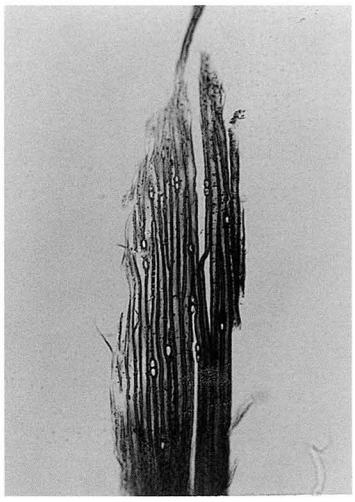
柾目　200倍

233. 将棋駒（*3283*）スギ？

木口　30倍

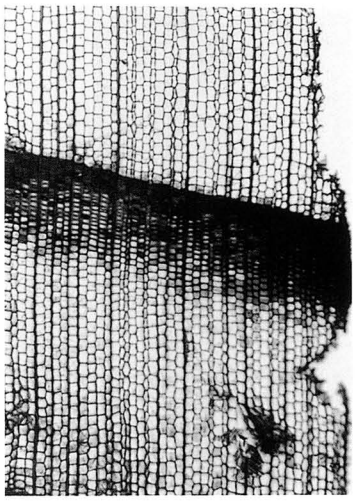


柾目　200倍

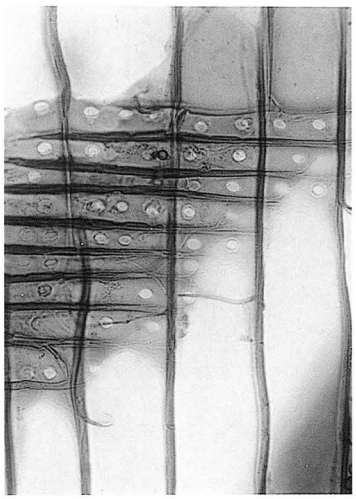


板目　50倍

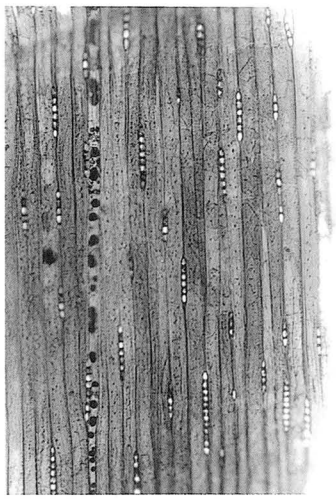
242. 将棋駒（*2626*）カヤ



木口　30倍

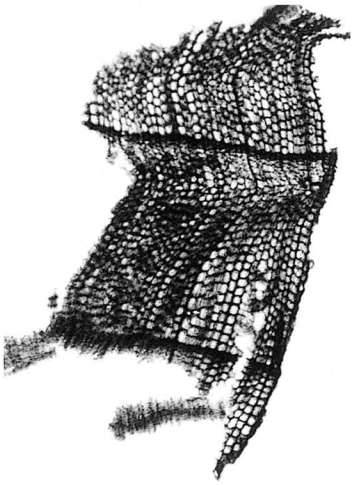


柾目　200倍

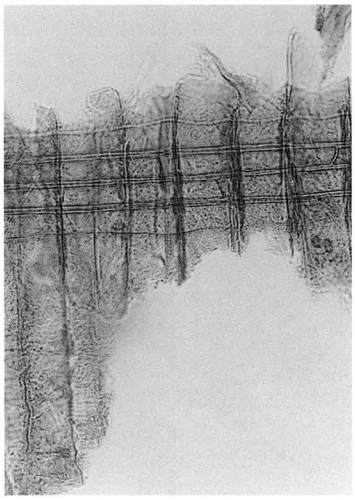


板目　50倍

