

弥生時代中期の実年代

長崎県原の辻遺跡出土資料を中心に

The Calendar Age in the Middle Yayoi Period : Focussing on the Material of Discovered from Harunotsuji Site, Nagasaki Prefecture

藤尾慎一郎・今村峯雄

はじめに

①原の辻遺跡出土弥生時代中期土器の炭素14年代調査

②年代的考察

③弥生時代中期の実年代

【論文要旨】

弥生時代は中期後半・立岩式の甕棺に副葬される前漢鏡の製作年代を定点に、前3世紀から後3世紀にかけての約600年間存続すると考えられてきた。それによると、須玖Ⅱ式の実年代の上限は前1世紀前葉に求められている。ところが私たちが須玖Ⅱ式の土器に付着した炭化物を試料におこなったAMS-炭素14年代測定法による調査では、須玖Ⅱ式の較正年代の上限は紀元前200年ごろまでさかのぼるという結果であった。本稿は、私たちの調査の内容を報告し、較正年代の根拠を明らかにするとともに、従来の弥生中期の実年代観との関係について考察したものである。

まず土器付着炭化物を試料とする炭素14年代は古く出過ぎるのではないかという批判が一部にあるが、それはごく一部の試料にみられる炭素14濃度の海洋リザーバー効果の影響によるものであることを、試料の同位体比をみることで確認してきた。今回の調査でもほとんどの試料が海洋リザーバー効果の影響とは無関係な年代を示すことを、中期前半と後半に比定されたウルシ4点を試料とした年代測定の結果から再確認した。

また須玖Ⅱ式と後期無文土器（勒島式）との折衷土器の付着炭化物、勒島遺跡出土の勒島式の内面塗布ウルシ、そして須玖Ⅱ式の付着炭化物の較正年代は整合的な関係を示すことを確認し、三者が併行関係にあることを較正年代でも確認できた。さらに考古学的事実を加味することで須玖Ⅱ式の較正年代を絞り込むことができた。

以上のように、炭素14年代測定法による弥生中期の実年代は、海洋リザーバー効果の影響を無視できるウルシや韓国との併行関係からみても整合的な年代であって、50年程度の許容誤差で中期前半の須玖Ⅰ式が前325～前230年、中期後半の須玖Ⅱ式古が前230～前45年という年代幅をもつということで矛盾はないといえよう。今後はこれらの較正年代をもとに考古学的諸事象を矛盾なく説明できる高精度年代体系の構築を急ぎたい。

はじめに

2003年5月に弥生時代の開始年代について発表[春成ほか2003]してから、縄文晩期・弥生早期・前期を中心に測定資料の増加に努めてきた。その成果全体は科学研究費報告として順次刊行してきた[今村編2004]・[西本編2005]。現在、私たちは科学研究費学術創成研究「弥生農耕の起源と東アジア」グループとして活動をおこなっているところである。これまでの調査の内容や方法についての詳細と、弥生開始年代の根拠については一部最近の論文としてまとめている[藤尾ほか2005a]。

弥生前期に続く中期を対象とした調査は、これまで主に資料を収集してきた福岡・佐賀地域では付着炭化物が遺る甕形土器の発見が難しいことから進まなかった。主な調査範囲が水田の下にある長崎県壱岐市原の辻遺跡では、中期の土器に炭化物がかなり付着しているという情報を得たので、原の辻遺跡調査事務所の安楽勉所長の協力を得て、2004年8月に現地に赴き、大量の資料を集めることが出来た。その成果の一部は、2005年3月に刊行された長崎県教育委員会の報告書に報告済みである[藤尾ほか2005b]。

その後、残りの資料についても測定結果が得られたので、成果の公開方法を安楽所長と協議し、国立歴史民俗博物館研究報告に発表することで同意を得た。あわせて派生する諸問題についても報告することとした。また先に報告した分も併せて、測定値が得られた弥生中期の資料を一括して報告し利用者の便宜を図ることにした。測定数が少ない弥生後期と古墳前期のデータは割愛している。

中期の較正年代を得ることによって派生する主要な課題は、弥生時代に実年代を与える作業が、考古学的には中期後半の甕棺に副葬される製作年代の明らかな前漢鏡を基準に始まったので、中期後半以降は較正年代と考古学的な従来の年代観を相互に比較検証できるという点にある。

さて2年前に九州の中期後半の較正年代を2点示したことがある。その際そのうちの1点が前漢鏡の成立よりも古く出ていたこともあって、炭素14年代全体に対して批判があった。私たち研究グループは測定数を増やして統計的データを積み重ねた上で議論すべきであるとの立場をとり、資料の増加に努めてきた。そして原の辻遺跡を中心に30点あまりの中期の測定データがそろったので、ここに報告するものである。

調査の結果、板付Ⅱc式と須玖Ⅰ式は従来の年代観より200年近く古い較正年代、須玖Ⅱ式以降は従来の年代観を含み込んだ較正年代が得られた。また、須玖Ⅱ式の中には韓国の後期無文土器である^{ヌクド}勒島式との折衷土器が含まれていることから、勒島式の較正年代を知る手がかりが得られたとともに、須玖Ⅰ式の底部内面の付着炭化物の一つにヒエ・アワなどのC₄植物起源のものが混入している可能性を得るなど、新たな成果を得ることができた。

最後に較正年代と従来の考古学的な実年代観を相互に比較検証できる中期を対象に、私たちが示した弥生時代中期の較正年代が矛盾する年代なのか、整合性のある年代なのか。考古学的な実年代観の検証も含めておこなうことにした。

以下、測定資料の考古学的調査や測定に伴う自然科学的調査の内容を報告したあと、原の辻遺跡出土土器の較正年代が意味するものを考察し、較正年代をもとにした実年代と従来の年代観との関係について議論する。

①……………原の辻遺跡出土弥生時代中期土器の炭素14年代調査

① 調査資料と調査の概要

原の辻遺跡は、魏志倭人伝に記載された一支国の中心的集落として知られ、中期前半の船着き場遺構や、石器から鉄器への利器の材質変化が層序により初めて確認された遺跡として研究史的にも有名な拠点集落である。

測定した土器は、1994年から1996年にかけて調査された河川Ⅱや、タメ池遺構、1号旧河道から出土したものである〔福田・中尾編2005〕。これらの遺構から出土した弥生時代前期中頃から中期末までに比定された弥生土器に付着した炭化物32点の炭素14年代を測定した。時期別内訳は、板付Ⅱa式～城ノ越式（前期中ごろ～中期初頭）5点、須玖Ⅰ式（中期前半）13点、須玖Ⅱ式（中期後半～末）14点である。基本的に口縁部や胴部の外面、底部内面に付着した炭化物を試料とした。

