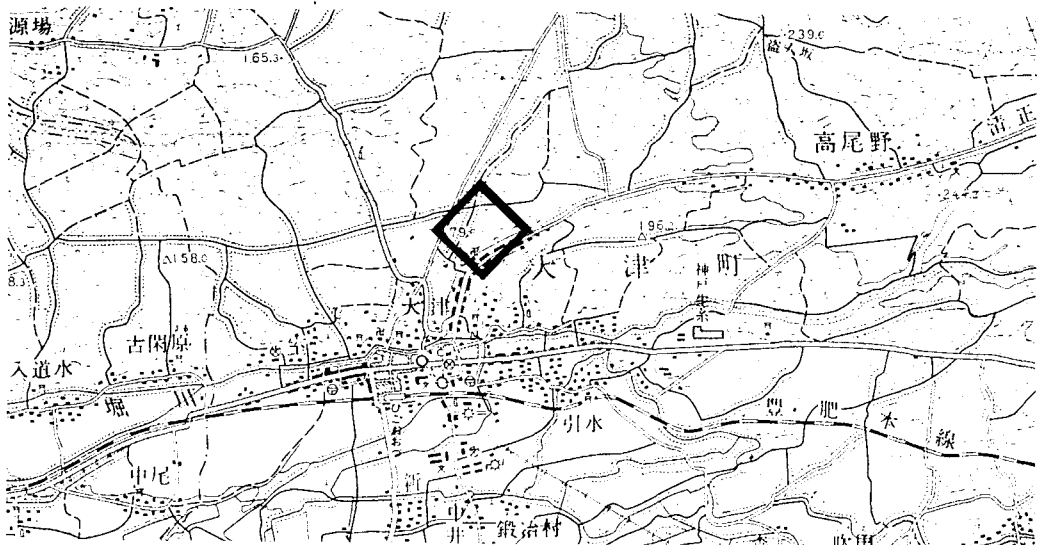


二 鉄器・鉄素材

1 弥生時代

1) 熊本県西弥護免遺跡

遺 跡 名	ニシヤコマンバキ 西弥護免遺跡	地図名(5万分の1) 菊 池
所 在 地	熊本県菊池郡大津町西弥護免	
遺跡の内容	環濠集落と墳墓からなる弥生時代後期の集落遺跡である。環濠内で検出された住居跡などから、大量の鉄器や鉄素材と考えられる遺物が出土したので、鍛冶をおこなっていたと考えられている。	
時 期	弥生時代後期	
鉄 器	鉄鏃89, 手鎌51, 斧16, 刀子22, 鉋22, 鎌 1, 鑿状工具 3, その他377, 総計581点	
鉄関連遺物	鍛冶滓	
そ の 他	弥生土器, 石器, 台石, 砥石	
試 料 番 号	T16~23, 33, 34, 90	
調 査 年	1979.4~80.7	
調 査 者	西弥護免遺跡調査団	
文 献	『西弥護免遺跡調査概報―日吉ヶ丘団地建設に伴う熊本県菊池郡大津町所在の埋蔵文化財の調査―』西弥護免遺跡調査団, 1980。 黒田裕司「西弥護免遺跡出土の鉄器について」(『埋蔵文化財研究会第16回研究集会』発表要旨)1984)。	
備 考	熊本県下では、弥生後期の諏訪原遺跡など、鉄器の未製品・剥片が出土する遺跡が知られているが、西弥護免遺跡でも多量の鉄器が出土している。その中で各種の鉄器の出土した住居跡(鍛冶工房跡)で、出土状況の良好な80・173・45・88号住居跡を選択して分析をおこなった。	



資料番号1(T16)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西弥護免 1	出土状況	調査区 遺構 7号住居跡 出土状況
時期	弥生後期	根 拠
登録番号	歴博番号 T16 所蔵者番号 2	長さ 7.2 cm 幅 3.0 cm 厚さ 1.2 cm 重量 62.6 g
遺物名	鉄斧	磁着度 メタル度 遺存度 ほぼ完形 破面数
所見	肉眼観察によると、袋部と刃部（心金と外皮部）、突帯部からなる。完存する斧であるため、破壊分析を限定的におこなうことにした。特に肉眼観察の鍛接痕跡や、突帯の性格を確認するため、X線CT写真を撮影した。	
分析試料	身部の表面の錆を化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。	
備考		

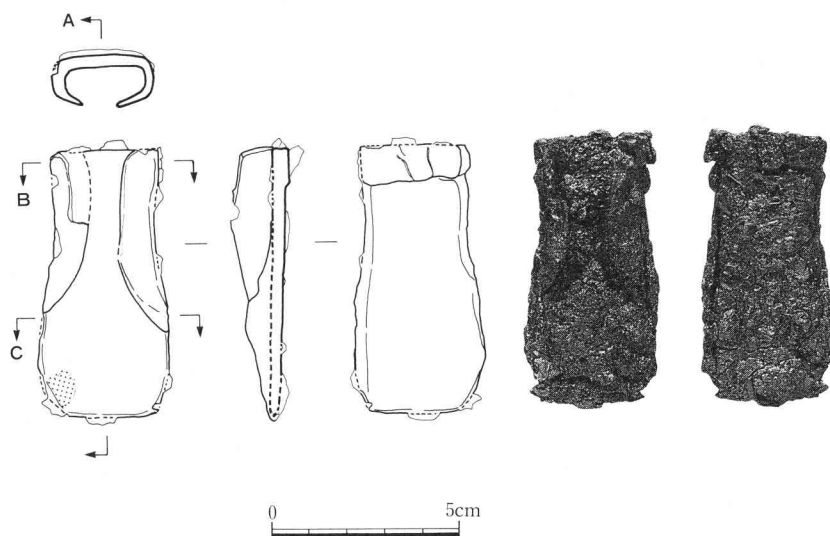


図1 西弥護免遺跡出土鉄斧実測図とサンプリング位置，写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 X線CT写真と解析結果（図版53）
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真

三 備考

X線CTやX線写真から身部にメタルが遺存していることがわかる。X線CTの断面から鍛接されていることがわかり、肉眼観察の結果を証明している。放射化分析からAsやCuが高いので鉱石系の可能性がある。電子顕微鏡写真の上面は土中の土を噛み込んでいる様子を示している。白く写っているところが黒錆びだが電子顕微鏡中に介在物が見つからないので、詳しいことはわからない。放射化分析の結果、この鉄器は高As・低Sbのグループに属する。

資料番号2(T17)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西弥護免 2	出土状況	調査区 遺構 出土状況	173号住居
時期	弥生後期	根	抛
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T17 326	長さ 2.8 cm 幅 1.6 cm 厚さ 0.4 cm 重さ 3.1 g
遺物名	鉄素材	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色調 黒褐色
所見	173号住居跡では、298点の鉄器および鉄片が出土している。本資料は、二等辺三角形を呈する。全体的に、錆で膨らんだ状態（肥厚）である。3枚のひび割れ、剥離面がみられる。素材としての鉄片か、裁断（切断）された鉄片かどうかの確認。分析データと素材としての有効性の問題を明かにするために分析する。		
分析試料	化学分析，電子顕微鏡，放射化分析。		
備考	含浸処理済み。		

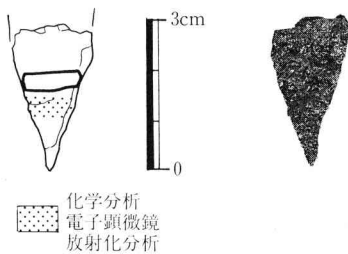
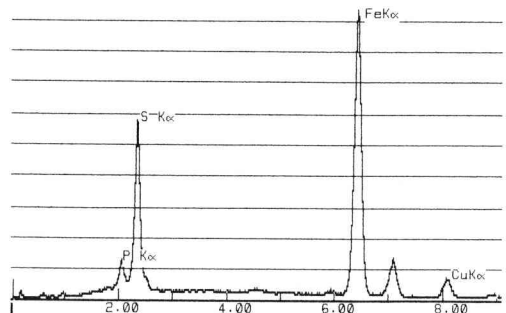


図2 西弥護免遺跡出土鉄素材片実測図とサンプリング位置、写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版121）
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

含浸処理がなされているので分析値の正当性が判断できない。二枚の電子顕微鏡に非晶質酸化物が写っているが、1の非晶質酸化物は鍛打によって横長に押し潰されていることがわかる。また、同資料からFe, P, Cuを含む硫化物が検出された。2の非晶質酸化物の周囲の白い部分は酸化鉄である。チタンを含む介在物が見あたらないので原料は鉍石系、鉍石によって作られた鉄を鍛造して鉄素材としたものと考えられる。放射化分析の結果、この鉄器は高As・低Sbのグループに属する鉄で、しかもかなり低いところに位置している。

資料番号3(T18)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 3	出土状況	調査区 遺構 出土状況
時 期	弥生後期	根 拠
登 録 番 号	歴博番号 T18 所蔵者番号 25	長さ 5.3 cm 幅 2.2 cm 厚さ 0.2-0.27 cm 重量 7.2 g
遺 物 名	鉄鏃	磁着度 メタル度 遺存度 ほぼ完形 破面数
所 見		
分 析 試 料	化学分析, 放射化分析。	
備 考	含浸処理済み。	

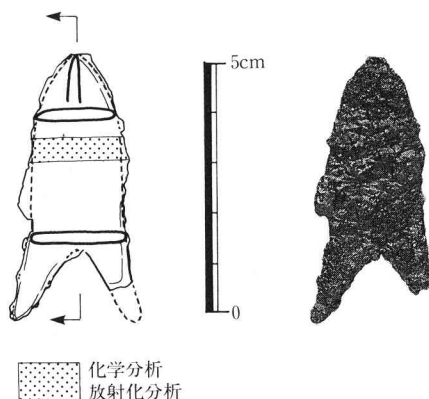


図3 西弥護免遺跡出土鉄鏃実測図とサンプリング位置, 写真(縮尺2:3)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版4)
- 2 X線CT写真と解析結果(図版53)
- 3 化学分析
- 4 放射化分析

三 備考

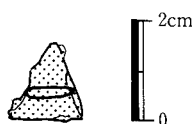
電子顕微鏡によって非晶質介在物が検出された。鉄鉍石を原料として製錬された鉄素材を鍛造して製作された鉄鏃であると思われる。考古学側から形状をもとに軟鉄の可能性が指摘されていることと矛盾しない。放射化分析の結果、この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄で、1や2とは異なる。

資料番号4(T19)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 4	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 173号住居 出 土 状 況							
時 期	弥生後期							根 拠	
登 録 番 号	歴 博 番 号	T19	法 量	長さ	1.6	cm	磁着度	色 調 茶褐色	
	所蔵者番号	388		幅	1.4	cm	メタル度		
遺 物 名	鉄片		厚さ	0.2-0.4	cm	遺存度	破片		
			重さ	0.8	g	破面数			
所 見	鉄器をつくる鍛造過程で出た破片か切り屑である。								
分 析 試 料	化学分析，放射化分析。全分析にて残材なし。								
備 考	含浸処理済み。								



化学分析
放射化分析

図4 西弥護免遺跡出土鉄片サンプリング位置図（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析

三 備考

2と同じ住居から出土した資料で外観や分析値に類似点が見られる。鉄の分析値からサンプルは赤錆であることがわかる。Wの濃度が高いところに特徴がある。一般にWの濃度が高いとAsやSb，Coの濃度も高くなることが多いが，本資料とT17はWだけが低い。放射化分析の結果，この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄で，なかでもかなり低いところに位置する。

資料番号5(T20)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 5	出土状況	調 査 区 遺 構 80号住居 出土状況					
時 期	弥生後期		根 拠				
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T20 73	法 量	長さ	12.5 cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺 物 名	刀子			幅	1.6 cm	メタル度	
			厚さ	0.3 cm	遺存度 ほぼ完形		
			重さ	13.5 g	破面数		
所 見	茎と環頭部の接続部分に鍛接痕が認められる。つまり茎と刃部を形づくったのちに、環頭部を鍛造する。環頭刀子が鍛冶生産されていたことを示す資料。						
分 析 試 料	化学分析，放射化分析。						
備 考	含浸処理済み。						

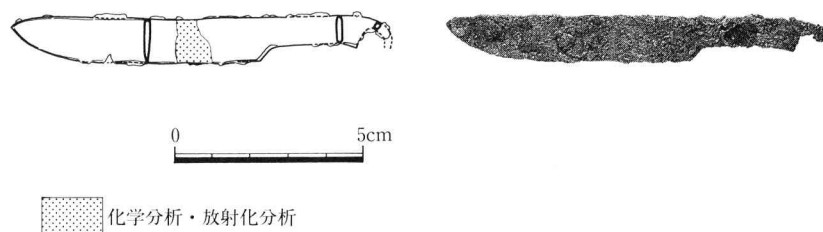


図5 西弥護免遺跡出土刀子実測図とサンプリング位置、写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析

三 備考

放射化分析のFeの値からこの試料は赤錆であったことがわかる。Tiは0.062%である。放射化分析の結果、この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄で3と共通することがわかった。

資料番号6(T21)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 6	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 溝 1 号 出 土 状 況						
時 期	弥生後期		根 拠					
登 録 番 号	歴 博 番 号	T21	法 量	長 さ	5.3	cm	磁着度	色 調 黒褐色
	所蔵者番号	484		幅	3.3	cm	メタル度	
遺 物 名	鉄鏃			厚 さ	1.5-2.7	cm	遺存度	破片
				重 さ	14.2	g	破面数	
所 見	刃部の縁辺にそって5～8mmの帯状の痕跡が認められる。整形の段階で折り返し鍛造した痕跡であろう。							
分 析 試 料	化学分析，放射化分析。							
備 考	含浸処理済み。							

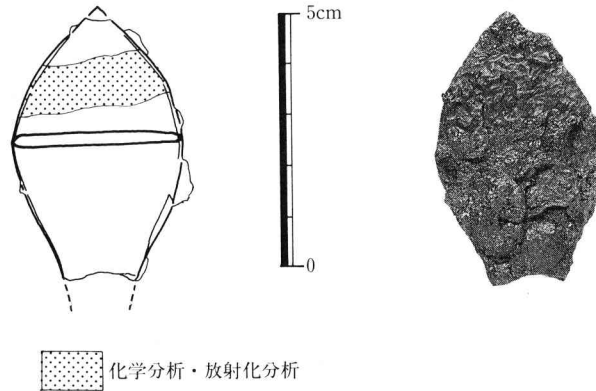


図6 西弥護免遺跡出土鉄鍬実測図とサンプリング位置，写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析

三 備考

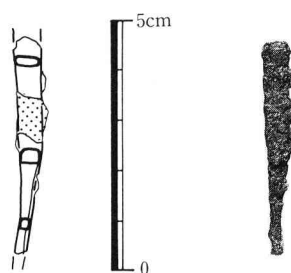
肉眼で認識されている鍛接痕をX線やX線CTで見つけることはできなかった。炭素の値が高いのは含浸処理の影響と錆を分析した結果である。放射化分析の結果，この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄で3，5と共通する。

資料番号7（T22）

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 7	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 173号住居 出 土 状 況					
時 期	弥生後期		根 拠				
登 録 番 号	歴 博 番 号	T22	法 量	長 さ	4.2 cm	磁着度	色 調 黒褐色
	所蔵者番号	247		幅	0.2 cm	メタル度	
遺 物 名	鉄鍬			厚 さ	0.1 cm	遺存度 破片	
				重 さ	1.6 g	破面数	
所 見	鉄鍬茎の未成品の可能性がある。こうした茎と刃部を鍛接した可能性が強い。						
分 析 試 料	化学分析，電子顕微鏡，放射化分析。						
備 考	含浸処理済み。						

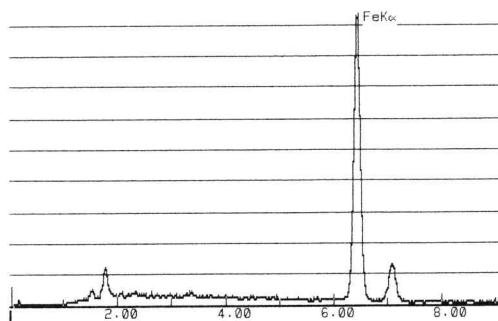


化学分析・電子顕微鏡・放射化分析

図7 西弥護免遺跡出土鉄鏃片実測図とサンプリング位置，写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版121）
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

鉄の分析値からサンプルは錆であることがわかる。この資料は2や4と同じ住居から出土したものだが分析値の傾向は似ていない。電子顕微鏡写真の中央にみえる黒い帯状のものは鉄器中の塩素化合物である。また割れの方角は鍛造の方角も示している。放射化分析の結果、この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄である。

資料番号8(T23)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 8	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 173号住居 出 土 状 況							
時 期	弥生後期		根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号	T23	法 量	長 さ	1.6	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
	所蔵者番号	277		幅	1.1	cm	メタル度		
遺 物 名	鉄片			厚 さ	0.1-0.15	cm	遺存度		破片
				重 さ	0.7	g	破面数		
所 見									
分 析 試 料	化学分析，放射化分析。全分析にて残材なし。								
備 考	含浸処理済み。								

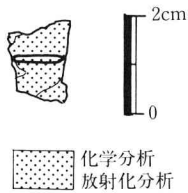


図8 西弥護免遺跡出土鉄片サンプル
リング位置図（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析

三 備考

鉄の分析値からサンプルが黒錆であることがわかる。Sbが高い特徴をもつ。これが含浸処理によるものか原料に起因するものかはわからない。TiとVが低いのは黒錆であることと無関係ではない。他の赤錆資料のTiとVの値が高いのは錆化したときに土中などから取り込んだ結果からと考えられるが、黒錆だとその割合が赤錆ほどはひどくないことを示している。放射化分析の結果、この鉄器は低As・高Sbのグループに属する鉄である。

資料番号9（T33）

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 9	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 45号住居 出 土 状 況						
	時 期	弥生後期						
	登 録 番 号	歴 博 番 号	T33	法 量	長 さ	3.0 cm	磁着度	色 調 黒褐色
		所蔵者番号	36		幅	2.8 cm	メタル度	
遺 物 名	鉄片		厚 さ	0.9 cm	遺存度	破片		
			重 さ	22.9 g	破面数			
所 見	肉眼観察によって鋳鉄であることは明かである。鉄斧の刃部心金の素材と推定される。炭素量は含浸処理の影響を受けている。							
分 析 試 料	化学分析，電子顕微鏡，放射性年代測定。							
備 考	含浸処理済み。							

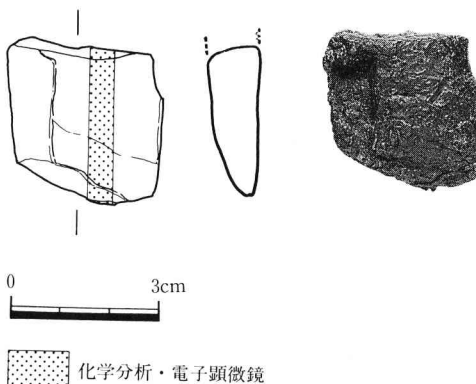
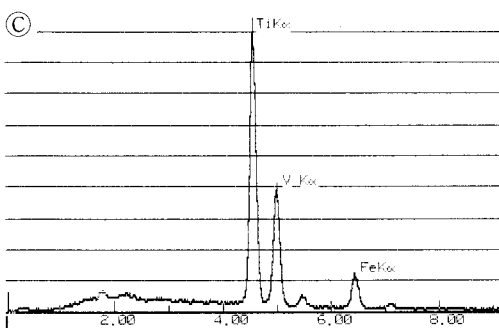
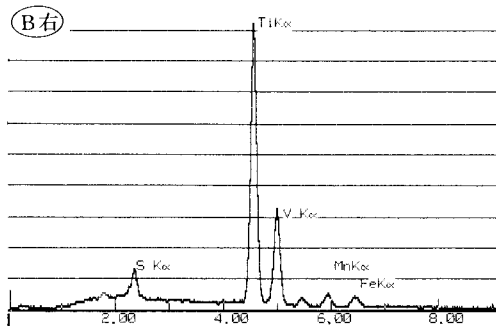
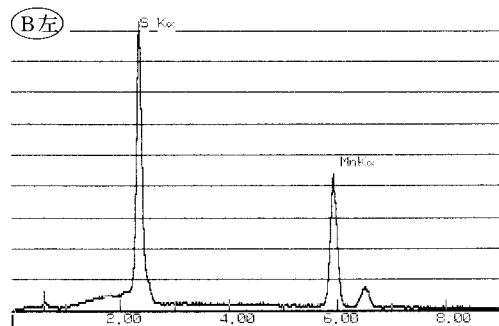


図9 西弥護免遺跡出土鉄片実測図とサン
プリング位置，写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 電子顕微鏡写真（図版121・122）
- 4 写真中の部分分析値
- 5 放射性年代測定



三 備考

電子顕微鏡にはバラ状黒鉛が認められ、炭素量の多い鉄器試料であることがわかる。また、介在物には、MnとSのピークをもつものと、TiとFeのピークをもつものの二種が認められる。鉍石を原料とする鑄鉄と考えているが、鉄チタン酸化物がなぜ存在しているのかは不明である。またこの資料については放射性炭素による年代測定を行った（一章三〈335頁〉参照）。

資料番号10(T34)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西 弥 護 免 10	出土状況	調査区 遺 構 173号住居 出土状況
時 期	弥生後期	根 拠
登 録 番 号	歴 博 番 号 T34 所蔵者番号 432	長さ 4.6 cm 幅 2.9 cm 厚さ 1.1 cm 重量 2.4 g
遺 物 名	鉄素材	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
所 見	鑄造斧に類似した資料である。縦方向に剥離（割れ）がみられる。錆の状況から炭素量が多いことが予想される。厚さ約2cmで平坦であることから、鉄斧刃部の素材であろう。	
分 析 試 料	化学分析，電子顕微鏡。	
備 考	含浸処理済み。	

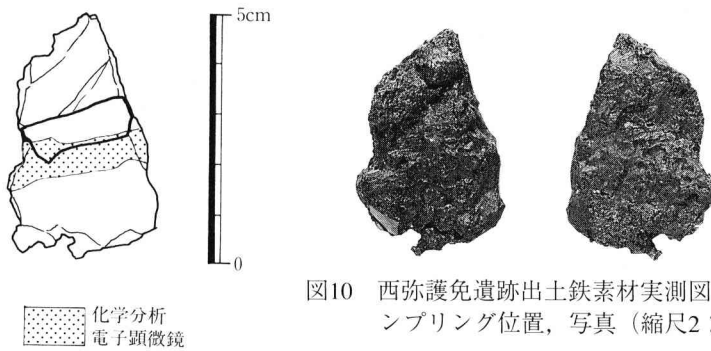


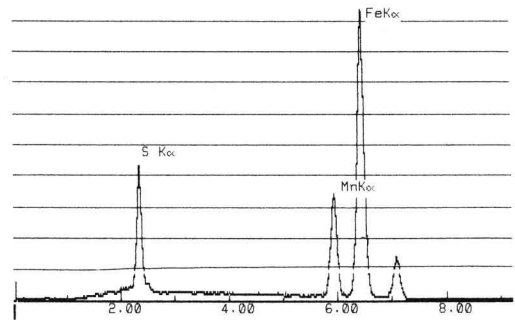
図10 西弥護免遺跡出土鉄素材実測図とサンプリング位置、写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版4）
- 2 化学分析
- 3 電子顕微鏡写真（図版122）
- 4 写真中の部分分析値

三 備考

電子顕微鏡写真に写っている介在物は横長に押し潰されたような状態になっているので鍛打されたことがわかる。化学分析によれば炭素量が4.08%でかなり高いが、この資料が含浸処理をうけているので、正確とはいえない。介在物中に TiO_2 が認められないので原料は鉄鉱石と考えられる。



資料番号11(T90)

一 考古学的調査

1 資料観察表

西弥護免 11	出土状況	調査区 遺構 出土状況	88号住居
時期	弥生後期	根	拠
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T90 76	長さ 9.2 cm 幅 1.9 cm 厚さ 0.8 cm 重量 35.1 g
遺物名	鉄素材	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色調 黒褐色
所見	刀子・鎌・鉞などの鉄素材と考えられる。88号住居跡では本品1例のみが出土している。		
分析試料	化学分析，電子顕微鏡，放射化分析を上下の2ヶ所についておこなうが分析結果は1つしかでていない。		
備考	含浸処理済み。		

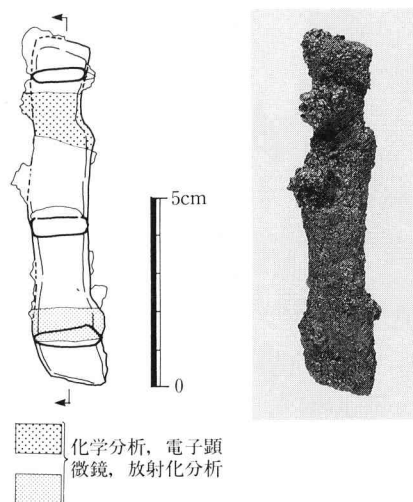


図11 西弥護免遺跡出土鉄素材実測図とサンプリング位置、写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 X線CT写真と解析結果（図版54）
- 3 化学分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版122）
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

Feの値から見て赤錆と考えられる。電子顕微鏡写真中の介在物はスペクトル図からみて鉄マンガン硫化物と考えられる。本資料の原料は鉄鉱石である可能性が高い。資料10と同じく炭素量が高いがやはり含浸処理の影響と赤錆に起因すると考えられるので判断は難しい。

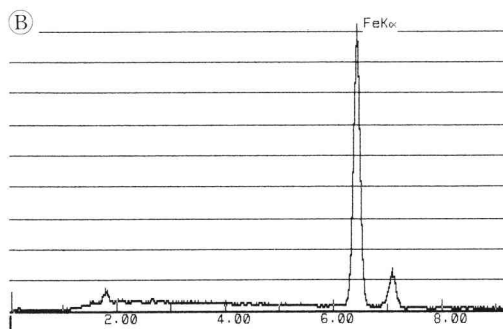
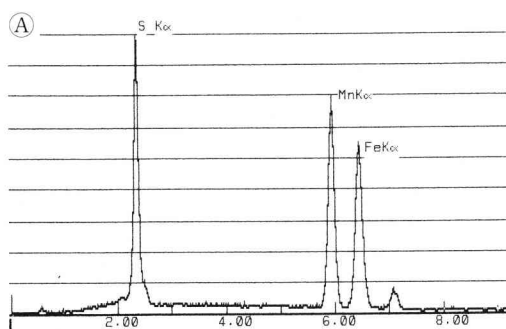


表1 西弥護免遺跡化学分析値一覧表（%）

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
西弥護免 1	16	/	/	/	0.214	/	0.018	/	/
西弥護免 2	17	/	/	/	0.083	/	0.096	/	/
西弥護免 3	18	資料不足	1.15	<0.01	0.11	資料不足	0.032	0.03	/
西弥護免 4	19	/	/	/	0.027	/	0.027	/	/
西弥護免 5	20	/	/	/	0.357	/	0.062	/	/
西弥護免 6	21	4.25	1.18	<0.01	0.028	0.088	0.02	0.02	/
西弥護免 7	22	/	/	/	0.054	/	0.029	/	/
西弥護免 8	23	/	/	/	0.001	/	0.018	/	/
西弥護免 9	33	/	/	/	/	/	/	/	/
西弥護免10	34	4.08	0.93	0.01	0.018	0.1	0.018	0.01	/
西弥護免11	90	4.57	1.15	0.01	0.161	0.142	0.03	0.02	0.46

資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
西弥護免 1	16	/	0.275	/	/	/	/	/	/
西弥護免 2	17	/	0.001	/	/	/	/	/	/
西弥護免 3	18	/	0.01	/	/	/	/	/	59.0
西弥護免 4	19	/	0.001	/	/	/	/	/	/
西弥護免 5	20	/	0.002	/	/	/	/	/	/
西弥護免 6	21	/	0.001	/	/	/	/	/	59.0
西弥護免 7	22	/	0.001	/	/	/	/	/	/
西弥護免 8	23	/	0.001	/	/	/	/	/	/
西弥護免 9	33	/	/	/	/	/	/	/	/
西弥護免10	34	/	0.007	/	/	/	/	/	60.0
西弥護免11	90	/	0.136	/	/	/	/	/	59.4

表2 西弥護免遺跡放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
西弥護免1	16R	620	770	9200	/	/	2400	600	<3600	3.1	630
西弥護免2	17R	200	4100	4000	/	/	2700	190	1300	1.1	180
西弥護免3	18R	130	<1200	1800	/	/	97	110	<410	0.63	93
西弥護免4	19R	350	6700	11000	/	/	180	510	<1300	3.4	660
西弥護免5	20R	290	3700	5300	/	/	190	330	<690	1.5	300
西弥護免6	21R	440	<3250	3900	/	/	220	<1300	1.2	<220	
西弥護免7	22R	180	1800	3000	/	/	440	140	<800	0.86	140
西弥護免8	23R	210	<1100	5300	/	/	300	<99	<720	<0.32	<73
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
西弥護免1	16R	63	24	89	63%	81	/	2000	/	21	230
西弥護免2	17R	54	<13	84	65%	71	/	140	/	17	6.9
西弥護免3	18R	35	<14	43	65%	13	/	48	/	6.5	6.8
西弥護免4	19R	78	21	100	59%	5.5	/	<140	/	<6.6	1.7
西弥護免5	20R	99	<19	71	60%	6.6	/	<70	/	6.1	8.2
西弥護免6	21R	34	<22	45	62%	<2.7	/	<110	/	<5.8	4.8
西弥護免7	22R	63	<15	77	67%	10	/	<64	/	7.5	4.2
西弥護免8	23R	2.8	<14	25	77%	17	/	98	/	<5.9	6.7
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
西弥護免1	16R	/	6.4	/	/	/	<12	/	90	/	/
西弥護免2	17R	/	3.4	/	/	/	<12	/	89	/	/
西弥護免3	18R	/	1.6	/	/	/	390	/	88	/	/
西弥護免4	19R	/	2.8	/	/	/	<14	/	<39	/	/
西弥護免5	20R	/	3.6	/	/	/	<16	/	94	/	/
西弥護免6	21R	/	7.6	/	/	/	120	/	<53	/	/
西弥護免7	22R	/	2.9	/	/	/	<12	/	110	/	/

資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
西弥護免8	23R	/	<1.7	/	/	/	<22	/	<64	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
西弥護免1	16R	13	/	/	/	/	2.2	/	/	/	0.64
西弥護免2	17R	1.7	/	/	/	/	2.0	/	/	/	0.38
西弥護免3	18R	63	/	/	/	/	0.80	/	/	/	0.18
西弥護免4	19R	2.6	/	/	/	/	2.9	/	/	/	0.70
西弥護免5	20R	270	/	/	/	/	2.4	/	/	/	0.53
西弥護免6	21R	56	/	/	/	/	1.5	/	/	/	0.33
西弥護免7	22R	42	/	/	/	/	1.4	/	/	/	0.25
西弥護免8	23R	180	/	/	/	/	<0.28	/	/	/	<0.10
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
西弥護免1	16R	<0.40	/	<0.43	/	/	<2.2	/	11	/	0.94
西弥護免2	17R	<0.30	/	0.40	/	/	15	/	140	/	<0.27
西弥護免3	18R	<0.23	/	<0.17	/	/	<1.9	/	210	/	<0.27
西弥護免4	19R	<0.38	/	<1.4	/	/	<2.4	/	180	/	<0.37
西弥護免5	20R	0.25	/	0.34	/	/	<2.4	/	1.9	/	<0.37
西弥護免6	21R	<0.61	/	<0.65	/	/	<3.1	/	<1.2	/	<0.49
西弥護免7	22R	<0.22	/	<0.24	/	/	/	/	<1.2	/	<0.29
西弥護免8	23R	1.4	/	<0.21	/	/	3.5	/	6.0	/	<0.55
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
西弥護免1	16R	/	<3.6	/							
西弥護免2	17R	/	<3.2	/							
西弥護免3	18R	/	<3.2	/							
西弥護免4	19R	/	6.0	/							
西弥護免5	20R	/	<4.4	/							
西弥護免6	21R	/	<6.1	/							
西弥護免7	22R	/	<3.3	/							
西弥護免8	23R	/	<6.4	/							

2 古墳時代

1) 福岡県鋤崎古墳

遺 跡 名	スサキコワン 鋤崎古墳	地図名(5万分の1) 福岡西南部
所 在 地	福岡市西区今宿青木字鋤崎424-5.6	
遺跡の内容	全長62mの前方後円墳。後円部中央の横穴式石室から大量の遺物が出土。	
時 期	古墳時代前期 (5世紀初)	
鉄 器	剣, 刀, 大刀, 刀子, 針, 銚, 斧, 短甲, 鎌, 鉈	
鉄関連遺物		
そ の 他	埴輪, 土師器, 銅釧, 櫛, 勾玉, 管玉, ガラス小玉, 滑石製白玉, 鏡	
試料番号	T24~T32	
調 査 年	1981~1983年にかけて計3次の調査	
調 査 者	福岡市教育委員会	
文 献	柳沢一男『鋤崎古墳 - 1981~1983年調査概報 -』福岡市埋蔵文化財調査報告書112, 1984	
備 考	4世紀後葉は, 弥生後期の段階に次いで, 鍛冶生産の一画期を形成する。そこで鋤崎古墳をはじめ, 4世紀後半から5世紀初めの鉄器を分析, 比較することを意図した。鋤崎古墳では刀・素環頭大刀・刀子・剣・方形板革綴短甲・矛・斧という各種の武器・武具・工具を分析した。	



資料番号1(T24)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 1	崎	出土状況		調査区 遺構 1号棺副室 出土状況			
時期	5世紀初頭		根 抛 石室				
登録番号	歴博番号	T24	長さ	7.4	cm	磁着度	色 調 茶褐色
	所蔵者番号	25		法 幅	1.2	cm	
遺 物 名	刀子	法 量	厚さ	0.2	cm	遺存度	ほぼ完形
			重さ	8.0	g	破面数	
所 見							
分 析 試 料	関の部分进行分析。化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。						
備 考							

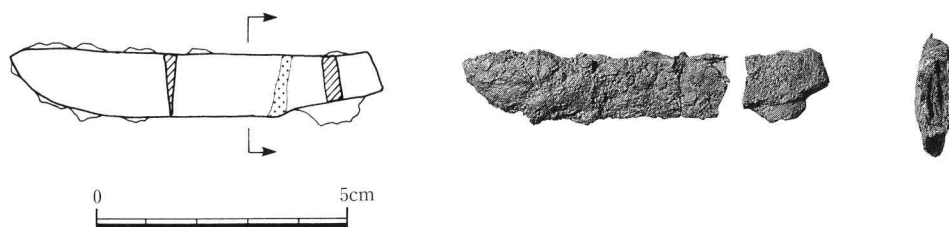
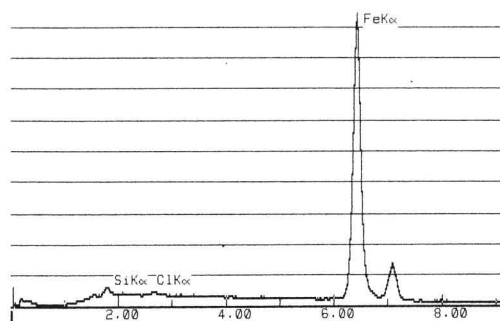


図1 鋤崎古墳出土刀子実測図とサンプリング位置，写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 X線CT写真と解析結果（図版54）
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真（図版122）
- 6 写真中の部分分析値



三 備考

試料の大部分は赤錆化している。ごく一部に黒錆があるが原料や組織を特定する介在物は存在しないので詳細は不明である。電子顕微鏡写真で白く見える部分は黒錆（ Fe_3O_4 ）であり，灰色にみえる部分は赤錆（ Fe_2O_3 ）である。

資料番号2(T25)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 2	崎	出土状況	調査区 遺構 出土状況	石室 短甲C			
時期	5世紀初頭	根	抛	石室			
登録番号	歴博番号 T25 所蔵者番号	長さ 9.3 cm 幅 7.7 cm 厚さ 0.1-0.14 cm 重量 51.0 g	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色調 茶褐色			
遺物名	短甲						
所見	方形板革綴短甲の製作地については、倭製・韓製の両説があり、奈良県タニグチ1号墳の短甲、釜山蓮山洞古墳群の馬甲などと比較することを目的に分析。						
分析試料	化学分析、放射化分析、電子顕微鏡。						
備考							

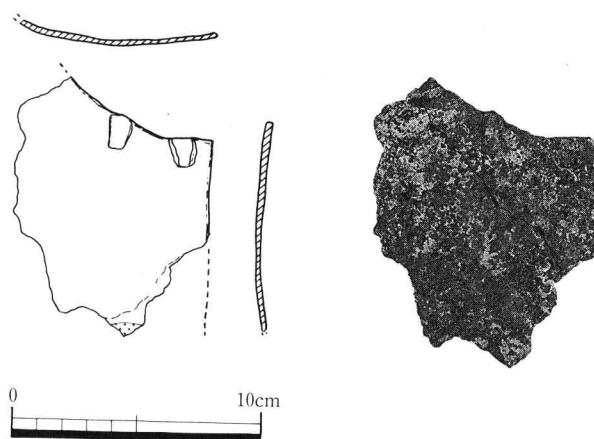


図2 鋤崎古墳出土短甲片実測図とサンプリング位置、写真（縮尺1：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真