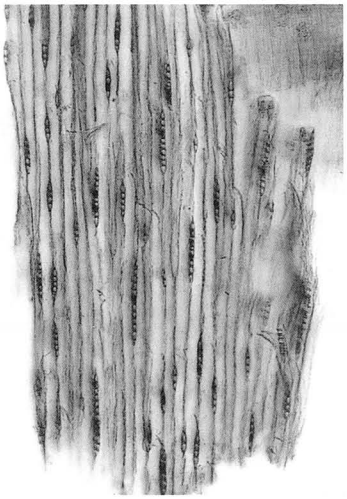
258. 曲物（*5291*）スギ



木口　30倍

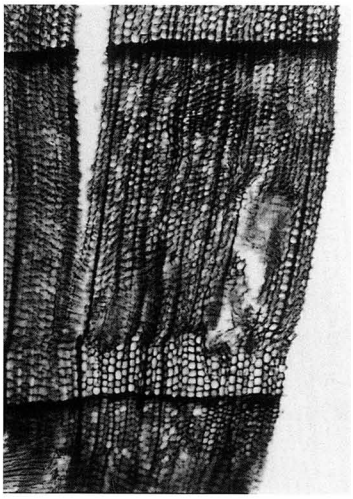


柾目　200倍

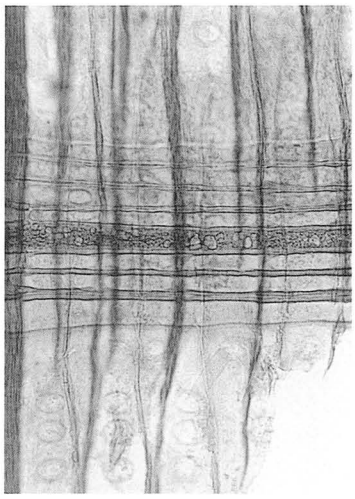


板目　50倍

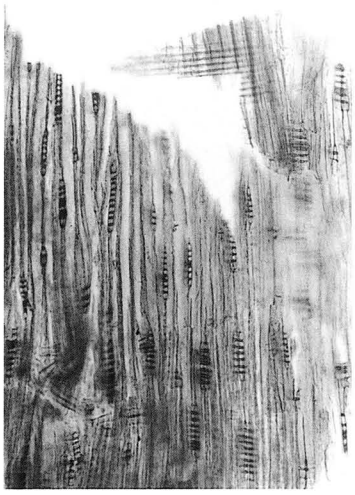
293. 曲物（*3122*）ヒノキ科



木口　30倍

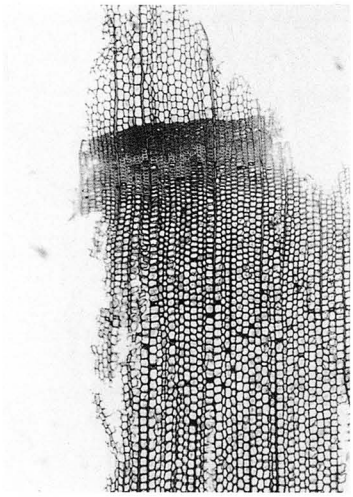


柾目　200倍

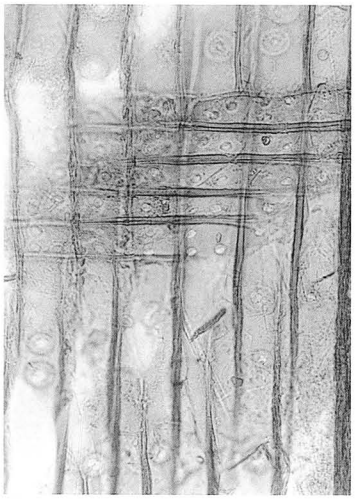


板目　50倍