② 調査の経緯と資料の選定

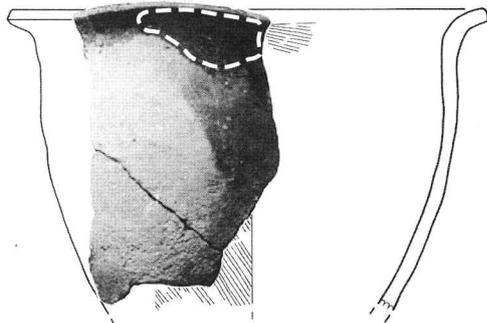
試料採取は2004年8月に藤尾が現地へ赴きおこなった。これまでに調査された土器が収められている収蔵庫内の約半分のコンテナから、51点の資料を選び出した。2005年5月までに弥生後期や古墳前期を含む31個体の土器に関する37測定結果を得ている。残りの20個体の付着物については、十分な炭素量が確保できないので、測定を保留した。

研究グループではこれまで弥生時代開始期前後の土器に付着する炭化物を中心に年代測定を進めてきたが、弥生前期末～中期初頭の測定数が絶対的に不足していたことと、前漢鏡が副葬されることから派生して前1世紀前葉が上限といわれている須玖Ⅱ式の較正年代が何年と得られるかなど、弥生中期土器の資料調査の必要性に迫られていた。ところが主なフィールドにしている福岡平野ではこの時期、集落が台地上に立地することが多いため、土器炭化物の遺存状況がきわめて悪く、適した資料がほとんど見いだせない状態であった。このような状況のなか、先述したような経緯で原の辻遺跡の弥生土器の調査をおこない、資料を収集することが出来たのである。

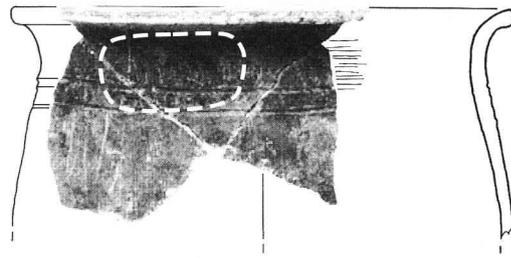
③ 測定した土器の考古学的位置づけ(図1～4)

炭化物が付着した土器の特徴を弥生前期から順に説明する。丸数字は試料番号、図中の括弧付き番号は採集時の土器番号である。土器の時期比定は、板付Ⅱ式、須玖Ⅰ式、須玖Ⅱ式という長崎県教育委員会の時期比定にしたがった。それ以上の細分は、福岡市埋蔵文化財センターの常松幹雄氏の教示を得たものである。また2006年2月に愛媛大学の田崎博之氏から時期比定の間違いについて指摘を受けた土器について修正を加えている⁽¹⁾。

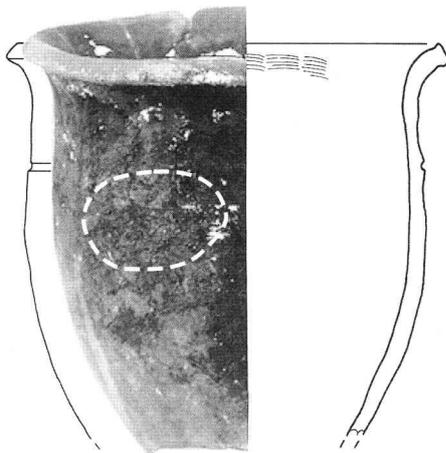
図1-①～④は板付系の外反口縁をもつ土器で、②は今回初めて報告する。いずれも口縁端部は隅丸の方形、無刻で、口縁下に1～2条のヘラ描き沈線、粗い刷毛調整などの特徴をもつ。①は跳ね上げ口縁気味で東部九州系の特徴をもつ。口縁直下の外面に付着した炭化物を測定した。写真上の白い破線で囲んだ部分がサンプリング箇所である。板付Ⅱc式と報告した〔藤尾ほか、2005b〕が、



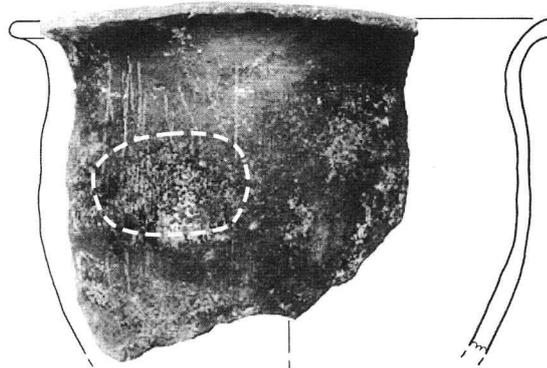
① (18) 板付Ⅱb式 (1/4)



② (26) 板付Ⅱc式 (1/3)



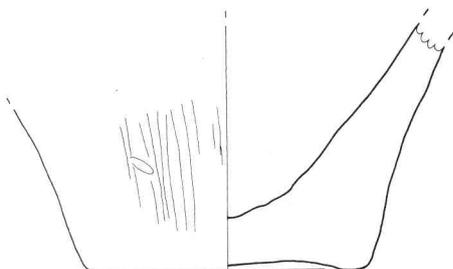
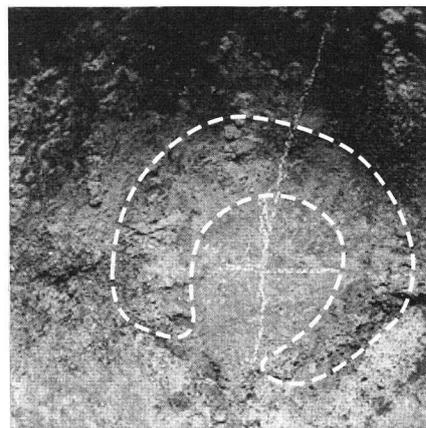
③ (23b) 板付Ⅱc～城ノ越式 (1/4)



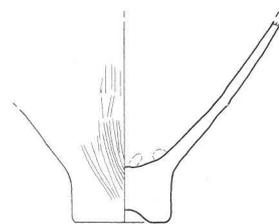
④ (24) 板付Ⅱc～城ノ越式 (1/4)



全面に炭化物が付着

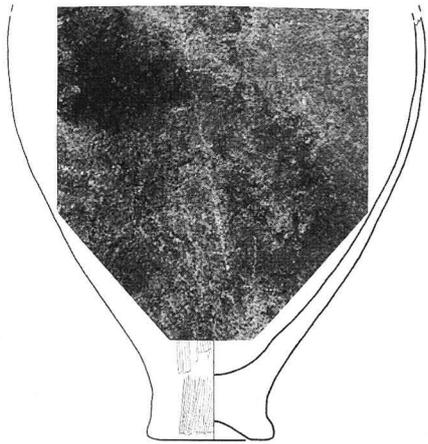


⑤ (45) 板付Ⅱa～Ⅱb式 (1/2)