三 備考

試料が赤錆化しており健全な状態ではなく、原料や組織を特定する介在物が存在しないので、詳細は不明である。電子顕微鏡写真中の灰色の部分は鉄酸化物である。放射化分析によればSbが高いことが指摘された。

資料番号3(T26)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 3	崎	出土状況		調査区 遺構 出土状況		1号棺副室	
時期	5世紀初頭			根拠		石室	
登録番号	歴博番号	T26	法量	長さ	29.1 cm	磁着度	色調 茶褐色
	所蔵者番号	18		幅	2.1 cm	メタル度	
遺物名	鉄鉾			厚さ	0.8 cm	遺存度	
			重さ	257.5 g	破面数		
所見	4片にわかれているが完存する。身の断面は紡錘形，袋の断面は（最大径2.7cm）円形である。						
分析試料	身下端の錆を分析。化学分析，電子顕微鏡。						
備考							

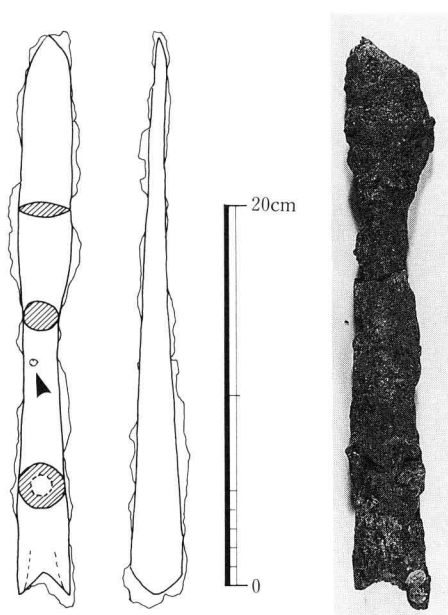


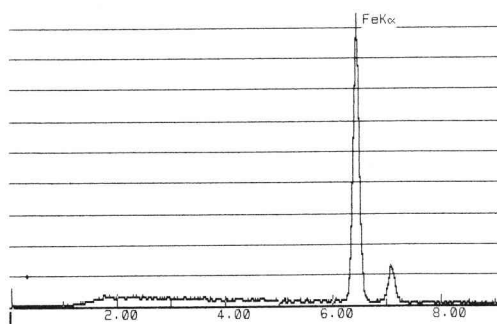
図3 鋤崎古墳出土鉄鉾実測図とサンプルリング位置，写真（縮尺1：4）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版123）
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

電子顕微鏡写真の白い部分のうち，角状の結晶物質はスピネル型結晶鉱物で，マグネタイト（ Fe_3O_4 ）であると考えられる。放射化分析からAsが高くSbが低い特徴をもつ。



資料番号4(T27)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 4	崎	出土状況	調査区 遺構 出土状況	1号棺副室
時期	5世紀初頭	根	抛	石室
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T27 16	長さ 幅 厚さ 重量	39.9 cm 2.4 cm 0.6 cm 36.5 g
遺物名	直刀	法量	磁着度 メタル度 遺存度 破面数	完形 茶褐色
所見	5つに折れている。刃先先端に木質が付着している。身の断面は二等辺三角形、茎の断面は長方形である。			
分析試料	刀身中央の背の部分に銕を分析。（矢印の位置）化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。			
備考				

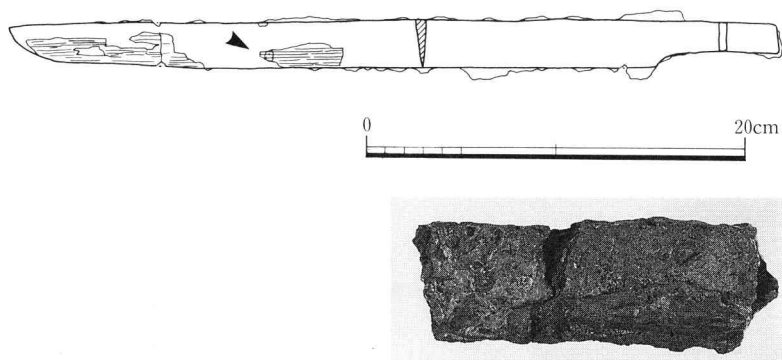


図4 鋤崎古墳出土直刀実測図とサンプリング位置（縮尺1：4），写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真

三 備考

電子顕微鏡写真に角状のマグネタイトが認められ3と同様のことが考えられる。亀裂の方向がいずれも同じ横方向に延びていることから，この製品は鍛造質である。放射化分析によるとTiの値が430ppmと高いので，なんらかのかたちで砂鉄が関与している可能性がある。

資料番号5(T28)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 崎 5	出土状況	調査区 遺構 出土状況	
時期	5世紀初頭	根	抛 石室
登録番号	歴博番号 T28 所蔵者番号 14	長さ 55.1 cm 幅 4.1 cm 厚さ 1.0 cm 重量 103.1 g	磁着度 メタル度 遺存度 完形 破面数
遺物名	鉄剣		色調 茶褐色
所見	大きく6個に折れている。剣身の断面は紡錘形、茎は隅丸方形である。身や茎の一部に木質が遺存している。身の下端に鞘に入っていたことを示す痕跡が認められる。目釘の穴が複数認められる。		
分析試料	剣身の中央やや切っ先よりの中央部の錆を分析。化学分析、放射化分析、電子顕微鏡。		
備考			

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版5)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真(図版123)
- 5 写真中の部分分析値

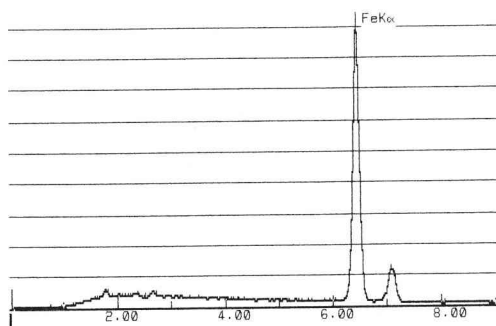
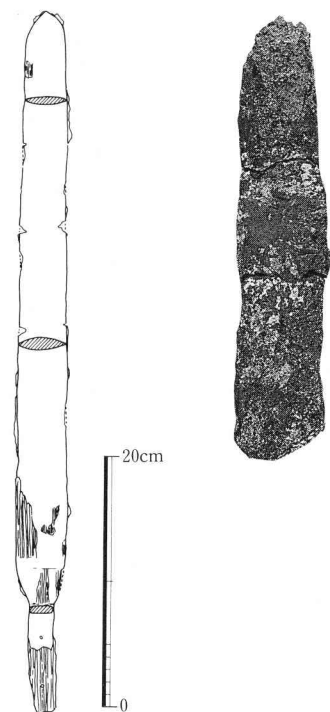
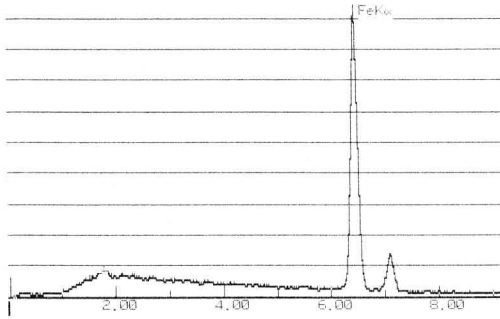


図5 鋤崎古墳出土鉄剣実測図とサンプリング位置(縮尺1:6), 写真(縮尺1:3)

三 備考

試料が赤錆化しており健全な状態ではなく、電子顕微鏡中には原料や組織を特定する介在物が存在しないので詳細は不明である。放射化分析によれば、Asが高くSbが低いグループに属す。



資料番号6(T 29・30)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 6	出土状況	調査区 遺構 出土状況	3号棺棺外			
時期	5世紀初頭	根	根	石室	石室	
登録番号	歴博番号 T29・30 所蔵者番号 11	長さ	12.9 cm	磁着度	メタル度	色調 茶褐色
遺物名	袋状鉄斧	幅	5.7 cm	遺存度	完形	
		厚さ	4.1 cm	破面数		
		重量	428.5 g			
所見	袋部と身の境界付近で2つに折れている。					
分析試料	身の裏面中央部の錆を分析。S30も同一個体の資料であるがサンプリング箇所は不明。化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。					
備考						

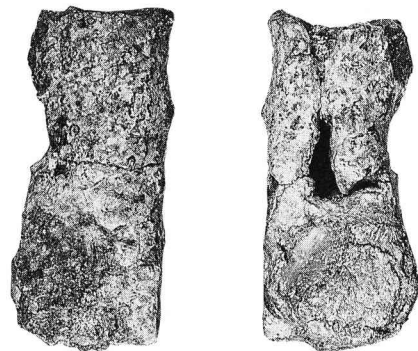
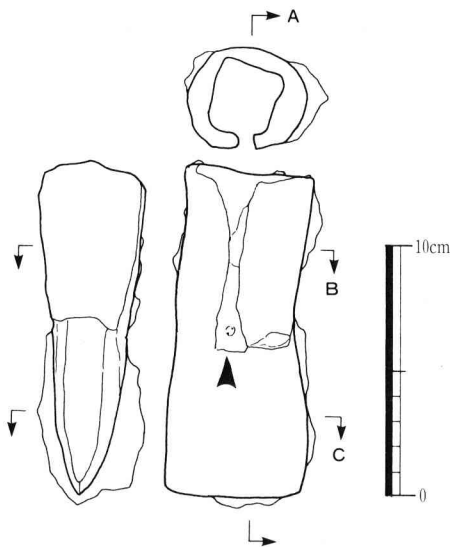
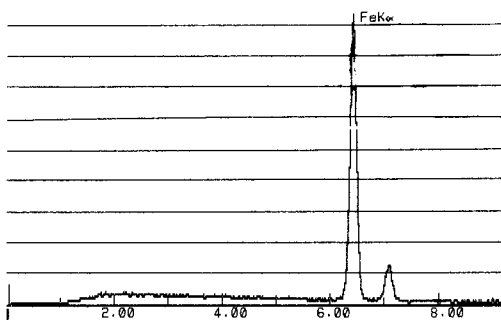


図6 鋤崎古墳出土袋状鉄斧実測図とサンプリング位置，写真（縮尺1：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版6)
- 2 X線CT写真と解析結果 (図版54)
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真 (図版123)
- 6 写真中の部分分析値



三 備考

電子顕微鏡写真中の亀裂は鍛造の際の折り返しを示していると推定される。放射化分析からはTi, Sbが高いこととAsが低いことがわかる。分析値から原料は鉱石と考えられる。

資料番号7(T31)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 7 崎	出土状況		調査区 遺構 2号棺棺外 出土状況				
時期	5世紀初頭		根 抛			石室	
登録番号	歴博番号	T31	法量	長さ	11.1 cm	磁着度	色 調 茶褐色
	所蔵者番号			幅	9.4 cm	メタル度	
遺物名	鉄斧			厚さ	3.3 cm	遺存度	完形
				重さ	680.5 g	破面数	
所 見	錆が著しく、袋の形状や合わせ目の状態が明瞭でない。刃部の張った有肩斧で、4世紀代に特徴的な形状を呈している。						
分析試料	袋部端部の部分的分析（矢印の位置）。材質の鑑定を目的としたもの。化学分析，電子顕微鏡。						
備考							

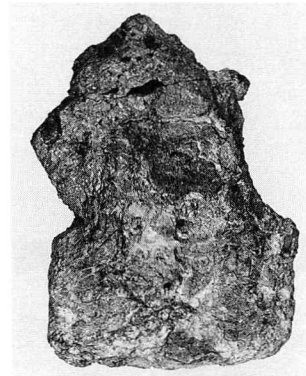
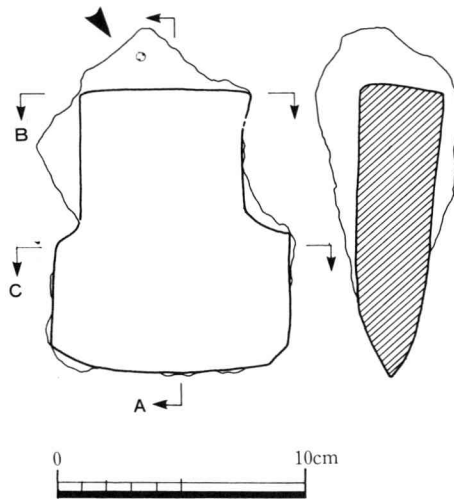


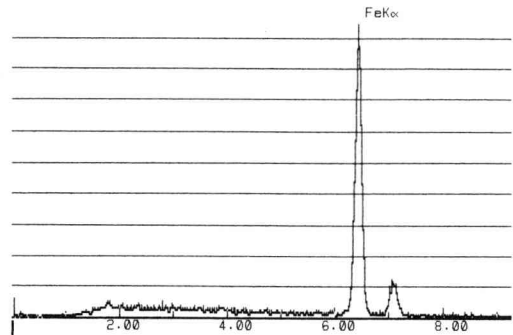
図7 鋤崎古墳出土鉄斧実測図とサンプリング位置, 写真 (縮尺 1:3)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版6)
- 2 X線CT写真と解析結果 (図版 54・55)
- 3 化学分析
- 4 電子顕微鏡写真 (図版123)
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

化学分析ではFeが47.93%で赤錆試料である。Tiは0.06%である。



資料番号8 (T32)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鋤 崎 8	出土状況		調査区 遺 構 出土状況				
	5世紀初頭		根 抛		石室		
登 録 番 号	歴 博 番 号	T32	法 量	長さ	80.4 cm	磁着度	色 調 茶褐色
遺 物 名	所蔵者番号	13		幅	3.1 cm	メタル度	
	環頭大刀			厚さ	0.7 cm	遺存度 完形	
				重さ	341.6 g	破面数	
所 見	完存だが14片に折れている。大きく内反りになる。関はないが柄の境を示すように一直線に切れる。素環は径5.7×5.9cmのほぼ正円形であり、柄との境で段を持つ環の方が厚い。素環だけを別に造り、柄につけたと考えられる。						
分 析 試 料	切先を裁断して分析。刃か背部かは不明。化学分析，電子顕微鏡。						
備 考							

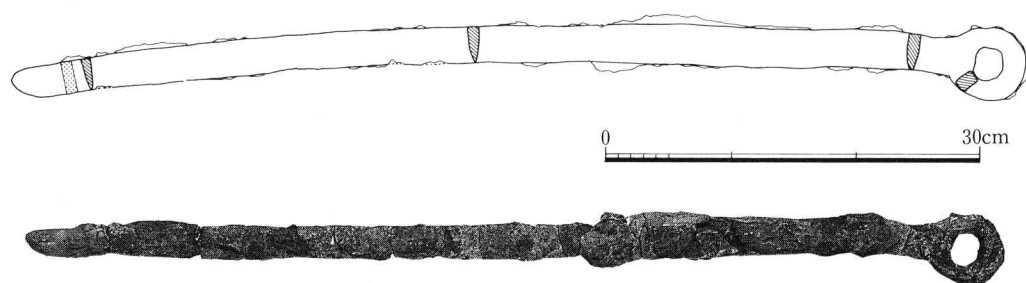


図8 鋤崎古墳出土素環頭大刀実測図とサンプリング位置、写真（縮尺1：6）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版6）
- 2 化学分析
- 3 電子顕微鏡写真（図版124）
- 4 写真中の部分分析値

三 備考

化学分析ではFeが56.18%で赤錆試料である。Tiは0.02%である。

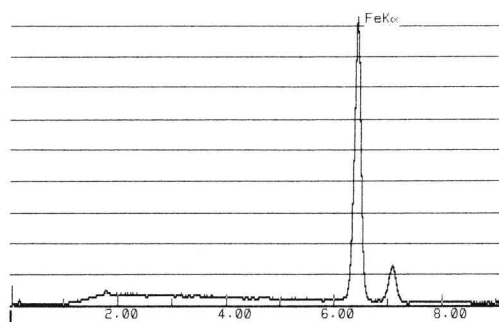


表1 鋤崎古墳化学分析値一覧表（%）

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
鋤崎古墳1	24R	/	/	/	0.007	/	0.01	/	/
鋤崎古墳2	25R	/	/	/	0.048	/	0.01	/	/
鋤崎古墳3	26R	/	/	/	/	/	0.014	/	/
鋤崎古墳4	27R	/	/	/	/	/	0.021	/	/
鋤崎古墳5	28R	/	/	/	0.039	/	0.005	/	/
鋤崎古墳6A	29R	/	/	/	/	/	0.02	/	/
鋤崎古墳6B	30	0.19	2.95	0.01	0.008	0.057	0.02	0.01	0.79
鋤崎古墳7	31	0.23	6.19	0.01	0.012	0.072	0.06	0.05	1.97
鋤崎古墳8	32	3.3	1.47	0.02	0.032	0.032	0.02	0.01	0.69
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
鋤崎古墳1	24R	/	0.001	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	/	0.001	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	/	0.008	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	/	/	/	0.009	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	/	0.012	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳6A	29R	/	0.001	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳6B	30	/	0.001	/	/	/	/	/	/

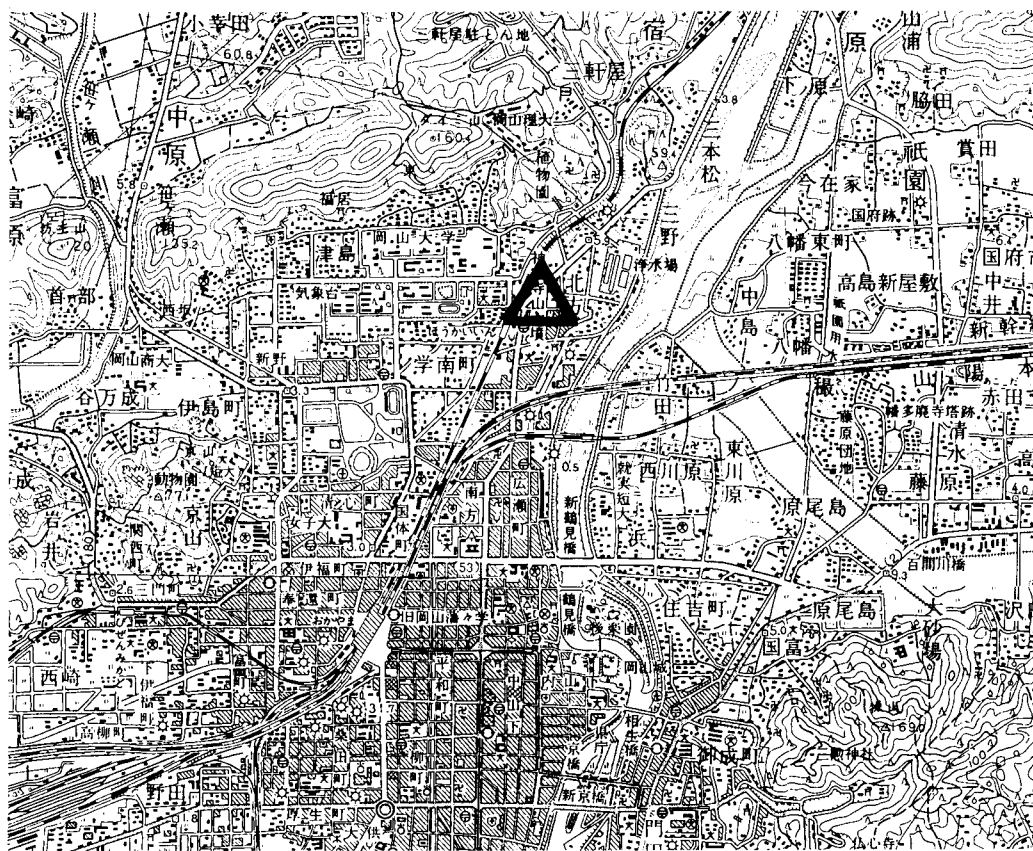
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
鋤崎古墳7	31	/	0.007	/	/	/	/	/	47.93
鋤崎古墳8	32	/	0.002	/	/	/	/	/	56.18

表2 鋤崎古墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
鋤崎古墳1	24R	/	ND	19000	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳2	25R	/	ND	1500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳3	26R	/	ND	1500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳4	27R	/	8200	3000	ND	ND	/	/	ND	/	430
鋤崎古墳5	28R	/	ND	620	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳6A	29R	/	7200	11000	ND	ND	/	/	ND	/	490
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
鋤崎古墳1	24R	25	17	46	46%	ND	/	ND	ND	/	ND
鋤崎古墳2	25R	3.3	17	10	59%	11	/	ND	ND	/	17
鋤崎古墳3	26R	3.4	ND	29	62%	110	/	210	ND	/	160
鋤崎古墳4	27R	17	ND	68	60%	ND	/	900	ND	/	ND
鋤崎古墳5	28R	3.6	ND	3.9	61%	120	/	260	ND	/	49
鋤崎古墳6A	29R	29	ND	52	54%	12	/	ND	ND	/	6.8
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
鋤崎古墳1	24R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳6A	29R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
鋤崎古墳1	24R	ND	/	/	/	/	2.8	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	280	/	/	/	/	3.8	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	93	/	/	/	/	12	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	ND	/	/	/	/	4.1	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	4.7	/	/	/	/	2.5	/	/	/	/
鋤崎古墳6A	29R	120	/	/	/	/	7.1	/	/	/	/

2) 岡山県神宮寺山古墳

遺 跡 名	ジンクウジヤマコフン 神宮寺山古墳	地図名(5万分の1) 岡山北部
所 在 地	岡山市北方	
遺跡の内容	全長15mの前方後円墳である。2基の竪穴式石室を内部主体とする。そのうちの1基の副室と思われる小竪穴式石室より大量の鉄製品が出土した。	
時 期	4世紀末～5世紀初頭	
鉄 器	鋳, 鎌, 鉞状鎌, 手鎌, 鋸, 手斧, 鉋, 鑿, 錐, 鉄刀, 鉄剣	
鉄関連遺物		
そ の 他		
試 料 番 号	T2, 7	
調 査 年		
調 査 者		
文 献	鎌木義昌「岡山市域の古墳時代遺跡」(『岡山市史・古代編』岡山市, 1962)。	
備 考	調査はおこなわれていない。	



資料番号1(T2)

一 考古学的調査

1 資料観察表

神宮寺山 1	出土状況	調査区 遺構 出土状況						
時期	根 拠 石室							
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T2 1	長さ 幅 厚さ 重さ	5.3 2.7 0.8 19.2	cm cm cm g	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色 調 黒褐色	
遺物名	鉄剣							
所 見	錆不明瞭で、表裏面とも錆化している。断面の金属的な部分はセピア色で層状をなしている							
分析試料	化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。							
備 考	鍛造品である。							

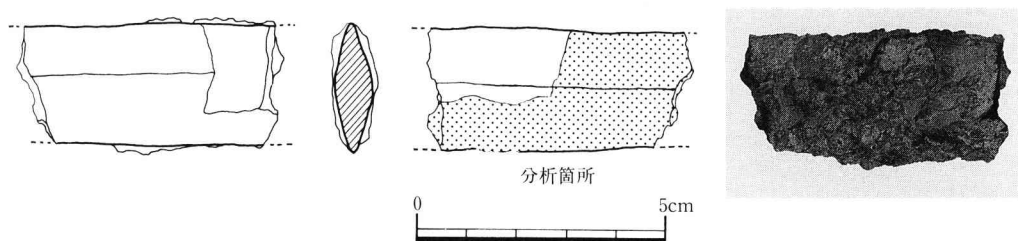


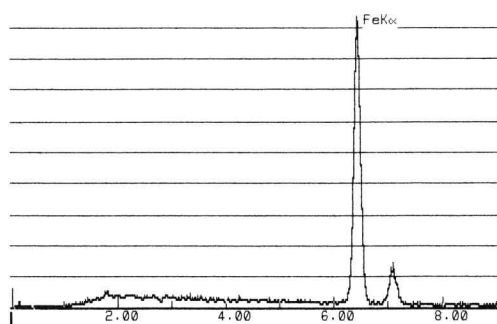
図9 神宮寺山古墳出土鉄剣片実測図とサンプリング位置、写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版124）
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

電子顕微鏡での観察箇所は金属部分であると考えられる。化学分析結果ではTiが0.004%、Vが0.001%と低いことが特徴であり、通常の鉄鉱石起源の鉄遺物と考えられる。



資料番号2(T7)

一 考古学的調査

1 資料観察表

神宮寺山 2	出土状況	調査区 遺構 副石室 出土状況						
		根 拠						
時 期								
登 録 番 号	歴 博 番 号	T7	法 量	長 さ	2.7	cm	磁着度	色 調 黒褐色
	所蔵者番号	2		幅	2.8	cm	メタル度	
遺 物 名	鉄剣			厚 さ	0.7	cm	遺存度	
			重 さ	10.5	g	破面数		
所 見	表裏面とも黄褐色の錆に覆われている。断面の金属鉄部分はセピア色で層状をなす。							
分 析 試 料	化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。							
備 考	鍛造品である。							

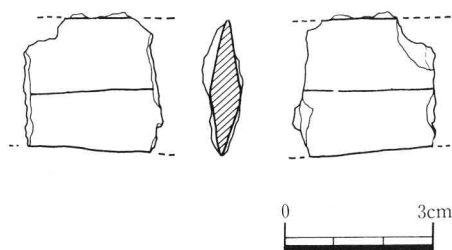


図10 神宮寺山古墳出土鉄剣片実測図，
サンプリング写真（縮尺2：3）

三 備考

放射化分析の結果，低As，低Ti，高Sbのグループに属することがわかった。化学分析ともあわせて原料は鉱石である。放射化分析ではSbが中程度に高い。

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版5）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版124）
- 5 写真中の部分分析値

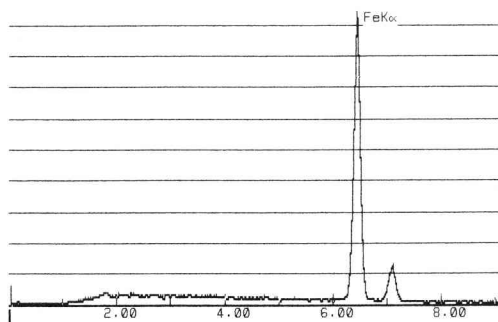


表3 神宮寺山古墳化学分析値一覧表（%）

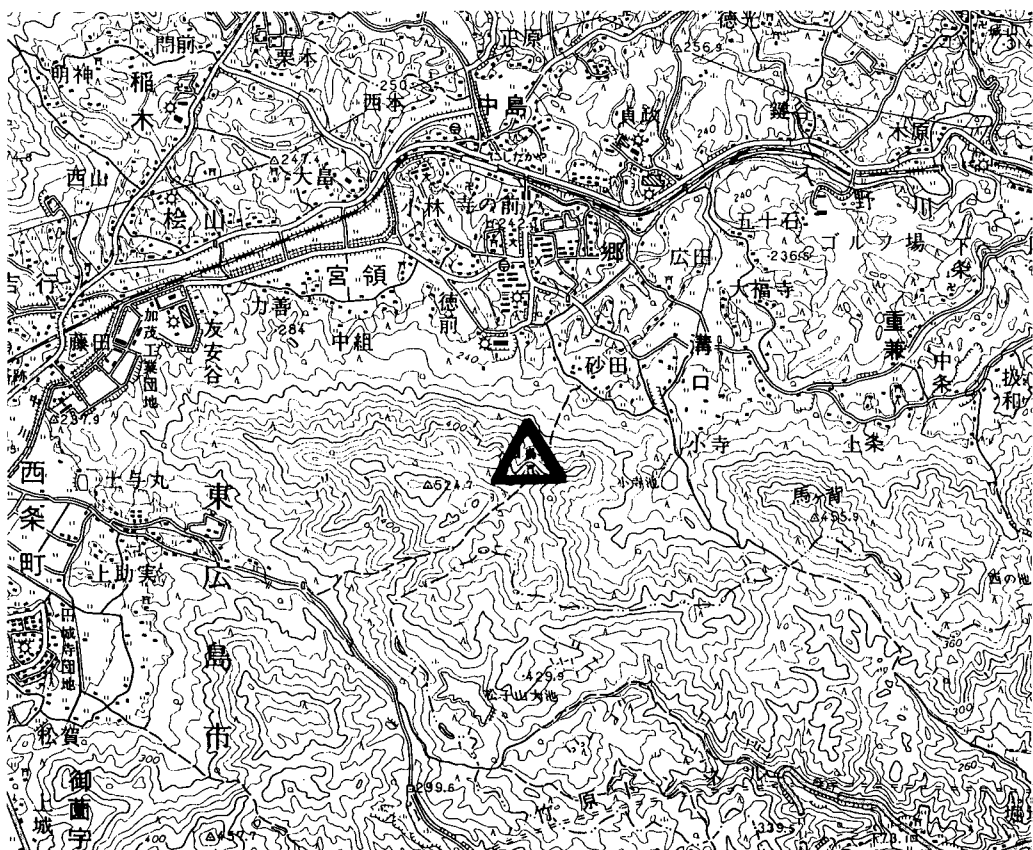
資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
神宮寺山古墳1	2	0.35	0.32	0.01	0.013	0.082	0.004	0.005	0.058
神宮寺山古墳2	7	0.47	0.25	0.01	0.009	0.046	0.004	0.008	0.061
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
神宮寺山古墳1	2	0.007	0.007	0.001	0.001	0.005	0.004	/	64.67
神宮寺山古墳2	7	0.01	0.003	0.001	0.001	0.004	0.001	/	62.3

表4 神宮寺山古墳放射化分析値一覧表（ppm）

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
神宮寺山古墳1	2R	/	ND	690	ND	ND	/	/	ND	/	ND
神宮寺山古墳2	7R	/	920	500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
神宮寺山古墳1	2R	ND	ND	12	63%	ND	/	ND	ND	/	9.2
神宮寺山古墳2	7R	ND	ND	16	62%	ND	/	ND	ND	/	0.80
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
神宮寺山古墳1	2R	160	/	/	/	/	0.40	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	17	/	/	/	/	0.20	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/							
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/							

3) 広島県白鳥古墳

遺 跡 名	シトリコフ 白鳥古墳	地図名(5万分の1) 海田市
所 在 地	広島県東広島市高屋町郷	
遺跡の内容	1910年に白鳥神社の社殿造営に伴う墳丘の削平時に、箱式石棺または竪穴式石室が見つかり、多くの遺物が発見された。	
時 期	副葬品から4世紀末に比定されている。	
鉄 器	素環頭大刀	
鉄関連遺物		
そ の 他	埴輪, 土師器, 三角縁神獣鏡, 勾玉	
試 料 番 号	T6	
調 査 年		
調 査 者		
文 献		
備 考	出土した2枚の鏡から古墳の被葬者は、畿内政権からこの地域を統治し、その統治を畿内政権に認められていた首長であったと考えられている。	



資料番号1(T6)

一 考古学的調査

1 資料観察表

白鳥 1	出土状況		調査、区 遺構 箱式石棺，竪穴式 出土状況			
時期	4世紀末～5世紀初頭 根 抛					
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T6	長さ	8.1 cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺 物 名	素環頭大刀	法 量	幅	4.8 cm	メタル度	
			厚さ	2.2 cm	遺存度 破片	
			重さ	15.3 g	破面数	
所 見	鍔片3を資料として提供された。したがって大刀全体の観察はしていない。					
分 析 試 料	化学分析，電子顕微鏡，放射化分析。					
備 考						

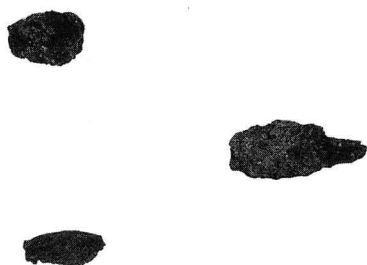
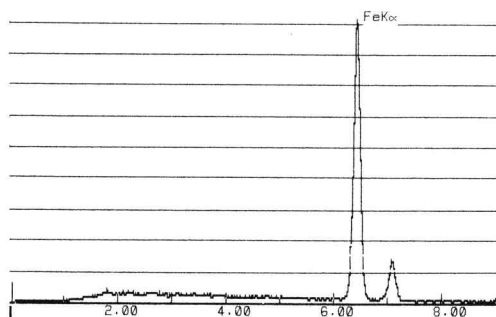


写真1 白鳥古墳出土素環頭大刀
鍔片 (縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版7)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真 (図版124)
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

鉄の分析値からみて赤錆である。PやS, Mnの値から鉄鉱石由来の可能性はある。電子顕微鏡には介在物が認められない。

表5 白鳥古墳化学分析値 (%)

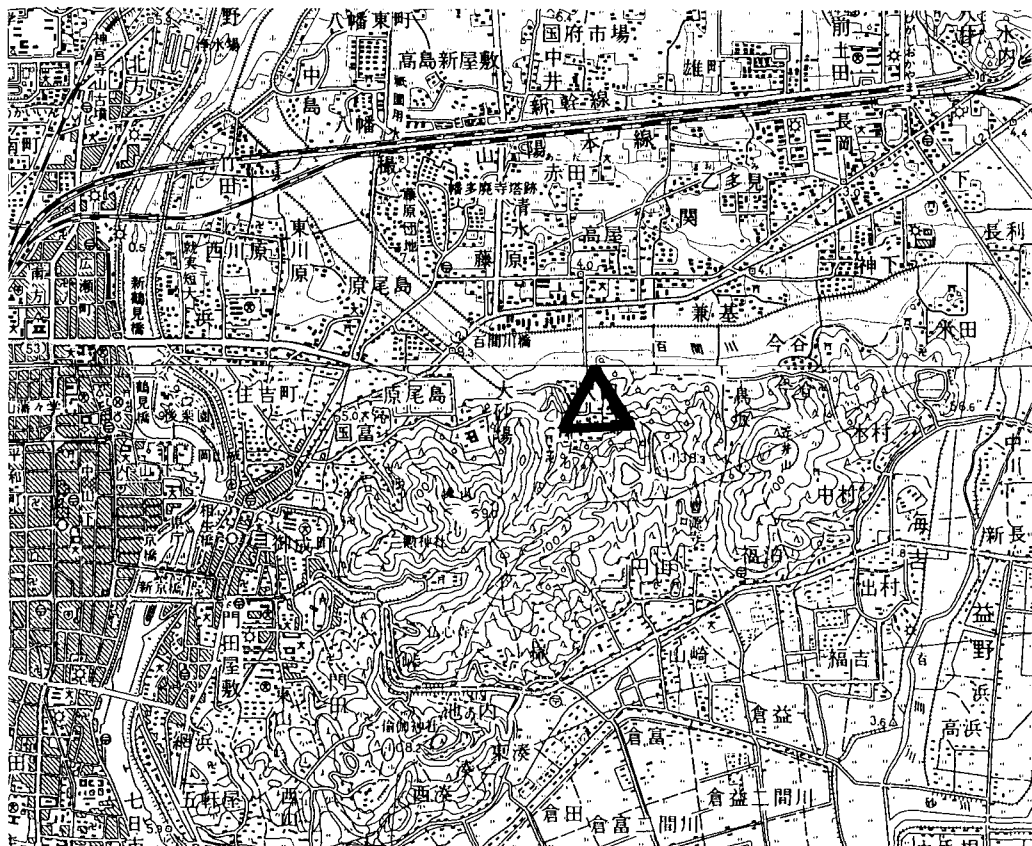
資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
白鳥古墳1	6	0.91	2.72	0.1	0.028	0.054	0.007	0.006	0.394
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
白鳥古墳1	6	0.09	0.003	0.001	0.001	0.002	0.001	/	58.01

表6 白鳥古墳放射化分析値 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
白鳥古墳1	6R	/	ND	3.0	ND	ND	/	/	ND	/	ND
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
白鳥古墳1	6R	0.80	ND	5800	61%	ND	/	58	ND	/	7.4
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
白鳥古墳1	6R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
白鳥古墳1	6R	120	/	/	/	/	0.50	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
白鳥古墳1	6R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
白鳥古墳1	6R	/	/	/							

4) 岡山県金蔵山古墳

遺 跡 名	カケヤマコフン 金蔵山古墳	地図名(5万分の1) 岡山北部
所 在 地	岡山市沢田	
遺跡の内容	全長165mの前方後円墳である。後円部墳頂の竪穴式石室から多量の副葬品が出土した。今回分析したのは南石室から出土した鉄器である。	
時 期	4世紀末	
鉄 器	鉄剣、鉄刀、鉄鏃、鏝、鉋、異形品、針片、短甲片(以上、石室内)。刀子(石室外)	
鉄関連遺物		
そ の 他	変形二神二獣鏡、管玉、丸玉、勾玉(以上、石室内)。方格八乳鏡、土師器壺、高坏、籠目皿(以上、石室外)。	
試料番号	T8, T13	
調 査 年	1953	
調 査 者	西谷真治、鎌木義昌	
文 献	西谷真治、鎌木義昌『金蔵山古墳』倉敷考古館研究報告第1冊, 1959	
備 考	多量の鉄器の中に、梯形の鑄造斧形品を含む。列島内でもっとも古い時期のものである。	



