

韓国全羅道出土青磁の胎土に含まれる ジルコンを用いた産地推定の試み

Provenance Study of Koma Celadon Excavated from Jeolla-do,
South Korea by Using Analysis of Zircon in the Bodies

小瀬戸恵美

はじめに

①資料とその背景

②分析方法

③結果と考察

まとめ

[論文要旨]

本論文では、陶磁器胎土に含まれるジルコンの成分組成に着目した産地推定法を提案し、高麗青磁に関して本法を適用して得られた結果について報告する。

韓国全羅道の康津地域4窯址、高敞地域1窯址、扶安地域2窯址、海南地域2窯址から出土した高麗青磁各5点ずつ、計45点を対象とし、波長分散型検出器を付設したEPMAを用いて、その胎土中ジルコンの成分組成を分析した。ハフニウムと鉄、ジルコニウムとケイ素の関係をみることによって、「康津窯址グループ」「高敞窯址グループ」「扶安・海南窯址グループ」の3グループにわけることができた。

はじめに

東アジアの地域間交流において、陶磁器は交易品として重要な位置を占め、その移動履歴を解明することは、ものの流れ、ひいては文化の流れを解明することにつながる。これまで陶磁器の交流史研究は美術史学・考古学的観点からのものが多かった。自然科学的手法による陶磁器の産地推定研究は釉薬の主成分組成⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾、胎土の主成分組成⁽¹⁾⁽²⁾、微量成分組成⁽⁴⁾⁽⁵⁾、鉱物組成⁽¹⁾⁽³⁾などに基づくものがある。また、土器の産地推定研究においては上記の手法のほかに同位体による分析⁽⁶⁾⁽⁷⁾がおこなわれている。本論文では、従来行われていない新規な方法による産地推定の試みとして、陶磁器胎土中のジルコンの成分組成に着目し韓国全羅道出土の青磁に適用して分析を行った結果を報告する。ジルコンは火成岩中で安定に晶出する鉱物のひとつであり、化学反応性が低く、融点が高いため、地質学的な変成や変質を受けにくい。このため、焼成時の熱によっても変化しにくいと思われ、陶磁器中のジルコンの成分組成は、焼成前の原料中での状態が保持されていると考えられる。これにより、陶磁器中のジルコンの成分組成を測定し比較することによって、その原料産地推定が可能であると考えられる。ジルコンに着目して文化財の自然科学的研究を行った例としては、フィッシュトラック法による年代測定や焼石の被熱判定⁽⁸⁾、元寇船碇石の石材の地質年代測定⁽⁹⁾などがあるが、成分組成に基づく産地推定は本研究が初めての試みである。

①……………資料とその背景

高麗青磁の起源はおおむね以下の通り⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾である。中国南部の海岸に近い地域では早くから青磁を焼いていたが、唐時代になると浙江省越州窯とよばれる窯で優れた青磁を大量に製造するようになり、この越州窯の陶工によって、おそらく9世紀から10世紀にかけて、すでに高度な陶磁器焼成技術をもっていた韓国へ伝えられたものであろうとされている⁽¹³⁾。高麗青磁の生産中心地の一つである、全羅南道康津郡大口面付近の188箇所⁽¹⁴⁾に及ぶ窯址においては、初期から末期に至るまでの青磁の変遷過程を連続的にたどることができる。そのうち、最古とされているのが大口面龍雲里などの窯址であり、そこでは越州窯青磁と類似したものが大量に発見される。高麗青磁はその後、急速に発展し、12世紀から13世紀に全盛期を迎えたと考えられる。宣和5年(1123)、高麗の都・開城を訪れた中国使節団の一員、徐兢が著した旅行見聞録『宣和奉使高麗図経』の記述によれば、青磁の美しいものは翡色と呼ばれており、中国汝窯・定窯などの製品に類似したものがあったことなどを伝えている⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾。これらの翡色青磁と象嵌青磁の優品は、主に全羅南道康津郡大口面沙堂里と、全羅北道扶安郡保安面柳川里の二箇所を中心に生産された。その後、高麗青磁は14世紀末まで大量に生産されるが、蒙古軍の侵略⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾もあり、材質、成形などすべての点において衰退していく。

本研究では韓国全羅道の康津4窯址、高敞1窯址、扶安2窯址、海南2窯址のそれぞれから採取された高麗青磁5点ずつを対象として分析をおこなった。窯址の位置を図1に示す。

以下に分析対象資料の窯址の概要を記す。表1に資料の器形、年代などを、図2に資料の写真を示した。表1の記載事項は韓国明知大学の尹龍二氏、韓国梨花女子大学校博物館の羅善華氏、