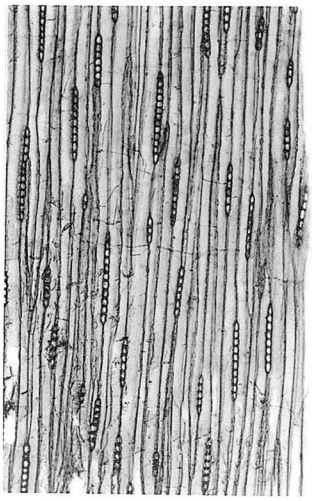
293. 曲物（*3122*）ヒノキ科



木口　30倍

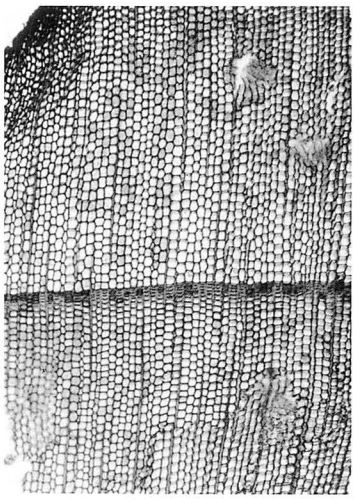


柾目　200倍

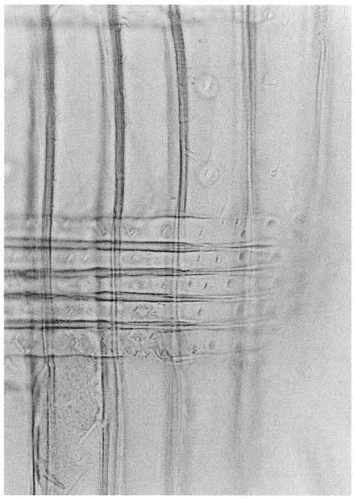


板目　50倍

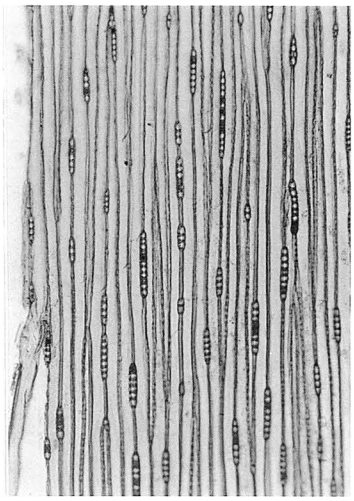
294. 桶（*2406*）ヒノキ科



木口　30倍

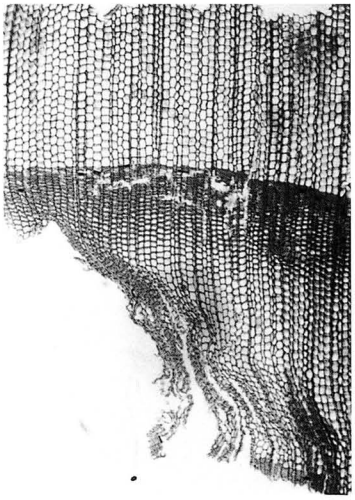
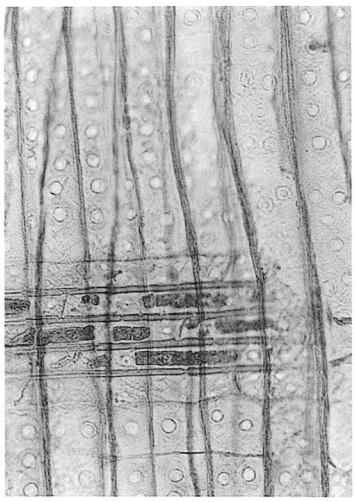
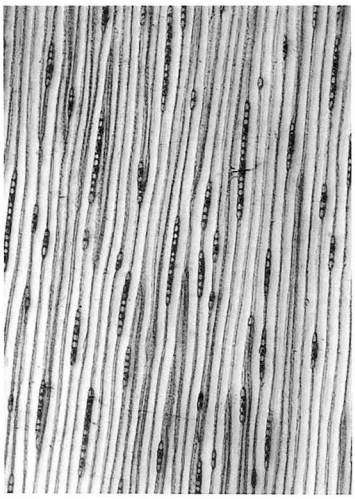