資料番号1(T8)

一 考古学的調査

1 資料観察表

金 蔵 山 1	出土状況	調 査 区 遺 構 南石室 出土状況					
時 期	根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T8 1	法 量	長さ 幅 厚さ 重さ	3.2 cm 3.4 cm 0.6 cm 19.1 g	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色 調 黒褐色
遺 物 名	鉄剣						
所 見	鎬が不明瞭である。表裏面とも黄褐色の錆に覆われ一部に木質が遺存している。断面の金属鉄の部分はセピア色を呈し，層状をなしていることから鍛造品と考えられる。						
分 析 試 料	化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。						
備 考							

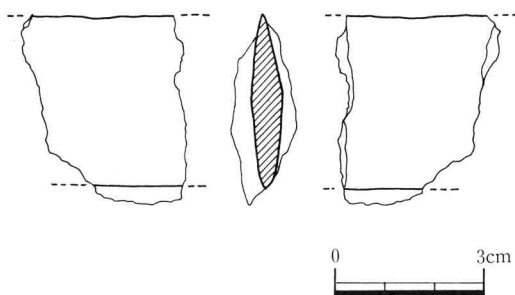
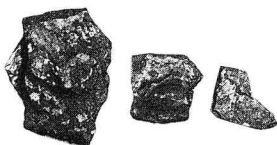


図11 金蔵山古墳出土
鉄剣片実測図,
サンプリング写
真(縮尺2:3)

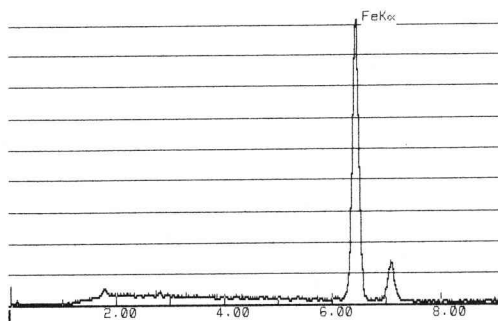


二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版7)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真(図版124)
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

鉄の値からみて赤錆試料である。健全な状態ではないが分析値から鉄鉱石由来の可能性が指摘されている。放射化分析によって高As, 低Sbのグループに属す鉄素材を用いていることがわかる。電子顕微鏡観察を行ったが、介在物は検出できなかった。



資料番号2(T13)

一 考古学的調査

1 資料観察表

金蔵山 2	出土状況		調査区 遺構 中央石室 出土状況				
時期	根 拠						
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T13 2	法 量	長さ 幅 厚さ 重さ	3.0 cm 2.2 cm 0.8 cm 9.8 g	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数	色 調 黒褐色
遺物名	鉄剣						
所 見	表裏面に黄褐色の木質が遺存している。断面の金属鉄部分はセピア色を呈し、層状をなしていることから鍛造品であることがわかる。刀か剣かはよくわからない。						
分析試料	化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。						
備 考							

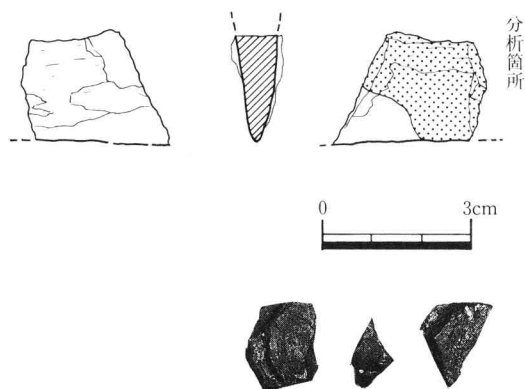
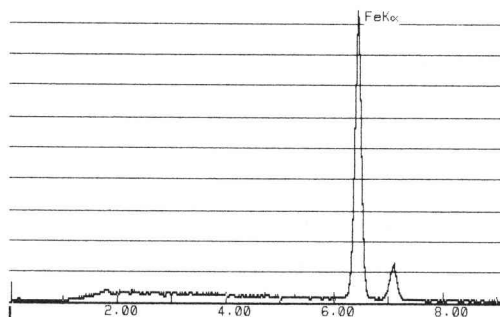


図12 金蔵山古墳出土鉄剣片実測図,
サンプリング写真 (縮尺2:3)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版7)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真 (図版124)
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

鉄の値からこの資料が錆であることがわかる。分析値から原料は鉄鉱石で、鉄素材は低As, 高Sbのグループに属する。

表7 金蔵山古墳化学分析値一覧表 (%)

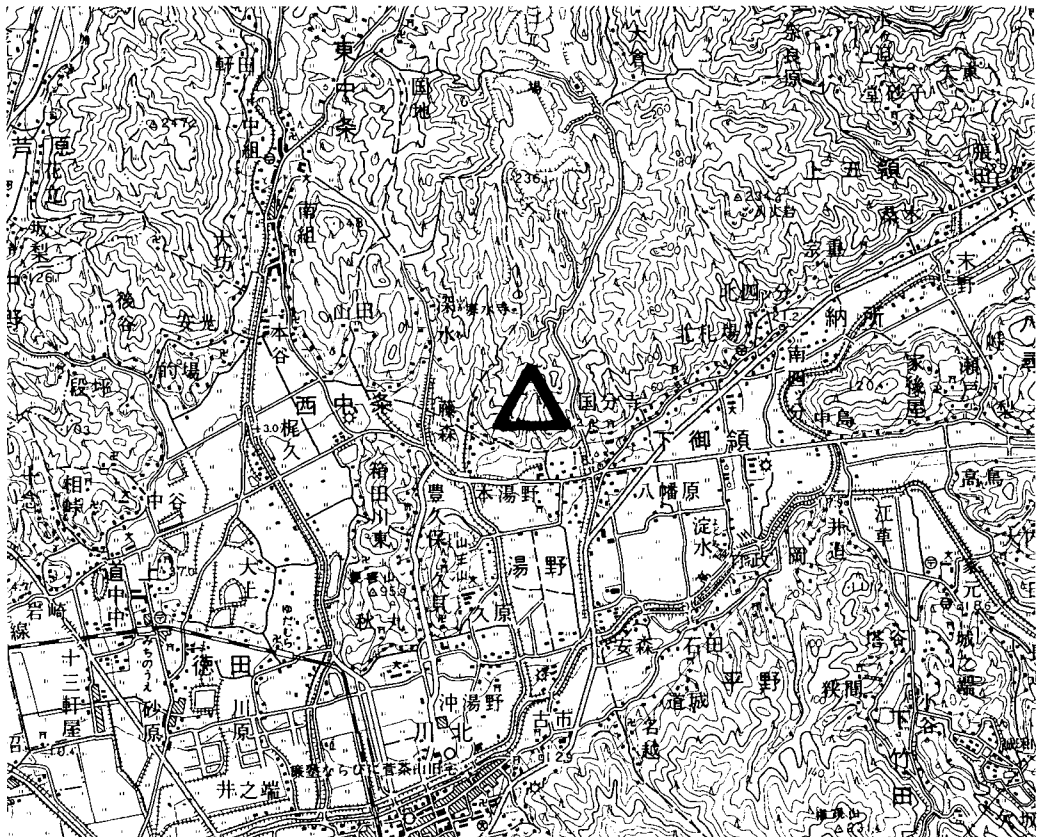
資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
金蔵山古墳1	8	0.47	0.42	0.01	0.02	0.024	0.008	0.021	0.17
金蔵山古墳2	13	0.41	0.24	0.01	0.025	0.03	0.002	0.004	0.041
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
金蔵山古墳1	8	0.015	/	/	/	/	/	/	64.22
金蔵山古墳2	13	0.008	0.012	0.001	0.001	0.014	0.007	/	63.31

表8 金蔵山古墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
金蔵山古墳1	8R	/	ND	3400	ND	ND	/	/	ND	/	ND
金蔵山古墳2	13R	/	2200	1100	ND	ND	/	/	ND	/	ND
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
金蔵山古墳1	8R	7.3	ND	150	65%	ND	/	340	ND	/	570
金蔵山古墳2	13R	ND	ND	6.0	66%	ND	/	150	ND	/	21
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
金蔵山古墳1	8R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
金蔵山古墳1	8R	15	/	/	/	/	2.1	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	320	/	/	/	/	3.4	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
金蔵山古墳1	8R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
金蔵山古墳1	8R	/	/	/							
金蔵山古墳2	13R	/	/	/							

5) 広島県迫山1号墳

遺 跡 名	サコヤマ1コウブン	地図名(5万分の1) 福山
	迫山1号墳	
所 在 地	広島県深安郡神辺町大字湯野字迫山	
遺跡の内容	後期群集墳の迫山古墳群の盟主的古墳で、直径19mの円墳である。片袖横穴式石室を内部主体とする。玄室内部の副葬品の出土状況から3～4人の多埋葬が想定されている。	
時 期	石室内出土の土師器や須恵器から6世紀後半も末に近いところに比定されている。	
鉄 器	鉄鏃、環頭大刀、銀象嵌大刀、直刀	
鉄関連遺物		
そ の 他	須恵器、土師器、勾玉、切子玉、管玉、棗玉、ガラス玉、土製練玉、耳環、人骨	
試 料 番 号	T1, T9～11	
調 査 年	1983.7～8	
調 査 者		
文 献	神辺町教育委員会『神辺町埋蔵文化財調査報告』, 1983	
備 考	広島県内でも2, 3位をほこる大型の横穴式石室や、単鳳環頭大刀の副葬などから、神辺平野を基盤とする地域的首長に近い、最有力家族の首長墓と考えられている。玄室や羨道内から多量の遺物が出土しているが、平安時代後期に石室が開口し、攪乱を受けている。	



資料番号1(T1)

一 考古学的調査

1 資料観察表

迫山 1	出土状況	調査区 遺構横穴式石室 出土状況床面上						
時期	6世紀末	根拠須恵器						
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T1 1	法 量	長さ 幅 厚さ 重さ	2.0 4.0 cm 0.9	cm cm g	磁着度 メタル度 遺存度 破面数	色調 黒褐色
遺物名	鉄鏃						破片	
所見	断面が方形の鉄鏃の茎である。							
分析試料	メタルを分析。化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。							
備考	含浸処理済み。鍛造品と思われる。							

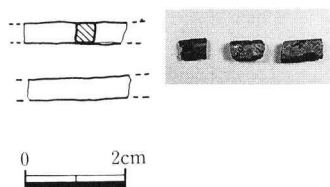


図13 迫山1号墳出土鉄鏃片実測図，サンプリング写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版7）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真

三 備考

分析値より鉄鉱石が原料と考えられる。放射化分析によると高As，低Sbのグループに属す。電子顕微鏡観察結果では，介在物は認められない。

資料番号2(T9)

一 考古学的調査

1 資料観察表

迫山 2	出土状況		調査区 遺構 横穴式石室 出土状況 床面上					
	時期		6世紀末		根 拠		須恵器	
	登録番号		歴博番号 9 所蔵者番号 2		法 量	長さ 2.3 cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺物名		鉄鏃		幅 0.3 cm		メタル度		
				厚さ cm		遺存度 破片		
				重さ 0.8 g	破面数			
所 見		断面が方形の鉄鏃の茎である。						
分 析 試 料		メタルを分析。						
備 考		含浸処理済み。鍛造品と思われる。						

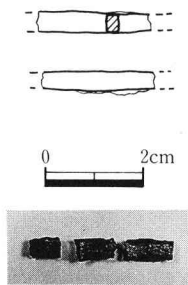


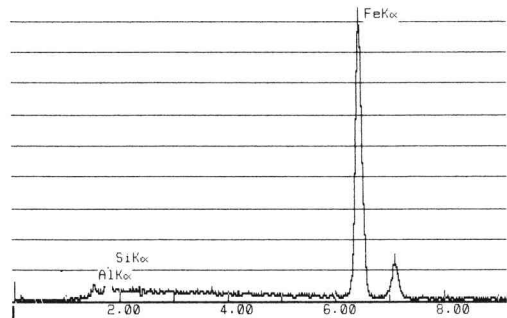
図14 迫山1号墳出土鉄鏃片実測図，
サンプリング写真（縮尺2：3）

三 備考

分析値から原料は鉄鉱石であることが
わかり，放射化分析より高As，低Sbの
グループに属することがわかる。電子顕微
鏡観察結果では，介在物は認められな
い。

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版7）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版125）
- 5 写真中の部分分析値



資料番号3(T10)

一 考古学的調査

1 資料観察表

迫山 3	出土状況	調査区 遺構 出土状況					
		横穴式石室 床面上					
時期	6世紀末	根拠 須恵器					
登録番号	歴博番号	T10	長さ	1.8 cm	磁着度	色調 黒褐色	
	所蔵者番号	3			法量		幅
遺物名	鉄鏃		厚さ	cm	遺存度		破片
					重さ		
所見	断面が方形の鉄鏃の茎である。						
分析試料	メタルを分析。化学分析，放射化分析，電子顕微鏡。						
備考	含浸処理済み。鍛造品と思われる。						

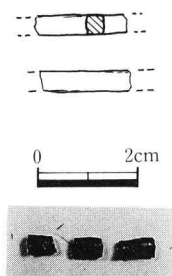
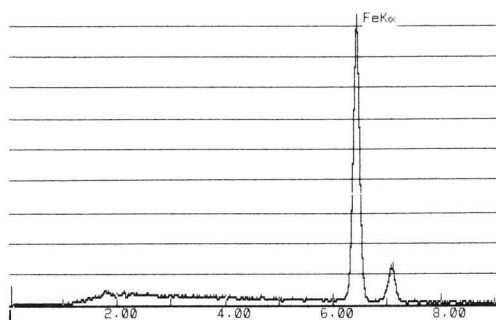


図15 迫山1号墳出土鉄鏃片実測図，
サンプリング写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版7）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版125）
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

分析値より原料は鉱石であることがわかるが，その中でも高As，低Sbのグループに属する鉄素材を用いてつくられた鉄器である。電子顕微鏡観察結果では，介在物が認められない。

資料番号4(T11)

一 考古学的調査

1 資料観察表

迫山 4	出土状況	調査区 遺構 出土状況		横穴式石室 床面上		
時期	6世紀末		根拠		須恵器	
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T11 4	長さ 幅 厚さ 重さ	1.7 cm 0.3 cm cm 0.6 g	磁着度 メタル度 遺存度 破面数	色調 黒褐色
遺物名	鉄鏃		法量	破片		
所見	断面が方形の鉄鏃の茎である。					
分析試料	メタルを分析。化学分析，放射化分析。					
備考	含浸処理済み。鍛造品と思われる。					

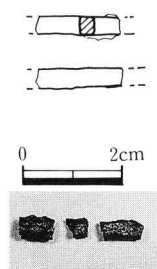


図16 迫山1号墳出土鉄鏃片実測図，
サンプリング写真（縮尺2：3）

二 自然科学的調査

1 X線透過写真（図版7）

2 化学分析

3 放射化分析

三 備考

分析値から赤錆試料であり，鉾石原料の鉄器であることがわかる。放射化分析からは高As，低Sbのグループに属する鉄素材を用いた鉄器であることを示している。

表9 迫山1号墳化学分析値一覧表（％）

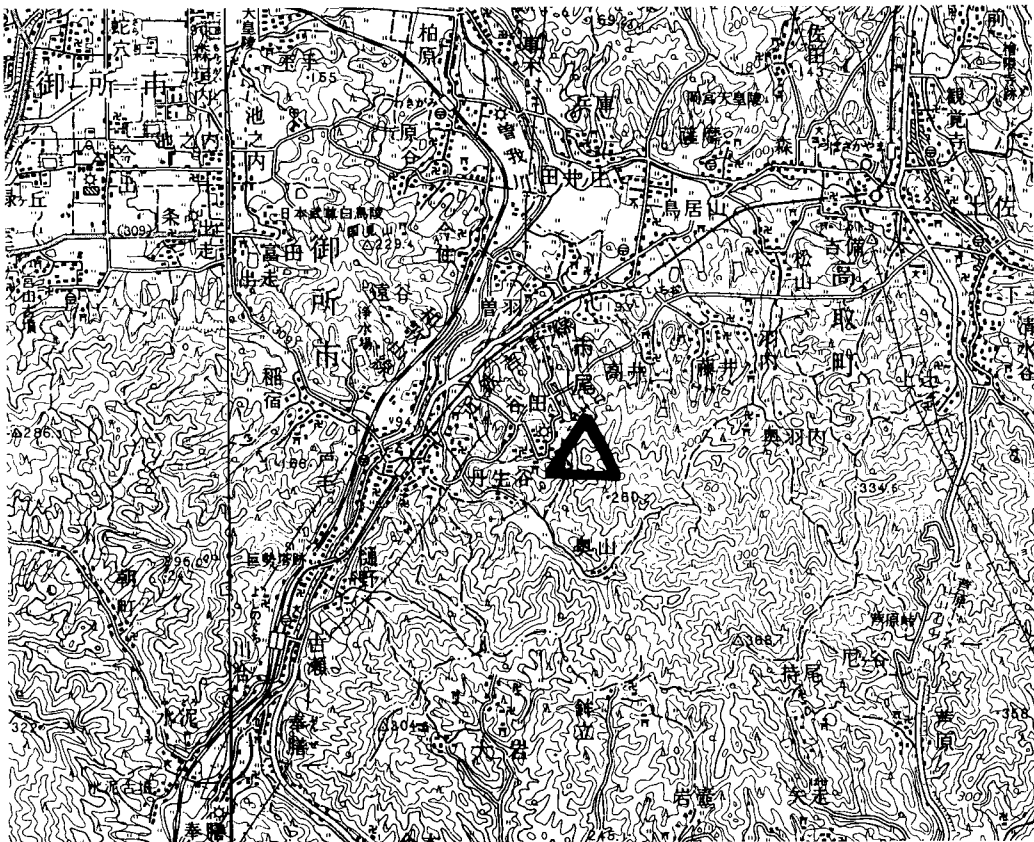
資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
迫山1号墳1	1	/	0.11	0.01	0.01	/	0.022	0.01	0.625
迫山1号墳2	9	/	0.09	0.01	0.019	/	0.013	0.005	0.457
迫山1号墳3	10	/	0.08	0.01	0.012	/	0.004	0.008	0.224
迫山1号墳4	11	/	0.11	0.01	0.01	/	0.016	0.011	0.531
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
迫山1号墳1	1	0.029	0.026	0.004	0.001	0.001	0.043	/	58.28
迫山1号墳2	9	0.008	/	/	/	/	/	/	61.22
迫山1号墳3	10	0.008	0.051	0.005	0.001	0.005	0.004	/	61.89
迫山1号墳4	11	0.018	/	/	/	/	/	/	58.58

表10 迫山1号墳放射化分析値一覽表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
迫山1号墳1	1R	/	1100	6200	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳2	9R	/	1400	4700	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳3	10R	/	1300	1100	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳4	11R	/	650	6200	ND	ND	/	/	ND	/	ND
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
迫山1号墳1	1R	6.5	ND	92	54%	ND	/	400	ND	/	700
迫山1号墳2	9R	2.9	ND	260	60%	ND	/	760	ND	/	340
迫山1号墳3	10R	2.2	ND	180	64%	ND	/	880	ND	/	250
迫山1号墳4	11R	2.8	ND	260	59%	ND	/	1000	ND	/	300
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
迫山1号墳1	1R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
迫山1号墳1	1R	37	/	/	/	/	12	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	10	/	/	/	/	24	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	8.4	/	/	/	/	9.1	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	9.2	/	/	/	/	37	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
迫山1号墳1	1R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
迫山1号墳1	1R	/	/	/							
迫山1号墳2	9R	/	/	/							
迫山1号墳3	10R	/	/	/							
迫山1号墳4	11R	/	/	/							

6) 奈良県タニグチ1号墳

遺 跡 名	タニグチ1号墳	地図名(5万分の1) 桜井
	タニグチ1号墳	
所 在 地	奈良県高市郡高取町谷田	
遺跡の内容	37基からなる群集墳のうちの1基である。径20mの円墳で、墳丘の中央部に長さ約6m、径約3mの墓壇が掘られ、内部に粘土槨が構築されている。内部には割竹形木棺が納置されていた。	
時 期	4世紀後半から5世紀初め	
鉄 器	素環頭大刀、鍬、槍先、針、鉈、鑿、斧、剣、刀、鋏先、鎌、短甲	
鉄関連遺物		
そ の 他	吾作銘二神四獣鏡、筒形銅器	
試 料 番 号	T75, 81	
調 査 年	1983.1	
調 査 者	榎原考古学研究所	
文 献	西藤清秀・東潮「高取町の古墳発掘調査概報」(『1982年度奈良県遺跡発掘調査概報』1984)。	
備 考	方形板革綴短甲が完形の状態で出土。鉄製槍先と筒形銅器が伴出している。	

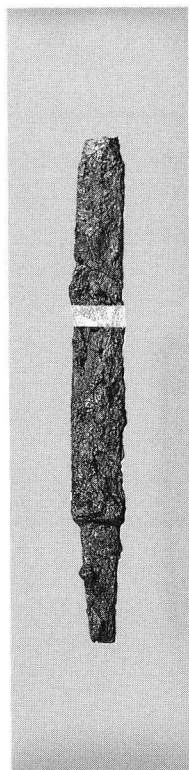


資料番号1(T75)

一 考古学的調査

1 資料観察表

タニグチ 1	出土状況	調査区 遺構 粘土槨・割竹形木棺 出土状況					
時期	4世紀末	根 拠					
登録番号	歴博番号 T75 所蔵者番号	法 量	長さ	26.4	cm	磁着度	色 調 黄褐色
遺物名	鉄剣		幅	2.8	cm	メタル度	
			厚さ	3.0	cm	遺存度 完形品	
		重さ	94.9	g	破面数		
所 見							
分析試料	X線撮影の結果、メタルの遺存が認められたので切断し、T75B(4.45 g)を化学分析、電子顕微鏡、放射化分析。						
備 考	含浸処理済み						



二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版7)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真(図版125)
- 5 写真中の部分分析値

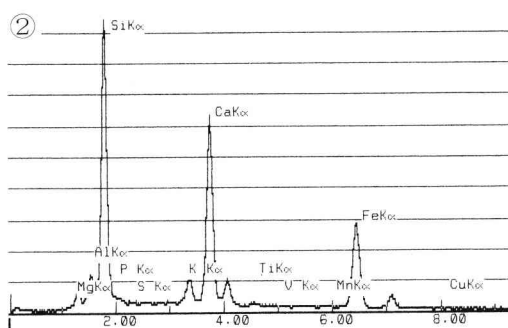


写真2 タニグチ1号墳出土
鉄剣(縮尺1:3)

三 備考

含浸処理がおこなわれているので、炭素量が高くでている。鉄中のAlとCuがやや高い特徴をもつ。鉱石系で低As、高Sbのグループに属する鉄素材を用いてつくられた鉄器である。電子顕微鏡写真では鍛造品であることを示しているが、やや介在物が多い特徴をもつ。鋤崎古墳のところでも述べたが鋤崎2の短甲と微量元素組成が近似している。

資料番号2(T81)

一 考古学的調査

1 資料観察表

タニグチ 2	出土状況	調査区 遺構 割竹形木棺 出土状況					
時期	4世紀末	根 拠					
登録番号	歴博番号 T81 所蔵者番号	法量	長さ	9.8	cm	磁着度	色 調 黄褐色
遺物名	短甲片		幅	9.3	cm	メタル度	
			厚さ	0.2	cm	遺存度 破片	
			重さ	62.8	g	破面数	
所 見							
分 析 試 料	X線撮影の結果，メタルは認められなかったが鍔を対象に電子顕微鏡と，放射 化分析のみ実施。						
備 考	含浸処理済み。						

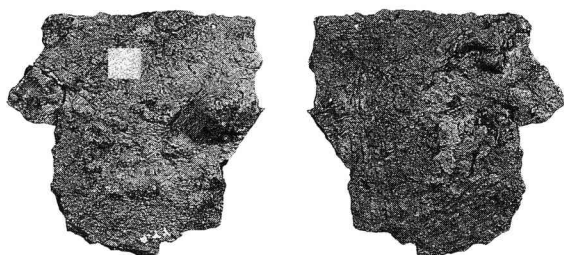


写真3 タニグチ1号墳出土短甲片（縮尺1：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版8）
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真（図版125）
- 4 写真中の部分分析値

三 備考

本試料は黒鍔である。放射化分析より低As，高Sbのグループに属する鉄素材でつくられた鉄器である。電子顕微鏡写真からは鍛造品であることと，介在物中にKが多いという特徴をもつ。この資料も，低As，高Sbという鉄素材を用いており，T75と共通の性格をもつ。

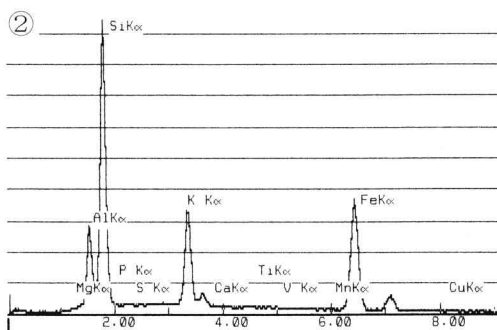


表11 タニグチ1号墳化学分析値一覧表 (%)

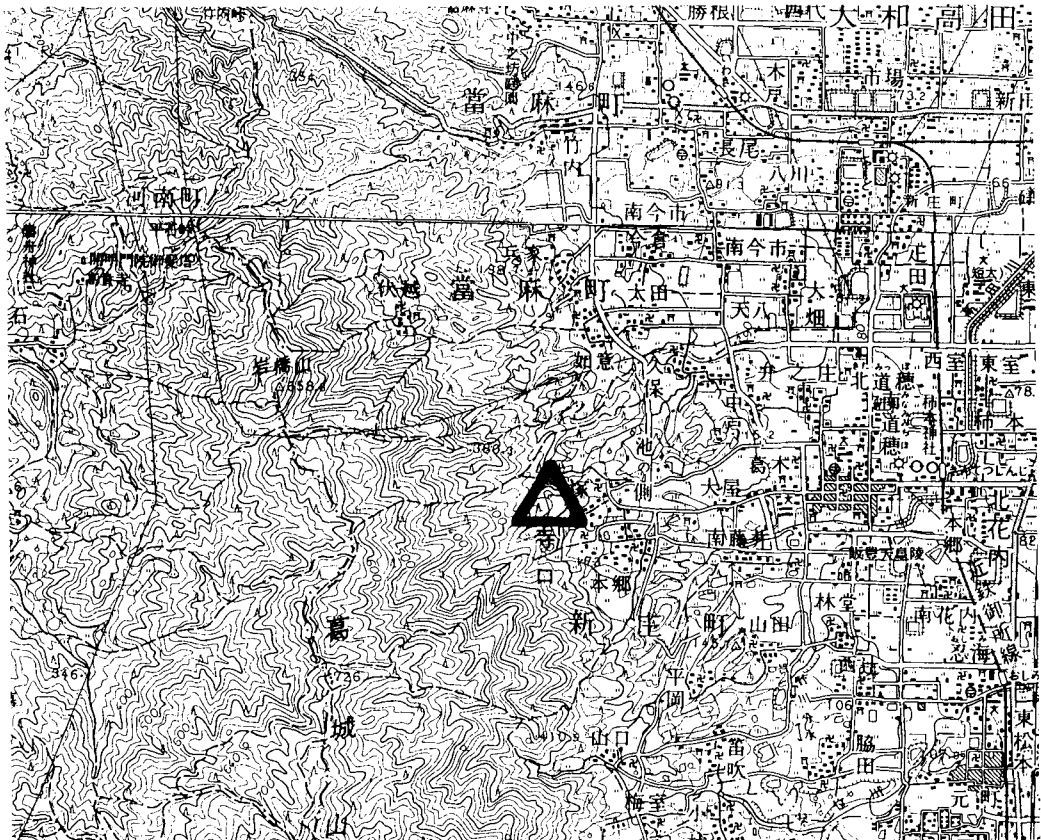
資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
タニグチ1号墳1	75B	3.6	0.1700	0.01	0.023	0.034	0.0080	0.003	0.2500
タニグチ1号墳1	75B	0.199	0.0100	0.02	0.035	0.009	0.0340	0.01	0.0230
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
タニグチ1号墳1	75B	0.009	0.0050	<0.001	<0.001	0.002	0.01	0.019	60.50
タニグチ1号墳1	75B	0.018	0.0080	0.002	0.016	0.001	0.013	0.001	99.60

表12 タニグチ1号墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
タニグチ1号墳1A	75M	14	<420	240	<1.8%	<10000	210	<47	<340	<0.11	<62
タニグチ1号墳1B	75R	44	<920	230	<2.6%	<44000	630	58	<1100	<0.057	<58
タニグチ1号墳2	81R	25	<260	1,400	<3.6%	<31000	200	<75	<690	0.35	83
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
タニグチ1号墳1A	75M	0.44	<24	53	100%	12	<120	<27	<52	15	11
タニグチ1号墳1B	75R	0.88	<12	23	73%	8.0	<62	<34	<29	6.2	6.6
タニグチ1号墳2	81R	1.6	<9.0	18	59%	7.9	<38	<47	170	5.0	4.3
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
タニグチ1号墳1A	75M	<8.0	<0.27	<23	<670	<950	28	<6.9	<6.3	<0.12	<480
タニグチ1号墳1B	75R	<4.1	0.11	<13	<370	<500	14	<3.9	<2.2	<0.11	<230
タニグチ1号墳2	81R	<2.5	0.54	<9.1	<230	<310	27	<1.6	<4.3	<0.11	<150
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
タニグチ1号墳1A	75M	210	/	<2.5	<1.8	<120	0.18	<5.1	<0.99	<31	<0.014
タニグチ1号墳1B	75R	160	<2.3	<7.4	<0.90	<65	0.067	<2.7	<0.19	<16	0.013
タニグチ1号墳2	81R	310	<2.0	<6.2	<0.54	<50	0.24	<1.7	<1.2	<12	0.62
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
タニグチ1号墳1A	75M	<0.49	<0.71	0.078	<0.41	<0.064	<1.1	<0.55	2.2	<0.026	<0.0061
タニグチ1号墳1B	75R	<0.29	<0.39	<0.22	<0.21	<0.033	<0.59	<0.32	1.7	<0.044	<0.0025
タニグチ1号墳2	81R	<0.23	<0.25	<0.65	<0.21	0.079	<0.38	<0.24	1.5	<0.0087	<0.0040
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
タニグチ1号墳1A	75M	<4.1	<0.60	<0.14							
タニグチ1号墳1B	75R	/	<0.26	<0.081							
タニグチ1号墳2	81R	/	0.30	<0.12							

7) 奈良県寺口千塚15号墳

遺 跡 名	テラクナセンツカ15ゴウブン	地図名(5万分の1) 大阪東南部
	寺口千塚15号墳	
所 在 地	奈良県北葛城郡新庄町寺田字布施	
遺跡の内容	群集墳(170基以上)中の1基。鑄造鉄斧(鑄造斧形品)は15号墳の第1横穴式石室(無袖式)の石室内で出土した。	
時 期	6世紀前葉	
鉄 器	鍬7, 鎌1, 刀子, 鉈1, 鏃3	
鉄関連遺物		
そ の 他	須恵器(坏・高坏・器台・壺), 耳環1, 土玉192	
試 料 番 号	T89	
調 査 年	1988～1989	
調 査 者	奈良県立橿原考古学研究所	
文 献	坂 靖・吉村和昭『寺口千塚古墳群』奈良県史跡名勝天然記念物調査報告62. 1991	
備 考		



資料番号1(T 89)

一 考古学的調査

1 資料観察表

寺口千塚 1	出土状況	調査区 遺構 寺口千塚15号墳 出土状況					
時期	6世紀前葉		根 拠				
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T89	法量	長さ	14.8 cm	磁着度	色 調 黄褐色
遺物名	鑄造斧形品			幅	5.6 cm	メタル度	
				厚さ	2.1 cm	遺存度	ほぼ完形
				重さ	247.0 g	破面数	
所 見							
分析試料	刃部と肩部をそれぞれ長軸の中央線をまたぐようにサンプリング。刃部破片T89A(9.55 g)と、肩部破片T89B(7.15 g)をそれぞれ化学分析，電子顕微鏡，放射化分析に供す。						
備 考	サンプリングの際に，同じダイヤモンドカッターを用いたが，刃部と肩部では切れ方に違いが見られたので，硬さに違いがあることが予想された。						

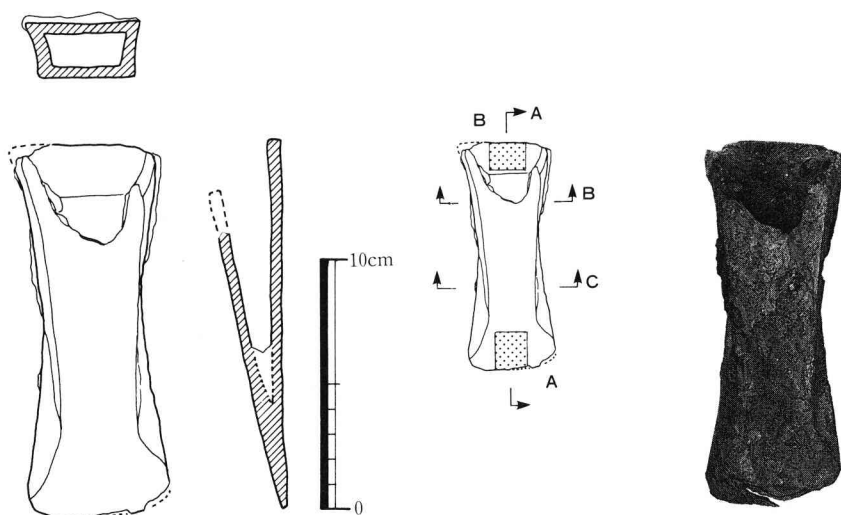
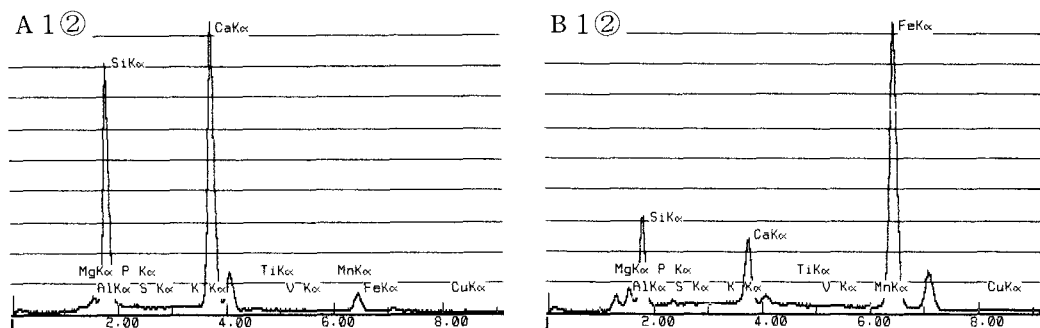


図17 寺口千塚15号墳出土鑄造斧形品実測図とサンプリング位置，写真（縮尺1：3）

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版8）
- 2 X線CT写真と解析結果（図版55・56）
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真（図版126）

6 写真中の部分分析値



三 備考

刃部と肩部の2ヶ所を分析した。刃部に脱炭などの処理がおこなわれているかどうか見
るために2ヶ所分析したが、分析値上は差がみられなかった。放射化分析によると高As、
高Cu、低Sbのグループに属することがわかるが大和6号墳の鉄鋌ほどではない。ただNiや
Coが高いのが今までのものとは少し違う点である。電子顕微鏡観察結果によると、鉄中の
介在物にCaが高いことから、スラグ成分にCaが多いことがわかる。

表13 寺口千塚15号墳化学分析値一覧表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
寺口千塚1A1	89A1	4.24	0.0200	0.03	0.094	0.036	<0.001	0.004	0.0100
寺口千塚1A2	89A2	0.189	0.0100	0.02	0.065	0.026	0.0110	0.009	0.0220
寺口千塚1B1	89B1	4.2	0.0700	0.02	0.133	0.04	0.0010	0.042	0.0300
寺口千塚1B2	89B2	4.2	0.0200	0.01	0.033	0.023	0.0450	0.01	0.0080
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
寺口千塚1A1	89A1	<0.001	0.0330	<0.001	0.001	0.001	0.01	<0.001	95.40
寺口千塚1A2	89A2	0.019	0.0100	0.001	0.016	0.001	0.018	0.001	99.58
寺口千塚1B1	89B1	0.003	0.0330	<0.001	0.001	0.001	0.01	<0.001	95.00
寺口千塚1B2	89B2	0.01	0.0090	0.002	0.021	0.001	0.011	0.001	99.79