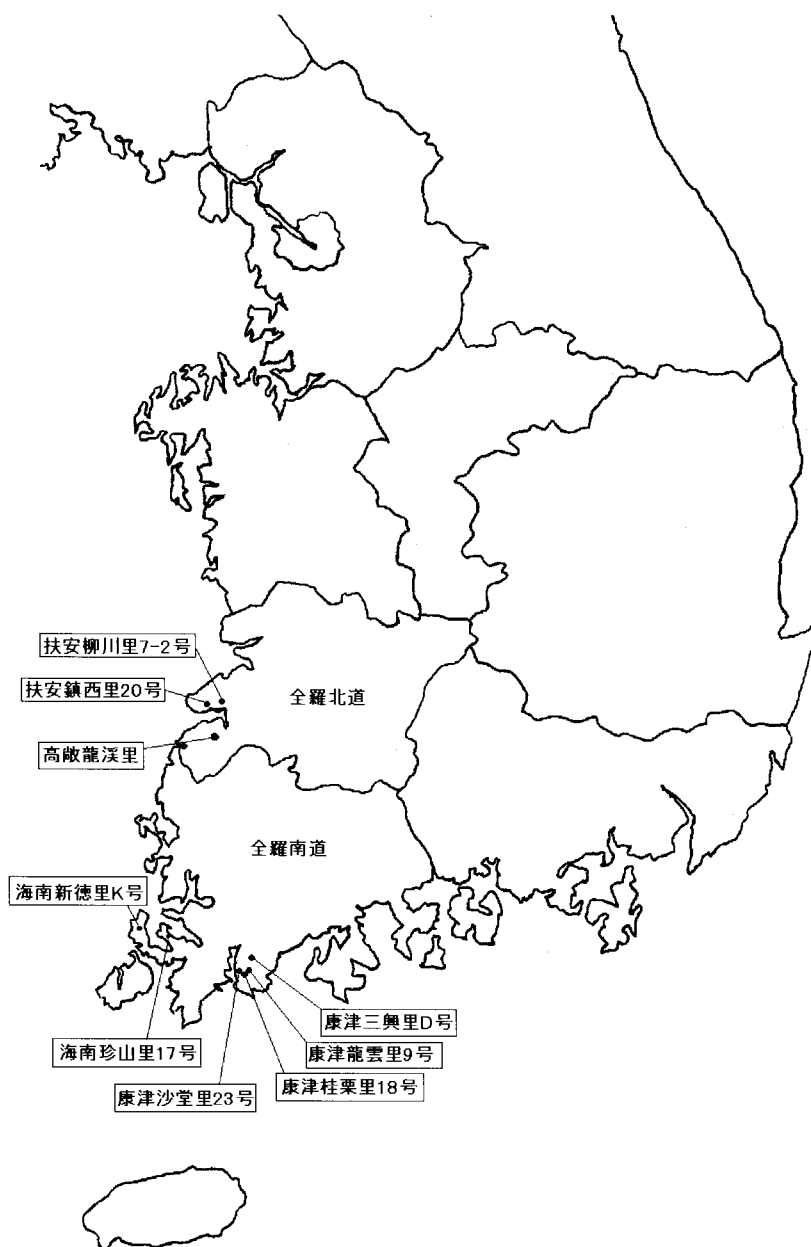


図1 資料を採取した窯址

韓国康津郡の李龍熙氏，韓国梨花女子大学校の張南原氏，韓国木浦大学校博物館の韓盛旭氏，韓国廣湖陶磁文化院の姜景仁氏，韓国圓光大学校博物館の金善基氏，韓国全北文化財研究院の韓貞華氏，韓国扶安郡の金鍾云氏，韓国海南郡の卞南柱氏，韓国木浦大学校博物館の金炳洙氏による。

[康津]

韓国において青磁の生産が開始された当初から，高麗末期にいたるまで継続的な生産を行っている官窯である。最盛期における多くの代表的な作例を作り上げ，質，量ともに青磁生産の主流であった。全羅南道大口面龍雲里，桂栗里，沙堂里，七良面三興里の窯址群はこれにあたり，康津窯

表1 分析に用いた資料

地域	窯址	年代(世紀)	採取方法	資料番号	品質	器形
康津	龍雲里9号	10世紀末～11世紀	地表	1	上	青磁花形碟匙
				2	上	青磁盥
				3	上	青磁盥
				4	上	青磁盥
				5	上	青磁盥
	三興里D号	11世紀末～12世紀	発掘	6	上	青磁盥
				7	上	青磁盒
				8	上	青磁盥
				9	上	青磁瓶
				10	上	青磁大椀
	桂栗里18号	12世紀～14世紀	地表	11	下	青磁象嵌菊花文大椀
				12	下	青磁象嵌雲鶴文盥
				13	下	青磁象嵌如意頭文大椀
				14	下	青磁象嵌如意頭文盞
				15	下	青磁象嵌菊花文大椀
	沙堂里23号	13世紀～14世紀	地表	16	上	青磁陽刻唐草文大椀
				17	上	青磁大匙
				18	上	青磁陰刻蓮弁文大椀
				19	上	青磁大匙
				20	上	青磁陽刻花文大椀
高敞	龍溪里	11世紀	発掘	21	下	青磁盥
				22	下	青磁碟匙
				23	下	青磁碟匙
				24	下	青磁盥
				25	下	青磁盥
扶安	鎮西里20号	12世紀～13世紀	発掘	26	上	青磁大椀
				27	上	青磁碟匙
				28	上	青磁大椀
				29	上	青磁陰刻線文大椀
				30	上	青磁碟匙
	柳川里7-2号	12世紀～13世紀	発掘	31	上	青磁碟匙
				32	上	青磁大椀
				33	上	青磁碟匙
				34	上	青磁大椀
				35	上	青磁大椀
海南	新德里K号	11世紀	地表	36	下	青磁碟匙
				37	下	青磁大椀
				38	下	青磁盥
				39	下	青磁盥
				40	下	青磁大椀
珍山里17号	11世紀～12世紀	発掘	41	下	青磁大椀	
			42	下	青磁大椀	
			43	下	青磁大椀	
			44	下	青磁大椀	
			45	下	青磁大椀	

址と呼ばれる。

・龍雲里 9 号

全羅南道康津郡大口面龍雲里に位置し、製作手法は陰刻、陽刻、素文であり、文様は蓮瓣文、蓮唐草文である。釉は暗緑色、緑青色、灰青色、薄青色など多様であり、胎土は灰色である。器形も広口壺、瓶などさまざまである。

・三興里 D 号

全羅南道康津郡七良面三興里に位置し、釉は灰青色、淡い灰褐色、錆褐色などであり、胎土の色は灰色である。器形は碗、鉢である。

・桂栗里 18 号

全羅南道康津郡大口面桂栗里に位置し、製作手法は素文、陰刻、象嵌であり、文様は如意頭文、菊花文、蓮瓣文、花文である。釉は灰青色、胎土は灰色であり、碗や瓶などが出土している。

・沙堂里 23 号

全羅南道康津郡大口面沙堂里堂前に位置し、製作手法は素文、陰刻、象嵌であり、文様は雲鶴文、菊花文である。釉は灰緑色、胎土は灰色であり、瓶などが出土している。

[高敞]

高敞龍溪里は最盛期以前に生産を行っていた窯址である。器底に耐火土を敷いた跡があり、蛇目高台碗、鉢を含み、素文を中心としている。

・高敞龍溪里

全羅北道高敞郡雅山面龍溪里に位置し、製作手法は素文、陽刻であり、文様は蓮瓣文である。釉の色は淡青色、淡青褐色であり、胎土は灰色である。器形は碗、壺などが出土している。

[扶安]

康津窯址と同様に最盛期において多くの代表作を作り、高麗末期にいたるまで継続的な生産を行っている官窯である。鎮西里、柳川里の窯址はこれにあたり、扶安窯址とよばれる。

・鎮西里 20 号

全羅北道扶安郡山内面鎮西里に位置し、製作手法は素文であり、文様も素文である。釉の色は灰緑色、胎土は灰色である。碗などが出土している。

・柳川里 7-2 号

全羅北道扶安郡保安面柳川里に位置し、製作手法は素文である。釉の色は灰緑色であり、胎土は灰色である。

[海南]