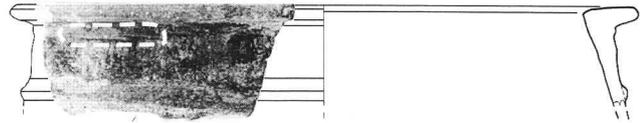


⑥ (27) 須玖Ⅰ式 (1/4)

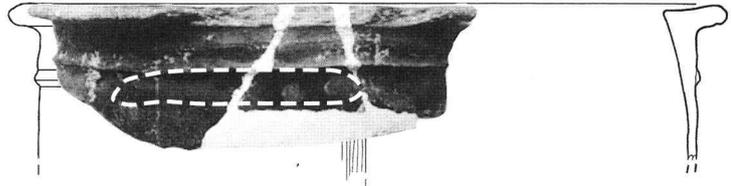
図1 測定した弥生土器1 (縮尺不同, 括弧数字は採取番号)



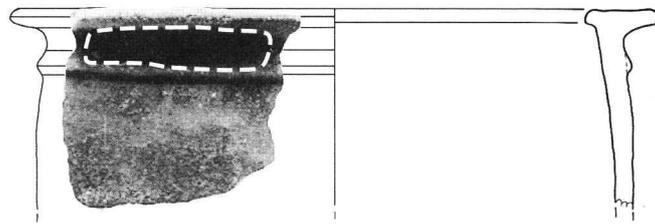
⑦ (30) 須玖 I 式 (1/4)



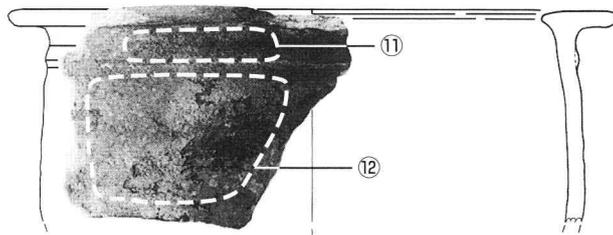
⑧ (16) 須玖 I 式前半 (1/3)



⑨ (17) 須玖 I 式新 (1/4)



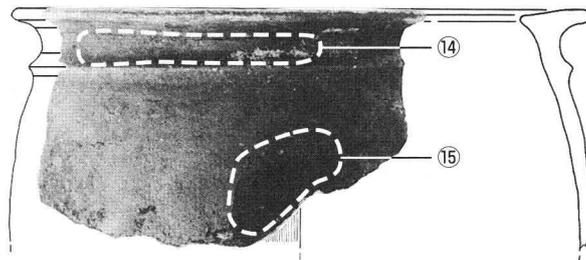
⑩ (6) 須玖 I 式新 (1/3)



⑪・⑫ (10) 須玖 I 式新 (1/3)



⑬ (13) 須玖 I 式新



⑭・⑮ (14) 須玖 I 式新 (1/6)

図2 測定した弥生土器2 (縮尺不同, 括弧数字は採取番号)

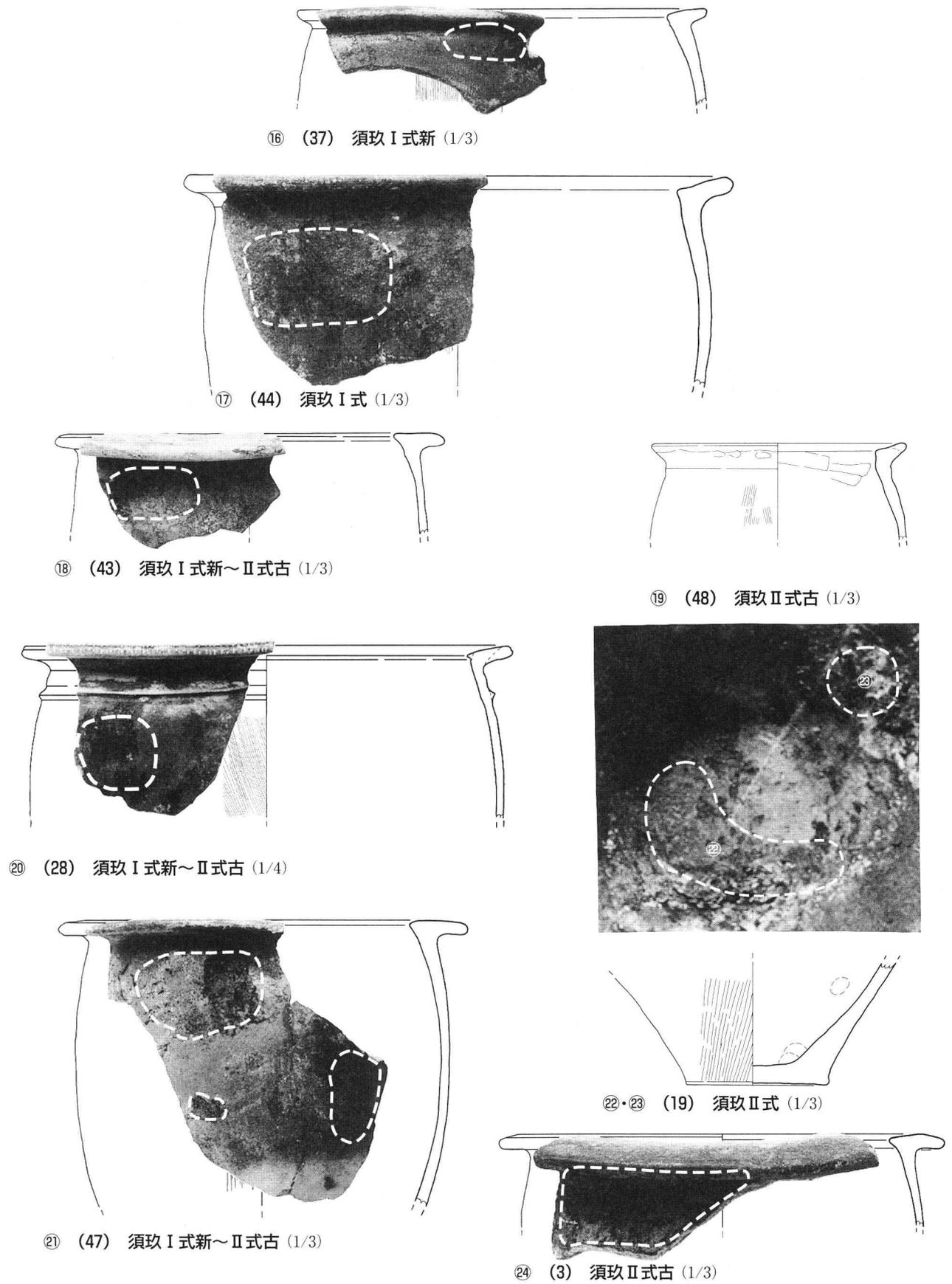
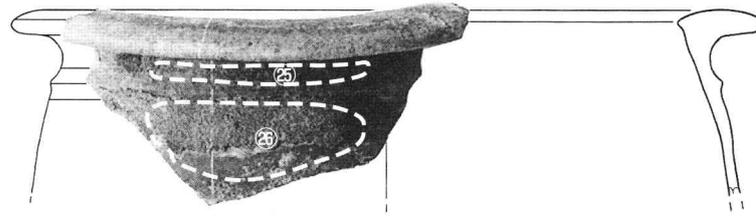
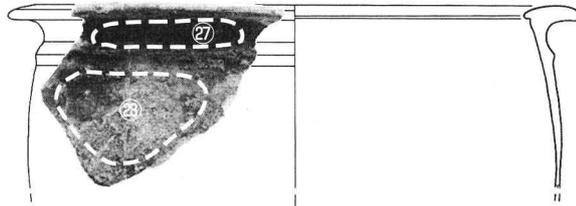