表14 寺口千塚15号墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
寺口千塚1A	89AM	5.0	<1000	29	<2.9%	<30000	6600	<59	<680	<0.050	<84
寺口千塚1B	89AM	0.90	<760	520	<2.3%	<15000	1600	<58	840	0.069	<60
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
寺口千塚1A	89AM	5.1	<15	270	83%	100	390	350	<25	14	100
寺口千塚1B	89AM	5.6	13	240	71%	89	310	380	<19	12	95
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
寺口千塚1A	89AM	<2.4	10	<91	<280	<430	12	<12	<2.8	<0.14	<130
寺口千塚1B	89AM	<1.6	3.4	<8.7	<190	<300	10	<11	<2.0	<0.099	<88
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
寺口千塚1A	89AM	4.4	<3.2	<4.5	<0.77	<54	<0.14	<1.7	<0.81	<14	<0.0052
寺口千塚1B	89AM	3.8	<2.3	<3.1	<0.53	<38	0.056	<1.1	<0.73	<9.8	0.052
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
寺口千塚1A	89AM	<0.16	<0.34	<0.28	<0.17	<0.026	<0.44	<0.26	2.5	<0.0078	0.037
寺口千塚1B	89AM	<0.13	<0.24	<0.18	<0.12	<0.048	<0.31	<0.19	2.2	<0.0054	0.034
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
寺口千塚1A	89AM	/	<0.15	<0.079							
寺口千塚1B	89AM	/	<0.10	<0.058							

表15 古墳時代鉄器化学分析値一覧表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
神宮寺山古墳1	2	0.35	0.32	0.01	0.013	0.082	0.004	0.005	0.058
神宮寺山古墳2	7	0.47	0.25	0.01	0.009	0.046	0.004	0.008	0.061
白鳥古墳1	6	0.91	2.72	0.1	0.028	0.054	0.007	0.006	0.394
金蔵山古墳1	8	0.47	0.42	0.01	0.02	0.024	0.008	0.021	0.17
金蔵山古墳2	13	0.41	0.24	0.01	0.025	0.03	0.002	0.004	0.041
迫山1号墳1	1	/	0.11	0.01	0.01	/	0.022	0.01	0.625
迫山1号墳2	9	/	0.09	0.01	0.019	/	0.013	0.005	0.457
迫山1号墳3	10	/	0.08	0.01	0.012	/	0.004	0.008	0.224
迫山1号墳4	11	/	0.11	0.01	0.01	/	0.016	0.011	0.531
タニグチ1号墳1	75B	3.6	0.1700	0.01	0.023	0.034	0.0080	0.003	0.2500
タニグチ1号墳1	75B	0.199	0.0100	0.02	0.035	0.009	0.0340	0.01	0.0230
寺口千塚1A1	89A1	4.24	0.0200	0.03	0.094	0.036	<0.001	0.004	0.0100
寺口千塚1A2	89A2	0.189	0.0100	0.02	0.065	0.026	0.0110	0.009	0.0220
寺口千塚1B1	89B1	4.2	0.0700	0.02	0.133	0.04	0.0010	0.042	0.0300
寺口千塚1B2	89B2	4.2	0.0200	0.01	0.033	0.023	0.0450	0.01	0.0080
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
神宮寺山古墳1	2	0.007	0.007	0.001	0.001	0.005	0.004	/	64.67
神宮寺山古墳2	7	0.01	0.003	0.001	0.001	0.004	0.001	/	62.3
白鳥古墳1	6	0.09	0.003	0.001	0.001	0.002	0.001	/	58.01
金蔵山古墳1	8	0.015	/	/	/	/	/	/	64.22
金蔵山古墳2	13	0.008	0.012	0.001	0.001	0.014	0.007	/	63.31
迫山1号墳1	1	0.029	0.026	0.004	0.001	0.001	0.043	/	58.28
迫山1号墳2	9	0.008	/	/	/	/	/	/	61.22
迫山1号墳3	10	0.008	0.051	0.005	0.001	0.005	0.004	/	61.89
迫山1号墳4	11	0.018	/	/	/	/	/	/	58.58
タニグチ1号墳1	75B	0.009	0.0050	<0.001	<0.001	0.002	0.01	0.019	60.50
タニグチ1号墳1	75B	0.018	0.0080	0.002	0.016	0.001	0.013	0.001	99.60
寺口千塚1A1	89A1	<0.001	0.0330	<0.001	0.001	0.001	0.01	<0.001	95.40
寺口千塚1A2	89A2	0.019	0.0100	0.001	0.016	0.001	0.018	0.001	99.58
寺口千塚1B1	89B1	0.003	0.0330	<0.001	0.001	0.001	0.01	<0.001	95.00
寺口千塚1B2	89B2	0.01	0.0090	0.002	0.021	0.001	0.011	0.001	99.79

表16 古墳時代鉄器放射化分析値一覽表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
鋤崎古墳1	24R	/	ND	19000	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳2	25R	/	ND	1500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳3	26R	/	ND	1500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳4	27R	/	8200	3000	ND	ND	/	/	ND	/	430
鋤崎古墳5	28R	/	ND	620	ND	ND	/	/	ND	/	ND
鋤崎古墳6A	29R	/	7200	11000	ND	ND	/	/	ND	/	490
鋤崎古墳6B	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳7	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳8	32	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳1	2R	/	ND	690	ND	ND	/	/	ND	/	ND
神宮寺山古墳2	7R	/	920	500	ND	ND	/	/	ND	/	ND
白鳥古墳	6R	/	ND	3.0	ND	ND	/	/	ND	/	ND
金蔵山古墳1	8R	/	ND	3400	ND	ND	/	/	ND	/	ND
金蔵山古墳2	13R	/	2200	1100	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳1	1R	/	1100	6200	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳2	9R	/	1400	4700	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳3	10R	/	1300	1100	ND	ND	/	/	ND	/	ND
迫山1号墳4	11R	/	650	6200	ND	ND	/	/	ND	/	ND
タニグチ1号墳1A	75M	14	/	/	/	/	/	<47	/	<0.11	/
タニグチ1号墳1B	75R	44	<920	230	<2.6%	<44000	630	58	<1100	<0.057	<58
タニグチ1号墳2	81R	25	<260	1400	<3.6%	<31000	200	<75	<690	0.35	83
寺口千塚1A	89AR	5.0	<1000	29	<2.9%	<30000	6600	<59	<680	<0.050	<84
寺口千塚1B	89AR	0.90	<760	520	<2.3%	<15000	1600	<58	840	0.069	<60
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
鋤崎古墳1	24R	25	17	46	46%	ND	/	ND	ND	/	ND
鋤崎古墳2	25R	3.3	17	10	59%	11	/	ND	ND	/	17
鋤崎古墳3	26R	3.4	ND	29	62%	110	/	210	ND	/	160
鋤崎古墳4	27R	17	ND	68	60%	ND	/	900	ND	/	ND
鋤崎古墳5	28R	3.6	ND	3.9	61%	120	/	260	ND	/	49
鋤崎古墳6A	29R	29	ND	52	54%	12	/	ND	ND	/	6.8
鋤崎古墳6B	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳7	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳8	32	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳1	2R	ND	ND	12	63%	ND	/	ND	ND	/	9.2
神宮寺山古墳2	7R	ND	ND	16	62%	ND	/	ND	ND	/	0.80
白鳥古墳	6R	0.80	ND	5800	61%	ND	/	58	ND	/	7.4
金蔵山古墳1	8R	7.3	ND	150	65%	ND	/	340	ND	/	570
金蔵山古墳2	13R	ND	ND	6.0	66%	ND	/	150	ND	/	21

資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
迫山1号墳1	1R	6.5	ND	92	54%	ND	/	400	ND	/	700
迫山1号墳2	9R	2.9	ND	260	60%	ND	/	760	ND	/	340
迫山1号墳3	10R	2.2	ND	180	64%	ND	/	880	ND	/	250
迫山1号墳4	11R	2.8	ND	260	59%	ND	/	1000	ND	/	300
タニグチ1号墳1A	75M	/	<24	/	100%	12	<120	/	<52	15	11
タニグチ1号墳1B	75R	0.88	<12	23	73%	8.0	<62	<34	<29	6.2	6.6
タニグチ1号墳2	81R	1.6	<9.0	18	59%	7.9	<38	<47	170	5.0	4.3
寺口千塚1A	89AR	5.1	<15	270	83%	100	390	350	<25	14	100
寺口千塚1B	89AR	5.6	13	240	71%	89	310	380	<19	12	95
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
鋤崎古墳1	24R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳6A	29R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
鋤崎古墳6B	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳7	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳8	32	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
白鳥古墳	6R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
金蔵山古墳1	8R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳1	1R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	/	/	/	/	/	ND	/	/	/	/
タニグチ1号墳1A	75M	<8.0	<0.27	<23	<670	<950	28	<6.9	<6.3	/	<480
タニグチ1号墳1B	75R	<4.1	0.11	<13	<370	<500	14	<3.9	<2.2	<0.11	<230
タニグチ1号墳2	81R	<2.5	0.54	<9.1	<230	<310	27	<1.6	<4.3	<0.11	<150
寺口千塚1A	89AR	<2.4	10	<91	<280	<430	12	<12	<2.8	<0.14	<130
寺口千塚1B	89AR	<1.6	3.4	<8.7	<190	<300	10	<11	<2.0	<0.099	<88
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
鋤崎古墳1	24R	ND	/	/	/	/	2.8	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	280	/	/	/	/	3.8	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	93	/	/	/	/	12	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	ND	/	/	/	/	4.1	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	4.7	/	/	/	/	2.5	/	/	/	/

資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
鋤崎古墳6A	29R	120	/	/	/	/	7.1	/	/	/	/
鋤崎古墳6B	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳7	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳8	32	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳1	2R	160	/	/	/	/	0.40	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	17	/	/	/	/	0.20	/	/	/	/
白鳥古墳	6R	120	/	/	/	/	0.50	/	/	/	/
金蔵山古墳1	8R	15	/	/	/	/	2.1	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	320	/	/	/	/	3.4	/	/	/	/
迫山1号墳1	1R	37	/	/	/	/	12	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	10	/	/	/	/	24	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	8.4	/	/	/	/	9.1	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	9.2	/	/	/	/	37	/	/	/	/
タニグチ1号墳1A	75M	210	/	<14	<1.8	<120	0.18	<5.1	<0.99	<31	<0.014
タニグチ1号墳1B	75R	160	<2.3	<7.4	<0.90	<65	0.067	<2.7	<0.19	<16	0.013
タニグチ1号墳2	81R	310	<2.0	<6.2	<0.54	<50	0.24	<1.7	<1.2	<12	0.62
寺口千塚1A	89AR	4.4	<3.2	<4.5	<0.77	<54	<0.14	<1.7	<0.81	<14	<0.0052
寺口千塚1B	89AR	3.8	<2.3	<3.1	<0.53	<38	0.056	<1.1	<0.73	<9.8	0.052
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
鋤崎古墳1	24R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳2	25R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳3	26R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳4	27R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳5	28R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳6A	29R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳6B	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳7	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鋤崎古墳8	32	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
白鳥古墳	6R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
金蔵山古墳1	8R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
金蔵山古墳2	13R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳1	1R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳2	9R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳3	10R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
迫山1号墳4	11R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
タニグチ1号墳1A	75M	<0.49	<0.71	/	<0.41	<0.064	<1.1	<0.55	2.2	<0.026	<0.0061
タニグチ1号墳1B	75R	<0.29	<0.39	<0.22	<0.21	<0.033	<0.59	<0.32	1.7	<0.044	<0.0025

資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
タニグチ1号墳2	81R	<0.23	<0.25	<0.65	<0.21	0.079	<0.38	<0.24	1.5	<0.0087	<0.0040
寺口千塚1A	89AR	<0.16	<0.34	<0.28	<0.17	<0.026	<0.44	<0.26	2.5	<0.0078	0.037
寺口千塚1B	89AR	<0.13	<0.24	<0.18	<0.12	<0.048	<0.31	<0.19	2.2	<0.0054	0.034
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
鋤崎古墳1	24R	/	/	/							
鋤崎古墳2	25R	/	/	/							
鋤崎古墳3	26R	/	/	/							
鋤崎古墳4	27R	/	/	/							
鋤崎古墳5	28R	/	/	/							
鋤崎古墳6A	29R	/	/	/							
鋤崎古墳6B	30	/	/	/							
鋤崎古墳7	31	/	/	/							
鋤崎古墳8	32	/	/	/							
神宮寺山古墳1	2R	/	/	/							
神宮寺山古墳2	7R	/	/	/							
白鳥古墳	6R	/	/	/							
金蔵山古墳1	8R	/	/	/							
金蔵山古墳2	13R	/	/	/							
迫山1号墳1	1R	/	/	/							
迫山1号墳2	9R	/	/	/							
迫山1号墳3	10R	/	/	/							
迫山1号墳4	11R	/	/	/							
タニグチ1号墳1A	75M	<4.1	<0.60	<0.14							
タニグチ1号墳1B	75R	/	<0.26	<0.081							
タニグチ1号墳2	81R	/	0.30	<0.12							
寺口千塚1A	89AR	/	<0.15	<0.079							
寺口千塚1B	89AR	/	<0.10	<0.058							

3 韓国出土の鉄器・鉄鉱石

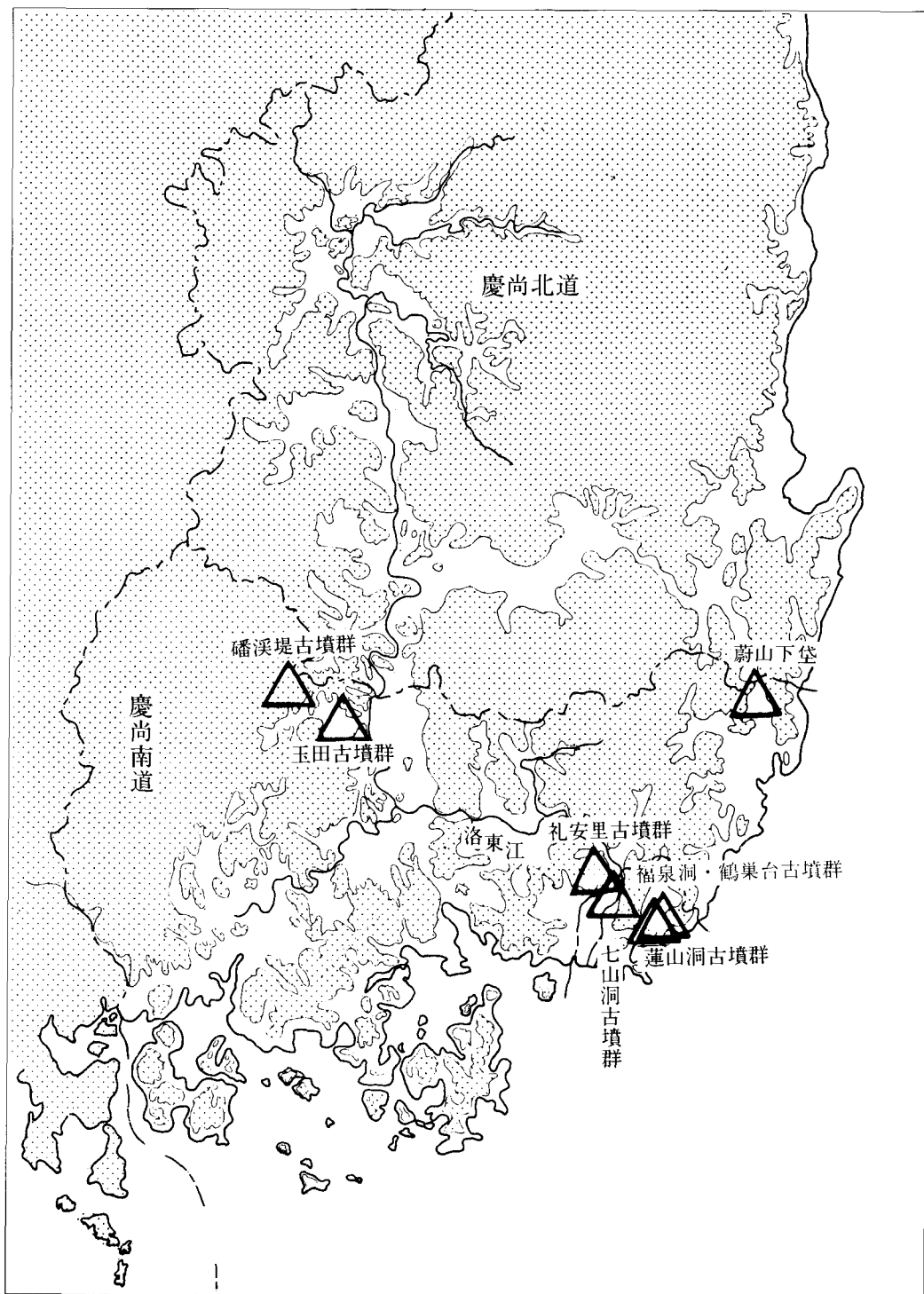


図1 韓国分析遺跡分布図

1) 蔚山下垈遺跡

遺 跡 名	울산 하터 蔚山下垈遺跡	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国慶尚南道蔚山郡熊村面下垈	
遺跡の内容	丘陵上および丘陵斜面に3～6世紀にかけての墳墓・古墳群が分布する。周辺で検丹里環濠集落が発掘されている。1991年に第1次の発掘調査がおこなわれ木槨墓28, 甕棺墓3, 土壙墓3が検出された。	
時 期	3～4世紀代	
鉄 器	鉄斧, 鉄銚, 剣, 鎌, 刀子, 鏃, 環頭大刀, 鉄鋌, 有棘利器, 曲刀子（1991年調査）	
鉄関連遺物		
そ の 他	瓦質土器, 青銅製鼎	
試 料 番 号	T48-51	
調 査 年	1991	
調 査 者	釜山大学校博物館	
文 献	安在皓「蔚山下垈か地区古墳の性格」（『第1回嶺南考古学会学術発表会 発表および討論要旨』1992）。	
備 考	今回分析の対象とした鉄器は地表調査によって発見・採集されたものである。本遺跡群では大形の板状鉄製品や有棘利器, 鉄銚, 瓦質土器などが大量に出土している。	

資料番号1(T48)

一 考古学的調査

1 資料観察表

下 1 垓	出土状況	調査区 遺構 収拾遺構 1 号 出土状況						
時期	3 世紀後半	根 拠						
登録番号	歴博番号 T48	法量	長さ	3.0	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
	所蔵者番号		幅	3.7	cm	メタル度		
遺物名	板状鉄製品破片		厚さ	0.8	cm	遺存度		破片
			重さ	7.8	g	破面数		
所見	板状鉄製品の 身の中央部の破片。							
分析試料	メタルはないが鍔（ T48 A, 1.95 g ）を化学，電子顕微鏡，放射化分析。							
備考	含浸処理済み。							

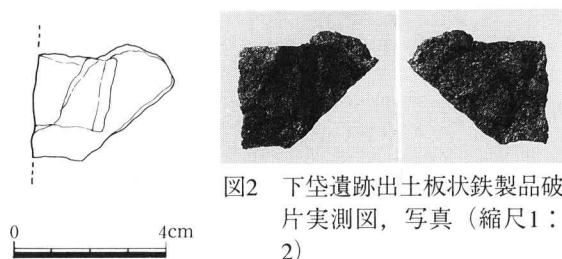
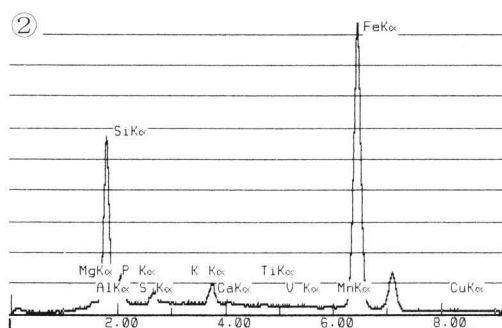


図2 下埜遺跡出土板状鉄製品破片実測図，写真（縮尺1：2）



二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版9）
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版126・127）
- 5 写真中の部分分析値

三 備考

鍔とメタルの分析結果であることがわかる。放射化分析から低As・高Sbのグループに属する鉄であることがわかる。

資料番号2(T49)

一 考古学的調査

1 資料観察表

下 2 堡	出土状況	調査区 遺構 出土状況						収拾遺構2号
時期	3世紀後半		根 拠					
登録番号	歴博番号	T49	法 量	長さ	2.9	cm	磁着度	色 調 黒褐色
	所蔵者番号	9		幅	3.3	cm	メタル度	
遺物名	铸造斧形品		厚さ	1.4	cm	遺存度	破片	
			重さ	24.5	g	破面数		
所 見	铸造斧形品の身下半部側縁部の破片。梯形の立ち上がり部が遺存し、刃部との境の破片。							
分析試料	身部（T49A, 3.95 g）、茎部（T49B, 1.9 g）それぞれ化学、電子顕微鏡、放射化分析。							
備 考	含浸処理済み。							

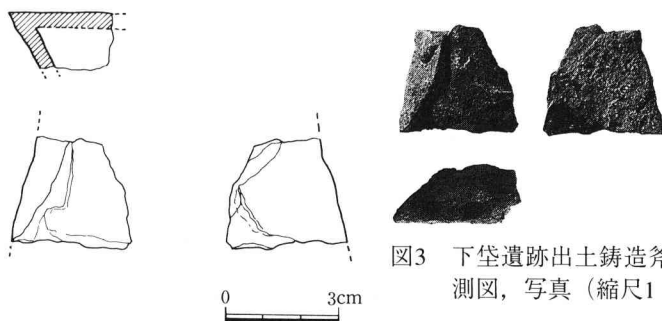
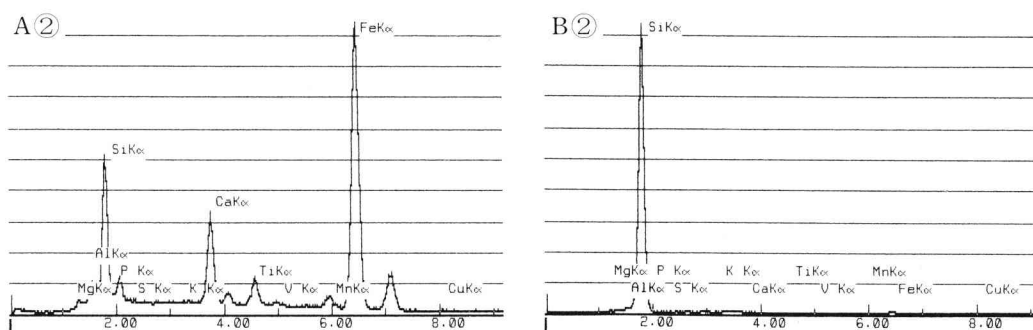


図3 下垜遺跡出土鑄造斧形品実測図、写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版9)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真(図版127)
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

身部はいずれもメタルだが、炭素量、P、Cuの値に差がみられる。茎部は鑄とメタルの試料で、炭素量とAlの値に差がみられる。考古学的には典型的な鑄造品と考えられるが炭素量は含浸処理の影響で本来のものではない。放射化分析によればAsの値が5500ppmで高く、高As・低Sbのグループに属する鉄である。この値は原料となった鉄鉱石の特徴をあらわすものといえる。Pの化学分析値は0.346%であるが、含浸処理の影響なのか判断できない。また茎部は金と銀の値が高いことが注目されるが、伴った副葬品中に金銅製品でも存在したのであろうか。

本試料は分析値の傾向から鉄鉱石を原料とすることは確実である。しかもAsの値からみてこれほどの値を示す鉄鉱石を出す鉱山が日本ではいまだ知られていないことは注目される。

資料番号3(T 50)

一 考古学的調査

1 資料観察表

下 3 堡	出土状況		調査区 遺構 出土状況					収拾遺構2号		
時 期	3世紀後半		根 拠							
登 録 番 号	歴 博 番 号	T 50	法 量	長 さ	4.2	cm	磁着度	色 調 黒褐色		
	所蔵者番号	10		幅	2.5	cm	メタル度			
遺 物 名	鉄矛片			厚 さ	0.6	cm	遺存度		破片	
				重 さ	11.0	g	破面数			
所 見	矛の身の部分で、両側縁は生きている。両端は欠失している。断面は薄い菱形であるが、錆ぶくれを起こしているようだ。3層の鍛接が認められる。渦状の装飾がつく可能性がある。									
分 析 試 料	錆を放射化分析。									
備 考	含浸処理済み。									

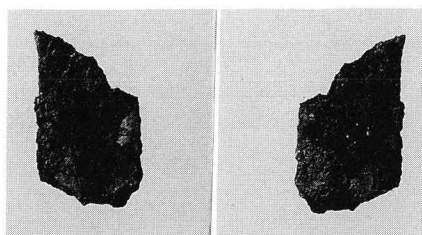
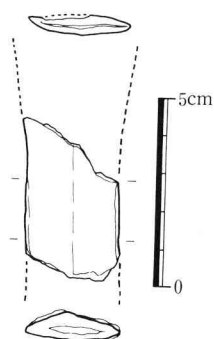


図4 下埜遺跡出土鉄銚片実測図、写真
(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

1 X線透過写真(図版9)

2 放射化分析

三 備考

放射化分析の結果、この鉄は低As・高Sbのグループに属する鉄である。

資料番号4(T51)

一 考古学的調査

1 資料観察表

下 4 堡	出土状況		調査区 遺構 收拾遺構 3 号 出土状況				
時 期	3 世紀後半		根 拠				
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T51 11	法 量	長さ	2.2 cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺 物 名	鍛造袋状鉄斧			幅	2.8 cm	メタル度	
				厚さ	0.5 cm	遺存度 破片	
				重さ	3.7 g	破面数	
所 見	鍛造袋状鉄斧の破片である。身の側縁部に近い部分にあたり、4 面とも欠けている。						
分 析 試 料	錆を放射化分析。						
備 考	含浸処理済み。						

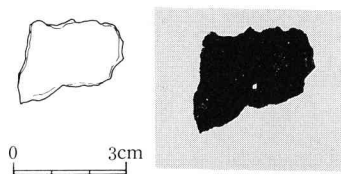


図5 下堡遺跡出土鍛造鉄斧片実測図、写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版9)
- 2 放射化分析

三 備考

放射化分析の結果、この鉄は低As・高Sbのグループに属する鉄である。

下堡遺跡出土鉄器の分析科学的特徴

今回分析した韓国の鉄器のなかでもっともAsの値が高い鉄器(2)を含んでいた。この地域は分析例がこの遺跡だけなので地域的な特徴なのかどうかはわからない。分析的には低As・高Sbの1・3・4と高As・低Sbの2つにわかれる。2の介在物中にTiの高い部分が認められたが、何に由来するかは断定できない。

表1 下埜遺跡化学分析値一覧表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
下埜1	48AR	資料不足	0.15	0.01	0.043	資料不足	0.006	0.004	0.280
下埜1	48AM	0.266	0.01	0.02	0.075	0.006	0.066	0.011	0.022
下埜2A	49AR	4.26	0.14	0.2	0.346	0.01	0.016	<0.001	0.720
下埜2A	49AM	0.189	0.01	0.02	0.063	0.011	0.050	0.01	0.034
下埜2B	49BR	2.46	0.08	0.01	0.14	0.21	0.128	0.021	2.490
下埜2B	49BM	0.259	0.01	0.01	0.056	0.009	0.091	0.008	0.027
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
下埜1	48AR	0.007	0.0020	<0.001	<0.001	0.002	0.01	0.008	60.70
下埜1	48AM	0.013	0.0060	0.001	0.009	0.002	0.006	0.002	99.48
下埜2A	49AR	0.014	0.0810	<0.001	0.002	0.001	1.05	<0.001	81.30
下埜2A	49AM	0.019	0.0080	0.001	0.008	0.001	0.01	0.002	99.56
下埜2B	49BR	0.085	0.0010	<0.001	0.003	0.002	0.01	<0.001	33.60
下埜2B	49BM	0.01	0.0050	0.001	0.006	0.001	0.009	0.001	99.50

表2 下堡遺跡放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
下堡1	48AR	50	<710	3800	<7.5%	<67000	16000	300	<1300	0.56	<150
下堡2A	49AR	<98	<1700	36	<4.7%	<29000	350	<1900	<740	<0.059	<210
下堡2B	49BR	1300	<5100	24000	<16%	<67000	6100	5700	<1200	3.6	1400
下堡3	50R	9.8	<430	730	<3.1%	<15000	500	130	<380	<0.098	<68
下堡4	51R	15	<470	1400	<4.9%	<32000	14000	<82	<620	0.33	<88
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
下堡1	48AR	2.1	<9.0	32	58%	12	<37	<100	<18	7.0	12
下堡2A	49AR	16	18	2300	81%	81	340	920	<30	<1000	5500
下堡2B	49BR	25	17	170	32%	3.2	<29	<200	36	5.9	81
下堡3	50R	<0.77	14	44	64%	6.1	<100	<30	<45	9.4	5.7
下堡4	51R	<1.2	12	42	65%	20	<210	30	<46	14	34
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
下堡1	48AR	<2.3	17	<51	<220	<300	25	<1.6	<3.4	<0.19	<130
下堡2A	49AR	<3.8	<1.5	<13	<350	<480	<2.3	<800	<11	<0.22	<210
下堡2B	49BR	<1.9	13	45	<150	<230	<0.82	13	<2.3	<0.41	<83
下堡3	50R	<9.0	1.2	<20	<690	<810	81	<8.3	<6.6	<0.13	<540
下堡4	51R	<8.9	16	<20	<680	<800	34	<31	<6.9	<0.16	<530
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
下堡1	48AR	190	<4.0	<5.1	<0.53	<43	1.1	<1.6	<0.81	<11	0.26
下堡2A	49AR	9.8	<7.5	<8.2	<0.84	<69	<0.21	<2.6	<51	<17	<0.028
下堡2B	49BR	0.57	<7.9	<3.0	2.8	120	7.2	16	<1.9	<7.9	1.4
下堡3	50R	290	<2.7	<16	<1.5	<130	0.68	<5.7	<1.1	<32	0.079
下堡4	51R	320	<3.5	<16	<1.5	<130	1.0	<5.4	<1.3	<31	0.22
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
下堡1	48AR	<0.21	<0.23	<1.3	<0.17	<0.024	<0.35	<0.21	0.46	<0.0081	0.012
下堡2A	49AR	<0.27	<0.39	<0.76	<0.27	<0.039	2.0	<0.78	22	<0.013	0.020
下堡2B	49BR	0.27	<0.29	<2.5	0.70	0.17	3.2	0.30	1.6	<0.0057	12
下堡3	50R	<0.51	<0.64	<0.10	<0.44	<0.066	<1.2	<0.51	2.4	<0.030	<0.0076
下堡4	51R	<0.52	<0.64	<0.13	<0.44	<0.066	<1.2	<0.55	0.42	<0.030	<0.0077
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
下堡1	48AR	/	0.46	0.18							
下堡2A	49AR	/	<0.25	<0.16							
下堡2B	49BR	/	3.6	0.88							
下堡3	50R	<4.6	<0.68	<0.15							
下堡4	51R	<4.6	<1.3	<0.16							

2) 金海七山洞古墳

遺 跡 名	キムチルサントン 金海七山洞古墳	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国慶尚南道金海市七山洞11-1.2	
遺跡の内容	標高100メートルの山頂からのびる丘陵上および傾斜面に立地する墳墓群で、3～4世紀代の木槨墓、5世紀の石室墳、6世紀の横穴式石室が発掘された。木槨墓からは初期の陶質土器が出土し、4世紀末の大型木槨墓からは鉄鋌が出土している。金海地域の墓制の変化を知るうえで参考になる遺跡である。	
時 期	3世紀後半から7世紀	
鉄 器	鉄鋌、鑄造斧形品、鉄刀、鎌、鉄鍬、環頭大刀	
鉄関連遺物		
そ の 他	陶質土器、軟質土器、玉類、	
試 料 番 号	T40	
調 査 年	1987	
調 査 者	慶星大学校博物館	
文 献	『金海七山洞古墳群』慶星大学校博物館遺跡調査報告1.1989	
備 考		

資料番号1(T40)

一 考古学的調査

1 資料観察表

七 山 洞 1	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 出 土 状 況
時 期	3世紀後半	根 拠
登 録 番 号	歴 博 番 号 T40 所蔵者番号 4	長 さ 4.6 cm 幅 3.5 cm 厚 さ 0.5 cm 重 さ 31.0 g
遺 物 名	鑄造斧形品	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
所 見	鑄造斧形品の肩部破片で梯形部の立ち上がり部が遺存する。	
分 析 試 料	肩と身の部分を2ヶ所サンプリングし、肩部T40A(12.05g)と身部T40B(10.95g)をそれぞれ化学分析、電子顕微鏡、放射化分析に供す。	
備 考	含浸処理済み。	

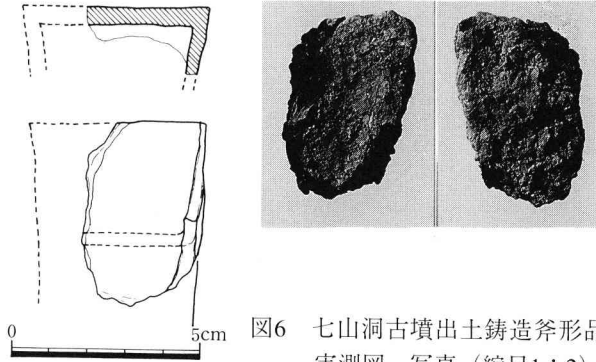
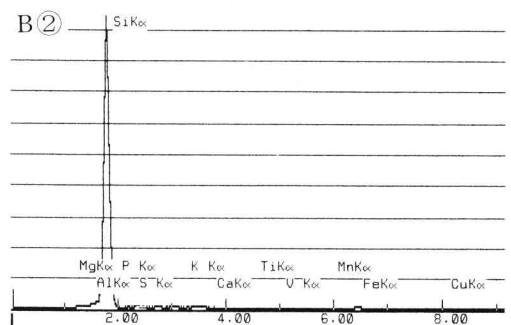
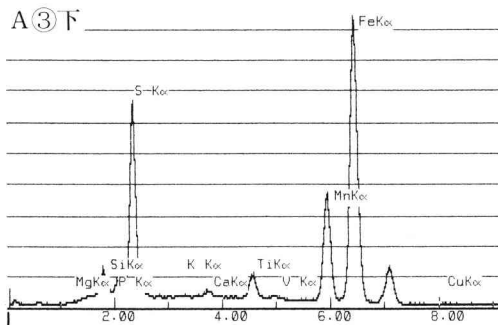
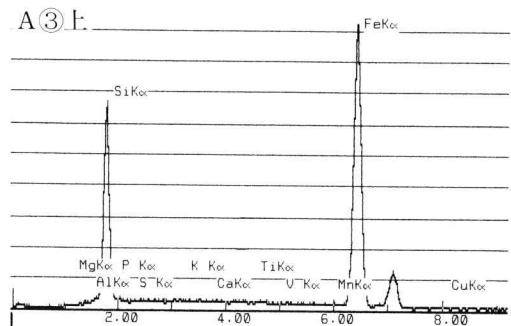


図6 七山洞古墳出土土鑄造斧形品片
実測図, 写真 (縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版9)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真 (図版127・128)
- 5 写真中の部分分析値



三 備考

化学分析の結果をみると、錳が1点、あとはメタル試料である。A (肩部), B (身部)とも炭素量は含浸処理の影響を受けているので本来のものではないが、いずれも鉄中のAl,Pが高いことがわかる。放射化分析の結果では、2点とも錳試料で化学分析のサンプルとは別の箇所を分析したと思われる。放射化分析から高As, 低Sbのグループに属す鉄であることがわかる。化学・放射化分析値からは原料は鉄鉱石と考えられる。電子顕微鏡観察結果によればAは組織から鑄鉄であることがわかるが、Bは鑄鉄と判断できる根拠がない。

表3 七山洞古墳化学分析値一覽表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
七山洞古墳1A1	40AR	5.00	0.14	0.03	0.251	0.029	0.028	0.006	0.540
七山洞古墳1A2	40AM	2.91	0.51	0.1	0.034	0.015	0.052	0.001	0.002
七山洞古墳1B1	40BR	4.28	0.13	0.03	0.263	0.016	0.019	0.005	0.380
七山洞古墳1B2	40BM	1.93	0.08	0.11	0.051	0.019	0.013	0.005	0.002
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
七山洞古墳1A1	40AR	0.016	0.038	<0.001	0.003	0.002	0.08	<0.001	77.80
七山洞古墳1A2	40AM	0.023	0.101	0.003	0.005	0.002	0.006	0.001	96.24
七山洞古墳1B1	40BR	0.013	0.033	<0.001	0.002	0.002	0.08	<0.001	82.50
七山洞古墳1B2	40BM	0.009	0.052	0.002	0.011	0.001	0.009	0.001	97.70

表4 七山洞古墳放射化分析値一覽表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
七山洞古墳1A	40AR	<9.7	<1400	290	<3.6%	<32000	4600	<170	<770	<0.060	<100
七山洞古墳1B	40BR	<5.8	<860	23	<2.2%	<21000	1300	<210	<490	<0.042	<76
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
七山洞古墳1A	40AR	22	<14	330	75%	470	92	500	<30	<7.1	560
七山洞古墳1B	40BR	19	<14	350	80%	400	68	440	<21	<7.8	460
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
七山洞古墳1A	40AR	<2.7	8.3	<89	<300	<460	14	<53	<4.6	<0.17	<150
七山洞古墳1B	40BR	<1.9	4.2	<9.7	<210	<320	<1.1	<38	<3.9	<0.11	<100
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
七山洞古墳1A	40AR	40	<3.6	<5.6	<0.82	<61	<0.099	<1.9	<2.0	<16	<0.010
七山洞古墳1B	40BR	33	<2.8	<3.9	<0.57	<42	<0.062	<1.3	<2.1	<11	<0.0084
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
七山洞古墳1A	40AR	<0.23	<0.39	<0.41	<0.22	<0.031	<0.49	<0.35	70	<0.0092	0.20
七山洞古墳1B	40BR	<0.17	<0.27	<0.32	<0.15	<0.021	<0.68	<0.24	54	<0.0062	0.17
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
七山洞古墳1A	40AR	/	0.35	<0.075							
七山洞古墳1B	40BR	/	0.23	<0.061							