鉄絵青磁、鉄彩青磁など主に鉄絵具を用いた装飾技法の青磁を多く生産した窯である。

・新德里 K 号

全羅南道花源面新德里に位置する。釉の色は淡緑青色、胎土は灰色である。

・珍山里 17号

全羅南道山二面珍山里に位置する。釉の色は緑褐色、胎土は灰色である。

②……………分析方法

3-1 試料調製

資料を写真撮影後、約15mmφを切り取り、これをエポキシ樹脂に埋包し、鏡面研磨したのち、カーボン蒸着を施し分析試料とした。

3-2 EPMAによるジルコンの成分組成分析

青磁資料の胎土に含まれるジルコンの成分組成を電子線プローブ・マイクロアナライザー(EPMA)で定量分析した。EPMAは真空中で固体試料表面に電子線を照射することにより、発生する特性X線を分光し、元素の定性定量分析をおこなうものである。本研究では波長分散型分光器(WDS)を付設した日本電子製JXA8200により、分光結晶としてフタル酸タリウム(TAP)、フッ

表2 EPMAの測定条件(WDS)

測定条件項目	摘要
分光結晶	TAP, LiF
ビーム径 (nm)	500
加速電圧 (keV)	15
プローブ電流 (A)	3×10^{-7}
分光結晶移動間隔 (μm)	50
ピーク計測時間 (秒)	10
バックグラウンド計測時間 (秒)	5
測定時間 (秒)	500
試料室雰囲気	真空

化リチウム(LiF)をもちいて表2の条件下で試料中のジルコン粒子各50点ずつを測定し平均値および標準偏差をとった。測定したジルコンは胎土の切断面にあらわれたものを任意に選んだ。

ジルコン粒子の同定の方法は次の通りである。本研究で対象とした青磁の胎土中に含まれる鉱物のうち、ジルコンとモナザイトは、マトリックスを構成する主成分元素、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、鉄などよりも原子番号の大きな元素から成るため、反射電子像で観察すると高輝度に表示され容易に識別が可能である。これによって、あらかじめ鉱物粒子を抽出し、さらにWDSで定性分析することによって、ジルコン粒子の判別を行った。

また、ジルコン中からイットリウム(Y)、ウラン(U)、トリウム(Th)などの元素がわずかに検出される場合もあったが、ここでは、ジルコニウム(Zr)、ケイ素(Si)、ハフニウム(Hf)、鉄(Fe)の四元素を対象に、定量分析をおこなった。

3-3 定量方法

ジルコニウム、ケイ素、鉄は標準試料を使い、ZAF法によって定量分析を行った。ハフニウムについては標準試料を使わず、ZAF法の理論計算値を分析値とした。ZAF法は、原子番号効果Z、吸収効果A、蛍光励起効果Fによって補正をおこなうものである。

電子線を照射した時に試料表層部で特性X線が発生する領域は μm オーダーの広がりがある。ジルコンの粒子はいずれも $10\mu\text{m}$ 以下の大きさであるため、分析時、個々の測定条件や粒子の状態によっては、本来の検出対象であるジルコンそのものに由来する特性X線の他に、ジルコン粒

子の周囲や下部にあるマトリックスの一部からも特性 X 線が生じてしまうことがある。この場合、マトリックス内にもケイ素、鉄が含まれているため、得られる分析結果に影響が及ぶことになる。そこで、このようなマトリックスからの影響を受けていない測定値のみを採用するため、次のような取捨選択方法をとった。

まず、分析時にアルミニウムの濃度も同時に測定しておく。アルミニウムはマトリックス中にはおおむね 17～19%程度含まれているが、ジルコン中には検出限界以下しか含まれていない。従って、もしそれが検出されればマトリックスに由来するものであるとみなすことができるので、得られたケイ素、鉄の分析値にもマトリックスからの影響が及んでいると判断される。これら 2 元素のうち、ジルコン中の濃度の低い鉄のほうが、相対的に大きな影響を受けることになる。そこで、次にマトリックス中の鉄/アルミニウムの濃度比率に基づき、得られた鉄の濃度の数値のうち、マトリックスからの寄与分がどの程度であるかを算出して、それが 0.05%以上になるものを棄却する。これは、ジルコン中の鉄濃度が 0.2%程度であるため、これに対して仮に 0.05%分だけマトリックスからの影響が入ってきたとしても、それは定量分析値にかかる誤差とほぼ同程度とみなすことができるからである。

3-4 焼成による組成変化の有無

ジルコンの成分組成が、原料の粘土中と青磁焼成後の胎土中で被熱による変化を受けていないことを確認するための実験を行った。韓国木浦大学の韓盛旭氏らによる高麗青磁の研究成果に基づいて再現され、現在製作、市販されている青磁の完成品と、その材料の粘土を韓氏からご提供いただいた。

この原料の粘土と青磁の胎土の中のジルコンを 20 点ずつ測定し平均値を取ったのが表 3 である。双方の分析値には差違がみとめられないので、ジルコンの成分組成は青磁製作時の焼成で変化しないとみなしてよい。

表 3 焼成によるジルコンの組成変化(wt %)

		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	HfO ₂
原料の胎土	平均値	33.85	0.11	64.36	1.68
	標準偏差	0.21	0.04	0.30	0.22
青磁完成品	平均値	33.86	0.10	64.40	1.63
	標準偏差	0.21	0.02	0.21	0.20

③……………結果と考察

表 4 は各資料中に含まれるジルコン粒子 50 点の成分分析結果の平均値および標準偏差をまとめたものである。図 3 に HfO₂-Fe₂O₃、図 4 に ZrO₂-SiO₂の関係を示した。それぞれ a～i に窯址ごとの分析結果を示し j はそれらを一枚の図にまとめて表示したものである。

出土窯址ごとにプロットした図 3、図 4 から、以下のことがわかった。

表4-1 青磁胎土中のジルコンの成分組成(wt %) (1)