柾目　200倍



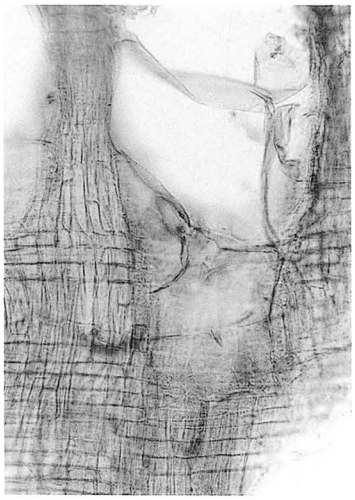
板目　50倍

296. 桶（*5265*）ヒノキ

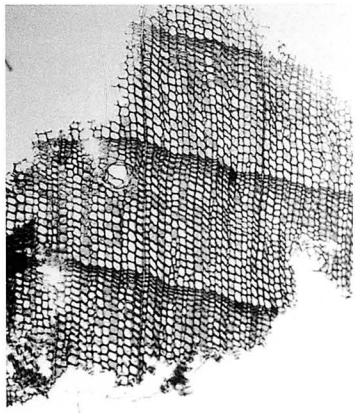
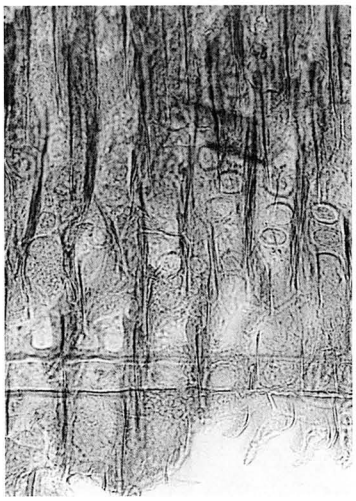
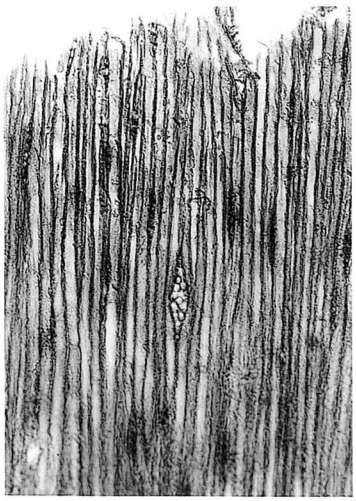
木口　30倍　柾目　200倍　板目　50倍

297. 桶（*5220*）スギ



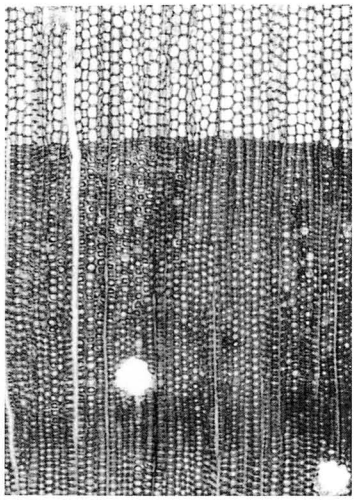
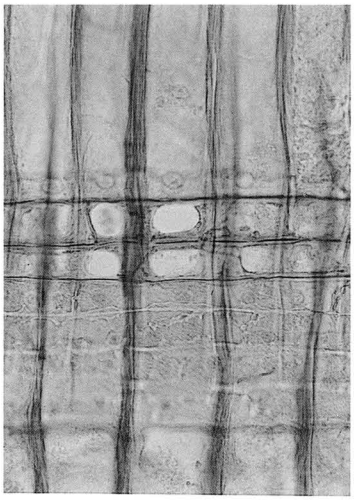
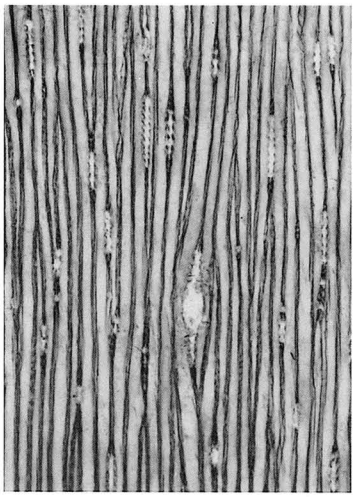
木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