3) 金海礼安里古墳群

遺 跡 名	キメイエアンニ 金海礼安里古墳群	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国慶尚南道金海郡大東面	
遺跡の内容	微高地上にある墳墓群で方形・長方形の石室墓115基, 土壙墓39基, 甕棺墓22基以上の墳墓が検出された。分析では90, 143, 160号墳の資料を使用した。	
時 期	4世紀～7世紀	
鉄 器	鉄鏃, 鉄斧	
鉄関連遺物		
そ の 他	陶質土器	
試料番号	T45-47, 88	
調 査 年	1976～1978	
調 査 者	釜山大学校博物館	
文 献	『金海礼安里古墳群 I』釜山大学校博物館遺跡調査報告 8. 1988	
備 考		

資料番号1(T45)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礼 安 里 1	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 礼安里160号墳 出 土 状 況						
時 期	4 世 紀 前 半		根 拠					
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T45 5	法 量	長 さ	3.8	cm	磁 着 度	色 調 黒 褐 色
遺 物 名	鉄 鏃 片	厚 さ		幅	0.6	cm	メタル度	
				重 さ	5.9	cm	遺 存 度 破 片	
					3.6	g	破 面 数	
所 見	茎部の破片。断面は正方形。厚さ約0.6cm。弥生時代末期から古墳時代前期にかけての、日韓の鉄鏃を比較するのに重要な資料である。							
分 析 試 料	1 g 以下のメタルが認められるため、電子顕微鏡と放射化分析のみ。放射化分析は鍍とメタルを実施。							
備 考	含浸処理済み。							

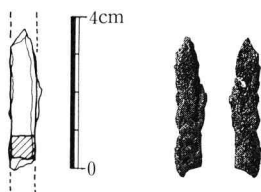
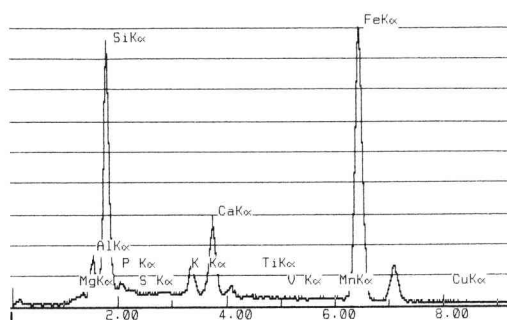


図7 礼安里160号墳出土鉄鏃片
実測図, 写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版9)
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真(図版128・129)

4 写真中の部分分析値



三 備考

鉄の純度が高くなり高い試料である。放射化分析によればAsが低くSbが高い鉄に属することがわかる。分析値は原料が鉄鉱石であることを示している。電子顕微鏡写真から鑄鉄であることがわかる。また介在物中にCaが高いという特徴がある。

資料番号2(T46)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礼 安 里 2	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 礼安里90号墳 出 土 状 況							
時 期	4 世 紀 前 半		根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号	T 46	法 量	長 さ	2.2	cm	磁 着 度	色 調 黒 褐 色	
	所 蔵 者 番 号	6		幅	3.4	cm	メタル度		
遺 物 名	鍛造鉄斧片			厚 さ	5.8	cm	遺 存 度		破 片
				重 さ	5.1	g	破 面 数		
所 見	鍛造品である。表面は錆化しており、また新しい剥離面がみられる。鉄斧の破片であることは形状から明らかである。								
分 析 試 料	鍔を放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。								

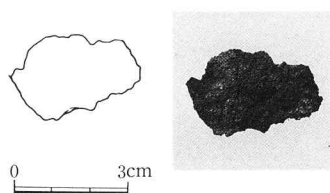


図8 礼安里90号墳出土鍛造鉄斧片実測図、写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

1 X線透過写真（図版9）

2 放射化分析

三 備考

放射化分析によれば、この鉄は低As・高Sbのグループに属することがわかる。

資料番号3(T47)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礼 安 里 3	出土状況	調査区 遺 構 礼安里143号墳 出土状況						
時 期	4 世紀前半	根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号 T47 所蔵者番号 7	法 量	長さ	2.4	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
遺 物 名	鍛造鉄斧片		幅	2.3	cm	メタル度		
			厚さ	5.7	cm	遺存度 破片		
		重さ	4.3	g	破面数			
所 見	鍛造鉄斧で身のやや側縁よりの破片である。							
分 析 試 料	鍔を放射化分析。							
備 考	含浸処理済み。							

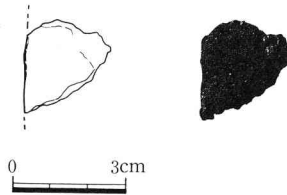


図9 礼安里143号墳出土鍛造鉄斧片実測図, 写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

1 X線透過写真(図版9)

2 放射化分析

三 備考

放射化分析によれば, この鉄は高As・低Sbのグループのなかでも, As・Sbがきわめて低いところに位置することがわかる。

資料番号4(T88)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礼 安 里 4	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 礼安里49号墳 出 土 状 況						
時 期	6 世紀前半		根 拠					
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T88	法 量	長さ 幅 厚さ 重さ	20.2 7.4 3.8 748.0	cm cm cm g	磁着度 メタル度 遺存度 完形 破面数	色 調 黒褐色
遺 物 名	鋳造斧形品							
所 見	鋳造斧形品の完形品である。断面は梯形を呈する。木質部X部（袋部端）が湾形に摩滅する。斧形品の裏面にあたる面には縁辺部に各1条，中央部に単なる2条，あわせて4条の突帯がつけられている。表面の端部に数mmの欠損部分がみられる。これは破損でなく使用痕跡をとどめたものと考えられる。刃部幅は6.9cm，肩部幅は7.2cmを計る。							
分 析 試 料	刃部（A，B，C）と肩部（E，F）をサンプリングし，化学分析，電子顕微鏡，放射化分析（C，F）。							
備 考	『金海禮安里古墳群Ⅰ』の図面64-3，図版108-4の資料である。							

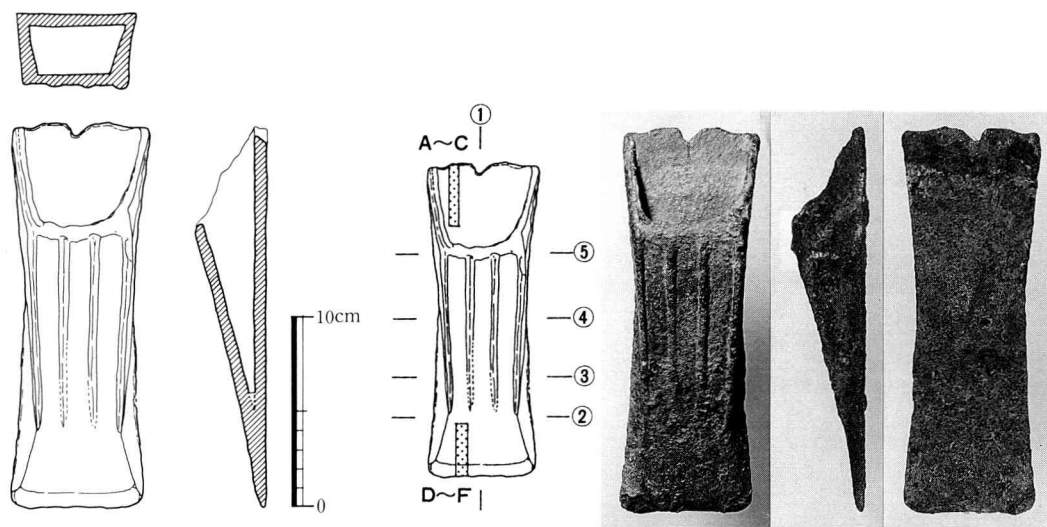
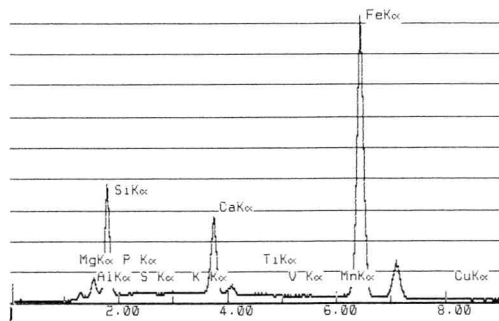
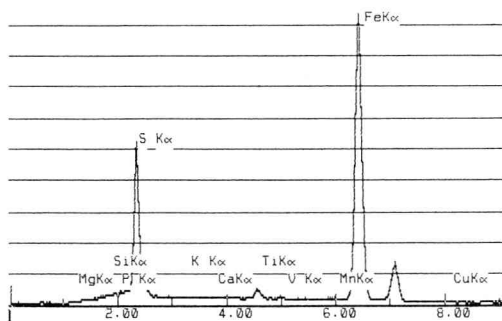
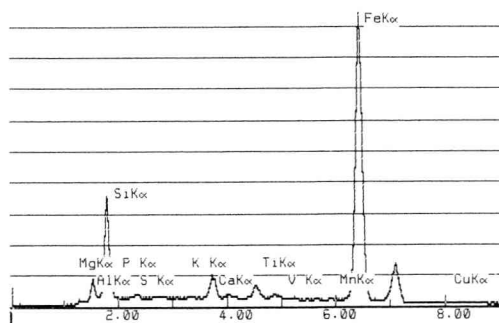
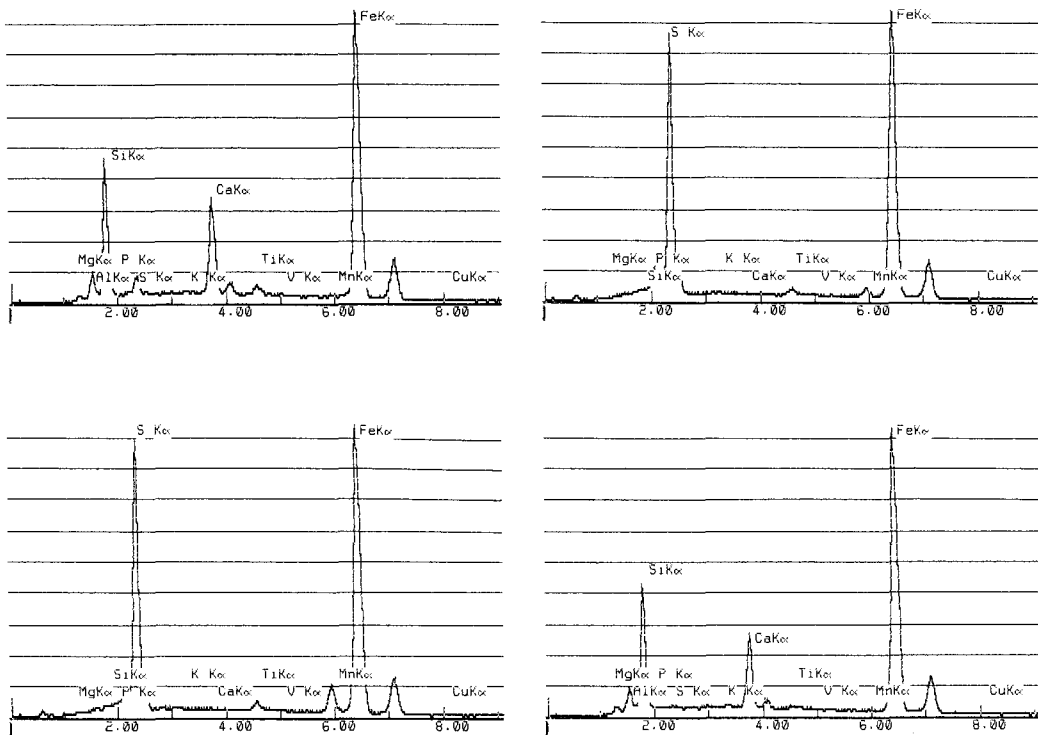


図10 礼安里49号墳出土土鑄造斧形品実測図とサンプリング位置、写真（縮尺1：4，位置図は1：5）

二 自然科学的調査

- 1 X線CT写真と解析結果（巻頭図版1〈第58集〉）
- 2 X線透過写真（図版9）
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真（図版129・130）
- 5 写真中の部分分析値





三 備考

刃部3ヶ所、袋部3ヶ所を放射化分析し、刃部の先端(D)とやや袋部よりの部分(E)の2ヶ所、袋部(A)1ヶ所について電子顕微鏡による分析を行った。放射化分析の結果、6ヶ所とも高As・低Sbのグループに属しており、なかでも中位からきわめて低いところにかけて位置している。電子顕微鏡観察結果によると、A部にはFe, Mg, Ca, Kなどを含む非晶質介在物が認められ、さらにFe, Si, Caを含むかんらん石組成の介在物が存在していた。DからはFe, Mg, Ca, Si, Sなどを含む非晶質介在物のほかに、A部と同様のかんらん石と思われる介在物が認められた。また、Eからは他の二つの部位に存在していた非晶質介在物と同様のものが検出され、片状黒鉛も認められる。

この資料のX線CT観察結果については、巻頭図版1に示した。なお、巻頭図版1の測定位置(①-⑥)については、サンプリング位置説明図を参照のこと。同図において、①は左側から43.0mmの縦位置、②は上側から156.5mmの横位置、③は上側から140.0mmの横位置、④は上側から102.5mmの横位置、⑤は上側から62.5mmの横位置、⑥は水平面から上に26.0mmの位置を測定した。

礼安里古墳群出土鉄器の分析科学的特徴

預かった資料4点のうちメタルの遺存が確認できた1（鉄鏃）と4（铸造斧形品）は電子顕微鏡観察、放射化分析をおこない、4については化学分析もおこなった。2と3は放射化分析のみ実施した。放射化分析の結果AsとSbの関係から、礼安里の鉄器には、2つのグループが存在している。1と2は低As・高Sbのグループ、3と4は高As・低Sbのグループである。鉄器の種類や、鍛造か鑄造か、4世紀か6世紀かによる違いは認められない。

表5 礼安里49号墳化学分析値一覧表（%）

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
礼安里49号墳4	88	3.4	0.060	0.034	0.076	0.016	0.0029	0.0017	0.018
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
礼安里49号墳4	88	0.0014	0.021	<0.0001	0.0064	0.0022	0.0053	0.0004	／

※分析はGD-MS法による

表6 礼安里古墳群放射化分析値一覧表（ppm）

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
礼安里160号墳1A	45R	4.0	<450	67	<1.3%	<29000	180	<22	<710	<0.054	<41
礼安里160号墳1B	45M	4.4	<370	55	<1.3%	<8800	43	71	<270	<0.11	<55
礼安里90号墳2	46R	43	<500	290	<2.3%	<19000	850	<48	<600	<0.074	<65
礼安里143号墳3	47R	3100	<2200	12000	<1.3%	<39000	1800	5300	<1200	1.8	<190
礼安里49号墳C1	88C1R	2500	<3400	9700	<12%	<43000	<110	3500	1700	1.4	<310
礼安里49号墳C2	88C2M	24	<1200	<9.0	<4.6%	<44000	3700	47	<890	<0.094	<120
礼安里49号墳C3	88C3M	2.4	<980	8.1	<3.5%	<26000	<100	<40	<640	<0.095	<88
礼安里49号墳F1	88F1R	350	<2500	1600	<15%	<100000	<270	510	<3200	0.36	<260
礼安里49号墳F2	88F2M	1.7	<1100	7.8	<3.8%	<31000	210	<38	<690	<0.093	<100
礼安里49号墳F3	88F3M	0.84	<950	5.9	<3.3%	<25000	<60	<35	<620	<0.096	<88
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
礼安里160号墳1A	45R	<0.27	<13	<16	87%	19	<57	42	<27	4.8	10
礼安里160号墳1B	45M	0.42	<26	43	99%	22	<110	<24	<50	7.9	14
礼安里90号墳2	46R	0.35	<15	71	66%	7.0	<81	<27	<34	<3.8	6.5
礼安里143号墳3	47R	9.2	<14	190	52%	9.4	<83	<92	<40	28	1.2
礼安里49号墳C1	88C1R	9.3	<9.0	160	58%	8.1	<76	<99	<34	<7.2	1.8
礼安里49号墳C2	88C2M	44	7.2	240	98%	94	440	<270	<43	<7.2	72
礼安里49号墳C3	88C3M	40	13	240	98%	81	390	<230	<43	<7.3	66
礼安里49号墳F1	88F1R	54	8.1	140	58%	34	<160	<140	<37	<6.5	74
礼安里49号墳F2	88F2M	44	11	250	94%	80	360	280	<43	<6.5	65
礼安里49号墳F3	88F3M	39	<14	240	99%	82	370	240	<44	<6.5	60
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
礼安里160号墳1A	45R	<3.5	<0.25	<77	<330	<450	37	<4.4	<2.8	<0.059	<200
礼安里160号墳1B	45M	<7.7	<0.25	<22	<650	<910	55	<9.8	<5.9	<0.11	<460
礼安里90号墳2	46R	<5.6	2.0	<16	<470	<640	23	<6.1	<5.0	0.11	<340

資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
礼安里143号墳3	47R	3.6	6.9	<32	<410	<660	<1.3	<3.5	<6.0	0.31	<210
礼安里49号墳C1	88C1R	<2.6	0.57	<16	<370	<610	<1.0	<3.2	<4.2	<0.22	<190
礼安里49号墳C2	88C2M	<3.9	6.4	<21	<530	<830	<2.6	<22	<6.6	<0.15	<280
礼安里49号墳C3	88C3M	<3.8	0.60	<21	<530	<840	<2.5	<18	<6.4	<0.13	<270
礼安里49号墳F1	88F1R	<3.7	3.4	<18	<470	<700	<3.0	<25	<6.9	<0.39	<250
礼安里49号墳F2	88F2M	<3.9	1.6	<21	<530	<830	2.6	17	<6.4	<0.13	<270
礼安里49号墳F3	88F3M	<3.9	0.26	<22	<540	<850	<2.4	<19	<6.1	<0.14	<280
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
礼安里160号墳1A	45R	200	<1.4	<6.8	<0.81	<61	0.050	<2.4	<0.47	<15	<0.0058
礼安里160号墳1B	45M	200	<1.7	<2.3	<1.7	<120	<0.053	<5.2	<0.85	<30	<0.014
礼安里90号墳2	46R	130	/	<2.5	<1.2	<85	0.45	<3.7	<0.83	<22	0.057
礼安里143号墳3	47R	0.10	/	<6.8	0.81	<75	2.9	<2.5	<5.1	<19	0.57
礼安里49号墳C1	88C1R	0.13	<5.2	<5.6	0.73	100	3.2	<2.4	<2.6	<19	0.70
礼安里49号墳C2	88C2M	4.3	<3.9	<8.2	<1.0	<65	0.054	<3.6	<0.87	<26	<0.014
礼安里49号墳C3	88C3M	3.7	<3.6	<8.2	<1.0	<65	0.068	<3.6	<0.75	<26	<0.013
礼安里49号墳F1	88F1R	4.4	<9.7	<7.3	<0.91	<59	1.2	<3.4	<1.4	<22	0.21
礼安里49号墳F2	88F2M	3.6	<3.7	<8.1	<1.0	<64	<0.037	<3.6	<0.71	<26	<0.013
礼安里49号墳F3	88F3M	3.8	<3.6	<8.3	<1.1	<66	0.071	<3.7	<0.65	<26	<0.013
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
礼安里160号墳1A	45R	<0.30	<0.66	<0.18	<0.21	<0.064	<0.53	<0.31	0.16	<0.012	<0.0028
礼安里160号墳1B	45M	<0.49	<0.71	<0.063	<0.38	<0.061	<1.1	<0.53	0.23	<0.025	<0.0057
礼安里90号墳2	46R	<0.29	<0.46	<0.14	<0.27	<0.041	<0.81	<0.35	0.58	<0.019	<0.0045
礼安里143号墳3	47R	<0.21	<0.49	<0.35	<0.19	<0.075	1.3	<0.37	0.60	<0.012	<0.0038
礼安里49号墳C1	88C1R	<0.13	<0.45	<1.3	0.50	0.13	<0.63	<0.29	8.7	<0.011	<0.0028
礼安里49号墳C2	88C2M	<0.15	<0.62	<0.49	<0.28	<0.043	<0.99	<0.41	230	<0.016	<0.0051
礼安里49号墳C3	88C3M	<0.13	<0.62	<0.21	<0.28	<0.044	<0.96	<0.39	210	<0.016	<0.0050
礼安里49号墳F1	88F1R	<0.14	<0.52	<0.25	<0.24	<0.038	<1.2	<0.37	260	<0.014	0.0065
礼安里49号墳F2	88F2M	<0.13	<0.62	<0.35	<0.27	<0.043	<0.98	<0.40	210	<0.016	<0.0050
礼安里49号墳F3	88F3M	<0.14	<0.63	<0.18	<0.28	<0.044	<1.0	<0.41	190	<0.016	<0.0047
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
礼安里160号墳1A	45R	/	<0.23	<0.094							
礼安里160号墳1B	45M	<3.9	<0.58	<0.14							
礼安里90号墳2	46R	<2.9	<0.42	0.20							
礼安里143号墳3	47R	<1.9	1.5	0.39							
礼安里49号墳C1	88C1R	<1.7	0.96	0.42							
礼安里49号墳C2	88C2M	<2.5	<0.36	<0.13							
礼安里49号墳C3	88C3M	<2.5	<0.36	<0.12							
礼安里49号墳F1	88F1R	<2.3	<0.33	0.54							

資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
礼安里49号墳F2	88F2M	<2.5	<0.36	<0.16							
礼安里49号墳F3	88F3M	<2.5	<0.37	<0.12							

4) 東萊福泉洞古墳群

遺 跡 名	トネホクチョン 東萊福泉洞古墳群	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国釜山市東萊区	
遺跡の内容	標高45～63mの丘陵上に位置する古墳群で、30基が調査されている。今回分析した11、21、22号墳は副室と主室の関係にあり、丘陵の頂部に位置する。主室の22号墓は竪穴式石室で中央に大形の鉄鋌を敷ならべた棺床が作られ、その周囲から多くの遺物が出土した。副室の21号墓は土壙墓で、やはり多くの遺物が出土している。11号墓は竪穴式石室で石室床面に鉄鋌が三列にわたって並べられ、その上に木棺が安置されていた。人骨は墓主以外に3人の殉葬者が認められた。10号墓はその副室にあたる。	
時 期	5世紀前葉	
鉄 器	冑、頸甲、腰甲、馬具、有棘利器、鉄鋌、鉞、刀子、環頭大刀、斧胡録金具。	
鉄関連遺物		
そ の 他	陶質土器、軟質土器、青銅製七頭鈴、人骨。	
試 料 番 号	T41、42、43	
調 査 年	1980.10～1981.2	
調 査 者	釜山大学校博物館	
文 献	『東萊福泉洞古墳群Ⅱ』釜山大学校博物館遺跡調査報告4、1990	
備 考	5世紀前半頃の加耶の鉄の実体を知るうえで重要な資料である。	

資料番号1(T41)

一 考古学的調査

1 資料観察表

福 泉 洞 1	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 福泉洞21号墳 出 土 状 況					
時 期	5 世 紀 前 葉	根 拠					
登 録 番 号	歴 博 番 号 T41 所 蔵 者 番 号 1	法 量	長 さ	3.8	cm	磁 着 度	色 調 黒 褐 色
遺 物 名	鍛 造 鉄 斧 片		幅	3.1	cm	メタル度	
			厚 さ	0.5	cm	遺 存 度 破 片	
			重 さ	7.1	g	破 面 数	
所 見	刃部の側縁にあたる。						
分 析 試 料	鍔を放射化分析。						
備 考	含浸処理済み。						

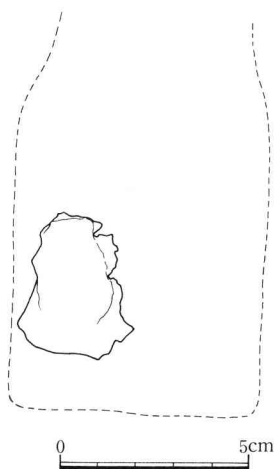


図11 福泉洞21号墳出土鍛造鉄斧片
実測図, 写真 (縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版9)
- 2 放射化分析

三 備考

鍔試料である。放射化分析の結果, 高As・低Sbのグループに属する鉄である。

資料番号2(T42)

一 考古学的調査

1 資料観察表

福 泉 洞 2	出土状況	調査区 遺 構 出土状況
時 期	5世紀前葉	根 拠
登 録 番 号	歴博番号 T42 所蔵者番号 2	長さ 2.0 cm 幅 2.1 cm 厚さ 0.1 cm 重さ 1.4 g
遺 物 名	鉄鍔破片	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
所 見	大形鉄鍔の破片で, 形状からみると撥形に開く部分にあたる。表面に木質の鍔が残る。	
分 析 試 料	鍔を放射化分析。	
備 考	含浸処理済み。	

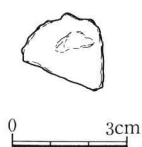


図12 福泉洞22号墳出土鉄鍔片実
測図, 写真 (縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版9)
- 2 放射化分析

三 備考

鍔試料である。放射化分析の結果, 高As・低Sbのグループに属する鉄である。

資料番号3(T43)

一 考古学的調査

1 資料観察表

福 泉 洞 3	出 土 状 況		調 査 区 遺 構 福泉洞11号墳 出 土 状 況					
時 期	5 世紀前葉		根 拠					
登 録 番 号	歴 博 番 号 所蔵者番号	T43 3	法 量	長さ	4.7	cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺 物 名	鉄鋌破片			幅	3.4	cm	メタル度	
				厚さ	0.1	cm	遺存度 破片	
			重さ	6.9	g	破面数		
所 見	鉄鋌の端部破片である。側縁部に鉄鋌による鍛打の曲線痕跡をとどめている。全体に錆化が進んでいる。							
分 析 試 料	鍔を放射化分析。							
備 考	含浸処理済み。							

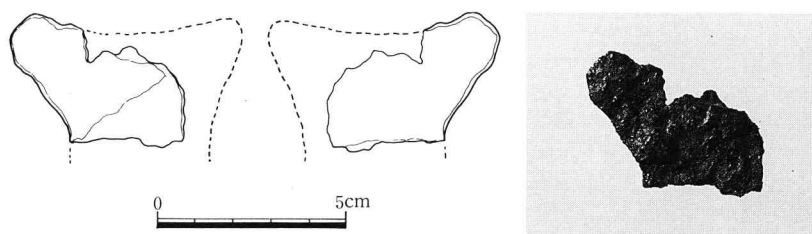


図13 福泉洞11号墳出土鉄鋌片実測図, 写真 (縮尺1:2)

二 自然科学的調査

1 X線透過写真 (図版9)

2 放射化分析

三 備考

鍔試料である。放射化分析の結果、高As・低Sbのグループに属する鉄である。

福泉洞古墳群出土鉄器の分析科学的特徴

3点とも放射化分析のみ実施した。すべて鍔試料である。1が鉄斧片であるほかはすべて鉄鋌片である。CuやPが低いAsは高く、その点では奈良県大和6号墳の鉄鋌と同じ傾向を見せる。放射化分析の結果、3点とも高As・低Sbのグループに属する鉄であった。さらに3点ともきわめて近いところに分布していて、他の遺跡では分散するのに比較するとよくまとまっている。大和6号墳の大形鉄鋌と小形鉄鋌とも成分的にきわめて類似する資料群である。

表7 福泉洞古墳群放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
福泉洞21号墳1	41R	7.2	<470	200	<2.1%	<13000	630	<270	<320	<0.11	<90
福泉洞22号墳2	42R	14	<450	270	<2.9%	<24000	5500	50	<510	<0.075	<63
福泉洞11号墳3	43R	55	<660	1000	<3.9%	<21000	150	<480	<430	<0.57	<430
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
福泉洞21号墳1	41R	4.8	<13	42	68%	390	150	6300	<52	<19	630
福泉洞22号墳2	42R	10	<16	57	71%	95	360	120	<34	14	35
福泉洞11号墳3	43R	1.4	<13	6.4	65%	1100	<120	<66	<75	<26	1400
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
福泉洞21号墳1	41R	<6.5	2.7	<23	<760	<890	150	<380	<7.9	<0.16	<360
福泉洞22号墳2	42R	<3.7	3.6	<16	<410	<640	<1.0	<37	<3.8	<0.12	<210
福泉洞11号墳3	43R	<7.8	1.6	<26	<680	<990	<3.2	<750	<11	<0.15	<440
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
福泉洞21号墳1	41R	11	/	<3.4	<1.2	<110	<0.13	<4.8	<2.8	<28	0.024
福泉洞22号墳2	42R	2.8	/	<2.6	<0.81	<68	0.68	<2.6	<0.55	<18	0.12
福泉洞11号墳3	43R	29	/	<3.4	<1.4	<120	1.9	<4.7	<4.8	<32	0.32
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
福泉洞21号墳1	41R	<0.29	<0.71	<0.15	<0.32	<0.051	<1.0	<0.85	11	<0.021	0.43
福泉洞22号墳2	42R	<0.13	<0.48	<0.10	<0.16	<0.049	<0.66	<0.35	0.71	<0.012	0.004
福泉洞11号墳3	43R	<0.43	<0.85	<0.53	<0.39	<0.061	<1.2	<1.1	3.2	<0.026	0.096
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
福泉洞21号墳1	41R	<3.3	<0.48	<0.17							
福泉洞22号墳2	42R	<1.9	<0.26	<0.073							
福泉洞11号墳3	43R	<4.0	<0.59	<0.25							

5) 東萊鶴巢台 3 号墳

遺 跡 名	トンネ ハクソテ [*] 東萊鶴巢台古墳	地図名 (5万分の1)
所 在 地	韓国釜山市東萊区	
遺跡の内容	5～6世紀にかけての墳墓群で福泉洞古墳群の一角にあたる。調査の結果、積石木槨墳 2 基と竪穴式石室墳 1 基が検出された。	
時 期	5 世紀前半	
鉄 器	馬甲, 甲冑, 馬具	
鉄関連遺物		
そ の 他		
試 料 番 号	T 44	
調 査 年	1974	
調 査 者	釜山大学校博物館	
文 献		
備 考		

資料番号1 (T 44)

一 考古学的調査

1 資料観察表

鶴 巢 台 1	出土状況	調 査 区 遺 構 鶴巢台 3 号墳 出土状況							
時 期	5 世紀前半	根 拠							
登 録 番 号	歴 博 番 号 T 44 所蔵者番号 4	法 量	長さ	4.2	cm	磁着度	色 調 黒褐色		
遺 物 名	馬甲片		幅	2.9	cm	メタル度			
		厚さ	0.2	cm	遺存度 破片				
			重さ	7.2	g	破面数			
所 見	鶴巢台 3 号墳から出土したと推定される。長さ 10～15cm とみられる長方形鉄板で、挂甲小札よりは馬甲と考えられているものである。長軸に平行する側縁部分で、紐穴は外れている。								
分 析 試 料	鍔を放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。								

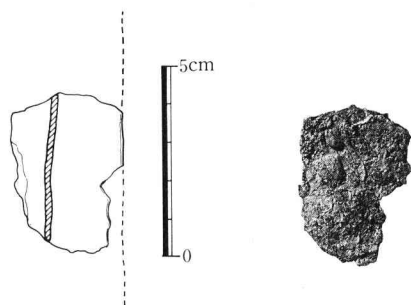


図14 鶴巢台 3 号墳出土馬甲片実測図、写真 (縮尺 1:2)

二 自然科学的調査

1 X線透過写真 (図版10)

2 放射化分析

三 備考

鍔試料である。放射化分析のみ実施した。その結果、この鉄は高As・低Sbのグループに属するものの、低いところに位置している。福泉洞古墳群と同じところに所在するにもかかわらず、分析的にはやや低いほうにずれている。

表8 鶴巢台3号墳放射化分析値 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
鶴巢台3号墳I	44R	28	<730	1100	<4.1%	<15000	200	64	<400	0.27	<89
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
鶴巢台3号墳I	44R	0.92	<17	580	69%	12	<82	<35	<34	2.8	12
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
鶴巢台3号墳I	44R	<3.6	1.5	<16	<400	<650	<0.94	<13	<3.7	0.17	<200
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
鶴巢台3号墳I	44R	0.66	/	<3.7	<0.80	<68	0.79	<2.4	>0.46	<18	0.18
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
鶴巢台3号墳I	44R	<0.10	<0.48	<0.12	<0.16	<0.027	<0.65	<0.31	0.51	<0.012	<0.0026
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
鶴巢台3号墳I	44R	<1.8	<0.26	<0.072							

6) 礪溪堤古墳群

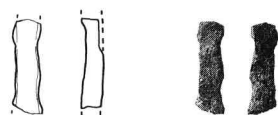
遺 跡 名	ハングエチエ 礪溪堤古墳群	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国慶尚南道陝川郡鳳山面松林里118.132	
遺跡の内容	洛東江の支流である黄川に向かってはりだす二つの丘陵にまたがる古墳群で、あ地区の古墳群は2基の封土墳と33基の小石室墓群からなる。A号墳は、径13×16mの楕円形外護列石をもつ封土墳で、竪穴式石室2基(主室、副室)が築かれている。	
時 期	5世紀	
鉄 器	斧、鏃、鋤、刀子、馬具、不明鉄器、大刀、鏃、鎌	
鉄関連遺物		
そ の 他	金銅製品、陶質土器、耳飾り	
試 料 番 号	T52-56	
調 査 年	1986.10～1987.4	
調 査 者	国立晋州博物館	
文 献	『陝川礪溪堤古墳群』陝川ダム水没地区発掘調査報告1. 国立晋州博物館1987	
備 考	陝川地域は高霊地域とともに加耶の勢力の中心地で、礪溪堤古墳群は黄江の上流域に位置する。	

資料番号1(T52)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礪 溪 堤 1	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 礪溪堤あA号墳 出 土 状 況							
時 期	5 世 紀	根 拠							
登 録 番 号	歴 博 番 号	T52	法 量	長 さ	2.5	cm	磁 着 度	色 調 黒褐色	
	所 蔵 者 番 号	1		幅	0.9	cm	メタル度		
遺 物 名	鉄鏃片			厚 さ	0.5	cm	遺 存 度		破 片
				重 さ	2.1	g	破 面 数		
所 見	断面方形の茎部分の破片である。								
分 析 試 料	0.45 g を電子顕微鏡と放射化分析。放射化分析は鍍とメタルを分析。								
備 考	含浸処理済み。								



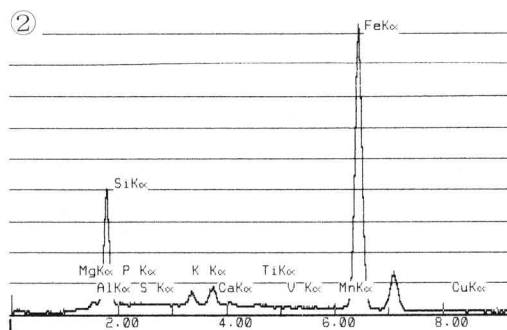
0 3cm

図15 礪溪堤あA号墳出土鉄鏃実測図、写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版10)
- 2 放射化分析値
- 3 電子顕微鏡写真(図版130)

4 写真中の部分分析値



三 備考

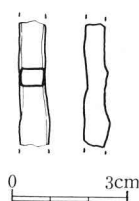
放射化分析から低As, 高Sbのグループに属する鉄であることがわかったが, Sbはそれほど高い数値ではない。電子顕微鏡写真中に扁平な介在物が見出されていることから, 鍛造品であることがわかる。また介在物中にCaとTiが高い濃度で検出された。以上の結果, 本試料は鉄鉱石を原料とする鉄を鍛造して作った鉄器と考えられる。

資料番号2(T53)

一 考古学的調査

1 資料観察表

碓 溪 堤 2	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 碓溪堤あA号墳 出 土 状 況						
時 期	5 世 紀	根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号	T53	法 量	長 さ	3.0	cm	磁着度	色 調 黒褐色
	所蔵者番号	2		幅	0.6	cm	メタル度	
遺 物 名	鉄鏃片			厚 さ	0.5	cm	遺存度 破片	
				重 さ	3.7	g	破面数	
所 見	断面方形の茎部分の破片である。分析部分は2つに破損しているがいずれにもメタルを含んでいる。							
分 析 試 料	錆0.35 g を電子顕微鏡，放射化分析。							
備 考	含浸処理済み。							