窯址	資料番号		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	HfO ₂
康津龍雲里9号	1	平均值	39.26	0.24	59.22	1.28
		標準偏差	0.49	0.05	0.61	0.25
	2	平均值	39.53	0.19	58.96	1.33
		標準偏差	0.35	0.04	0.47	0.19
	3	平均值	39.26	0.19	59.14	1.41
		標準偏差	0.21	0.06	0.26	0.24
	4	平均值	39.54	0.20	58.63	1.63
		標準偏差	0.84	0.10	1.35	0.78
	5	平均值	39.71	0.20	58.75	1.33
		標準偏差	0.45	0.07	0.60	0.26
康津三興里D号	6	平均值	39.56	0.21	58.82	1.41
		標準偏差	0.32	0.24	0.50	0.32
	7	平均值	39.73	0.17	58.85	1.24
		標準偏差	0.46	0.07	0.64	0.29
	8	平均值	39.37	0.23	58.84	1.55
		標準偏差	0.31	0.18	0.48	0.37
	9	平均值	39.44	0.17	59.09	1.30
		標準偏差	0.31	0.05	0.35	0.23
	10	平均值	39.55	0.23	58.73	1.50
		標準偏差	0.40	0.24	0.44	0.25
康津柱栗里18号	11	平均值	39.69	0.34	58.39	1.58
		標準偏差	0.30	0.11	0.49	0.34
	12	平均值	39.31	0.21	59.11	1.36
		標準偏差	0.15	0.05	0.29	0.24
	13	平均值	39.35	0.20	58.96	1.49
		標準偏差	0.28	0.11	0.44	0.27
	14	平均值	39.23	0.22	59.15	1.40
		標準偏差	0.25	0.07	0.35	0.27
	15	平均值	39.36	0.19	59.02	1.43
		標準偏差	0.23	0.04	0.24	0.21
康津沙堂里23号	16	平均值	39.65	0.13	58.75	1.47
		標準偏差	0.28	0.03	0.38	0.29
	17	平均值	39.64	0.15	58.56	1.65
		標準偏差	0.24	0.04	0.50	0.46
	18	平均值	39.40	0.14	59.11	1.35
		標準偏差	0.29	0.04	0.37	0.22
	19	平均值	39.42	0.17	58.97	1.44
		標準偏差	0.26	0.10	0.36	0.22
	20	平均值	39.36	0.13	59.19	1.33
		標準偏差	0.20	0.04	0.31	0.21
高敞龍溪里	21	平均值	39.94	0.13	58.29	1.64
		標準偏差	0.30	0.03	0.39	0.31
	22	平均值	40.04	0.15	57.96	1.85
		標準偏差	0.22	0.04	0.36	0.32
	23	平均值	40.13	0.16	57.92	1.80
		標準偏差	0.29	0.03	0.45	0.38
	24	平均值	40.12	0.16	57.88	1.84
		標準偏差	0.34	0.04	0.54	0.43
	25	平均值	40.09	0.19	58.01	1.71
		標準偏差	0.21	0.04	0.32	0.31

表 4-2 青磁胎土中のジルコンの成分組成(wt %) (2)

窯址	資料番号		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	HfO ₂
扶安鎮西里 20 号	26	平均值	39.63	0.21	58.65	1.50
		標準偏差	0.37	0.07	0.49	0.29
	27	平均值	39.81	0.14	58.56	1.49
		標準偏差	0.41	0.05	0.54	0.32
	28	平均值	39.43	0.14	59.00	1.42
		標準偏差	0.61	0.04	0.63	0.22
	29	平均值	40.08	0.15	58.17	1.60
		標準偏差	0.37	0.03	0.48	0.33
	30	平均值	39.83	0.15	58.48	1.53
		標準偏差	0.32	0.04	0.34	0.23
扶安柳川里 7-2 号	31	平均值	39.73	0.15	58.64	1.47
		標準偏差	0.38	0.03	0.50	0.29
	32	平均值	39.73	0.15	58.64	1.47
		標準偏差	0.38	0.03	0.50	0.29
	33	平均值	39.61	0.14	58.78	1.46
		標準偏差	0.30	0.03	0.39	0.24
	34	平均值	39.83	0.16	58.44	1.57
		標準偏差	0.37	0.03	0.46	0.23
	35	平均值	40.19	0.16	58.20	1.45
		標準偏差	0.49	0.03	0.62	0.26
海南新德里 K 号	36	平均值	40.23	0.17	58.12	1.47
		標準偏差	1.05	0.04	1.05	0.26
	37	平均值	40.07	0.22	58.20	1.52
		標準偏差	0.30	0.08	0.43	0.35
	38	平均值	39.59	0.15	58.95	1.31
		標準偏差	0.52	0.12	0.70	0.30
	39	平均值	39.64	0.15	58.83	1.38
		標準偏差	0.36	0.12	0.47	0.21
	40	平均值	39.35	0.19	58.95	1.50
		標準偏差	0.31	0.23	0.47	0.42
海南珍山里 17 号	41	平均值	39.44	0.21	58.90	1.45
		標準偏差	0.28	0.05	0.35	0.22
	42	平均值	39.46	0.17	58.83	1.54
		標準偏差	0.31	0.03	0.35	0.30
	43	平均值	39.57	0.16	58.65	1.61
		標準偏差	0.19	0.05	0.24	0.28
	44	平均值	39.93	0.17	58.21	1.69
		標準偏差	0.41	0.04	0.54	0.42
	45	平均值	39.97	0.16	58.29	1.58
		標準偏差	0.25	0.04	0.32	0.23

1. 図 3, 図 4 とともに, 康津桂栗里 18 号の一資料 (資料 11) を除き, 同じ窯址から出土した資料のデータはそれぞれ一定範囲内にまとまっている。
2. 高敞龍溪里のデータは図 3 では右下部, 図 4 では左上部と, 他窯址からは明確に離れた位置にプロットされる。
3. 扶安 2 窯址と海南 2 窯址の分布範囲は図 3, 図 4 とともに重なっている。
4. 康津 4 窯址のうち康津龍雲里 9 号, 康津三興里 D 号, 康津桂栗里 18 号の 3 窯址のデータはいずれも, 図 3, 図 4 とともに, ほぼ同じ範囲内にプロットされ, 高敞龍溪里, 扶安 2 窯址,