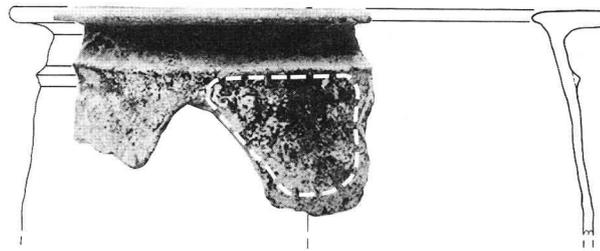
図3 測定した弥生土器3 (縮尺不同, 括弧数字は採取番号)



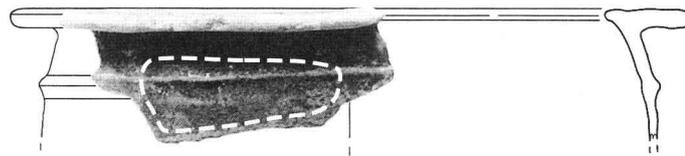
②⑤・②⑥ (4) 須玖Ⅱ式古 (1/3)



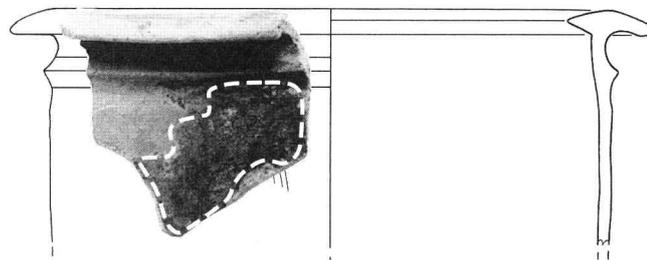
②⑦・②⑧ (5) 須玖Ⅱ式古 (1/4)



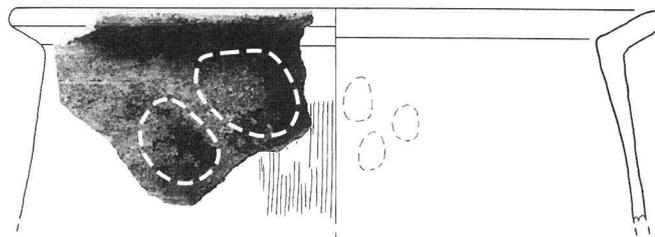
②⑨ (39) 須玖Ⅱ式古 (1/3)



③⑩ (38) 須玖Ⅱ式古～中 (1/3)



③① (35) 須玖Ⅱ式古 (1/3)



③② (36)Re 須玖Ⅰ式新 (1/3)

図4 測定した弥生土器4 (縮尺不同, 括弧数字は採取番号)

田崎氏の指摘にしたがい板付Ⅱb式に修正する。②は口縁下から頸部の2条沈線にかけての外面に付着した炭化物を測定した。湾曲気味の器形に東部九州系の特徴がもっともよくあらわれている。③は口縁部直下にも炭化物が付着していたが測定するに至らず、胴部外面の炭化物のみの測定である。本来完形品である。板付Ⅱc式と報告したが田崎氏の指摘にしたがい板付Ⅱc～城ノ越式に修正する。④は文様をまったくもたない甕で胴部外面より炭化物を採取した。③と同様、田崎氏の指摘にしたがい板付Ⅱc～城ノ越式に修正する。⑤は甕の底部で須玖Ⅰ式と報告したが、田崎氏の指摘にしたがい板付Ⅱa～Ⅱb式に修正する。

原の辻遺跡の前期土器は、板付Ⅱb式併行期から遠賀川下流域など九州東部系の土器が入っているという教示を長崎県教育委員会の宮崎貴夫氏から受けているが、跳ね上げ口縁をもつ①や湾曲気味の器形をもつ②などはその典型ではないかと考える。これらの土器は前回の報告では前期末として報告したが、田崎氏の指摘どおり中期初頭まで幅を広くみておいた方がよいと判断した。

図1-⑥～図3-⑱、図4-⑳、㉑は中期前葉の須玖Ⅰ式である。図2-⑪・⑫や同⑭・⑮と書いてあるのは同一個体の異なる場所から2点の試料をとったことを意味する。

⑥・⑦は須玖Ⅰ式に属する甕の底部内面に付着した炭化物を測定した。いずれも内面が緩やかに湾曲しているので中期後半以降の可能性は少なく、内面に稜がある図3-⑳・㉑とは区別できる。⑦は底部内面から胴部内面にかけて特にびっしりと炭化物の付着がみられた。

⑧～⑱、㉒がいわゆる逆L字口縁甕である。⑧は泥をかなり含んでいて炭化物の採取量が少なく、測定できるかどうか危ぶまれた資料である。口縁部の発達も弱く須玖Ⅰ式でも古い方と考えられる。⑨は口縁の下にある突帯の下側付近に付着した炭化物を測定した。⑩は口縁下面と胴部突帯の上側の面にかけて付着した炭化物を測定した。⑪と⑫は同一個体からのサンプリングで、⑪が口縁部下面から胴部突帯の上側にかけて、⑫は突帯下の胴部外面からサンプリングした。あとで述べるように⑪は⑫よりも古い年代が出ており、付着部位からみて吹きこぼれ等が影響している可能性がある。⑬はサンプリング後、土器の所在がわからなくなっており実測図はない。口縁下面から胴部突帯上面にかけて付着していた炭化物で、ススの可能性がある。⑭・⑮も同一個体のサンプルである。⑭は口縁下面から胴部突帯上側にかけて、⑮は突帯下の胴部外面に付着した炭化物である。⑯・⑰・㉒は、口縁部上面が内傾して一見、弥生後期の「く」の字口縁に見えるが、口縁部全体の形態は須玖Ⅰ式の特徴を備えている。⑱は口縁部上面が若干内傾する資料で須玖Ⅱ式の古い段階に位置づけたが、田崎氏は須玖Ⅰ式古に比定している。いずれも口縁下面から胴部にかけての炭化物を採取した。⑧が若干古い傾向をもつ他は口縁部上面の幅も広く、須玖Ⅰ式の新しい段階に比定できる。