300. 桶（*5332*）シイ属

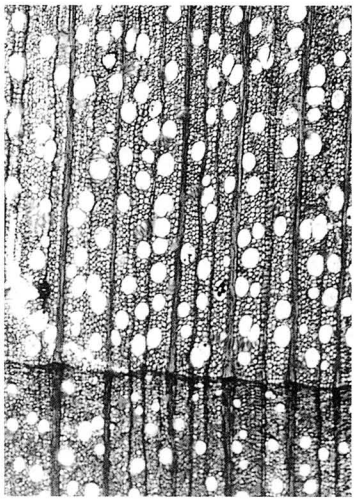
木口　30倍　柾目　200倍　板目　50倍

304. 桶（*5360*）二葉松類

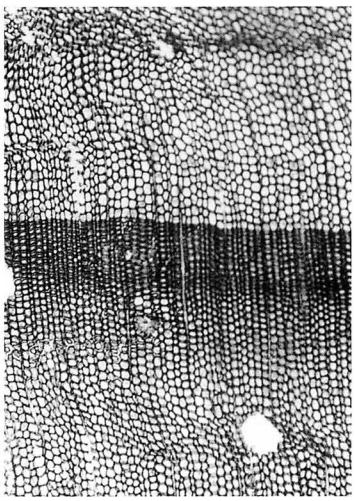
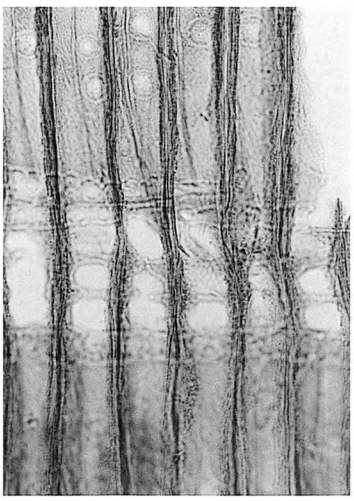
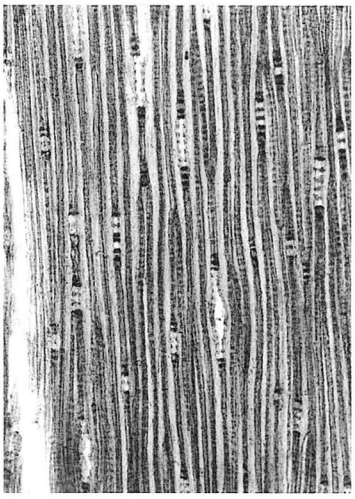
木口　30倍　柾目　200倍　板目　50倍

313. くりぬき材（*2459*）二葉松類



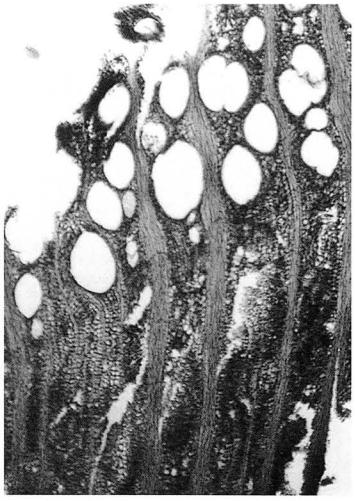
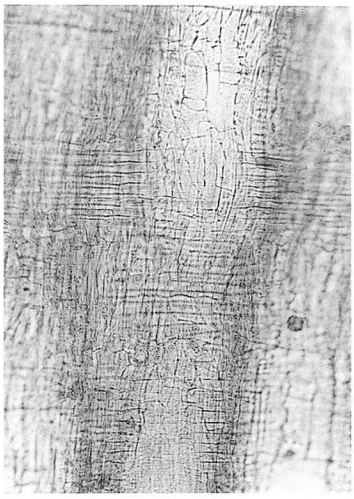
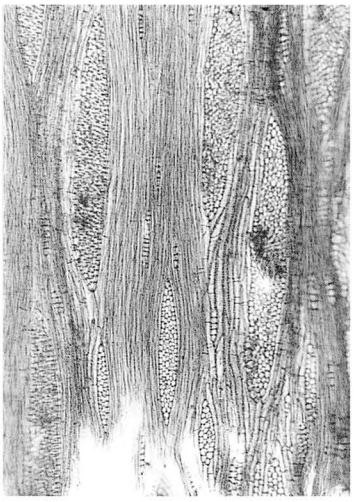
木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