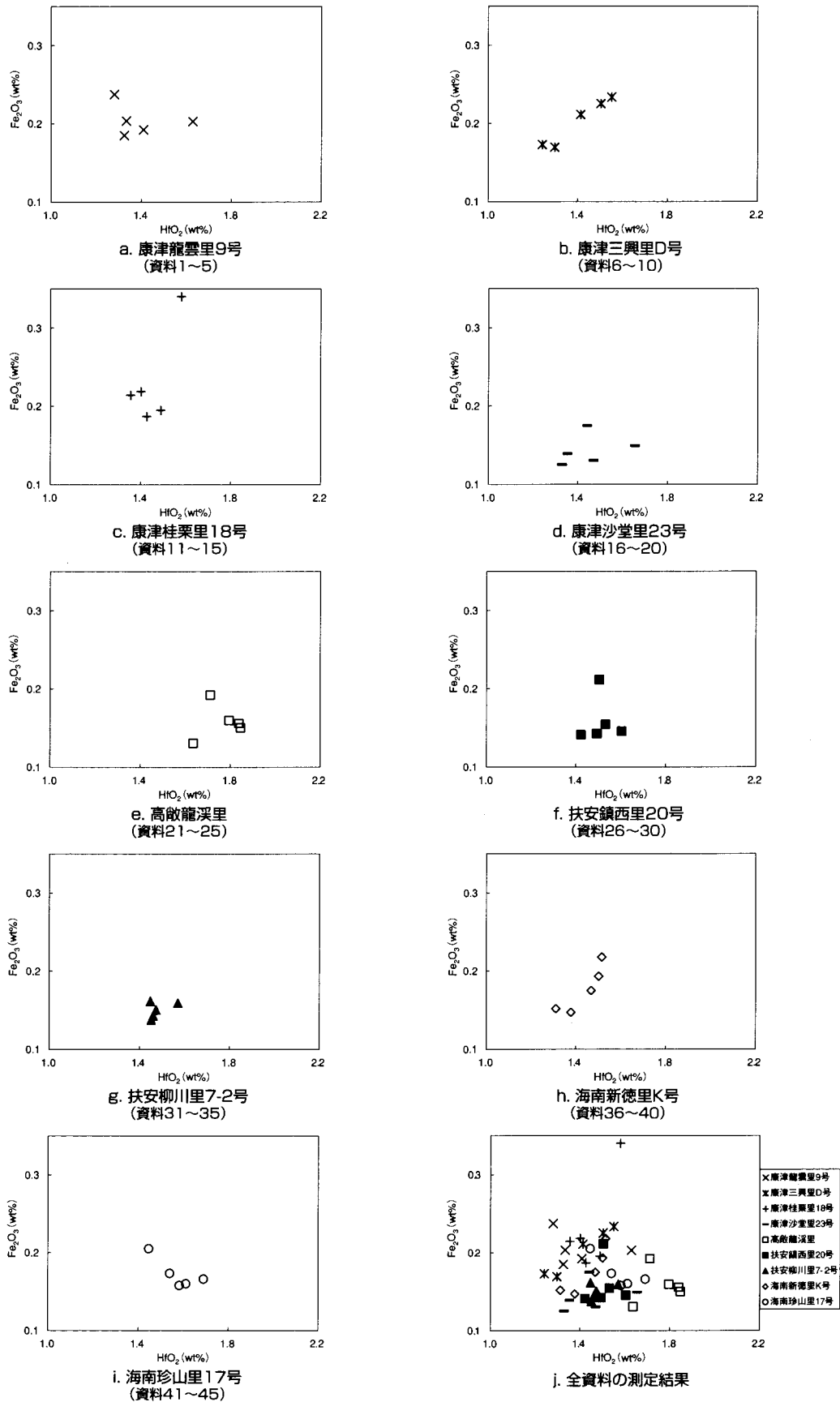


図3 青磁胎土中のジルコンの成分組成 ($HfO_2-Fe_2O_3$)

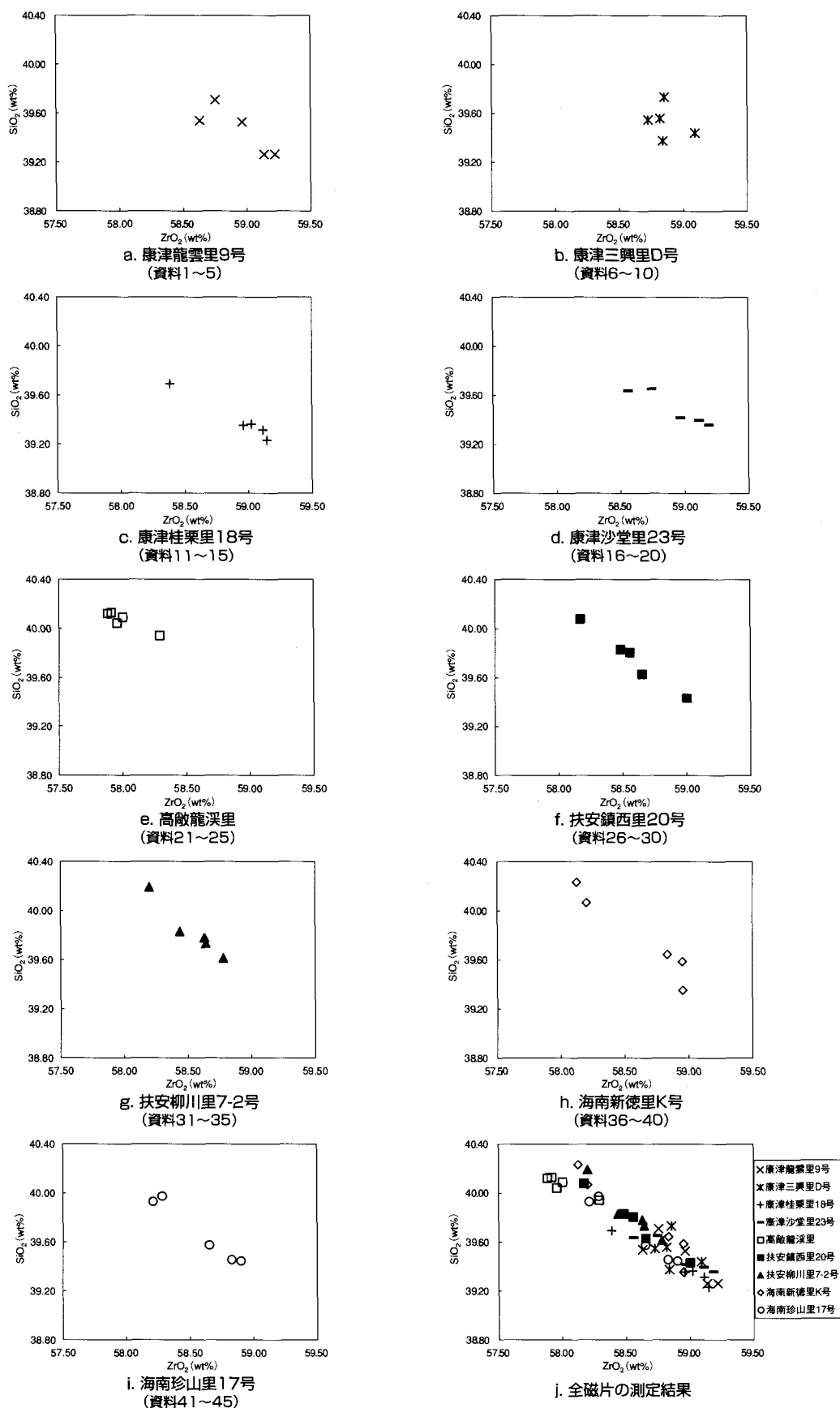


図4 青磁胎土中のジルコンの成分組成 (ZrO_2-SiO_2)