図3-⑳～図4-㉓が中期中ごろから末にかけての須玖Ⅰ式新～Ⅱ式に属する。⑳はわずかに外傾する口縁をもつ口縁部直下の胴部外面に付着した炭化物を測定した。㉑が1号旧河道跡土器溜から出土した、韓国後期無文土器・勸島式との折衷土器としてすでに報告されているものである〔宮崎編1998：図3-26〕。胴部外面に付着した炭化物を測定した。㉒は胴部外面に付着した粉状の炭化物である。㉓は胴部外面の3箇所炭化物が付着していたが、そのうちの上位に付いていたものを測定した。⑳・㉑・㉒を田崎氏は須玖Ⅰ式末～Ⅱ式古に比定している。

㉑・㉒は同一の甕内面に付いていた試料である。㉑は底部内面に、㉒は胴部下半内面に付着していた。㉑は粉状を呈することから後世のものとも考えたが、測定値を見る限りその可能性はない。

⑳はいわゆる煮焦げである。㉑は、口縁部上面と下面に炭化物が遺存した珍しい例である。下面に付着した炭化物を測定した。㉒・㉓は同一個体の試料で、㉒は口縁部下面、㉓は口縁下突帯の外側に付着した炭化物である。ほぼ同じ測定値が出ている。㉔・㉕も同一個体の試料である。㉔は口縁下面、㉕は胴部突帯下側に付着した炭化物である。㉖は胴部外面全面に炭化物が付着していた。器形からみて須玖Ⅱ式の古い方にあたろうか。㉗は口縁下突帯外面の付着炭化物である。㉘と㉙は口縁下突帯の下位に付着した炭化物である。

以上、測定した土器と炭化物について説明した。

④ 炭素14測定資料の前処理

採取した試料は、まず前処理をおこなうが、その詳細については、補註や[藤尾 2005b ほか]を参照されたい。

⑤ 測定結果と暦年較正

AMS による ^{14}C 測定は、加速器分析研究所（測定機関番号 IAAA）に委託したほか、地球科学研究所を通してベータアナリティック社（測定機関番号 Beta）へ委託した。

なお、㉚（IAAA-40815）については、2004年12月に加速器分析研究所で測定したが、多量の試料が採取されていたため、同一の試料を別に前処理し直したものを re として、2005年5月にベータアナリティック社（Beta-204401）で再測定した。測定結果は、若干差があるものの統計誤差の範囲である。ただし以下の分析では両測定値の平均値で解析している。

土器付着炭化物に関しては試料の素性について考察するため、残余の試料があるものは同時に AAA（酸-アルカリ-酸）処理していた試料から分けとり、あらためて試料の1部について、炭素含有量、窒素含有量、炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ 値）、窒素同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ 値）の分析を（株）昭光通商に委託し安定同位体質量分析計で測定した。また、ベータアナリティック社への委託分は、一部の試料について安定同位体質量分析計による炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ 値）の分析も依頼した。残余の試料がないものについては、加速器で測定された $\delta^{13}\text{C}$ 値を参考値として括弧を付して表記しておくが、試料の処理過程や装置の安定性による影響が大きいことがありあくまでも参考値として用いるべきである。

なお測定値に対して、IntCal04（Reimer et al 2004）を用い、95% 信頼限界で較正年代（cal BC）の確率分布範囲を計算した（表1）。図9～11は、各試料の暦年較正で得られる確率分布図である。

②……………年代的考察

3つの点で成果が得られたので考察する。

① 炭素14年代

原の辻遺跡の測定試料32点は、弥生前期中頃の板付Ⅱa～Ⅱb式から中期末の須玖Ⅱ式まで及んでいるが、数が多いのは前期末の板付Ⅱc式から須玖Ⅱ式である（表1）。この時期に比定され

表1 試料一覧と測定結果

No.	採集番号	機関番号	器種(すべて甕) 附着炭化物 サンプリング箇所	型式名	時期	炭素14年代 ¹⁴ C BP	較正年代: IntCal04 cal BC, cal AD	%	δ ¹³ C (‰)
①	(18)	IAAA-40810	外面附着炭化物	板付Ⅱb式	弥生前期後半	2410 ± 40	750cal BC- 685cal BC	15.8%	-23.9
							665cal BC- 640cal BC	4.5%	
							590cal BC- 395cal BC	75.1%	
②	(26)	Beta-204399	口縁部外面	板付Ⅱc式	弥生前期末	2340 ± 40	705cal BC- 695cal BC	0.8%	-25.9
							540cal BC- 355cal BC	90.4%	
							285cal BC- 255cal BC	3.2%	
							245cal BC- 230cal BC	1.1%	
③	(23b)	IAAA-40811	外面附着炭化物	板付Ⅱc式 ~城ノ越式	弥生前期末~ 中期初頭	2270 ± 40	400cal BC- 345cal BC	39.8%	測定 不可
							320cal BC- 205cal BC	55.6%	
④	(24)	IAAA-40812	外面附着炭化物	板付Ⅱc式 ~城ノ越式	弥生前期末~ 中期初頭	2250 ± 40	395cal BC- 340cal BC 325cal BC- 205cal BC	30.8% 64.6%	-25.8
⑤	(45)	IAAA-40817	底部内面	板付Ⅱa式~ Ⅱb式	弥生前期中頃 ~後葉	2380 ± 30	705cal BC- 695cal BC 540cal BC- 390cal BC	1.8% 93.1%	-23.2
⑥	(27)	Beta-204398	底部内面	須玖Ⅰ式	弥生中期前葉	2260 ± 40	395cal BC- 345cal BC	34.8%	-20.6
							320cal BC- 205cal BC	60.7%	
⑦	(30)	Beta-204397	底部内面(煮 焦げ)	須玖Ⅰ式	弥生中期前葉	2390 ± 40	745cal BC- 685cal BC	11.4%	-26.1
							665cal BC- 645cal BC	2.8%	
							585cal BC- 580cal BC	0.5%	
							550cal BC- 390cal BC	80.7%	
⑧	(16)	Beta-204396	口縁部下面外 面	須玖Ⅰ式前 半	弥生中期前葉	2310 ± 40	505cal BC- 495cal BC	0.4%	-26.0
							485cal BC- 460cal BC	2.3%	
							450cal BC- 440cal BC	0.8%	
							415cal BC- 350cal BC	64.5%	
							315cal BC- 205cal BC	27.5%	
⑨	(17)	IAAA-41096	口縁下外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2250 ± 60	405cal BC- 165cal BC	95.1%	-25.8
⑩	(6)	Beta-204394	口縁部外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2180 ± 40	380cal BC- 150cal BC	92.2%	-26.0
							135cal BC- 115cal BC	3.2%	
⑪	(10a)	Beta-204382	口縁部下面外 面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2310 ± 40	505cal BC- 495cal BC	0.4%	-24.8
							485cal BC- 460cal BC	2.3%	
							450cal BC- 440cal BC	0.8%	
							415cal BC- 350cal BC	64.5%	
							315cal BC- 205cal BC	27.5%	
⑫	(10b)	Beta-204388	胴部外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2170 ± 40	370cal BC- 105cal BC	95.4%	-25.4
⑬	(13)	Beta-204395	口縁部下面外 面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2220 ± 40	390cal BC- 195cal BC	95.8%	-25.0
⑭	(14a)	Beta-204391	口縁下面外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2260 ± 40	395cal BC- 345cal BC	34.8%	-24.8
							320cal BC- 205cal BC	60.7%	
⑮	(14b)	Beta-204392	胴部上位外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2300 ± 40	410cal BC- 345cal BC	59.2%	-26.0
							315cal BC- 205cal BC	36.3%	
⑯	(37)	Beta-204402	口縁部外面	須玖Ⅰ式新	弥生中期中頃	2320 ± 40	510cal BC- 350cal BC	78.5%	-26.7
							290cal BC- 230cal BC	16.1%	
							220cal BC- 210cal BC	0.8%	
⑰	(44)	Beta-204405	口縁部外面	須玖Ⅰ式	弥生中期前葉	2340 ± 40	705cal BC- 695cal BC	0.8%	-25.4
							540cal BC- 355cal BC	90.4%	
							285cal BC- 255cal BC	3.2%	
							245cal BC- 230cal BC	1.1%	
⑱	(43)	IAAA-41098	口縁部外面	須玖Ⅰ式新 ~Ⅱ式古	弥生中期中頃 ~後半	2150 ± 40	355cal BC- 275cal BC	29.8%	-26.1
							260cal BC- 85cal BC	62.2%	
							80cal BC- 55cal BC	3.8%	
⑲	(48)	IAAA-41099	胴部外面	須玖Ⅱ式古	弥生中期後半	2090 ± 40	335cal BC- 330cal BC	0.5%	-25.4
							200cal BC- 15cal BC	92.5%	
							15cal BC- cal AD I	2.4%	