316. くりぬき材（*5354*）イヌブナ

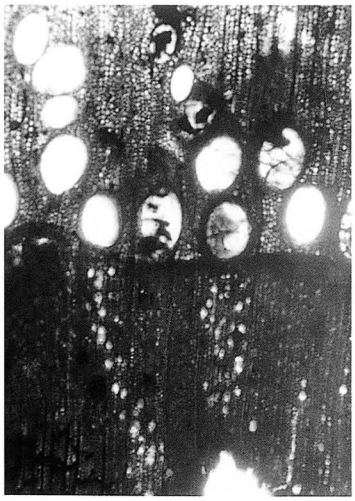
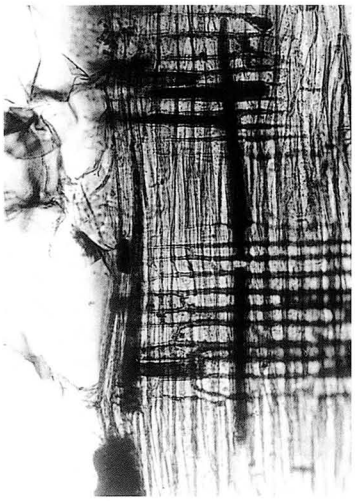
木口　30倍　柾目　200倍　板目　50倍

318. 柱（*2005*）二葉松類

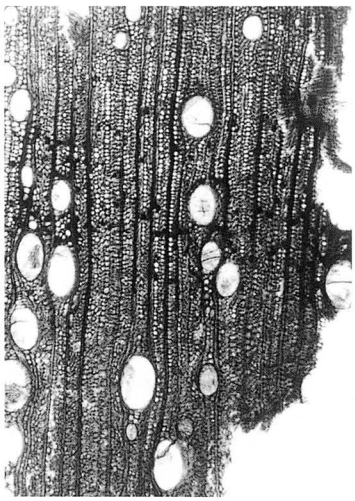
木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

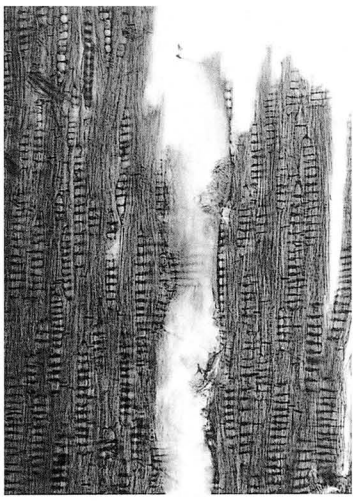
319. 柱（*2010*）サイカチ？

木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

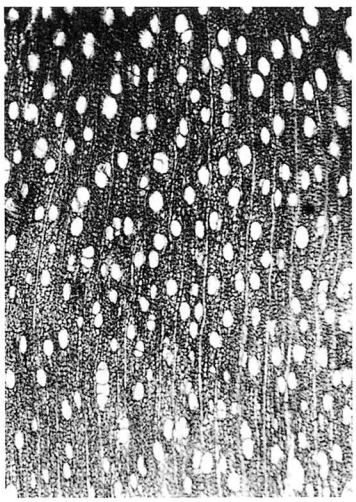
329. 柱（*5571*）スダジイ





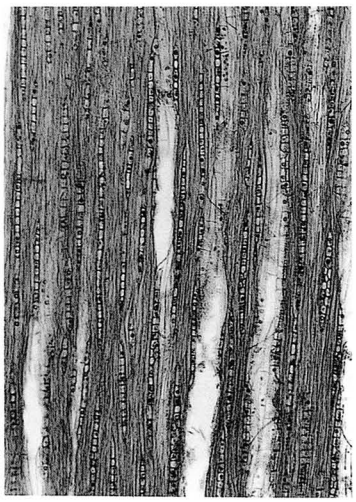
木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