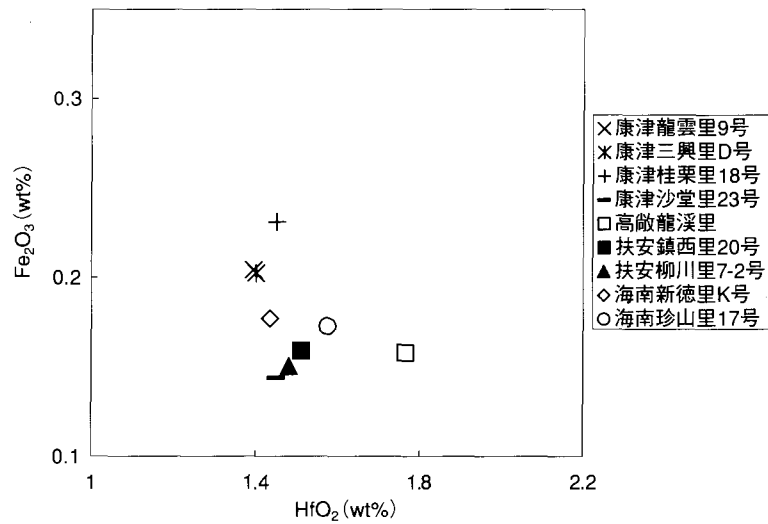


図5 青磁胎土中のジルコンの成分組成を窯址ごとに平均したもの(HfO₂-Fe₂O₃)

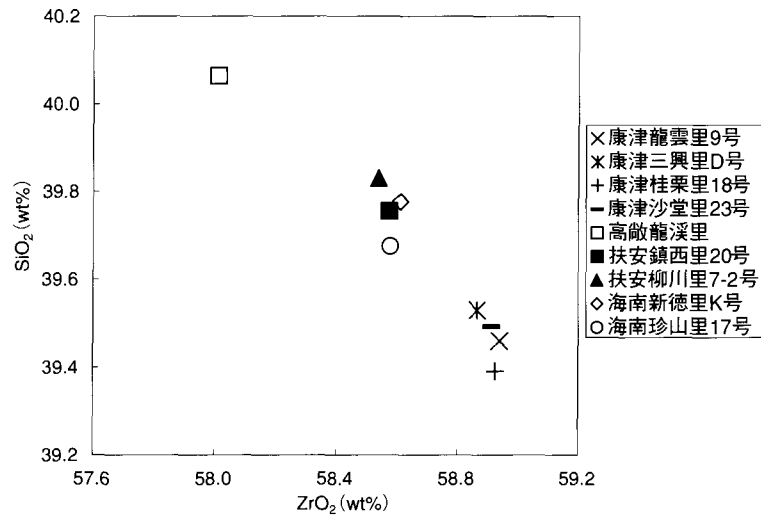


図6 青磁胎土中のジルコンの成分組成を窯址ごとに平均したもの(ZrO₂-SiO₂)

海南2窯址とわけることが可能である。

5, 康津沙堂里23号のデータは図3では扶安2窯址, 海南2窯址と数値の範囲が重なるが, 図4ではこれらの窯址とは異なる位置にプロットされ, 他の康津3窯址と重なっている。

以上をまとめると次の通りである。

図3によって測定データは「康津3窯址」「高敞龍溪里1窯跡」「扶安2窯址」「海南2窯址」の地域ごとにまとまりをみせ, このうち「扶安2窯址」と「海南2窯址」は数値範囲が重なってしまうためこの方法では分別が困難であるがこれらと他のグループ(「康津3窯址」「高敞龍溪里1窯跡」)はそれぞれ分けることが可能であることがわかった。ただし, この表示法では康津沙堂里23号の数値は「扶安2窯址・海南2窯址」と重なっていた。しかし, 図4では, 康津沙堂里23号

は、他の康津3窯址（龍雲里9号，康津三興里D号，桂栗里18号）と同じ数値範囲を占めた。これらのことから図3と図4を併用することによって地域によるグルーピングが可能となり、「康津窯址グループ」「高敞窯址グループ」「扶安・海南窯址グループ」の3グループに分けられることがわかった。

また、各窯址の5資料の測定値をさらに平均し、窯址ごとの数値を図示したのが図5，図6である。窯址ごとの平均でプロットすると上記3つのグループはさらに明瞭にわかれており、特に ZrO_2-SiO_2 の表示法（図6）において顕著である。なお、図6において「扶安・海南窯址グループ」が互いに非常に近接する値を示している。これについては、各窯址の個別資料のデータ（図4）では大きな分散を示している（図4f～i）のであるが、窯址ごとに複数（5点）の資料をとって平均値をとった結果、このようによくまとまった数値に収束したものである。

まとめ

韓国全羅道の康津地域4窯址，高敞地域1窯址，扶安地域2窯址，海南地域2窯址から出土した高麗青磁各5点ずつ，計45点を対象とし，EPMAを使用して，その胎土に含まれるジルコンの成分組成分析を行った。測定値を $HfO_2-Fe_2O_3$ ， ZrO_2-SiO_2 のグラフとして表示し，両者を併用することによって「康津窯址グループ」「高敞窯址グループ」「扶安・海南窯址グループ」の3グループにわけることができた。今後は他地域の出土資料の分析によって，本法の有効性についてさらに検討を加え，また，他の分析法を組み合わせたより精度の高い青磁資料の産地推定法についても検討していく必要があるだろう。

[謝辞]

本研究は文部科学省科学研究費補助金・基盤研究A(2)「前近代の東アジア海域における唐物と南蛮の交易とその意義」（代表：小野正敏，2002年度～2005年度，課題番号：14201044）における共同研究の一環である「高麗青磁の生産地に関する日韓青磁研究会」および，文部科学省科学研究費補助金・若手研究B「胎土中ジルコンの測定および解析による陶磁器の産地推定」（代表：小瀬戸恵美，2005年度～2006年度，課題番号：80332120）によっておこなわれたものである。「高麗青磁の生産地に関する日韓青磁研究会」の構成員は執筆者のほか，小野正敏（国立歴史民俗博物館），齋藤努（国立歴史民俗博物館），尹龍二（韓国明知大学校），羅善華（韓国梨花女子大学校博物館），李龍熙（韓国康津郡），張南原（韓国梨花女子大学校），韓盛旭（韓国木浦大学校博物館），姜景仁（韓国廣湖陶磁文化院），金善基（韓国圓光大学校博物館），韓貞華（韓国全北文化財研究院），金鍾云（韓国扶安郡），卞南柱（韓国海南郡），金炳洙（韓国木浦大学校博物館）の各氏である。

「高麗青磁の生産地に関する日韓青磁研究会」の諸先生方には貴重な青磁片をご提供いただくとともに，資料の性格付けや年代等を御教示いただき，有益な助言もいただきました。また，高塚秀治氏には試料調製，分析に関して多大なるご助言，ご協力をいただきました。ここに記して感謝いたします。