No.	採集番号	機関番号	器種(すべて甕) 附着炭化物 サンプリング 箇所	型式名	時期	炭素14年代 ¹⁴ C BP	較正年代: IntCal04 cal BC, cal AD	%	δ ¹³ C (‰)
⑳	(28)	IAAA-40813	胸部突帯下外面	須玖 I 式新 ~ II 式古	弥生中期中頃 ~ 後半	2160 ± 40	360cal BC- 265cal BC	37.7%	測定 不可
							265cal BC- 90cal BC	57.1%	
							65cal BC- 60cal BC	0.8%	
㉑	(47)	IAAA-40818	胸部上位外面	須玖 I 式新 ~ II 式古	弥生中期中頃 ~ 後半	2150 ± 30	355cal BC- 285cal BC	30.3%	(-31.5)
							255cal BC- 250cal BC	0.3%	
							230cal BC- 90cal BC	63.6%	
							70cal BC- 60cal BC	1.3%	
㉒	(19a)	Beta-204389	底部内面(粉 状)	須玖 II 式	弥生中期後半	2230 ± 40	385cal BC- 200cal BC	95.5%	-26.3
㉓	(19b)	Beta-204390	底部内面(煮 焦げ)	須玖 II 式	弥生中期後半	2240 ± 40	390cal BC- 335cal BC 330cal BC- 200cal BC	27.4% 67.8%	-25.5
㉔	(3)	Beta-204386	口縁部外面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2100 ± 40	345cal BC- 320cal BC	3.2%	-24.3
							205cal BC- 35cal BC	90.1%	
							30cal BC- 20cal BC	1.0%	
							10cal BC- cal AD I	1.1%	
㉕	(4a)	Beta-204393	口縁部下面外 面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2190 ± 40	380cal BC- 165cal BC 130cal BC- 120cal BC	94.5% 0.9%	-25.9
㉖	(4b)	Beta-204387	口縁部外面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2250 ± 40	395cal BC- 340cal BC	30.8%	-26.2
							325cal BC- 205cal BC	64.6%	
㉗	(5a)	Beta-204384	口縁部下面外 面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2130 ± 40	355cal BC- 290cal BC	16.2%	-26.1
							230cal BC- 215cal BC	2.1%	
							215cal BC- 45cal BC	77.1%	
㉘	(5b)	Beta-204383	口縁部外面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2100 ± 40	345cal BC- 320cal BC	3.2%	-26.2
							205cal BC- 35cal BC	90.1%	
							30cal BC- 20cal BC	1.0%	
							10cal BC- cal AD I	1.1%	
㉙	(39)	Beta-204404	口縁部上面	須玖 II 式古	弥生中期後半	2250 ± 40	395cal BC- 340cal BC	30.8%	-24.8
							325cal BC- 205cal BC	64.6%	
㉚	(38b)	Beta-204403	口縁部外面	須玖 II 式古 ~ 中	弥生中期後葉	2230 ± 40	385cal BC- 200cal BC	95.5%	-25.9
㉛	(35)	IAAA-41097	胸部上位外面	須玖 II 式古	弥生中期後葉	2260 ± 40	395cal BC- 345cal BC	34.8%	-26.4
							320cal BC- 205cal BC	60.7%	
㉜	(36)	IAAA-40815	胸部上位外面	須玖 I 式新	弥生中期中頃	2240 ± 30	390cal BC- 345cal BC	26.9%	-25.7
							320cal BC- 205cal BC	68.6%	
							505cal BC- 495cal BC	0.4%	
	(36)re	Beta-20401	胸部上位外面	須玖 I 式新	弥生中期中頃	2310 ± 40	485cal BC- 460cal BC	2.3%	-25.7
							450cal BC- 440cal BC	0.8%	
							415cal BC- 350cal BC	64.5%	
							315cal BC- 205cal BC	27.5%	

* re とは、同一の試料を前処理から再び処理して再測定したものである。

る試料の炭素 14 年代は、2340 (板付 II c 式) ~ 2090 ¹⁴C BP (須玖 II 式) である。ところが 2400 ~ 2100 ¹⁴C BP 付近の較正曲線をみると、いわゆる炭素 14 年代の 2400 年問題が終わる 2400 ¹⁴C BP 付近から一気に 2175 ¹⁴C BP 付近まで急傾斜で降りたあと、一転して 2242 ¹⁴C BP 付近まで上昇し、その後は 1900 ¹⁴C BP にむけて再び下降することがわかる (図 5)。