330. 柱（*4040*）マテバシイ



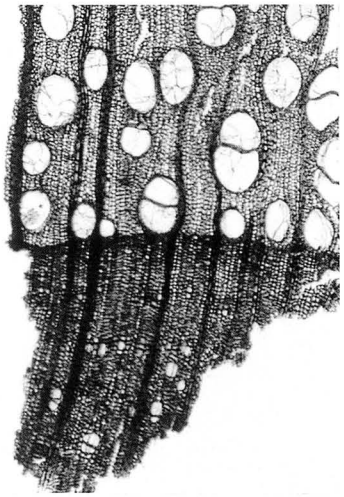
木口　30倍

柾目　100倍

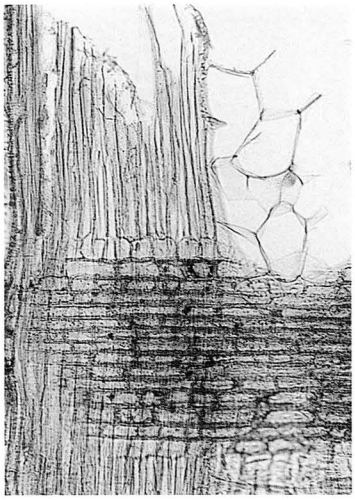


板目　50倍

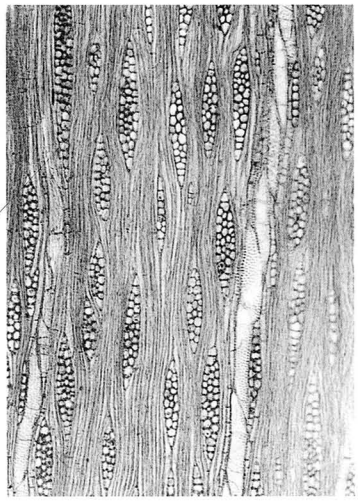
334. 柱（*4108*）ウリカエデ



木口　30倍

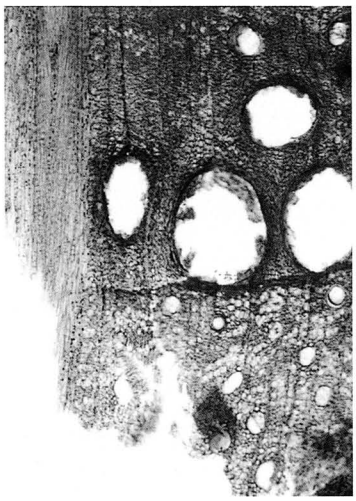


柾目　100倍

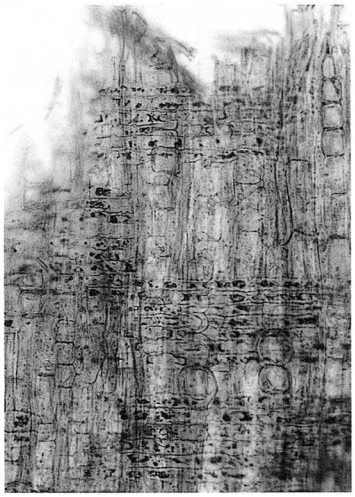


板目　50倍

337. 柱（*4107*）ウルシ科



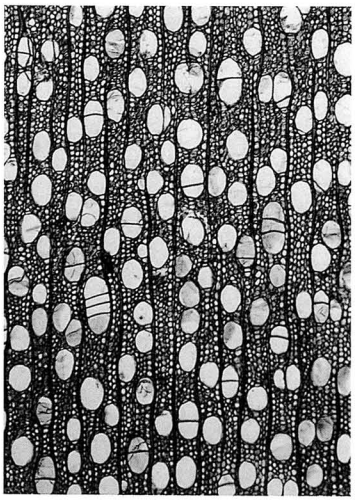
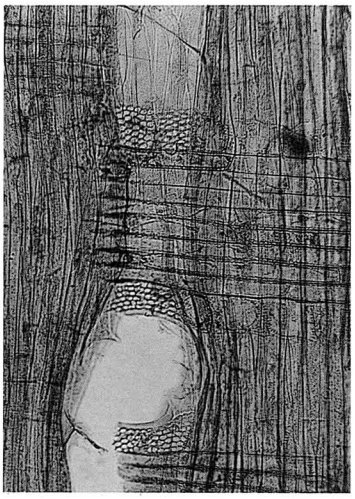