引用文献

- (1) 山崎一雄, 森本朝子, 肥塚隆保, 降幡順子「ベトナム北部の窯址(1-6世紀と10世紀)で採取された印文陶片の化学分析」『考古学と自然科学』45, 19-28(2002)
- (2) 二神葉子, 青柳洋治「短報 ベトナム北部の窯址 Chu Dau から出土した染付磁器の化学組成の分析—中国産染付磁器との比較を中心に—」『考古学と自然科学』37, 71-80(1998)
- (3) 高慶信, 山崎一雄・吉良文男訳「韓国における青磁の伝統技術と近代的発展」『東洋陶磁』27, 81-89(1996-97)
- (4) 二宮修治, 網干守, 堀内秀樹, 山崎一雄「短報 東京大学本郷構内の遺跡・病院地点出土の一色絵破片の化学分析と産地判定」『考古学と自然科学』17, 79-85(1993)
- (5) 佐々木達夫, 西田泰民, 富沢威・小泉好延「アラビア海沿岸出土陶磁器の元素分析」『東洋陶磁』20・21, 195-209(1990・91-93)
- (6) 馬淵久夫, 川上紀「ストロンチウム同位対比の土器・瓦の産地推定への応用」『古文化財の科学』29, 94-100(1984)
- (7) 今村峯雄, 坂本稔, 齋藤努, 西谷大「ベリリウム・鉛同位体による南西諸島出土縄文前期土器の産地と流通の研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』77, 39-49(1999)
- (8) 檀原徹, 岩野英樹「フィッシュン・トラック長解析をもちいた“焼石”の検証—神戸市雲井遺跡集石土坑中の礫を例として—」『旧石器考古学』49, 15-21(1994)
- (9) 鈴木和博, 與語節生, 加藤丈典, 渡辺誠「博多湾, 志賀島で発見された玄武岩製碇石の産地」『名古屋大学博物館報告』10, 1-10(2000)
- (10) 伊藤郁太郎「高麗青磁をめぐる諸問題—編年論を中心に—」『東洋陶磁』22, 5-17(1992-94)
- (11) 崔淳雨「高麗・李朝の陶磁を語る」『東洋陶磁』3, 59-73(1974-76)
- (12) 野守健『高麗青磁の研究』清閑舎(1944)
- (13) 尹龍二, 李炳瓚訳「高麗青磁の起源」『東洋陶磁』22, 33-39(1992-94)
- (14) 海剛陶磁美術館・康津郡『康津郡政治窯址地表調査報告書 第一巻 康津の青磁窯址』1992
- (15) 長谷川楽爾『陶磁大系 29 高麗の青磁』平凡社(1977)
- (16) 崔淳雨「高麗の青磁」近藤出版社(1983)
- (17) 伊藤郁太郎「高麗青磁をめぐる諸問題—編年論を中心に—」『東洋陶磁』22, 5-17(1992-94)
- (18) 崔淳雨『調査研究報告書 82-2 韓国青磁陶窯址』韓国精神文化研究院 1982
- (19) 崔盛洛, 韓盛旭, 宋泰甲『海南の青磁窯址』海南群木浦大学校博物館 2002

(国立歴史民俗博物館研究部)

(2005年5月17日受理, 2005年7月15日審査終了)

Provenance Study of Koma Celadon Excavated from Jeolla-do, South Korea by Using Analysis of Zircon in the Bodies

KOSETO-HORYU Emi

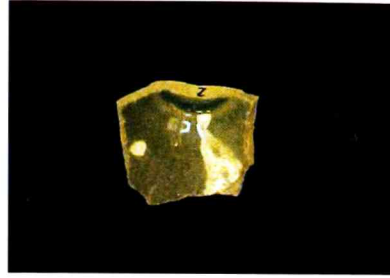
In this study, we show a new method of provenance study based on composition of zircon in clay body of ceramics and apply it to Koma celadon.

We analysed zircon composition in clay bodies of forty-five Koma celadon by using EPMA with Wave Dispersive X-ray Spectrometer. The samples are every five shards excavated from each kilns in Jeolla-do; four kilns in Gongjin, one in Gochang, two in Buan, and two in Haenan, then total number of shards become forty-five.

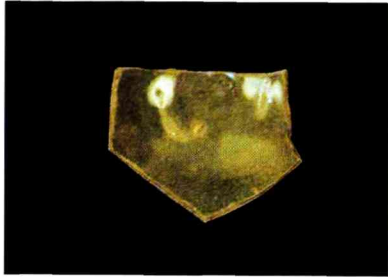
As a result, the relationship between hafnium and iron, and between zirconium and silicon show us the discrimination of three groups; "Gongjin group", "Gochang group", and "Buan·Haenan group".



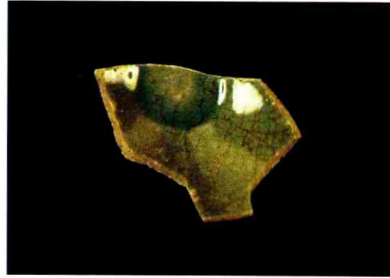
資料 1 (康津・龍雲里 9号)



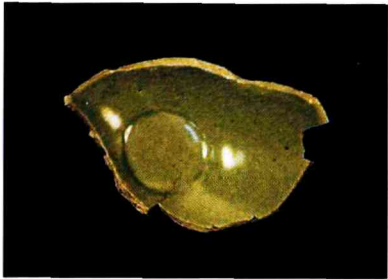
資料 2 (康津・龍雲里 9号)



資料 3 (康津・龍雲里 9号)



資料 4 (康津・龍雲里 9号)



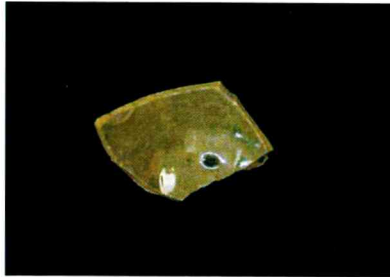
資料 5 (康津・龍雲里 9号)



資料 6 (康津・三興里 D号)



資料 7 (康津・三興里 D号)



資料 8 (康津・三興里 D号)



資料 9 (康津・三興里 D号)



資料 10 (康津・三興里 D号)



図 2-1 資料の写真(1)



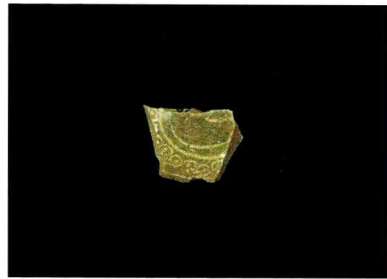
資料 11 (康津・桂栗里 18 号)



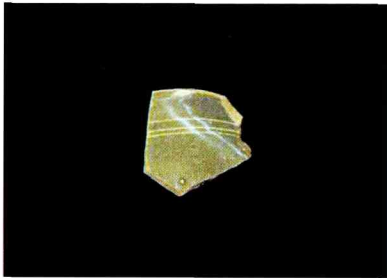
資料 12 (康津・桂栗里 18 号)