つまり板付 II c 式から須玖 II 式に相当する 2340 ~ 2090 ¹⁴C BP の間では較正曲線が下降上昇を繰り返すため、たとえば 2200 ¹⁴C BP という炭素年代を示す試料の中心値は、たとえ誤差を考慮せずとも較正曲線と三箇所で交差することになり、このまま較正年代を算出してもそれ以上絞ることができないという事態に陥る (図 9-⑬)。

そこで較正年代を算出する前に、土器型式の順番を利用して板付 II c 式、城ノ越式、須玖 I 式、

須玖Ⅱ式をこの順序で較正曲線上に配列してから、そのあとで較正年代を絞り込むことにしたい。配列は次のような考えに基づいている。

板付Ⅱc式と城ノ越式のように隣接する土器型式は同時に使用される時期があっても、板付Ⅱc式と須玖Ⅰ式が同時に使用されることはなく、かつ板付Ⅱc式が須玖Ⅰ式よりも完全に古いという考古学的事実を適用して、較正曲線上で位置を決めていくのである。これは土器型式を用いた一種のウィグルマッチ法の考えである。

まず当該期間を較正曲線の凸凹をもとに便宜的にAからEの5つの領域に分ける(図5)。たとえばV字の底のIntCal04の値は2175 ¹⁴C BP (330cal BCの点をbとする)、頂点は2242 ¹⁴C BP (265cal BCの点をcとする)なので、この区間の較正曲線はAおよびA以前、B、C、D、Eに分けることができる。32点の試料がどの区間にくるのかを土器型式の順序によってウィグルマッチ法で分類することを試みる。そうすることによってたとえば最大3箇所で較正曲線と交差する試料でも、もっとも可能性の高いところがどこか知ることができる可能性がある。ただし、較正曲線自身が±15、試料自身も±40 ¹⁴C BPの1σ統計誤差(68%範囲)を含んでいることに注意しなければならない。

表2は32点の試料の炭素14年代がどの区間に入るのかをみたものである。同一個体でサンプリングを2箇所おこなっているものは2点の平均で処理している。たとえば板付Ⅱb式の試料①は区間A以前にしかおけないことがわかる。グレーで示したものは1σの誤差範囲ではIntCal04上

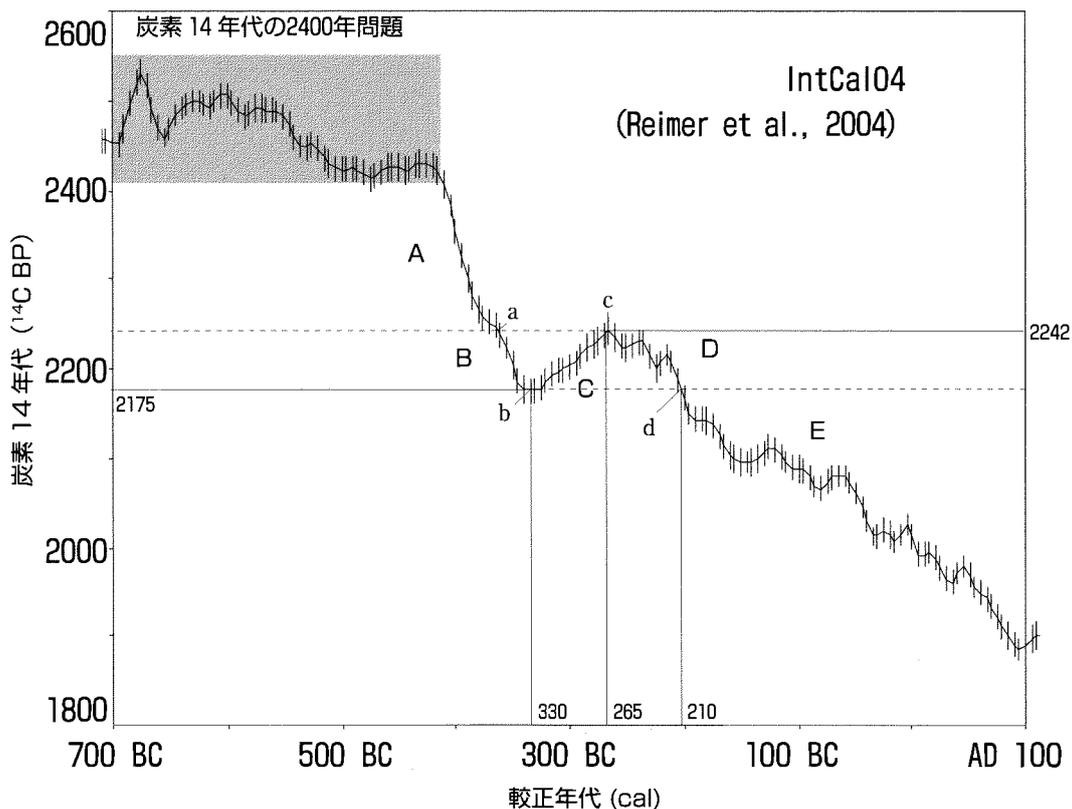


図5 炭素14年代の2400年問題と弥生中期付近の較正曲線

表2 土器型式と炭素14年代による分類 (ウィグルマッチ法の考え方による)

土器型式 領域	板付Ⅱb	板付Ⅱa ～Ⅱb	板付Ⅱc	板付Ⅱc ～城ノ越	須玖Ⅰ式古	須玖Ⅰ新	I新～ 須玖Ⅱ古	Ⅱ古	Ⅱ古
領域Aおよび A以前	① 2410	⑤ 2380	② 2340	③ 2270 ④ 2250	⑦ 2390 ⑧ 2310 ⑭ 2340	⑯ 2320			
領域B～E					⑥ 2260 ⑳ 2275	⑨ 2250 ⑭ + ⑮ 2280 ⑩ 2180 ⑬ 2220 ⑪ + ⑫ 2240	⑳ 2160 ㉑ 2150 ⑱ 2150	㉒ 2260 ㉓ 2250 ㉔ + ㉕ 2235 ㉖ 2230 ㉗ + ㉘ 2220	
領域E									㉙ + ㉚ 2115 ㉛ 2100 ㉜ 2090
Model	A 以前	A 以前	A 以前	A,B	B,C	C,D	D,E	D,E	E以降

* IntCal04 上に乗らないものはグレーで表現。中心値±1σの範囲でとり、ウィグルを考慮した。領域とは統計的手法のみで絞り得る範囲。Modelとは、考古学的な検討をふまえて絞り込んだ領域を示す。

に乗るところがないものである。なお参考として甕棺に埋葬された人骨やウルシの炭素14年代も加えている。人骨は田中良之氏のデータの内、2σで計算処理されている分を用い、型式名で示した[田中はか2004]。ウルシ試料も3点加えている。