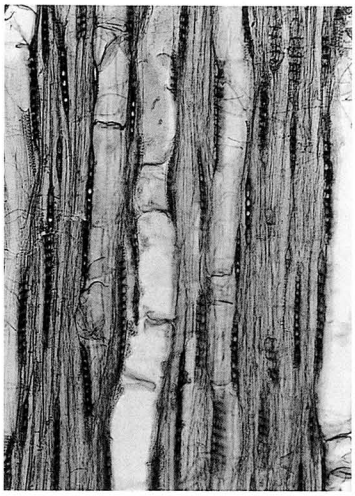
木口　30倍



柾目　100倍

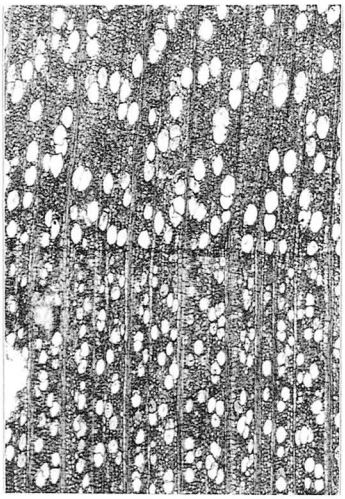
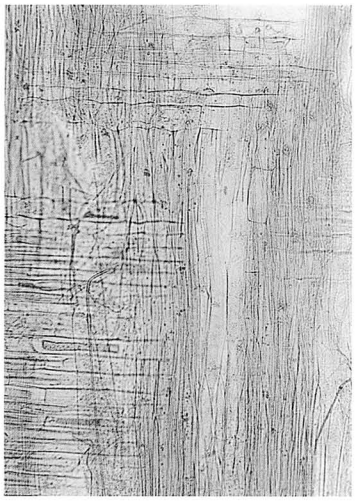
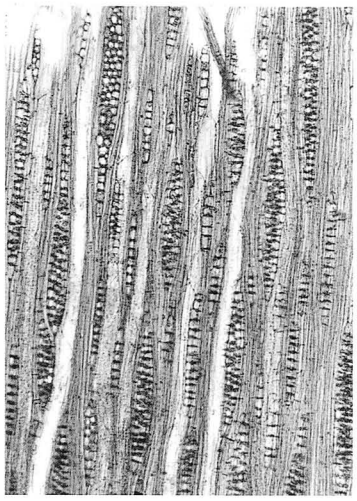
板目　50倍

338. 柱（*5462*）クヌギ節

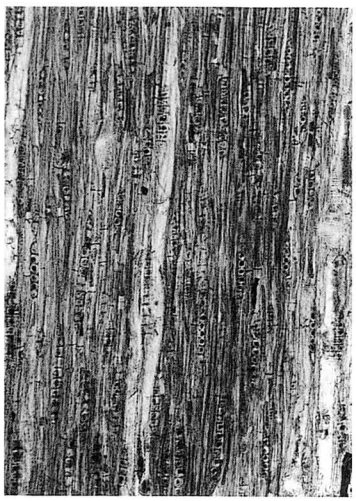
木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

339. 柱（*4038*）ヤナギ科

木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

341. 杭（*5572*）ウリハダカエデ？



木口　30倍　柾目　100倍　板目　50倍

342. 柱（*4230*）クリ