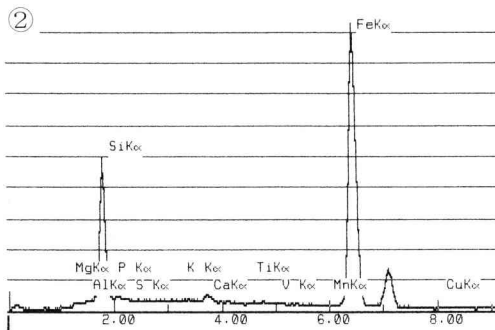


二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版10)
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真 (図版131)

図16 碓溪堤あA号墳出土鉄鏃実測図, 写真 (縮尺1:2)

4 写真中の部分分析値



三 備考

放射化分析の結果、高As、低Sbのグループに属する鉄で1と同じである。電子顕微鏡写真中に扁平な介在物が見出され、鍛造品であることがわかる。また介在物中にはCaとPが高い濃度で検出できた。以上の結果から、本試料は鉄鉱石を原料とする鋼を鍛造してできた製品であることがわかった。

資料番号3(T54)

一 考古学的調査

1 資料観察表

碓 溪 堤 3	出土状況	調 査 区 遺 構 出土状況						碓溪堤あA号墳	
時 期	5世紀	根 拠							
登 録 番 号	歴 博 番 号	T54	法 量	長さ	3.0	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
	所蔵者番号	3		幅	0.2	cm	メタル度		
遺 物 名	銚片			厚さ	0.2	cm	遺存度		破片
				重さ	6.2	g	破面数		
所 見	木質部が付着した足の部分である。先端は生きている。								
分 析 試 料	錆を放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。切断面をみると黒錆と赤錆が互層になっていた。								

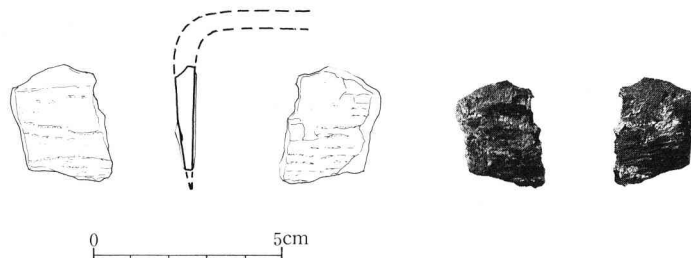


図17 碓溪堤あA号墳出土銚実測図、写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

1 X線透過写真（図版10）

2 放射化分析

三 備考

放射化分析のみ実施した。肉眼観察の結果、鍛造品と思われる。放射化分析の結果、高As・低Sbのグループに属する鉄で福泉洞の鉄銚にきわめて近いところに位置する。

資料番号4(T55)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礪 溪 堤 4	出 土 状 況		調 査 区 遺 構 出 土 状 況					礪溪堤かB号墳		
時 期	5 世 紀		根 拠							
登 録 番 号	歴 博 番 号	T 55	法 量	長 さ	2.1	cm	磁 着 度	色 調 黒 褐 色		
遺 物 名	所 蔵 者 番 号	4		幅	2.1	cm	メタル度			
	刀子片			厚 さ	0.6	cm	遺 存 度		破 片	
				重 さ	4.2	g	破 面 数			
所 見	柄に近い部分の破片。刃部と背部は生きている。刃部の内部には空洞がみられる。表面には土砂が付着しており、内面はかなり錆膨れしていると考えられる。									
分 析 試 料	錆を放射化分析。									
備 考	含浸処理済み。									

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版10)
- 2 放射化分析

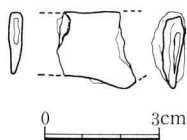


図18 礪溪堤かB号墳出土刀子実測図,
写真(縮尺1:2)

三 備考

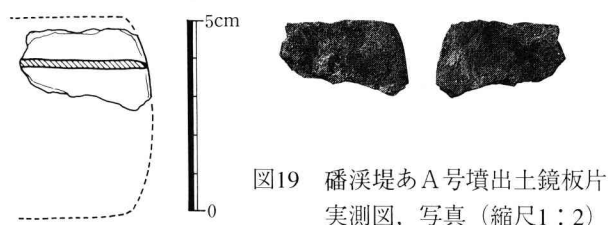
放射化分析のみ実施した。肉眼観察の結果、鍛造品であると思われる。放射化分析の結果、この鉄は低As・高Sbのグループに属することがわかったが、なかでも今回分析した日本や韓国の鉄器のなかではもっとも低いところに位置する資料である。

資料番号5(T56)

一 考古学的調査

1 資料観察表

礪 溪 堤 5	出土状況	調査区 遺 構 出土状況
時 期	5世紀	根 拠
登 録 番 号	歴 博 番 号 T56 所蔵者番号 5	長さ 3.6 cm 幅 2.1 cm 厚さ 0.4 cm 重量 3.4 g
遺 物 名	鏡板片	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
所 見	一部側縁を残す破片である。X線の調査で孔を確認している。1.5-2.0mmの鉄板を鍛接したようで、破面の一部に気泡が観察できる。	
分 析 試 料	X線観察の結果、メタルの存在が明らかになったので、その部分を切断。切断面を観察の結果、赤錆と黒錆、鍛接の様子が観察できた。T56B (1.15 g) を電子顕微鏡、放射化分析。	
備 考	含浸処理済み。	

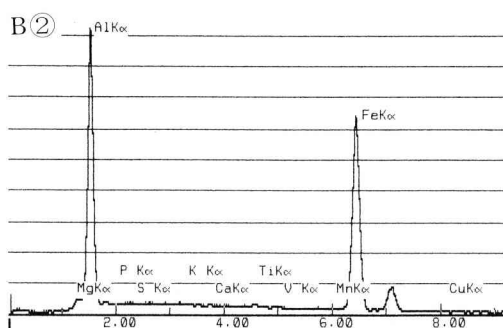


二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版10)
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真 (図版131)
- 4 写真中の部分分析値

三 備考

放射化分析より高As, 低Sbのグループに属する鉄であることがわかるが, Sbが1, 2より1桁低いという特徴をもつ。また福泉洞の鉄鋌にも類似する。Agの値が高いことから鏡板になんらかの装飾がおこなわれていたか、共伴した金銅製品からのイオンのかたちで侵入した可能性が考えられる。介在物中にはAlとMgが高い濃度で含まれている。以上の結果から、本試料は鉄鉱石を原料とする鋼を鍛造して作られたものであると考えられる。



礪溪堤古墳群出土鉄器の分析科学的特徴

提供をうけた資料5点のうち3点を電子顕微鏡、放射化分析に、2点は放射化分析のみ実施した。いずれもメタルの遺存が悪かったので分析を絞らざるを得なかった。放射化分析の結果、2, 3, 5の鉄はすべて高As, 低Sbのグループに属するが, Asは数100ppm単位, Sbは数10ppm単位でかなり低いことがわかった。また2, 4は低As・高Sbのグループに属し、なか

でも4はもっとも低いところに位置していた。介在物中にはCa, Al, Ti, P, Mgが確認されている。以上から金海や東萊地域の鉄器と比較するうえで鉄鉱石の違いや、製鉄技術の違いが予想される。

表9 礪溪堤古墳群放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
礪溪堤あA号墳1A	52M	3.4	<410	33	<1.4%	<12000	660	21	<300	<0.080	<56
礪溪堤あA号墳1B	52R	2700	<4100	19000	<13%	<49000	2700	3100	<1300	2.0	1000
礪溪堤あA号墳2	53R	430	<1100	4800	<7.4%	<47000	8500	820	<1100	0.52	300
礪溪堤あA号墳3A	54R	340	<1000	4300	<7.0%	<20000	400	810	<530	0.73	<110
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	130	<530	410	<4.1%	<37000	9500	170	<880	<0.10	<91
礪溪堤かB号墳4	55R	1300	<2200	11000	<13%	<38000	350	3100	<1000	0.99	<180
礪溪堤あA号墳5	56R	990	<2000	9900	<9.2%	<35000	340	1300	<860	1.2	360
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
礪溪堤あA号墳1A	52M	0.23	<23	45	100%	24	<86	<25	<37	12	8.9
礪溪堤あA号墳1B	52R	24	50	170	46%	12	<32	<160	61	<4.3	3.3
礪溪堤あA号墳2	53R	4.8	20	90	56%	140	400	190	260	<3.3	220
礪溪堤あA号墳3A	54R	4.5	12	57	52%	81	210	1500	<39	<4.6	200
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	1.1	63	37	59%	33	<110	220	<47	8.9	26
礪溪堤かB号墳4	55R	9.7	<11	84	52%	3.9	<88	<90	<40	<5.5	0.86
礪溪堤あA号墳5	56R	13	17	80	49%	82	120	670	17	<6.2	390
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
礪溪堤あA号墳1A	52M	<5.1	0.83	<16	<460	<680	20	<19	<3.8	<0.12	<300
礪溪堤あA号墳1B	52R	<2.8	5.0	35	<170	<250	<1.3	<1.3	<2.2	<0.33	<86
礪溪堤あA号墳2	53R	<1.8	25	31	<200	<290	23	<24	<3.2	<0.20	<100
礪溪堤あA号墳3A	54R	<4.7	0.68	<17	<510	<680	15	<150	<4.9	<0.19	<260
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	<6.0	19	22	<570	<870	46	<15	<5.8	<0.16	<340
礪溪堤かB号墳4	55R	<3.9	0.35	<17	430	<700	<1.6	<3.6	<4.8	<0.31	<230
礪溪堤あA号墳5	56R	<1.7	2.0	<42	<180	<270	57	41	<3.1	<0.24	<89
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
礪溪堤あA号墳1A	52M	75	<1.3	<2.4	<1.3	<75	0.13	<3.5	<0.42	<19	<0.0084
礪溪堤あA号墳1B	52R	42	<6.4	<3.2	0.72	140	6.3	12	<2.2	<8.6	0.85
礪溪堤あA号墳2	53R	58	<3.9	<3.9	<0.51	40	2.6	<6.6	<1.5	<10	0.32
礪溪堤あA号墳3A	54R	8.4	/	<4.3	<0.92	<80	2.3	<3.3	<1.4	<21	0.29
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	37	/	<3.4	<1.6	<100	0.49	<4.5	<1.1	<27	0.076
礪溪堤かB号墳4	55R	5.1	/	<6.9	<0.91	130	3.8	<2.7	<2.3	<20	0.50
礪溪堤あA号墳5	56R	21	<7.9	<3.5	0.53	40	5.0	808	<2.8	<9.5	0.70
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
礪溪堤あA号墳1A	52M	<0.28	<0.52	<0.065	<0.18	<0.0034	<0.76	<0.37	1.3	<0.017	<0.0028
礪溪堤あA号墳1B	52R	0.24	<0.19	<2.2	0.40	0.13	2.7	0.18	4.4	<0.0056	<0.0016

資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
礪溪堤あA号墳2	53R	<0.15	<0.23	<1.4	<0.13	<0.040	0.38	<0.20	4.0	<0.0062	0.035
礪溪堤あA号墳3A	54R	<0.21	<0.52	<0.17	<0.22	<0.12	<0.76	<0.54	1.7	<0.015	0.37
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	<0.29	<0.66	<0.18	<0.30	<0.051	<0.97	<0.45	5.1	<0.020	0.99
礪溪堤かB号墳4	55R	<0.21	<0.51	<0.27	<0.36	<0.19	1.2	<0.37	<0.30	<0.013	<0.0032
礪溪堤あA号墳5	56R	0.14	<0.22	<1.6	0.21	0.059	0.95	<0.18	84	<0.0056	2.3
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
礪溪堤あA号墳1A	52M	<2.6	<0.36	<0.071							
礪溪堤あA号墳1B	52R	/	2.5	0.57							
礪溪堤あA号墳2	53R	/	0.82	<0.18							
礪溪堤あA号墳3A	54R	<2.4	0.67	0.31							
礪溪堤あA号墳3B	54B4R	<3.0	<0.44	<0.12							
礪溪堤かB号墳4	55R	<2.0	1.3	0.38							
礪溪堤あA号墳5	56R	/	1.2	0.37							

7) 玉田古墳群

遺 跡 名	オチョン 玉田古墳群	地図名(5万分の1)
所 在 地	韓国慶尚南道陝川郡双冊面城山里	
遺跡の内容	黄江の下流域に面する丘陵上に位置する古墳群で、大小の竪穴式石室12基、木槨墓36基、甕棺墓2基が調査された。福泉洞や金海地域の古墳の武具の出土量に匹敵するほどの大量の遺物が出土したが、馬冑などの馬具、環頭大刀などの武器・甲冑が多く出土している。今回分析の対象としたのは、8号、23号、41号から出土した鉄器である。8号と41号は木槨墓、23号は副葬品から、この地の最高支配者の墓に推定されている。	
時 期	4世紀中頃から6世紀初め	
鉄 器	8号：鉄鏃、鉾、環頭大刀、刀子、有棘利器、冑、馬具。41号：鉾、斧、異形有棘利器、鏃。	
鉄関連遺物		
そ の 他	8号：陶質土器、胡禄金具、金製耳飾り。23号：金銅製冠帽、金銅伏鉢、金銅小札。41号：陶質土器	
試料番号	T57-60	
調 査 年	1985.1～11	
調 査 者	慶尚大学校博物館	
文 献	『陝川玉田古墳群』慶尚大学校博物館調査報告3. 1988	
備 考	中国南北朝から、韓国、日本の馬装を考えるうえで貴重な遺跡である。	

資料番号1(T57)

一 考古学的調査

1 資料観察表

玉田 1	出土状況	調査区 遺構 玉田8号墳 出土状況						
時期	5世紀	根拠						
登録番号	歴博番号 T57	法量	長さ	3.4	cm	磁着度	色調 黒褐色	
	所蔵者番号 1		幅	2.4	cm	メタル度		
遺物名	青片		厚さ	2.9	cm	遺存度		破片
			重さ	4.5	g	破面数		
所見	組板堅矧板皮綴冑の破片で、両側縁をわずかに残し、両端は欠失している。中央に鎬らしいのが観察できる。							
分析試料	鍔を放射化分析。							
備考	含浸処理済み。							

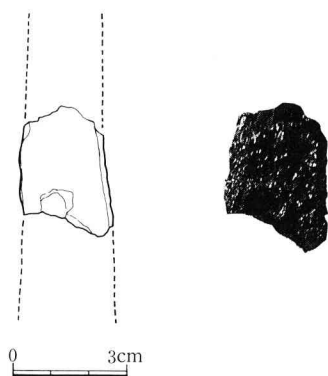


図20 玉田8号墳出土冑片実測図，写真（縮尺1：2）

二 自然科学的調査

1 X線透過写真（図版10）

2 放射化分析

三 備考

錆資料のため放射化分析のみ実施した。その結果，この鉄は高As・低Sbのグループに属し，なかでも，もっとも高いところに位置することがわかった。

資料番号2(T58)

一 考古学的調査

1 資料観察表

玉田 2	出土状況	調査区 遺構 出土状況
時 期	5世紀	根 拠
登 録 番 号	歴 博 番 号 T 58 所 蔵 者 番 号 2	長さ 3.3 cm 幅 3.1 cm 厚さ 0.2 cm 重さ 4.5 g
遺 物 名	鉄片（有棘利器）	磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
所 見	鉄鋌のような鉄板を加工して製作されている。	
分 析 試 料	X線撮影の結果，メタルが確認できたのでその面で切断したところ，切断面ではメタルを確認できなかったが，黒錆は認められたので，T58B（1.6g）を電子顕微鏡，放射化分析。	
備 考	含浸処理済み。断面観察の結果，鍛接痕らしき部分が確認できた	

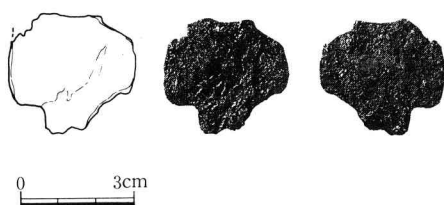


図21 玉田8号墳出土有棘利器片実測図，写真（縮尺1：2）

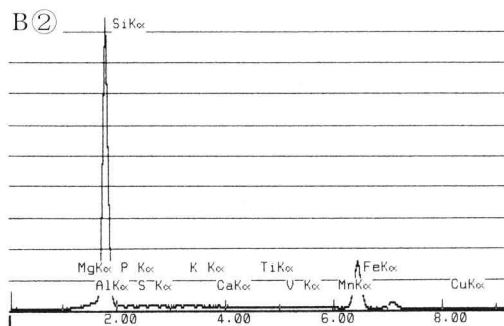
二 自然科学的調査

1 X線透過写真（図版10）

2 放射化分析値

3 電子顕微鏡写真（図版131・132）

4 写真中の部分分析値



三 備考

放射化分析によれば低As, 高Sbのグループの鉄に属することがわかる。本試料は鉄鉱石を原料として作られた鉄を鍛造してできた製品である。

資料番号3(T59)

一 考古学的調査

1 資料観察表

玉田 3	出土状況	調査区 遺構 出土状況							玉田23号墳
時期	5世紀	根 拠							
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T59 4	法 量	長さ	3.7	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
遺 物 名	鉄片	幅		2.8	cm	メタル度			
		厚さ		0.1	cm	遺存度 破片			
		重さ		3.8	g	破面数			
所 見	形態不明。一部に地金が見られる。全体の形状を復元できない。								
分 析 試 料	X線観察の結果、一部にメタルが認められたので、T59B（0.6g）を電子顕微鏡、放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。								

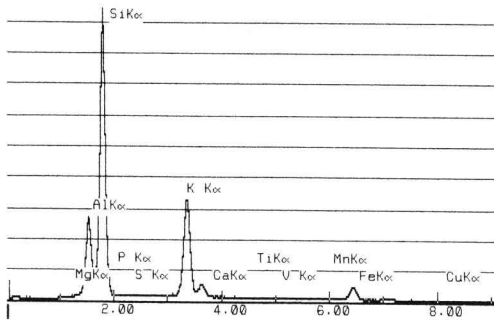


図22 玉田23号墳出土鉄片実測図, 写真
(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版10)
- 2 化学分析
- 3 放射化分析
- 4 電子顕微鏡写真 (図版132)

5 写真中の部分分析値



三 備考

放射化分析によれば高As、低Sbのグループに属する鉄である。電子顕微鏡で検出された介在物中にはKが高い濃度で存在している。本サンプルは黒錆なので詳細は不明だが、鉄鉱石を原料とする鉄を鍛造して作られた製品と考えられる。

資料番号4(T60)

一 考古学的調査

1 資料観察表

玉田 4	出土状況	調査区 遺構 玉田41号墳 出土状況							
時期	5世紀	根 拠							
登録番号	歴博番号	T60	法 量	長さ	0.8	cm	磁着度	色 調 黒褐色	
	所蔵者番号	4		幅	0.4	cm	メタル度		
遺 物 名	鉄斧片			厚さ	0.3	cm	遺存度		細片
				重さ	0.1	g	破面数		
所 見	直径0.5cmから1.5cmにかけての細片資料で、全体の形状を復元できない。								
分 析 試 料	細片の一つにメタルが確認できたので、電子顕微鏡，放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。								

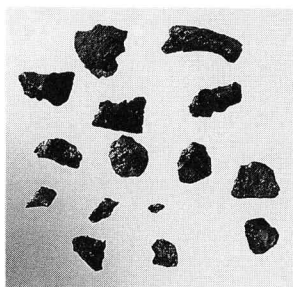


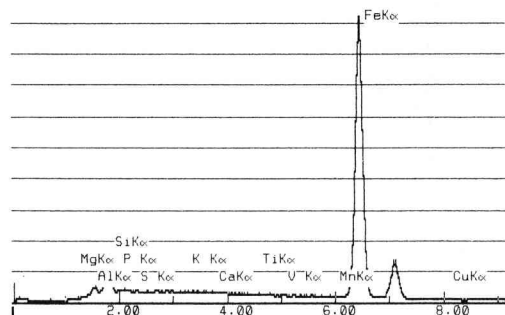
写真1 玉田41号墳出土鉄斧片（縮尺1：2）

三 備考

放射化分析によれば高As、低Sbのグループで今回分析したなかではもっとも低いところに位置する1つである。サンプル自身が赤錆なので原料や鉄の種類の判定は困難である。考古学的には鍛造品と判断される。

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真（図版10）
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真（図版132・133）
- 4 写真中の部分分析値



玉田古墳群出土鉄器の分析科学的特徴

提供を受けた4点のうち3点を電子顕微鏡, 放射化分析に, 1はメタルの量が少ないので放射化分析のみ実施した。放射化分析のAsとSbから本古墳の鉄は3つのグループに分かれる。低As, 高Sbの2。高As, 低Sbの1, 3。そして低As, 低Sbの4である。サンプルはいずれも黒錆か赤錆で, 特徴的な介在物は見つかっていない。玉田古墳群からは棒状の鉄製品が数多く出土し, 調査者の趙榮済は鉄器を作るための中間素材としているが, これは紀元前1世紀後半に位置づけられている茶戸里遺跡の鉄素材にもつながるもので, 福岡県赤井手遺跡でも出土していることから, 弥生時代に鉄素材として流入していた可能性も考えられる。日本で出土した弥生時代の鉄素材といわれている鉄器の放射化分析をぜひ実施して関連を検討する必要がある。

表10 玉田古墳群放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
玉田8号墳1	57R	46	<520	810	<3.2%	<12000	78	<510	<300	<0.65	<76
玉田8号墳2	58R	440	<1500	6100	<7.3%	<33000	83	670	<740	1.4	<150
玉田23号墳3	59R	65	<550	2600	<4.8%	<33000	270	170	<700	0.59	130
玉田41号墳4	60R	1600	<2800	13000	<18%	<50000	<160	1300	<1400	2.6	<300
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
玉田8号墳1	57R	2.1	<14	71	61%	740	170	120	<88	<27	1200
玉田8号墳2	58R	10	18	170	50%	5.7	<35	<93	<17	4.5	3.6
玉田23号墳3	59R	4.7	15	52	56%	34	110	210	170	<4.8	510
玉田41号墳4	60R	20	<10	32	44%	25	<55	<200	<26	<9.0	4.8
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
玉田8号墳1	57R	<6.5	0.72	<20	<550	<750	3.4	<610	<9.6	<0.14	<380
玉田8号墳2	58R	<2.0	0.94	<30	<190	<280	33	<1.5	<3.0	<0.21	<110
玉田23号墳3	59R	<1.5	0.91	<8.2	<180	<280	170	<30	<2.9	<0.14	<85
玉田41号墳4	60R	<2.4	0.92	23	<280	<440	<0.83	<2.4	<3.4	<0.56	<130
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
玉田8号墳1	57R	110	/	<3.1	<1.4	<100	1.7	<3.9	<4.8	<26	0.19
玉田8号墳2	58R	110	6.3	<4.2	<0.49	59	24	14	<1.2	<9.7	1.9
玉田23号墳3	59R	9.8	6.0	<3.4	<0.49	<38	3.4	3.9	<1.6	<9.7	0.73
玉田41号墳4	60R	0.22	<10	<4.6	<2.0	<57	6.6	4.8	<2.3	<15	0.72
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
玉田8号墳1	57R	<0.37	<0.60	<0.099	<0.35	<0.052	<0.94	<0.83	4.0	<0.022	0.084
玉田8号墳2	58R	0.49	<0.22	<1.3	<0.12	0.088	<0.31	<0.19	1.2	<0.0070	0.0095
玉田23号墳3	59R	0.23	<0.22	<0.96	0.20	0.077	<0.29	<0.18	0.57	<0.0053	0.0087
玉田41号墳4	60R	0.25	<0.34	<0.87	0.25	0.063	0.44	0.22	1.6	<0.0086	0.0085
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
玉田8号墳1	57R	<3.4	<0.50	0.18							
玉田8号墳2	58R	/	0.95	0.25							
玉田23号墳3	59R	/	0.34	<0.14							
玉田41号墳4	60R	/	2.5	0.32							

8) 蓮山洞 8 号墳

遺 跡 名	ヨンサンドン 蓮山洞 8 号墳	地図名 (5 万分の 1)
所 在 地	韓国釜山市東萊区蓮山洞	
遺跡の内容	11 基からなる古墳群で、1986 年に 3 基が調査された。3 基とも大形の竪穴式石室墳でいずれも盗掘で半壊されていた。	
時 期	5 世紀後半～6 世紀初頭	
鉄 器	挂甲，馬甲	
鉄関連遺物		
そ の 他	土器片	
試 料 番 号	T 37-39	
調 査 年	1986	
調 査 者	釜山産業大学校（現慶星大学校）	
文 献		
備 考		

資料番号 1 (T 37)

一 考古学的調査

1 資料観察表

蓮 山 洞 1	出 土 状 況	調 査 区 遺 構 蓮山洞 8 号墳 出 土 状 況
時 期	5 世紀後半～6 世紀	根 拠
登 録 番 号	歴 博 番 号 T 37 所蔵者番号 1	長さ 4.8 cm 幅 5.7 cm 厚さ cm 重さ 19.0 g 磁着度 メタル度 遺存度 破片 破面数
遺 物 名	挂甲小札	色 調 暗褐色
所 見		
分 析 試 料	鍔を放射化分析。	
備 考	含浸処理済み。	

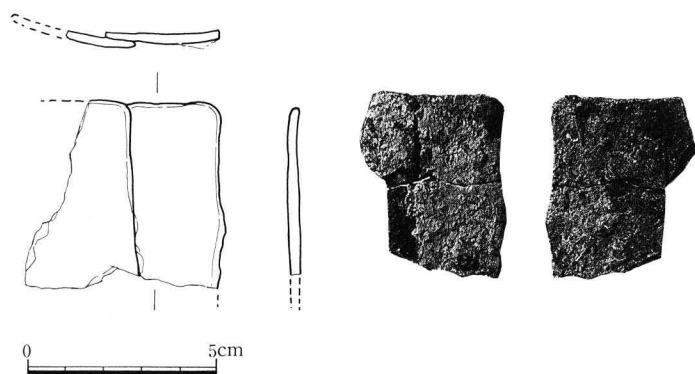


図23 蓮山洞 8 号墳出土挂甲小札片実測図，写真（縮尺 1：2）

二 自然科学的調査

1 X線透過写真 (図版10)

2 放射化分析

三 備考

鍔資料のため放射化分析のみ実施した。その結果、高As・低Sbのグループに属する鉄で、福泉洞の鉄鍔にきわめて近いところに位置する。

資料番号2(T38)

一 考古学的調査

1 資料観察表

蓮山洞 2	出土状況	調査区 遺構 蓮山洞8号墳 出土状況					
時期	5世紀後半～6世紀		根 拠				
登録番号	歴博番号 T38 所蔵者番号	法 量	長さ	5.2	cm	磁着度	色 調 暗褐色
遺物名	挂甲小札		幅	6.7	cm	メタル度	
		厚さ	0.2	cm	遺存度 破片		
			重さ	31.3	g	破面数	
所 見	幅6.7cmの長方形鉄板の破片である。馬甲である可能性が強い。						
分 析 試 料	鍔として分析。T38B（10.05 g）を電子顕微鏡と放射化分析。黒鍔と赤鍔が認められる。						
備 考	含浸処理済み。						

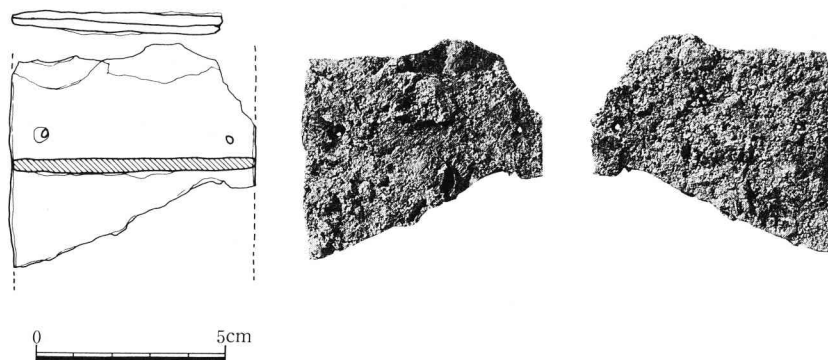


図24 蓮山洞8号墳出土挂甲小札片実測図、写真 (縮尺1:2)

三 自然科学的調査

1 X線透過写真 (図版10)

2 放射化分析

3 電子顕微鏡写真 (図版133)

4 写真中の部分分析値

三 備考

放射化分析を2ヶ所おこなった。肉眼観察で黒錆と赤錆がみえたので放射化分析でどのくらいの差がでるか調べてみた。2つの値はそれほど差はみられない。特に産地推定の根拠の一つと考えられているCuをみると、いずれも検出限界以下であった。サンプリングがうまくいっていると仮定すると、黒錆も赤錆とさほどかわらないことがわかる。したがって、黒錆資料といえども、分析値の扱いには注意を要する。AsとSbはいずれも低いグループの鉄に属することがわかる。電子顕微鏡は12倍、100倍、

400倍で検討を加えた。12倍の写真で白いところは黒錆、その周囲を赤錆が取り囲んでいる様子が写っている。400倍の写真で介在物を検出することができた。介在物中にはAlが18.42%含まれ、異常に高い。また、介在物が横に押し潰されているので鍛打されていることがわかる。分析値から原料は鉄鉱石である。

資料番号3(T39)

一 考古学的調査

1 資料観察表

蓮 山 洞 3	出 土 状 況	調 査 区 遺 構		蓮山洞 8 号墳					
		出 土 状 況							
時 期	5 世紀後半～ 6 世紀		根 拠						
登 録 番 号	歴 博 番 号	T39	法 量	長 さ	5.7	cm	磁 着 度	色 調	
	所 蔵 者 番 号	3		幅	3.2	cm	メタル度		黒褐色
遺 物 名	挂甲小札			厚 さ	0.2	cm	遺 存 度	破 片	
				重 さ	21.5	g	破 面 数		
所 見	長さ5.7cm，幅3.2cmの小札（完形）と，長さ5.6cm，幅2.3cmの小札破片が接着したのである。								
分 析 試 料	錆を放射化分析。								
備 考	含浸処理済み。								

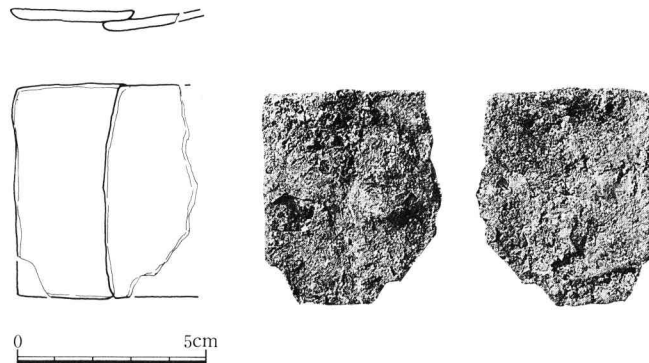


図25 蓮山洞8号墳出土馬甲片実測図, 写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

1 X線透過写真 (図版10)

2 放射化分析

三 備考

鍍資料のため放射化分析のみ実施した。その結果、この鉄は高As・低Sbのグループに属する鉄で、しかも非常に高いところに位置することがわかる。

蓮山洞8号墳出土鉄器の分析科学的特徴

3点とも鍍資料のため、2だけ化学分析、電子顕微鏡を実施し、あとは放射化分析のみおこなった。その結果1と3は高As・低Sbのグループに属し、なかでも高いところに位置する。2は今回分析をおこなったなかで唯一、同一個体のなかで高As・低Sbのグループと低As・高Sbのグループにまたがることとなった資料である。いずれも赤鍍資料ということもあって測定上の誤差があったのか原因は不明である。これについては後述する。

表11 蓮山洞8号墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
蓮山洞8号墳1	37R	36	<500	730	<3.0%	<14000	310	130	<300	0.30	<64
蓮山洞8号墳2A	38-1R	92	<1800	1400	<6.8%	<63000	260	150	<1600	0.42	<150
蓮山洞8号墳2B	38-2R	330	<4200	20000	<25%	<78000	<250	2600	<2000	0.55	860
蓮山洞8号墳3	39R	32	<520	690	<3.0%	<12000	280	<430	<370	0.23	<68
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
蓮山洞8号墳1	37R	4.6	<14	87	60%	280	630	99	<37	8.8	300
蓮山洞8号墳2A	38-1R	4.0	340	150	45%	11	150	<85	<27	1.5	6.6
蓮山洞8号墳2B	38-2R	33	600	700	39%	17	190	<280	100	3.3	17
蓮山洞8号墳3	39R	3.2	<14	97	64%	85	690	440	<46	<23	1900
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
蓮山洞8号墳1	37R	<4.7	1.3	<15	<430	<620	<1.6	<330	<5.1	<0.12	<270
蓮山洞8号墳2A	38-1R	<3.1	2.4	<12	<320	<470	10	<6.0	<2.5	<0.28	<170
蓮山洞8号墳2B	38-2R	<2.8	3.0	31	<300	<460	3.9	<7.8	<3.0	<0.82	<150
蓮山洞8号墳3	39R	<8.5	0.79	<20	<670	<800	<5.4	<1200	<12	<0.12	<490
資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
蓮山洞8号墳1	37R	22	/	<2.6	<0.91	<73	0.94	<2.9	<0.92	<19	0.29
蓮山洞8号墳2A	38-1R	25	<5.3	<4.9	<0.85	<55	3.3	<2.2	0.52	<27	0.79
蓮山洞8号墳2B	38-2R	7.5	<15	<4.5	2.3	78	15	42	1.9	<27	3.7
蓮山洞8号墳3	39R	81	/	<2.7	<1.5	<120	1.0	<5.2	<4.6	<31	0.30
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
蓮山洞8号墳1	37R	<0.22	<0.49	<0.10	<0.20	<0.034	<0.71	<0.58	1.4	<0.015	<0.15
蓮山洞8号墳2A	38-1R	0.25	<0.36	<0.45	0.25	<0.15	<0.54	<0.28	11	<0.013	0.046
蓮山洞8号墳2B	38-2R	0.77	0.53	<3.8	1.4	0.22	0.97	<0.43	2.9	<0.013	0.39
蓮山洞8号墳3	39R	<0.38	<0.63	<0.10	<0.42	<0.12	<1.1	<1.2	13	<0.028	0.037

資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
蓮山洞8号墳1	37R	<5.6	<0.34	<0.12							
蓮山洞8号墳2A	38-1R	/	<0.28	<0.11							
蓮山洞8号墳2B	38-2R	/	1.9	1.1							
蓮山洞8号墳3	39R	<4.4	<0.65	<0.22							

9) 韓国・達川鉾山鉄鉾石

資料番号1 (S305)

一 考古学的調査

1 資料観察表

達川鉾山 1	出土状況		調査区 遺構 出土状況		採集品				
時期	現代		根 抛						
登録番号	歴博番号	305	法量	長さ	5.2	cm	磁着度	5	色調 灰黒色
	所蔵者番号			幅	3.2	cm	メタル度	なし	
遺物名	鉄鉱石（磁鉄鉱）		法量	厚さ	2.5	cm	遺存度	破片	
				重さ	47.9	g	破面数	2	
所見	不整台形の全面が破面に覆われる鉱石破片で、表面には部分的に縞状の灰白色の脈石と、ごく小さい褐色の方柱状の結晶がみられる。脈石には2種類あり、白く光沢をもつ白雲母と、不透明な石英質の物質である。方柱状の結晶は一種の水晶の可能性がある。長軸に沿って直線状の節理面があり、一部が割れて土砂が貫入している。鉱石の母体をなすのは磁鉄鉱と思われる、結晶は部分的に差があるものの、密でキラキラと輝いている。								
分析試料	長軸端部1/3を直線状に切断し、水晶様の結晶が含まれないように注意し、鉱石部を中心に化学分析、電子顕微鏡、放射化分析に供す。								
備考	韓国、嶺南大学校商経大学教授、権丙卓氏の提供資料。								

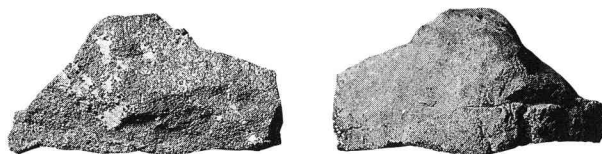
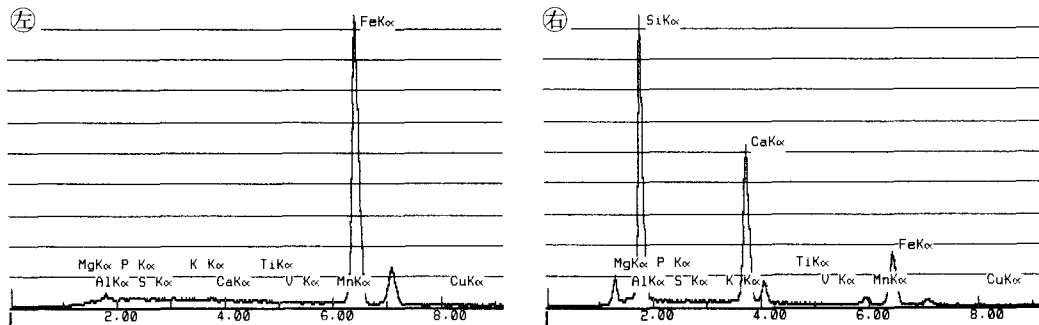


写真2 韓国・達川鉾山鉄鉾石 (縮尺2:3)