資料 13 (康津・桂栗里 18 号)



資料 14 (康津・桂栗里 18 号)



資料 15 (康津・桂栗里 18 号)



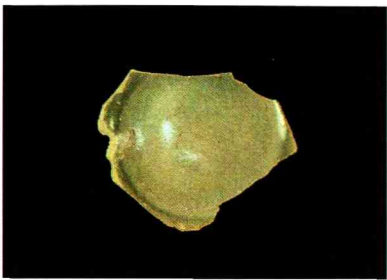
資料 16 (康津・沙堂里 23 号)



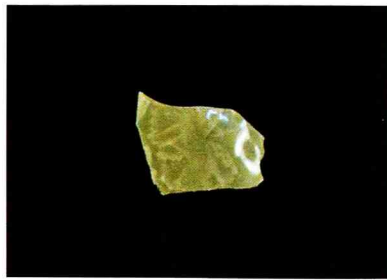
資料 17 (康津・沙堂里 23 号)



資料 18 (康津・沙堂里 23 号)



資料 19 (康津・沙堂里 23 号)



資料 20 (康津・沙堂里 23 号)

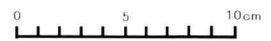


図 2-2 資料の写真(2)



資料 21 (高敞・龍溪里)



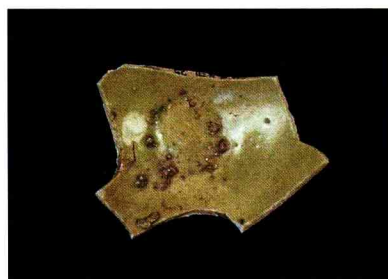
資料 22 (高敞・龍溪里)



資料 23 (高敞・龍溪里)



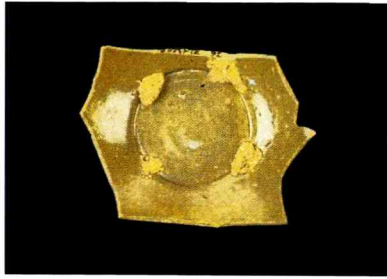
資料 24 (高敞・龍溪里)



資料 25 (高敞・龍溪里)



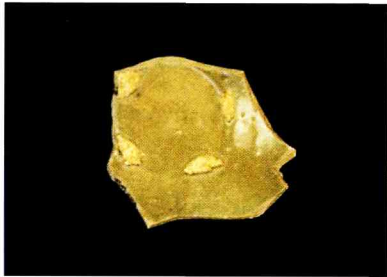
図 2-3 資料の写真(3)



資料 26 (扶安・鎮西里 20 号)



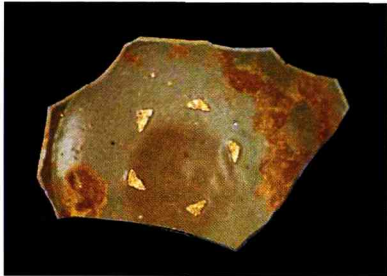
資料 27 (扶安・鎮西里 20 号)



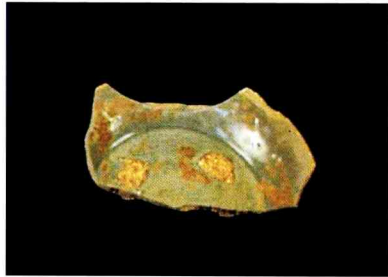
資料 28 (扶安・鎮西里 20 号)



資料 29 (扶安・鎮西里 20 号)



資料 30 (扶安・鎮西里 20 号)



資料 31 (扶安・柳川里 7-2 号)



資料 32 (扶安・柳川里 7-2 号)



資料 33 (扶安・柳川里 7-2 号)



資料 34 (扶安・柳川里 7-2 号)



資料 35 (扶安・柳川里 7-2 号)

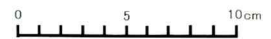
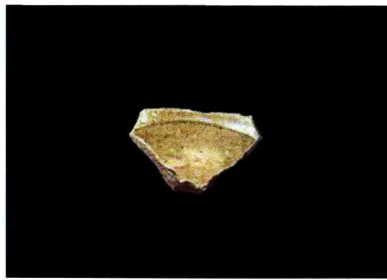


図 2-4 資料の写真(4)



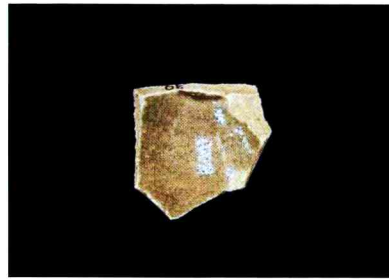
資料 36 (海南・新德里 K号)



資料 37 (海南・新德里 K号)



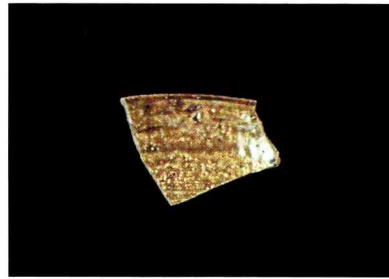
資料 38 (海南・新德里 K号)



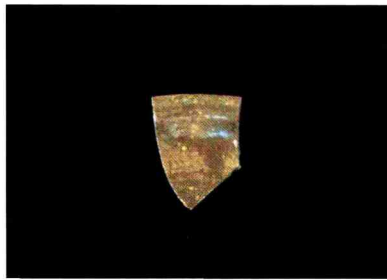
資料 39 (海南・新德里 K号)



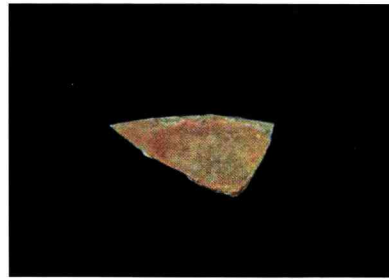
資料 40 (海南・新德里 K号)



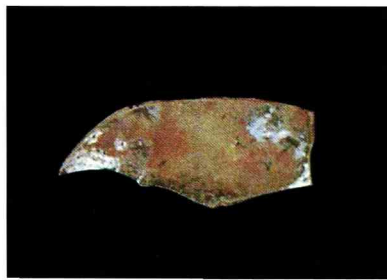
資料 41 (海南・珍山里 17号)



資料 42 (海南・珍山里 17号)



資料 43 (海南・珍山里 17号)



資料 44 (海南・珍山里 17号)



資料 45 (海南・珍山里 17号)

0 5 10cm

図 2-5 資料の写真(5)