二 自然科学的調査

- 1 化学分析
- 2 放射化分析
- 3 電子顕微鏡写真 (図版133)

4 写真中の部分分析値



三 備考

鉄鉱石である。化学分析から全鉄 (T.Fe) は50.96%である。磁性があり、磁鉄鉱である。SiO₂が15.90%, MgOが2.44%, CaOが8.60%含まれる。C TではC T値上限値が1350で、C T写真からこの資料はマクロ的には均質と考えられる。電顕分析の結果 (反射電子像) から、ミクロ的には不均質で、磁鉄鉱の部分と不純物の部分とが細かく入り組んでいる。不純物の多い部分には、ケイ素、カルシウムなどが検出された。

表12 韓国・達川鉱山化学分析値 (%)

資料番号	SNo.	T.Fe	M.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂
達川鉱山1	305	50.96	0.31	20.65	49.47	15.9	0.76	2.44	0.06
資料番号	SNo.	MnO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P	S	Cu	V
達川鉱山1	305	0.65	8.6	0.041	0.033	0.033	0.019	0.005	<0.001

表13 韓国・達川鉱山放射化分析値 (ppm)

資料番号	SNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Se	Ti
達川鉱山1	305	390	20000	4900	<14%	<68000	<180	470	5800	0.82	<360
資料番号	SNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
達川鉱山1	305	7.4	<13	5400	53%	0.61	<48	<150	160	10	5.4
資料番号	SNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
達川鉱山1	305	<2.0	<0.17	<59	<230	<380	<0.74	<2.0	<1.5	1.1	220
資料番号	SNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
達川鉱山1	350	1.7	<3.8	<12	2.9	<46	1	<1.4	<0.40	<12	0.44
資料番号	SNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Ht	Ta	W	Ir	Au
達川鉱山1	305	0.2	<0.22	<2.7	0.19	0.093	<0.39	<0.17	<0.0066	0.0015	0.0015
資料番号	SNo.	Hg	Th	V							
達川鉱山1	305	<1.0	0.26	0.32							

B群 低As・高Sbのグループである。下垜1・3・4, 礼安里1・2, 礪波堤1・4, 玉田2 (Sb/Fe)

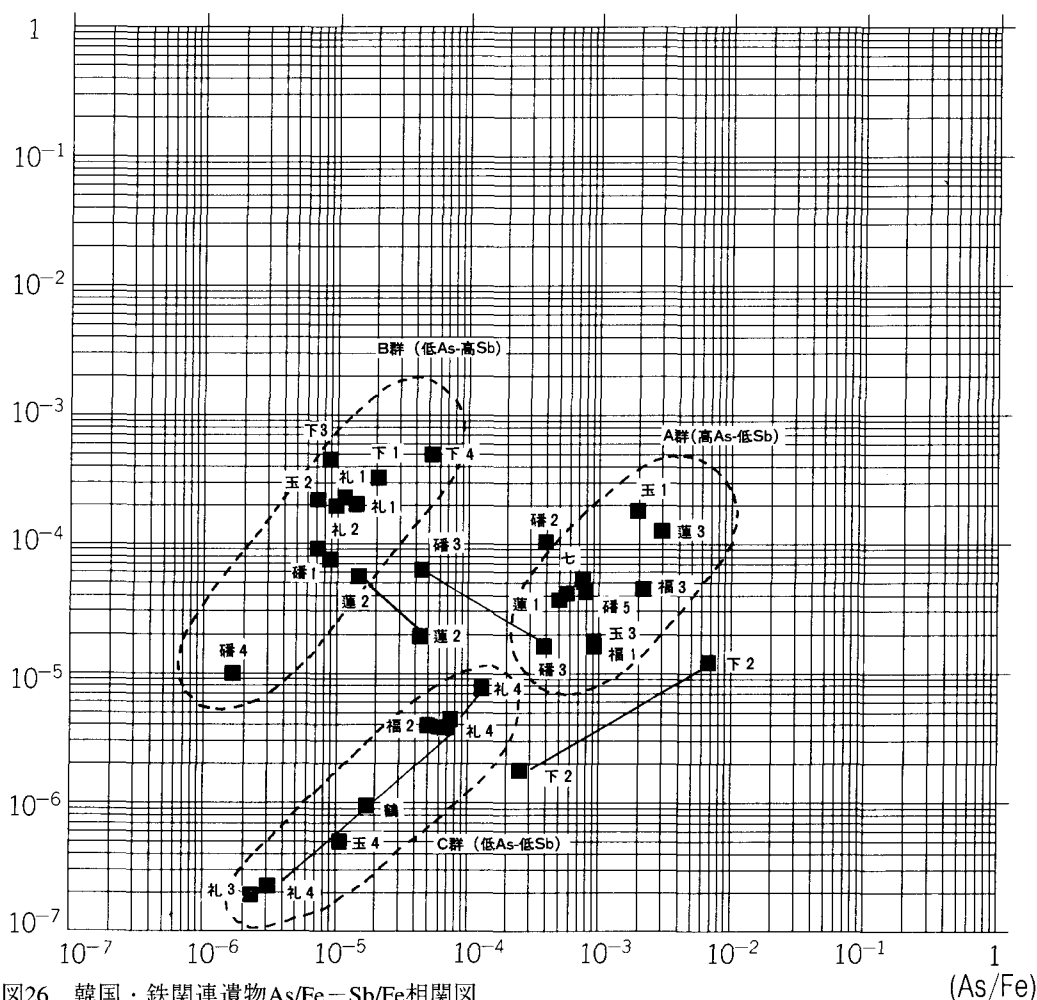


図26 韓国・鉄関連遺物As/Fe-Sb/Fe相関図

(Sb/Fe)

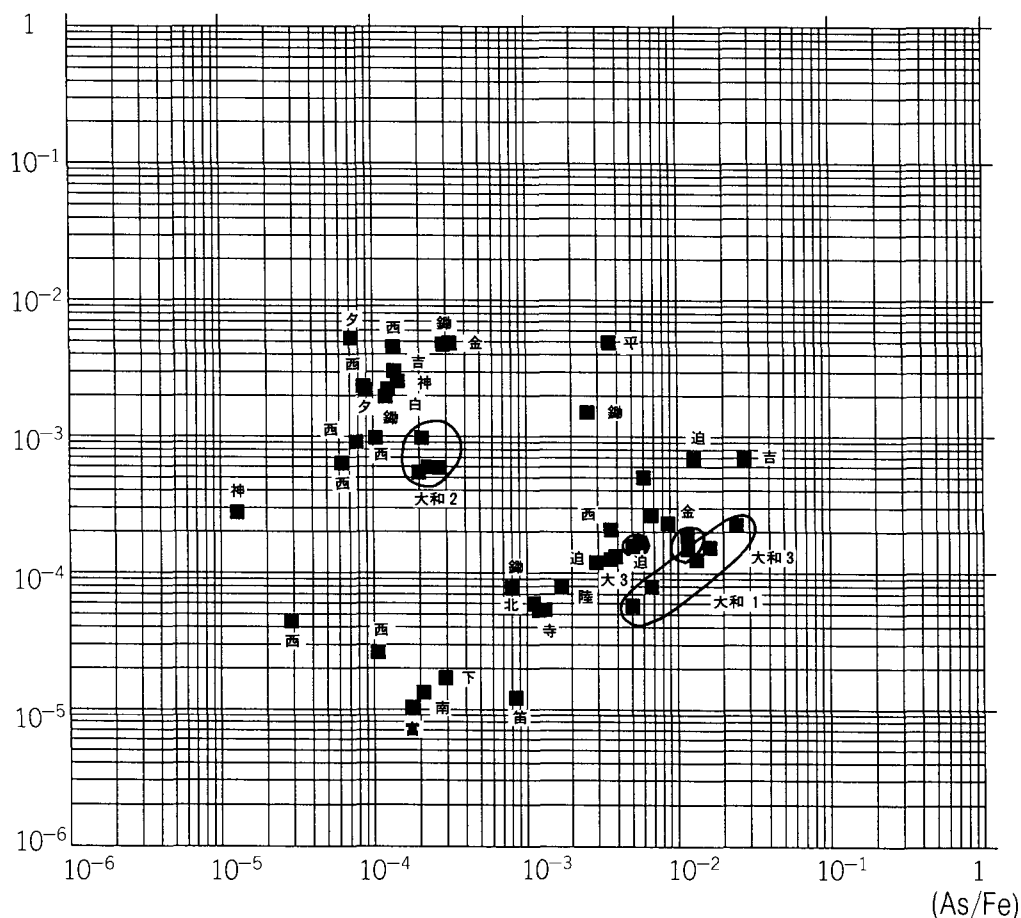


図27 日本・鉄器As/Fe-Sb/Fe相関図

が該当する。

福泉洞はA・C群だけで高As・低Sbの系列に属している。分析数が1点の七山洞と鶴巢台もこの系列である。礪溪堤・玉田・蓮山洞は今回分析した中ではA・C群に属するものが顕著である。

これに対して下垵・礼安里は低As・高SbのB群に偏る傾向がみられる。AsとSbは製鉄によって鉄鉱石から金属鉄（メタル）に移行する元素なので、鉄器中のメタルのAs・Sb比は、原料である鉄鉱石のAs・Sb比を反映していると考えられる。つまり比率が大きく異なるということは、原料である鉄鉱石を異にしていた、すなわち鉱山が異なっていたことに結びつくのである。このことから下垵や礼安里と、福泉洞に代表される東萊、慶州、金海、大加耶の地域は鉄鉱石原料を異にしている可能性があり、それは韓国の鉄生産の集団差や地域差を意味するのである。

この事実は日本にも大きな影響を与えることになる。参考として日本で出土した弥生時代から16世紀までの鉄器と比較してみよう（図27）。日本の鉄器にも韓国と同じA・B・C群が見られる。A群に属するのは奈良県大和6号墳出土大・小形鉄鋌、福岡県吉武塚原L5号墳、広島県追

(Sb/Fe)

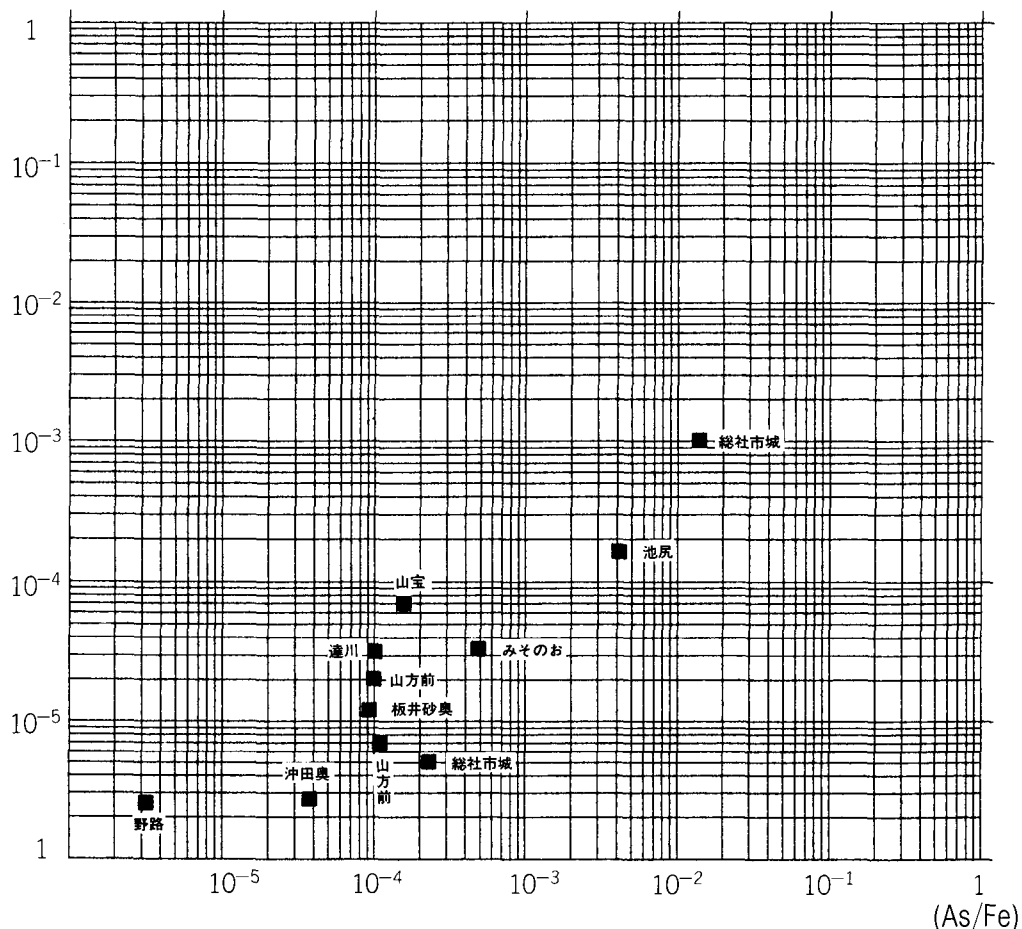


図28 日本、韓国・鉄鉱石As/Fe-Sb/Fe相関図

山1号墳、奈良県笛吹12号墳、寺口千塚など6世紀の古墳と、長野県の古代遺跡、宮城県陸奥国分寺などの古代の鉄器が多い。これに対してB群は熊本県西弥護免遺跡（3世紀）の大半、福岡県鋤崎古墳、岡山県金蔵山古墳、同神宮寺山古墳、広島県白鳥古墳、大和6号墳鉄錠など4～5世紀の鉄器と、奈良県タニグチ古墳、広島県下本谷遺跡など6世紀の遺跡から出土した鉄器が属する。C群はいまのところ16世紀の北海道勝山館出土の鉄器が該当するだけである。

次に鉄鉱石のデータと比較してみる（図28）。試料は慶尚地区の達川鉄山の鉄鉱石（磁鉄鉱S305）1、滋賀県野路小野山遺跡と備前・備中の鉄鉱石である。韓国例を除いてほとんどが製鉄遺跡から出土した鉄鉱石である。まずB系列に属す鉄鉱石は見られなかった。これをどこまで普遍化できるかで、半島製の鉄と関連づけられるかどうかが決まる。

A系列の鉄鉱石はかなりバラついているが、韓国と岡山の鉄鉱石の一部は韓国のA群の鉄器のやや下に位置し、岡山の一部の鉄鉱石は韓国のA群の鉄器とほぼ重なる。また韓国の鉄器より右上の位置にくる岡山の鉄鉱石もあり、これは日本出土のA系列の鉄器とほぼ重なっていて、生産

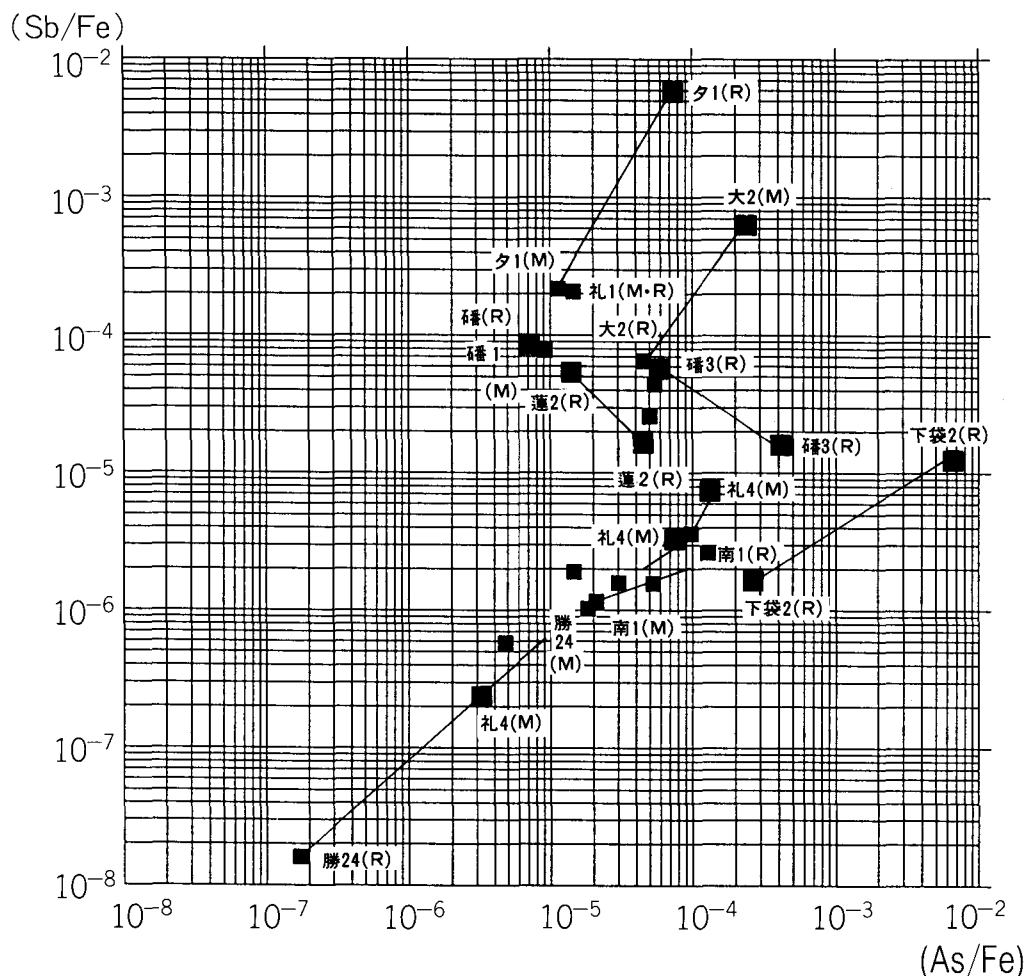


図29 日本，韓国・鉄器As/Fe-Sb/Fe相関図（メタルと鑄との関係）

地を考えるうえで重要な指標となるが、ほとんどの鉄器が日本で確認されているもっとも古い製鉄遺跡よりも年代的に古い資料である。また滋賀県の鉄鉱石は低As，低Sbに属し、これに近い値を示すのは勝山館出土鉄器だけである。

鉄鉱石との比較から興味深い推論が可能となった。大和6号墳の大・小形鉄挺は岡山の鉄鉱石の成分に近いので、もし鉄挺が国内でつくられたとしたら岡山の鉄鉱石が原料の1つであった可能性がでてくる。次に6世紀の岡山や広島鉄は岡山の鉄鉱石で作られた可能性は高まるし、4～5世紀の古墳から出土するA系列の鉄器は岡山の鉄鉱石と非常に近く、すくなくとも滋賀県野路小野山の鉄鉱石との関連は考えられない。一方、弥生時代の鉄に対応する鉄鉱石は知られておらず、大和6号墳の鉄挺2(T86)，広島県白鳥古墳，タニグチ，金蔵山などのB系列の鉄にあつた鉄鉱石も知られていない。

このように有効な指標元素の可能性のあるAsとSbが錆化の影響を受けるかどうかについて、同一個体においてメタルと鑄などのAs/Sb比を調べたのが図29である。調査したのは下袋2(T49)，礼安里1と4(T45，88)，礪波堤1(T52)・3(T54)，蓮山洞8号墳2(T38)，大和6号墳2(T

86), タニグチ1号墳1(T75), 南栗1(T63), 勝山館24(T69)の5点である。「M」はメタル, 「R」は鍔である。

その結果, 鍔とメタルでA系列とB系列にわかれたものは1点も認められない。ただし各系列内では鍔とメタルで位置が異なる場合もある。タニグチでは鍔のSbが10倍以上, メタルに比べて高くでるし, 南栗では鍔のAsがメタルに比べて5倍以上も高くでており, いずれも鍔が高くでる傾向を示した。この傾向はAsもSbも関係なくでるようである。同一個体の鍔では礪波堤3(T54)と蓮山洞2(T38)でA系列とB系列にわかれた。しかし同一個体の鍔同志でも影響を受けない下埜2(T49), 礪波堤1(T52)もあるので, 鍔の場合は複数分析することで誤差を防ぐことができると考えられる。したがってメタルなら確実, 鍔でも試料数を増やすことでAsとSbの指標元素としての有効性は非常に高いということが確認された。

このように推論するにはあまりにも鉄鉱石のデータ, とくに韓国と滋賀県のデータが少ないので, 今後放射化分析によるデータを増やしていく必要がある。AsやSbのほかにもCuやCoなど有効な元素もすでにわかっているの今後検討を進めることにしている。また新しい理化学的な方法として同位体を用いた産地推定法を適用することも試みられている。

表14 韓国出土鉄器化学分析値一覧表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
下埜1R	48A	資料不足	0.15	0.01	0.043	資料不足	0.006	0.004	0.280
下埜1M	48A	0.266	0.01	0.02	0.075	0.006	0.066	0.011	0.022
下埜2AR	49A	4.26	0.14	0.2	0.346	0.01	0.016	<0.001	0.720
下埜2AM	49A	0.189	0.01	0.02	0.063	0.011	0.050	0.01	0.034
下埜2BR	49B	2.46	0.08	0.01	0.14	0.21	0.128	0.021	2.490
下埜2BM	49B	0.259	0.01	0.01	0.056	0.009	0.091	0.008	0.027
七山洞古墳1A1	40AR	5.00	0.14	0.03	0.251	0.029	0.028	0.006	0.540
七山洞古墳1A2	40AM	2.91	0.51	0.1	0.034	0.015	0.052	0.001	0.002
七山洞古墳1B1	40BR	4.28	0.13	0.03	0.263	0.016	0.019	0.005	0.380
七山洞古墳1B2	40BM	1.93	0.08	0.11	0.051	0.019	0.013	0.005	0.002
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
下埜1R	48A	0.007	0.0020	<0.001	<0.001	0.002	0.01	0.008	60.70
下埜1M	48A	0.013	0.0060	0.001	0.009	0.002	0.006	0.002	99.48
下埜2AR	49A	0.014	0.0810	<0.001	0.002	0.001	1.05	<0.001	81.30
下埜2AM	49A	0.019	0.0080	0.001	0.008	0.001	0.01	0.002	99.56
下埜2BR	49B	0.085	0.0010	<0.001	0.003	0.002	0.01	<0.001	33.60
下埜2BM	49B	0.01	0.0050	0.001	0.006	0.001	0.009	0.001	99.50
七山洞古墳1A1	40AR	0.016	0.038	<0.001	0.003	0.002	0.08	<0.001	77.80
七山洞古墳1A2	40AM	0.023	0.101	0.003	0.005	0.002	0.006	0.001	96.24
七山洞古墳1B1	40BR	0.013	0.033	<0.001	0.002	0.002	0.08	<0.001	82.50
七山洞古墳1B2	40BM	0.009	0.052	0.002	0.011	0.001	0.009	0.001	97.70

表15 韓国鉄関連遺物放射化分析値一覧表（ppm）

資料番号	S・TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
下垜1	T48AR	50	<710	3800	<7.5%	<67000	16000	300	<1300	0.56	<150
下垜2A	T49AR	<98	<1700	36	<4.7%	<29000	350	<1900	<740	<0.059	<210
下垜2B	T49BR	1300	<5100	24000	<16%	<67000	6100	5700	<1200	3.6	1400
下垜3	T50R	10	<430	730	<3.1%	<15000	500	130	<380	<0.098	<68
下垜4	T51R	15	<470	1400	<4.9%	<32000	14000	<82	<620	0.33	<88
七山洞古墳1A	T40AR	<9.7	<1400	290	<3.6%	<32000	4600	<170	<770	<0.060	<100
七山洞古墳1B	T40BR	<5.8	<860	23	<2.2%	<21000	1300	<210	<490	<0.042	<76
礼安里160号墳1A	T45R	4.0	<450	67	<1.3%	<29000	180	<22	<710	<0.054	<41
礼安里160号墳1B	T45M	4.4	<370	55	<1.3%	<8800	43	71	<270	<0.11	<55
礼安里90号墳2	T46R	43	<500	290	<2.3%	<19000	850	<48	<600	<0.074	<65
礼安里143号墳3	T47R	3100	<2200	12000	<1.3%	<39000	1800	5300	<1200	1.8	<190
礼安里49号墳C1	T88C1R	2500	<3400	9700	<12%	<43000	<110	3500	1700	1.4	<310
礼安里49号墳C2	T88C2M	24	<1200	<9.0	<4.6%	<44000	3700	47	<890	<0.094	<120
礼安里49号墳C3	T88C3M	2.4	<980	8.1	<3.5%	<26000	<100	<40	<640	<0.095	<88
礼安里49号墳F1	T88F1R	350	<2500	1600	<15%	<100000	<270	510	<3200	0.36	<260
礼安里49号墳F2	T88F2M	1.7	<1100	7.8	<3.8%	<31000	210	<38	<690	<0.093	<100
礼安里49号墳F3	T88F3M	0.84	<950	5.9	<3.3%	<25000	<60	<35	<620	<0.096	<88
福泉洞21号墳1	T41R	7.2	<470	200	<2.1%	<13000	630	<270	<320	<0.11	<90
福泉洞22号墳2	T42R	14	<450	270	<2.9%	<24000	5500	50	<510	<0.075	<63
福泉洞11号墳3	T43R	55	<660	1000	<3.9%	<21000	150	<480	<430	<0.57	<430
鶴巢台古墳	T44R	28	<730	1100	<4.1%	<15000	200	64	<400	0.27	<89
礪溪堤あA号墳1A	T52M	3.4	<410	33	<1.4%	<12000	660	21	<300	<0.080	<56
礪溪堤あA号墳1B	T52R	2700	<4100	19000	<13%	<49000	2700	3100	<1300	2.0	1000
礪溪堤あA号墳2	T53R	430	<1100	4800	<7.4%	<47000	8500	820	<1100	0.52	300
礪溪堤あA号墳3A	T54R	340	<1000	4300	<7.0%	<20000	400	810	<530	0.73	<110
礪溪堤あA号墳3B	T54B4R	130	<530	410	<4.1%	<37000	9500	170	<880	<0.10	<91
礪溪堤かB号墳4	T55R	1300	<2200	11000	<13%	<38000	350	3100	<1000	0.99	<180
礪溪堤あA号墳5	T56R	990	<2000	9900	<9.2%	<35000	340	1300	<860	1.2	360
玉田8号墳1	T57R	46	<520	810	<3.2%	<12000	78	<510	<300	<0.65	<76
玉田8号墳2	T58R	440	<1500	6100	<7.3%	<33000	83	670	<740	1.4	<150
玉田23号墳3	T59R	65	<550	2600	<4.8%	<33000	270	170	<700	0.59	130
玉田41号墳4	T60R	1600	<2800	13000	<18%	<50000	<160	1300	<1400	2.6	<300
蓮山洞8号墳1	T37R	36	<500	730	<3.0%	14000	310	130	<300	0.30	<64
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	92	<1800	1400	<6.8%	<63000	260	150	<1600	0.42	<150
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	330	<4200	20000	<25%	<78000	<250	2600	<2000	0.55	860
蓮山洞8号墳3	T39R	32	<520	690	<3.0%	<12000	280	<430	<370	0.23	<68
達川鉾山1	305	390	20000	4900	<14%	<68000	<180	470	5800	0.82	<360

資料番号	S・TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
下埜1	T48AR	2.1	<9.0	32	58%	12	<37	<100	<18	7.0	12
下埜2A	T49AR	16	18	2300	81%	81	340	920	<30	<1000	5500
下埜2B	T49BR	25	17	170	32%	3.2	<29	<200	36	5.9	81
下埜3	T50R	<0.77	14	44	64%	6.1	<100	<30	<45	9.4	5.7
下埜4	T51R	<1.2	12	42	65%	20	<210	30	<46	14	34
七山洞古墳1A	T40AR	22	<14	330	75%	470	92	500	<30	<7.1	560
七山洞古墳1B	T40BR	19	<14	350	80%	400	68	440	<21	<7.8	460
礼安里160号墳1A	T45R	<0.27	<13	<16	87%	19	<57	42	<27	4.8	10
礼安里160号墳1B	T45M	0.42	<26	43	99%	22	<110	<24	<50	7.9	14
礼安里90号墳2	T46R	0.35	<15	71	66%	7.0	<81	<27	<34	<3.8	6.5
礼安里143号墳3	T47R	9.2	<14	190	52%	9.4	<83	<92	<40	28	1.2
礼安里49号墳C1	T88C1R	9.3	<9.0	160	58%	8.1	<76	<99	<34	<7.2	1.8
礼安里49号墳C2	T88C2M	44	7.2	240	98%	94	440	<270	<43	<7.2	72
礼安里49号墳C3	T88C3M	40	13	240	98%	81	390	<230	<43	<7.3	66
礼安里49号墳F1	T88F1R	54	8.1	140	58%	34	<160	<140	<37	<6.5	74
礼安里49号墳F2	T88F2M	44	11	250	94%	80	360	280	<43	<6.5	65
礼安里49号墳F3	T88F3M	39	<14	240	99%	82	370	240	<44	<6.5	60
福泉洞21号墳1	T41R	4.8	<13	42	68%	390	150	6300	<52	<19	630
福泉洞22号墳2	T42R	1.0	<16	57	71%	95	360	120	<34	14	35
福泉洞11号墳3	T43R	1.4	<13	6.4	65%	1100	<120	<66	<75	<26	1400
鶴巣台古墳	T44R	0.92	<17	580	69%	12	<82	<35	<34	2.8	12
礪波堤あA号墳1A	T52M	0.23	<23	45	100%	24	<86	<25	<37	12	8.9
礪波堤あA号墳1B	T52R	24	50	170	46%	12	<32	<160	61	<4.3	3.3
礪波堤あA号墳2	T53R	4.8	20	90	56%	140	400	190	260	<3.3	220
礪波堤あA号墳3A	T54R	4.5	12	57	52%	81	210	1500	<39	<4.6	200
礪波堤あA号墳3B	T54B4R	1.1	63	37	59%	33	<110	220	<47	8.9	26
礪波堤かB号墳4	T55R	9.7	<11	84	52%	3.9	<88	<90	<40	<5.5	0.86
礪波堤あA号墳5	T56R	13	17	80	49%	82	120	670	17	<6.2	390
玉田8号墳1	T57R	2.1	<14	71	61%	740	170	120	<88	<27	1200
玉田8号墳2	T58R	10	18	170	50%	5.7	<35	<93	<17	4.5	3.6
玉田23号墳3	T59R	4.7	15	52	56%	34	110	210	170	<4.8	510
玉田41号墳4	T60R	20	<10	32	44%	25	<55	<200	<26	<9.0	4.8
蓮山洞8号墳1	T37R	4.6	<14	87	60%	280	630	99	<37	8.8	300
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	4.0	340	150	45%	11	150	<85	<27	1.5	6.6
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	33	600	700	39%	17	190	<280	100	3.3	17
蓮山洞8号墳3	T39R	3.2	<14	97	64%	85	690	440	<46	<23	1900
達川鉾山1	305	7.4	<13	5400	53.0%	0.61	<48	<150	160	10	5.4

資料番号	S・TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
下垜1	T48AR	<2.3	17	<51	<220	<300	25	<1.6	<3.4	<0.19	<130
下垜2A	T49AR	<3.8	<1.5	<13	<350	<480	<2.3	<800	<11	<0.22	<210
下垜2B	T49BR	<1.9	13	45	<150	<230	<0.82	13	<2.3	<0.41	<83
下垜3	T50R	<9.0	1.2	<20	<690	<810	81	<8.3	<6.6	<0.13	<540
下垜4	T51R	<8.9	16	<20	<680	<800	34	<31	<6.9	<0.16	<530
七山洞古墳1A	T40AR	<2.7	8.3	<89	<300	<460	14	<53	<4.6	<0.17	<150
七山洞古墳1B	T40BR	<1.9	4.2	<9.7	<210	<320	<1.1	<38	<3.9	<0.11	<100
礼安里160号墳1A	T45R	<3.5	<0.25	<77	<330	<450	37	<4.4	<2.8	<0.059	<200
礼安里160号墳1B	T45M	<7.7	<0.25	<22	<650	<910	55	<9.8	<5.9	<0.11	<460
礼安里90号墳2	T46R	<5.6	2.0	<16	<470	<640	23	<6.1	<5.0	0.11	<340
礼安里143号墳3	T47R	3.6	6.9	<32	<410	<660	<1.3	<3.5	<6.0	0.31	<210
礼安里49号墳C1	T88C1R	<2.6	0.57	<16	<370	<610	<1.0	<3.2	<4.2	<0.22	<190
礼安里49号墳C2	T88C2M	<3.9	6.4	<21	<530	<830	<2.6	<22	<6.6	<0.15	<280
礼安里49号墳C3	T88C3M	<3.8	0.60	<21	<530	<840	<2.5	<18	<6.4	<0.13	<270
礼安里49号墳F1	T88F1R	<3.7	3.4	<18	<470	<700	<3.0	<25	<6.9	<0.39	<250
礼安里49号墳F2	T88F2M	<3.9	1.6	<21	<530	<830	2.6	17	<6.4	<0.13	<270
礼安里49号墳F3	T88F3M	<3.9	0.26	<22	<540	<850	<2.4	<19	<6.1	<0.14	<280
福泉洞21号墳1	T41R	<6.5	2.7	<23	<760	<890	150	<380	<7.9	<0.16	<360
福泉洞22号墳2	T42R	<3.7	3.6	<16	<410	<640	<1.0	<37	<3.8	<0.12	<210
福泉洞11号墳3	T43R	<7.8	1.6	<26	<680	<990	<3.2	<750	<11	<0.15	<440
鶴巢台古墳	T44R	<3.6	1.5	<16	<400	<650	<0.94	<13	<3.7	0.17	<200
礪溪堤あA号墳1A	T52M	<5.1	0.83	<16	<460	<680	20	<19	<3.8	<0.12	<300
礪溪堤あA号墳1B	T52R	<2.8	5.0	35	<170	<250	<1.3	<1.3	<2.2	<0.33	<86
礪溪堤あA号墳2	T53R	<1.8	25	31	<200	<290	23	<24	<3.2	<0.20	<100
礪溪堤あA号墳3A	T54R	<4.7	0.68	<17	<510	<680	15	<150	<4.9	<0.19	<260
礪溪堤あA号墳3B	T54B4R	<6.0	19	22	<570	<870	46	<15	<5.8	<0.16	<340
礪溪堤あB号墳4	T55R	<3.9	0.35	<17	430	<700	<1.6	<3.6	<4.8	<0.31	<230
礪溪堤あA号墳5	T56R	<1.7	2.0	<42	<180	<270	57	41	<3.1	<0.24	<89
玉田8号墳1	T57R	<6.5	0.72	<20	<550	<750	3.4	<610	<9.6	<0.14	<380
玉田8号墳2	T58R	<2.0	0.94	<30	<190	<280	33	<1.5	<3.0	<0.21	<110
玉田23号墳3	T59R	<1.5	0.91	<8.2	<180	<280	170	<30	<2.9	<0.14	<85
玉田41号墳4	T60R	<2.4	0.92	23	<280	<440	<0.83	<2.4	<3.4	<0.56	<130
蓮山洞8号墳1	T37R	<4.7	1.3	<15	<430	<620	<1.6	<330	<5.1	<0.12	<270
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	<3.1	2.4	<12	<320	<470	10	<6.0	<2.5	<0.28	<170
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	<2.8	3.0	31	<300	<460	3.9	<7.8	<3.0	<0.82	<150
蓮山洞8号墳3	T39R	<8.5	0.79	<20	<670	<800	<5.4	<1200	<12	<0.12	<490
達川鉾山1	305	<2.0	<0.17	<59	<230	<380	<0.74	<2.0	<1.5	1.1	220

資料番号	S•TNo.	Sb	I	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
下袋1	T48AR	190	<4.0	<5.1	<0.53	<43	1.1	<1.6	<0.81	<11	0.26
下袋2A	T49AR	9.8	<7.5	<8.2	<0.84	<69	<0.21	<2.6	<51	<17	<0.028
下袋2B	T49BR	0.57	<7.9	<3.0	2.8	120	7.2	16	<1.9	<7.9	1.4
下袋3	T50R	290	<2.7	<16	<1.5	<130	0.68	<5.7	<1.1	<32	0.079
下袋4	T51R	320	<3.5	<16	<1.5	<130	1.0	<5.4	<1.3	<31	0.22
七山洞古墳1A	T40AR	40	<3.6	<5.6	<0.82	<61	<0.099	<1.9	<2.0	<16	<0.010
七山洞古墳1B	T40BR	33	<2.8	<3.9	<0.57	<42	<0.062	<1.3	<2.1	<11	<0.0084
礼安里160号墳1A	T45R	200	<1.4	<6.8	<0.81	<61	0.050	<2.4	<0.47	<15	<0.0058
礼安里160号墳1B	T45M	200	<1.7	<14	<1.7	<120	<0.053	<5.2	<0.85	<30	<0.014
礼安里90号墳2	T46R	130	<2.5	<9.7	<1.2	<85	0.45	<3.7	<0.83	<22	0.057
礼安里143号墳3	T47R	0.10	<6.8	<5.7	0.81	<75	2.9	<2.5	<5.1	<19	0.57
礼安里49号墳C1	T88C1R	0.13	<5.2	<5.6	0.73	100	3.2	<2.4	<2.6	<19	0.70
礼安里49号墳C2	T88C2M	4.3	<3.9	<8.2	<1.0	<65	0.054	<3.6	<0.87	<26	<0.014
礼安里49号墳C3	T88C3M	3.7	<3.6	<8.2	<1.0	<65	0.068	<3.6	<0.75	<26	<0.013
礼安里49号墳F1	T88F1R	4.4	<9.7	<7.3	<0.91	<59	1.2	<3.4	<1.4	<22	0.21
礼安里49号墳F2	T88F2M	3.6	<3.7	<8.1	<1.0	<64	<0.037	<3.6	<0.71	<26	<0.013
礼安里49号墳F3	T88F3M	3.8	<3.6	<8.3	<1.1	<66	0.071	<3.7	<0.65	<26	<0.013
福泉洞21号墳1	T41R	11	<3.4	<11	<1.2	<110	<0.13	<4.8	<2.8	<28	0.024
福泉洞22号墳2	T42R	2.8	<2.6	<5.5	<0.81	<68	0.68	<2.6	<0.55	<18	0.12
福泉洞11号墳3	T43R	29	<3.4	<14	<1.4	<120	1.9	<4.7	<4.8	<32	0.32
鶴巣台古墳	T44R	0.66	<3.7	<5.3	<0.80	<68	0.79	<2.4	>0.46	<18	0.18
礪波堤あA号墳1A	T52M	75	<2.4	<7.5	<1.3	<75	0.13	<3.5	<0.42	<19	<0.0084
礪波堤あA号墳1B	T52R	42	<6.4	<3.2	0.72	140	6.3	12	<2.2	<8.6	0.85
礪波堤あA号墳2	T53R	58	<3.9	<3.9	<0.51	40	2.6	<6.6	<1.5	<10	0.32
礪波堤あA号墳3A	T54R	8.4	<4.3	<7.6	<0.92	<80	2.3	<3.3	<1.4	<21	0.29
礪波堤あA号墳3B	T54B4R	37	<3.4	<10	<1.6	<100	0.49	<4.5	<1.1	<27	0.076
礪波堤かB号墳4	T55R	5.1	<6.9	<6.1	<0.91	130	3.8	<2.7	<2.3	<20	0.50
礪波堤あA号墳5	T56R	21	<7.9	<3.5	0.53	40	5.0	808	<2.8	<9.5	0.70
玉田8号墳1	T57R	110	<3.1	<12	<1.4	<100	1.7	<3.9	<4.8	<26	0.19
玉田8号墳2	T58R	110	6.3	<4.2	<0.49	59	24	14	<1.2	<9.7	1.9
玉田23号墳3	T59R	9.8	6.0	<3.4	<0.49	<38	3.4	3.9	<1.6	<9.7	0.73
玉田41号墳4	T60R	0.22	<10	<4.6	<2.0	<57	6.6	4.8	<2.3	<15	0.72
蓮山洞8号墳1	T37R	22	<2.6	<7.5	<0.91	<73	0.94	<2.9	<0.92	<19	0.29
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	25	<5.3	<4.9	<0.85	<55	3.3	<2.2	0.52	<27	0.79
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	7.5	<15	<4.5	2.3	78	15	42	1.9	<27	3.7
蓮山洞8号墳3	T39R	81	<2.7	<15	<1.5	<120	1.0	<5.2	<4.6	<31	0.30
逢川鉾山1	305	1.7	<3.8	<12	2.9	<46	1.0	<1.4	<0.40	<12	0.44

資料番号	S・TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
下垜1	T48AR	<0.21	<0.23	<1.3	<0.17	<0.024	<0.35	<0.21	0.46	<0.0081	0.012
下垜2A	T49AR	<0.27	<0.39	<0.76	<0.27	<0.039	2.0	<0.78	22	<0.013	0.020
下垜2B	T49BR	0.27	<0.29	<2.5	0.70	0.17	3.2	0.30	1.6	<0.0057	12
下垜3	T50R	<0.51	<0.64	<0.10	<0.44	<0.066	<1.2	<0.51	2.4	<0.030	<0.0076
下垜4	T51R	<0.52	<0.64	<0.13	<0.44	<0.066	<1.2	<0.55	0.42	<0.030	<0.0077
七山洞古墳1A	T40AR	<0.23	<0.39	<0.41	<0.22	<0.031	<0.49	<0.35	70	<0.0092	0.20
七山洞古墳1B	T40BR	<0.17	<0.27	<0.32	<0.15	<0.021	<0.68	<0.24	54	<0.0062	0.17
礼安里160号墳1A	T45R	<0.30	<0.66	<0.18	<0.21	<0.064	<0.53	<0.31	0.16	<0.012	<0.0028
礼安里160号墳1B	T45M	<0.49	<0.71	<0.063	<0.38	<0.061	<1.1	<0.53	0.23	<0.025	<0.0057
礼安里90号墳2	T46R	<0.29	<0.46	<0.14	<0.27	<0.041	<0.81	<0.35	0.58	<0.019	<0.0045
礼安里143号墳3	T47R	<0.21	<0.49	<0.35	<0.19	<0.075	1.3	<0.37	0.60	<0.012	<0.0038
礼安里49号墳C1	T88C1R	<0.13	<0.45	<1.3	0.50	0.13	<0.63	<0.29	8.7	<0.011	<0.0028
礼安里49号墳C2	T88C2M	<0.15	<0.62	<0.49	<0.28	<0.043	<0.99	<0.41	230	<0.016	<0.0051
礼安里49号墳C3	T88C3M	<0.13	<0.62	<0.21	<0.28	<0.044	<0.96	<0.39	210	<0.016	<0.0050
礼安里49号墳F1	T88F1R	<0.14	<0.52	<0.25	<0.24	<0.038	<1.2	<0.37	260	<0.014	0.0065
礼安里49号墳F2	T88F2M	<0.13	<0.62	<0.35	<0.27	<0.043	<0.98	<0.40	210	<0.016	<0.0050
礼安里49号墳F3	T88F3M	<0.14	<0.63	<0.18	<0.28	<0.044	<1.0	<0.41	190	<0.016	<0.0047
福泉洞21号墳1	T41R	<0.29	<0.71	<0.15	<0.32	<0.051	<1.0	<0.85	11	<0.021	0.43
福泉洞22号墳2	T42R	<0.13	<0.48	<0.10	<0.16	<0.049	<0.66	<0.35	0.71	<0.012	0.0038
福泉洞11号墳3	T43R	<0.43	<0.85	<0.53	<0.39	<0.061	<1.2	<1.1	3.2	<0.026	0.096
鶴巣台古墳	T44R	<0.10	<0.48	<0.12	<0.16	<0.027	<0.65	<0.31	0.51	<0.012	<0.0026
礪波堤あA号墳1A	T52M	<0.28	<0.52	<0.065	<0.18	<0.0034	<0.76	<0.37	1.3	<0.017	<0.0028
礪波堤あA号墳1B	T52R	0.24	<0.19	<2.2	0.40	0.13	2.7	0.18	4.4	<0.0056	<0.0016
礪波堤あA号墳2	T53R	<0.15	<0.23	<1.4	<0.13	<0.040	0.38	<0.20	4.0	<0.0062	0.035
礪波堤あA号墳3A	T54R	<0.21	<0.52	<0.17	<0.22	<0.12	<0.76	<0.54	1.7	<0.015	0.37
礪波堤あA号墳3B	T54B4R	<0.29	<0.66	<0.18	<0.30	<0.051	<0.97	<0.45	5.1	<0.020	0.99
礪波堤かB号墳4	T55R	<0.21	<0.51	<0.27	<0.36	<0.19	1.2	<0.37	<0.30	<0.013	<0.0032
礪波堤あA号墳5	T56R	0.14	<0.22	<1.6	0.21	0.059	0.95	<0.18	84	<0.0056	2.3
玉田8号墳1	T57R	<0.37	<0.60	<0.099	<0.35	<0.052	<0.94	<0.83	4.0	<0.022	0.084
玉田8号墳2	T58R	0.49	<0.22	<1.3	<0.12	0.088	<0.31	<0.19	1.2	<0.0070	0.0095
玉田23号墳3	T59R	0.23	<0.22	<0.96	0.20	0.077	<0.29	<0.18	0.57	<0.0053	0.0087
玉田41号墳4	T60R	0.25	<0.34	<0.87	0.25	0.063	0.44	0.22	1.6	<0.0086	0.0085
蓮山洞8号墳1	T37R	<0.22	<0.49	<0.10	<0.20	<0.034	<0.71	<0.58	1.4	<0.015	<0.15
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	0.25	<0.36	<0.45	0.25	<0.15	<0.54	<0.28	11	<0.013	0.046
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	0.77	0.53	<3.8	1.4	0.22	0.97	<0.43	2.9	<0.013	0.39
蓮山洞8号墳3	T39R	<0.38	<0.63	<0.10	<0.42	<0.12	<1.1	<1.2	13	<0.028	0.037
達川鉾山1	305	0.2	<0.22	<2.7	0.19	0.093	<0.39	<0.17	0.83	0.0066	0.0015

資料番号	S・TNo.	Hg	Th	U
下埜1	T48AR	/	0.46	0.18
下埜2A	T49AR	/	<0.25	<0.16
下埜2B	T49BR	/	3.6	0.88
下埜3	T50R	<4.6	<0.68	<0.15
下埜4	T51R	<4.6	<1.3	<0.16
七山洞古墳1A	T40AR	/	0.35	<0.075
七山洞古墳1B	T40BR	/	0.23	<0.061
礼安里160号墳1A	T45R	/	<0.23	<0.094
礼安里160号墳1B	T45M	<3.9	<0.58	<0.14
礼安里90号墳2	T46R	<2.9	<0.42	0.20
礼安里143号墳3	T47R	<1.9	1.5	0.39
礼安里49号墳C1	T88C1R	<1.7	0.96	0.42
礼安里49号墳C2	T88C2M	<2.5	<0.36	<0.13
礼安里49号墳C3	T88C3M	<2.5	<0.36	<0.12
礼安里49号墳F1	T88F1R	<2.3	<0.33	0.54
礼安里49号墳F2	T88F2M	<2.5	<0.36	<0.16
礼安里49号墳F3	T88F3M	<2.5	<0.37	<0.12
福泉洞21号墳1	T41R	<3.3	<0.48	<0.17
福泉洞22号墳2	T42R	<1.9	<0.26	<0.073
福泉洞11号墳3	T43R	<4.0	<0.59	<0.25
鶴巢台古墳	T44R	<1.8	<0.26	<0.072
礪湫堤あA号墳1A	T52M	<2.6	<0.36	<0.071
礪湫堤あA号墳1B	T52R	/	2.5	0.57
礪湫堤あA号墳2	T53R	/	0.82	<0.18
礪湫堤あA号墳3A	T54R	<2.4	0.67	0.31
礪湫堤あA号墳3B	T54B4R	<3.0	<0.44	<0.12
礪湫堤かB号墳4	T55R	<2.0	1.3	0.38
礪湫堤あA号墳5	T56R	/	1.2	0.37
玉田8号墳1	T57R	<3.4	<0.50	0.18
玉田8号墳2	T58R	/	0.95	0.25
玉田23号墳3	T59R	/	0.34	<0.14
玉田41号墳4	T60R	/	2.5	0.32
蓮山洞8号墳1	T37R	<5.6	<0.34	<0.12
蓮山洞8号墳2A	T38-1R	/	<0.28	<0.11
蓮山洞8号墳2B	T38-2R	/	1.9	1.1

資料番号	S・TNo.	Hg	Th	U
蓮山洞8号墳3	T39R	<4.4	<0.65	<0.22
達川鉾山1	305	<1.0	0.26	0.32

4 大和6号墳出土鉄鉋の考古学・自然科学的調査

1) 奈良県大和6号墳

遺 跡 名	ヤマト6コウブン 大和6号墳	地図名(5万分の1) 奈良
所 在 地	奈良市法華寺町字宇和奈辺	
遺跡の内容	佐紀盾列古墳群東群中の1基であるウワナベ古墳(前方後円墳)の陪塚である。大形の円墳で、上下二段の円筒列があったと考えられている。1945年12月末日、アメリカ軍の建築に際し平夷され、封土のほぼ中央で遺物が検出された。遺物以外に遺体埋葬の場所が明らかでなかったので、遺物のみを副葬した古墳と考えられている。	
時 期	5世紀前半～中葉	
鉄 器	斧102, 鎌134, 鍬9, 刀子284, 鍬先179	
鉄関連遺物	鉄鉋872	
そ の 他	石製鎌	
試 料 番 号	T85～87	
調 査 年	1945.12	
調 査 者	末永雅雄	
文 献	末永雅雄「宇和奈辺陵墓陪塚高塚・大和6号墳(円形墳)」(『奈良県史跡名勝天然記念物調査抄報』4, 1979)。 森浩一「古墳出土の鉄鉋」(『古代学研究』20・21, 1959)。	
備 考		

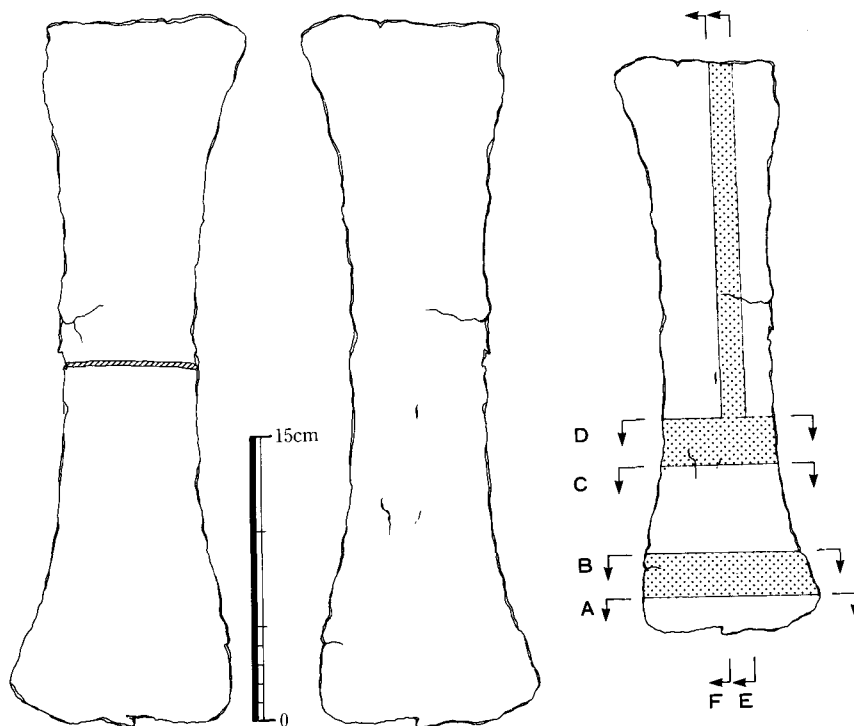


資料番号1(T85)

一 考古学的調査

1 資料観察表

大和6号 1	出土状況	調査区 遺構 出土状況	
時期	5世紀前半～中葉	根 拠	
登録番号	歴博番号 T85	長さ 37.1 cm	磁着度
	所蔵者番号 83	幅 11.6 cm	メタル度
遺物名	鉄鋌	厚さ 0.2 cm	遺存度 ほぼ完形
		重さ 465.6 g	破面数
所見			
分析試料	横断面と縦断面のサンプルが採取できるように12片に分割する。撥形に広がった最大幅の部分であるT85Aを化学分析と電子顕微鏡。同じ部位の1B(T85B)(5.7g)を放射化分析。最小幅の横断破片1G(T85G)を電子顕微鏡用として供する。		
備考	サンプリングは鉄製の糸鋸でおこなったが、鍛接面の境界付近としたところでは硬く、そうでないところでは軟らかいということが手を通じて確認できた。サンプリング終了後の切断面の変化を観察するために、常態で保管し、一年間維持したところ、ほとんど錆が認められないというように、他の鉄器に比べて著しく保存状態のよいことを確認した。		



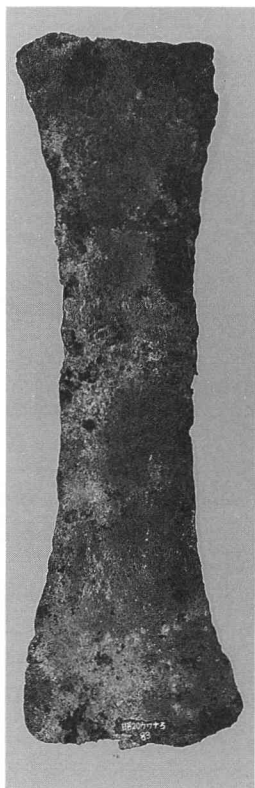
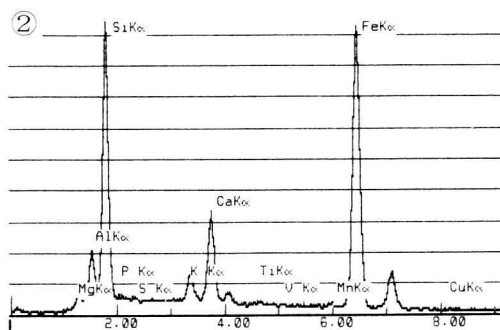


図1 大和6号墳出土鉄鋌実測図
とサンプリング位置、写真
(縮尺1:4)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版11)
- 2 X線CT写真と解析結果(図版56・57)
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真(巻頭図版2<第58集>, 図版134)
- 6 写真中の部分分析値



三 備考

炭素量が0.2%以下の低炭素鋼に属す資料である。Cuの値が0.2%で非常に高い値を示す。放射化分析は短軸に沿って両端と中央、それぞれ表面と裏のあわせて6ヶ所の分析をおこなった。その結果、a～dとe・fは微量元素組成を異にする鋼であることがわかった。すなわち前者は高As, 高Cu, 低Sbであるのに対し、後者は低As, 低Cu, 低Sbというグループに属する鋼である。もちろん両者とも一般的にはCuもAsも相当高い鋼に属するのであるが、その中でも若干の違いをみせるということである。また放射化分析のサンプリングは確実なメタルを分析しているので、これらの元素が鉄中で高いということは確実である。そうすると鍛接過程でAsなどが加わったのではなく、原料となった鉱石自身に起因することになる。また電子顕微鏡による観察の結果では、表面より少し入ったところから介在物が検出され、Si, Fe, Caを含む一種の鉄かんらん石を観察できた。介在物中のTiO₂は少ない。これは原料系に由来するもので、鉄鉱石中に含まれていたものであろう。大陸と列島の鉄鉱石の成分値との比較検討が必要である。いずれにしても鉄鋌の製作工程において、いくつかの微量元素組成を異にする鋼を組み合わせ一枚の鉄鋌を作り上げていると考えられる。この資料については、X線マイクロアナライザー付走査型電子顕微鏡による元素カラーマッピングの結果を、巻頭図版2(第58集)に示した。上の図は資料の端部、下の図は資料中央部の、資料断面における鉄とケイ素の分布を表示したものである。

資料番号2(T86)

一 考古学的調査

1 資料観察表

大和6号 2	出土状況	調査区 遺構 出土状況					
時期	5世紀前半～中葉		根 拠				
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T86 54	法 量	長さ	31.6 cm	磁着度	色 調 黒褐色
遺物名	鉄鋌			幅	8.6 cm	メタル度	
			厚さ	0.2 cm	遺存度	ほぼ完形	
			重さ	300.0 g	破面数		
所 見							
分析試料	1(T85)と同様に11片にサンプリング。撥形の横断片である2A(T86A)を化学分析と電子顕微鏡に、最小幅部の2B(T86B)(3.15 g)を放射化分析に供する。						
備 考							

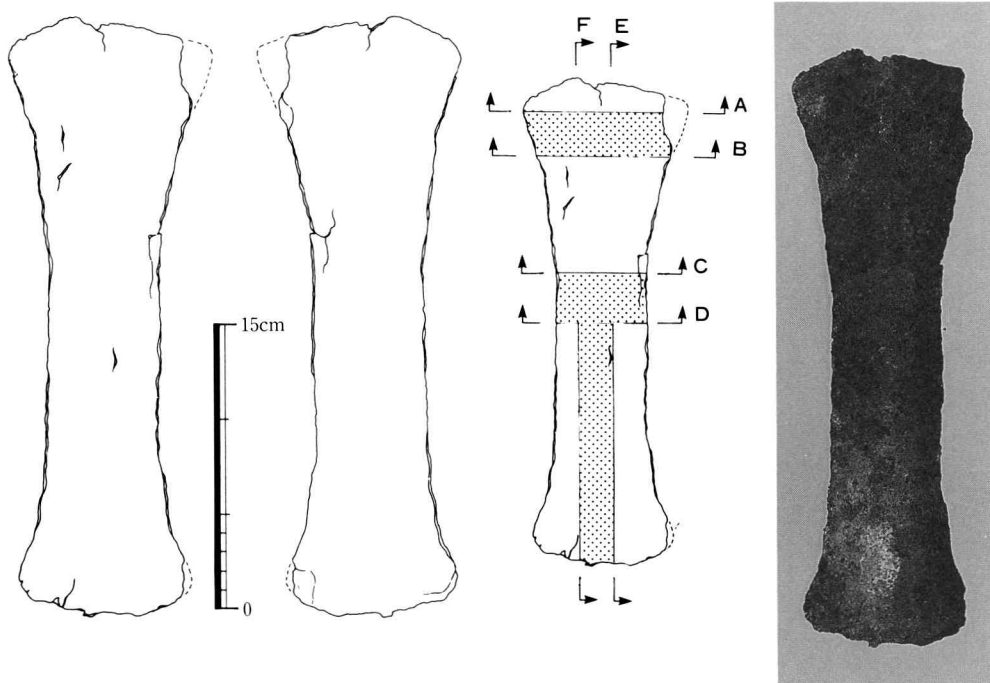
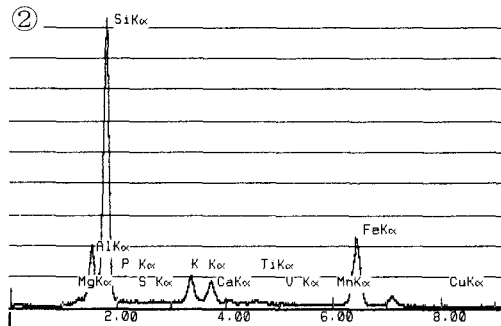


図2 大和6号墳出土鉄鋌実測図とサンプリング位置、写真(縮尺1:4)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真 (図版11)
- 2 X線CT写真と解析結果 (図版57・58)
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真 (図版134)
- 6 写真中の部分分析値



三 備考

化学分析からは炭素量が0.62%で1に

比べて高い。銅は0.023%で高いほうに属するが1より1桁少ない。Pがやや高い特徴をもつ。放射化分析は短軸に沿って中央の表と裏の2ヶ所と両端のあわせて4ヶ所を分析した。その結果、Kが高く低As、高Sbのグループに属する鋼であることがわかった。したがって1とは異なる微量元素組成の鋼ということになり、大和6号の鉄鋌には微量元素組成を異にする何種類かの鋼が含まれている可能性がある。またこの資料は均質な微量元素組成をもっており、1とは異なっている。これもやはり原料となった鉄鉱石の違いを反映しているものと考えられる。電子顕微鏡写真には本資料が鍛造品であることがよくあらわれている。

資料番号3(T87)

一 考古学的調査

1 資料観察表

大和6号 3	出土状況	調査区 遺構 出土状況						
時期	5世紀前半～中葉							
登録番号	歴博番号 所蔵者番号	T87 19	法 量	長さ 幅 厚さ 重さ	14.9 cm 3.0 cm 2.0 cm 22.2 g	磁着度 メタル度 遺存度 破面数	色 調 黒褐色	
遺物名	鉄鋌			ほぼ完形				
所 見								
分析試料	本資料の中央部分を横断するように4片にサンプリング。中央部よりから3A (T87A)を化学分析。3C (T87C)を電子顕微鏡。3D (T87D) (0.70 g)を放射化分析に供する。							
備 考								

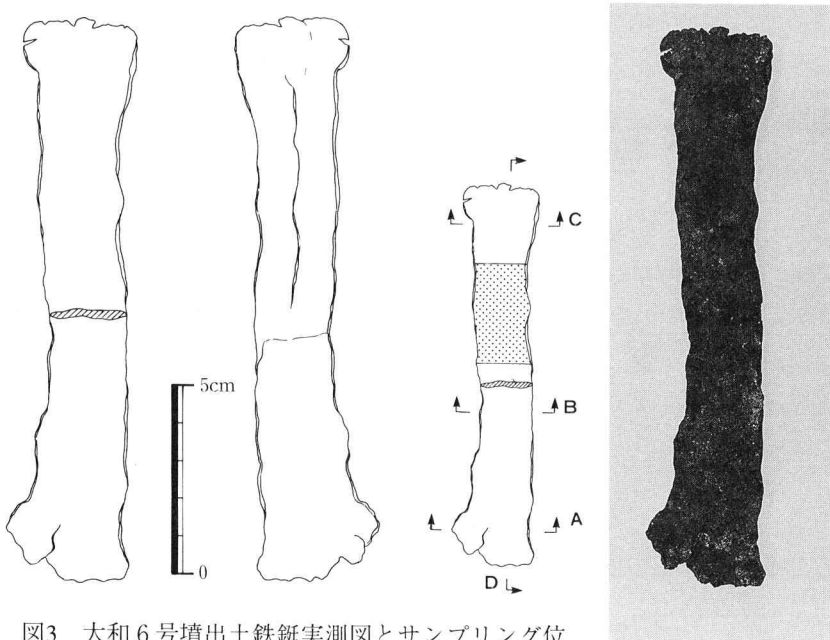
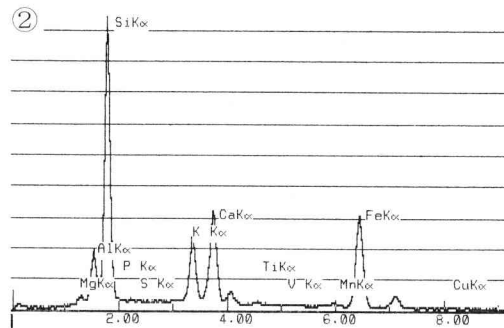


図3 大和6号墳出土鉄鉾実測図とサンプリング位置, 写真(縮尺1:2)

二 自然科学的調査

- 1 X線透過写真(図版11)
- 2 X線CT写真と解析結果(図版58)
- 3 化学分析
- 4 放射化分析
- 5 電子顕微鏡写真(図版134)
- 6 写真中の部分分析値



三 備考

化学分析の結果, CaとAlがわずかに高く, Asも相当高い。またCuは1と同じく相当高い数値が得られた。放射化分析は両端の2ヶ所を分析した。その結果, 1と同様に, 高Cu, 高As, 低Sbというグループに属する銅であることがわかった。

表1 大和6号墳化学分析値一覧表 (%)

資料番号	TNo.	C	Si	Mn	P	S	Ti	Ca	Al
大和6号墳1A	85A	0.11	0.0400	0.01	0.01	0.006	0.0010	0.013	0.0200
大和6号墳1A	85A	2.96	0.0600	0.01	0.119	0.023	0.0030	0.001	0.0020
大和6号墳2A	86A	0.62	0.0200	0.01	0.023	0.005	0.0040	0.005	0.0800
大和6号墳2A	86A	0.156	0.0200	0.01	0.074	0.029	0.0260	0.016	0.0290
大和6号墳3A	87A	資料不足	0.0500	0.01	0.01	資料不足	0.0010	0.031	0.0200
大和6号墳3A	87A	0.366	0.0100	0.01	0.106	0.035	0.0410	0.023	0.0320
資料番号	TNo.	Mg	Cu	Zn	V	Mo	As	Sb	Fe
大和6号墳1A	85A	0.006	0.2070	<0.001	0.001	0.004	0.01	0.002	99.40
大和6号墳1A	85A	0.011	0.0030	0.001	0.006	0.001	0.011	0.001	96.79
大和6号墳2A	86A	0.002	0.0230	<0.001	0.001	0.005	0.01	0.006	99.10
大和6号墳2A	86A	0.016	0.0080	0.001	0.01	0.001	0.009	0.001	99.59
大和6号墳3A	87A	0.011	0.2640	0.002	0.001	0.004	0.03	0.001	97.40
大和6号墳3A	87A	0.019	0.0100	0.002	0.021	0.001	0.013	0.001	99.31

表2 大和6号墳放射化分析値一覧表 (ppm)

資料番号	TNo.	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti
大和6号墳1Ba	85BaR	86	<330	130	<0.67%	<11000	<24	<300	<270	0.20	<37
大和6号墳1Bb	85BbM	<5.2	<470	130	<0.90%	<18000	<36	<450	<480	0.36	<52
大和6号墳1Bc	85BcM	<7.9	<440	67	<0.74%	<14000	<31	<210	<390	0.21	<45
大和6号墳1Bd	85BdM	5.1	<450	210	<1.0%	<15000	<46	<160	290	0.16	<46
大和6号墳1Be	85BeM	6.8	<280	49	<0.55%	<11000	<27	<88	<290	<0.056	<31
大和6号墳1Bf	85BfM	1.7	<460	340	<1.2%	<14000	57	150	<400	<0.13	<42
大和6号墳2Ba	86BaM	14	<160	800	<1.5%	<10000	<33	<330	290	0.11	<35
大和6号墳2Bb	86BbM	110	<90	470	<1.3%	<11000	<30	220	<330	0.096	<30
大和6号墳2Bc	86BcM	69	<150	330	<1.2%	<15000	70	160	<460	<0.099	<34
大和6号墳2Bd	86BdM	70	<250	1400	<2.4%	<18000	1200	550	<500	0.18	70
大和6号墳3Da	87DaM	190	<220	170	<0.91%	<14000	<33	140	<440	<0.18	<45
大和6号墳3Db	87DbM	7.1	<440	120	<0.88%	<15000	<33	<110	<510	0.23	<49
資料番号	TNo.	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As
大和6号墳1Ba	85BaR	1.0	<14	<14	97%	190	<63	2100	<33	<13	1300
大和6号墳1Bb	85BbM	1.1	<14	<15	98%	220	<86	2000	<43	<19	2400
大和6号墳1Bc	85BcM	1.2	<14	<15	98%	250	91	2100	<39	<9.1	1600
大和6号墳1Bd	85BdM	2.3	<14	<18	94%	200	<71	2000	<34	<6.8	1100
大和6号墳1Be	85BeM	1.9	<14	<14	97%	120	<61	1300	<29	<4.3	490
大和6号墳1Bf	85BfM	2.8	<14	20	96%	130	<74	1400	<35	<5.4	650
大和6号墳2Ba	86BaM	0.86	<15	<18	100%	34	<60	210	<29	5.4	20
大和6号墳2Bb	86BbM	0.43	<14	<16	100%	42	<100	200	<30	5.7	23
大和6号墳2Bc	86BcM	0.16	<14	<12	96%	46	<72	190	<49	4.3	20
大和6号墳2Bd	86BdM	0.78	<14	30	92%	38	<67	350	<31	5.9	25
大和6号墳3Da	87DaM	2.1	<13	<19	96%	140	<68	2200	<32	2.3	350
大和6号墳3Db	87DbM	1.7	<14	<16	95%	190	<76	2600	<37	<5.2	1100
資料番号	TNo.	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Mo	Ag	Cd	In	Sn
大和6号墳1Ba	85BaR	<3.7	<0.63	<13	<370	<510	35	<640	<5.9	<0.047	<200
大和6号墳1Bb	85BbM	<5.7	<0.94	<18	<520	<690	33	<1100	<8.9	<0.067	<310
大和6号墳1Bc	85BcM	<4.7	<0.93	<17	<460	<630	33	<650	<8.2	<0.061	<250
大和6号墳1Bd	85BdM	<3.8	<0.90	<52	<400	<560	31	<400	<7.5	<0.066	<210
大和6号墳1Be	85BeM	<2.9	<0.85	<13	<320	<480	28	<160	<4.7	<0.040	<160
大和6号墳1Bf	85BfM	<3.6	<1.1	<16	<400	<590	25	<200	<5.3	<0.067	<200
大和6号墳2Ba	86BaM	<3.1	<0.10	<12	<320	<470	43	<22	<2.1	<0.069	<170
大和6号墳2Bb	86BbM	<3.3	<0.35	<13	<340	<500	40	<21	<2.2	<0.060	<180
大和6号墳2Bc	86BcM	<4.1	0.42	<15	<400	<570	31	<17	<2.7	<0.060	<230
大和6号墳2Bd	86BdM	<3.4	2.4	<14	<360	<530	43	<20	<2.6	<0.092	<190
大和6号墳3Da	87DaM	<3.4	<0.36	<46	<390	<540	25	<220	<4.4	<0.061	<180
大和6号墳3Db	87DbM	<4.5	<0.51	<16	<460	<600	40	<630	<6.7	<0.060	<240

資料番号	TNo.	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm
大和6号墳1Ba	85BaR	12	<1.2	<6.7	<0.91	<66	32	<2.5	<6.0	<16	0.020
大和6号墳1Bb	85BbM	22	<1.6	<11	<1.2	<93	<0.19	<3.7	<8.5	<23	<0.021
大和6号墳1Bc	85BcM	15	<1.6	<8.6	<1.1	<83	<0.28	<3.1	<3.7	<20	<0.018
大和6号墳1Bd	85BdM	14	<1.5	<7.0	<1.0	<72	<0.13	<2.7	<2.5	<18	<0.024
大和6号墳1Be	85BeM	5.6	<1.1	<5.2	<0.87	<61	<0.11	<2.1	<1.4	<15	<0.013
大和6号墳1Bf	85BfM	7.6	<1.4	<6.6	<1.1	<75	<0.092	<2.7	<1.7	<18	0.032
大和6号墳2Ba	86BaM	54	<1.4	<4.9	<0.87	<53	0.16	<2.2	<0.36	<13	0.088
大和6号墳2Bb	86BbM	59	<1.2	<5.3	<0.92	<57	0.73	<2.3	<0.35	<14	0.052
大和6号墳2Bc	86BcM	93	<1.2	<6.8	<1.0	<68	0.46	<2.8	<0.44	<17	0.12
大和6号墳2Bd	86BdM	54	<1.9	<5.6	<0.97	<61	1.7	<2.4	<0.54	<15	0.17
大和6号墳3Da	87DaM	12	<1.5	<5.7	<0.98	<63	1.4	<2.4	<0.77	<16	0.036
大和6号墳3Db	87DbM	18	<1.6	<7.9	<1.1	<77	0.19	<3.0	<2.4	<19	0.020
資料番号	TNo.	Eu	Tb	Dy	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Ir	Au
大和6号墳1Ba	85BaR	<0.29	<1.5	<0.46	<0.19	<0.032	<0.59	<0.58	51	<0.013	0.049
大和6号墳1Bb	85BbM	<0.39	<0.95	<0.62	<0.30	<0.048	<0.83	<0.85	33	<0.020	0.057
大和6号墳1Bc	85BcM	<0.32	<0.92	<0.62	<0.25	<0.065	<0.73	<0.65	59	<0.016	0.058
大和6号墳1Bd	85BdM	<0.26	<0.77	<0.58	<0.21	<0.035	<0.63	<0.51	59	<0.013	0.049
大和6号墳1Be	85BeM	<0.21	<0.59	<0.39	<0.17	0.058	<0.53	<0.36	86	<0.0099	0.019
大和6号墳1Bf	85BfM	<0.25	<0.73	<0.50	<0.21	<0.034	<0.64	<0.46	80	<0.012	0.038
大和6号墳2Ba	86BaM	<0.24	<0.59	<0.44	<0.14	<0.024	<0.51	<0.31	3.8	<0.010	0.19
大和6号墳2Bb	86BbM	<0.25	<0.46	<0.37	<0.15	<0.026	<0.54	<0.32	3.1	<0.011	0.29
大和6号墳2Bc	86BcM	<0.29	0.65	<0.38	<0.19	<0.033	<0.63	<0.36	1.3	<0.014	1.8
大和6号墳2Bd	86BdM	<0.24	0.43	<0.59	<0.16	<0.20	<0.57	<0.32	4.2	<0.012	0.19
大和6号墳3Da	87DaM	<0.23	<0.49	<0.57	<0.17	<0.096	<0.57	<0.42	11	<0.012	0.020
大和6号墳3Db	87DbM	<0.31	<0.54	<0.63	<0.22	<0.037	<0.69	<0.64	33	<0.015	0.080
資料番号	TNo.	Hg	Th	U							
大和6号墳1Ba	85BaR	/	<0.24	<0.12							
大和6号墳1Bb	85BbM	/	<0.36	<0.13							
大和6号墳1Bc	85BcM	/	<0.30	<0.11							
大和6号墳1Bd	85BdM	/	<0.25	<0.098							
大和6号墳1Be	85BeM	/	<0.18	<0.077							
大和6号墳1Bf	85BfM	/	<0.23	<0.10							
大和6号墳2Ba	86BaM	/	<0.19	<0.069							
大和6号墳2Bb	86BbM	/	<0.20	<0.052							
大和6号墳2Bc	86BcM	/	<0.25	<0.069							
大和6号墳2Bd	86BdM	/	<0.21	<0.089							
大和6号墳3Da	87DaM	/	<0.21	<0.099							
大和6号墳3Db	87DbM	/	<0.28	<0.094							