甕棺試料6点をプロットしてみる。金海式と立岩式は2σの誤差の範囲を含めても較正曲線上の領域、それぞれAとEにしかプロットされない(図6)。残りの3試料は複数の領域が可能性をもっている。考古学的事実をくわえてみると、図6に示したような位置関係がもっとも合理的ではあるが、統計的には須玖式が汲田式の左に来たり、あるいは城ノ越式が汲田式の左隣に来る可能性もある(グレーで囲んだ範囲内)。次に日常土器を甕棺との併行関係もふまえながら絞り込んでいく。

まず領域Aだけに入るものは甕棺人骨(金海式)を含む6点である(図6)。城ノ越式以前が該当する。特に①と⑤は2400年問題の領域に入ることになる。④以外は誤差の範囲を含めてもこの区間にしか該当しないが、④は誤差の部分を含めると他の3つの領域B・C・Dすべてに可能性がある。しかしC・Dでは須玖式や立岩式の甕棺と同時併存することになるので、考古学的には考えにくい。そこで④の炭素年代はAまたはBの二つの領域に絞り込めることがわかる。

逆にもっとも新しい領域Eだけに入るものは甕棺人骨2点を含む5点で須玖Ⅱ式古に該当する(図7)。数値的にも城ノ越式以前や須玖Ⅰ式の古い方と共伴することはないので、E以降に絞り込める。

難しいのは城ノ越式と須玖Ⅱ式に挟まれた須玖Ⅰ式や2200炭素年代の須玖Ⅱ式古の分布範囲である。誤差を含めるとA以外のすべての区間にまたがるからである。そこで土器型式の順序をふまえて整理する必要が出てくる。

須玖Ⅰ式のなかで表2中にグレーで示した⑦、⑧、⑯、⑰など2300¹⁴C BPより古い値を示す須玖Ⅰ式は古い領域Aにはいることになるが、板付Ⅱc式と共伴することになり考古学的事実に反する。なお2σの誤差範囲(95%)をとると⑦、⑰以外は許容範囲となる。⑦、⑰は較正曲線から大きく浮き上がる形で表現されることになる(図7)。この問題は較正年代のところで後述する。

残りの試料は誤差の範囲を含めるとB～Eの領域にはいる。これを考古学的に絞り込んでみる。

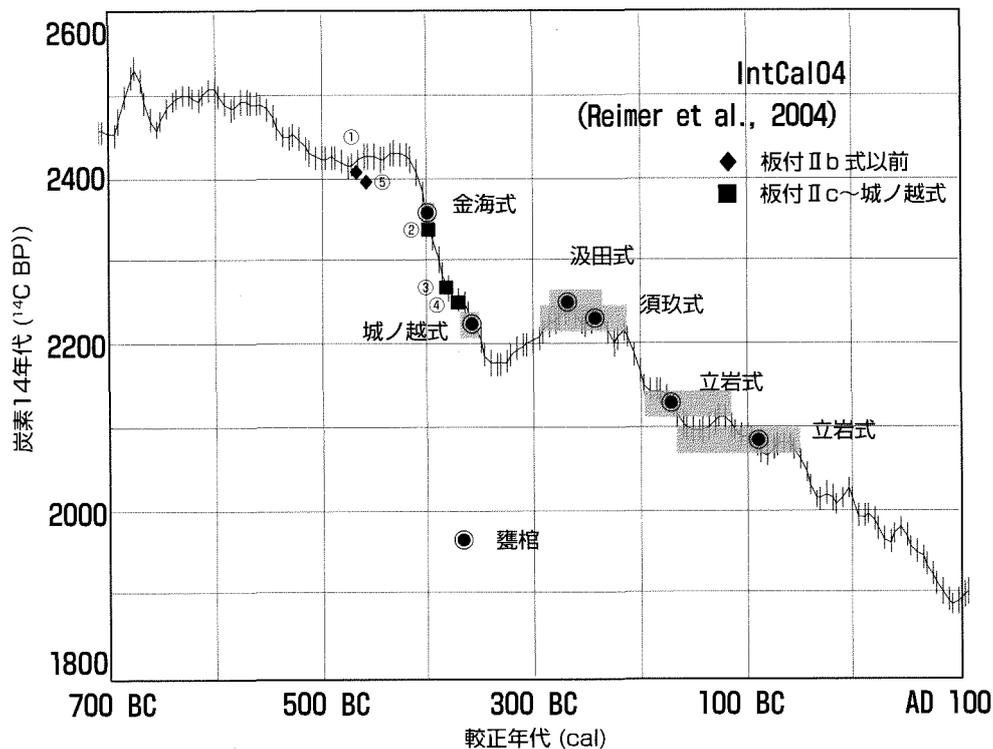


図6 甕棺と城ノ越式以前の型式分布図 (グレーで囲んだ部分が考古学的に絞り込んだ範囲)

まず須玖I式である。古段階の⑥は確率的にはA・B・C・Dいずれかに収まる。ただ須玖I式古が須玖I式新と併行する汲田式甕棺と同時期になることはないので、領域A～Cにはいるが、 $\delta^{13}\text{C}$ の値からみて海洋リザーバー効果の影響が疑われ、古く出ている可能性がある。⑨はA～BかC～Dに収まる。ただ須玖I式新なので後者の可能性が高い。⑩はB～Eに収まるがI式新なので、C～Eの可能性が高い。⑪+⑫はA～BかC～Dだが、I式新なので後者の可能性が高い。⑬はB～Dに収まるがやはりI式新なのでC～Dに収まる可能性が高い。⑭+⑮はAかポイントc付近のC～Dだが、I式新なので後者の可能性が高い。

須玖I式新～II式古の⑱, ⑳, ㉑はB～Eに収まるが、考古学的にD～Eに絞り込める。

次に須玖II式古である。㉒+㉓, ㉔はA～BかC～Dに収まるが、考古学的には後者で特にDの可能性が高い。㉕+㉖はBかC～Dに収まるが、考古学的には後者で特にDの可能性が高い。㉗は⑨と同じ炭素14年代でA～BかC～Dに収まるが、考古学的には後者の可能性が高い。㉘は⑥と同じくA～BかC～Dだが、考古学的にC～Dである。

以上のような検討をへて校正曲線上にデータを並べたのが図7である。●は甕棺出土の人骨、■はウルシ、残りは型式ごとの試料分布である。板付Ⅱa～城ノ越式に属する①～⑤はもっとも古い領域Aに、なかでも①と⑤は2400年問題にはいる。須玖I式古に属する⑥はB～C、須玖I式新の⑨, ⑩, ⑪+⑫, ⑬, ⑭+⑮はC～Dに、須玖I末～II式古に属する⑱, ⑳～㉑は領域D～E、須玖II式古の㉒+㉓, ㉕+㉖, ㉗～㉘, ㉙はDの領域に、同じく須玖II式古の⑲, ㉔, ㉗+㉘は領域Eにくることになる。これらは後期無文土器との併行関係や甕棺との併行関係からみても整合性をもつ結果である。表2でグレーゾーンにあった試料は大きく外れる。

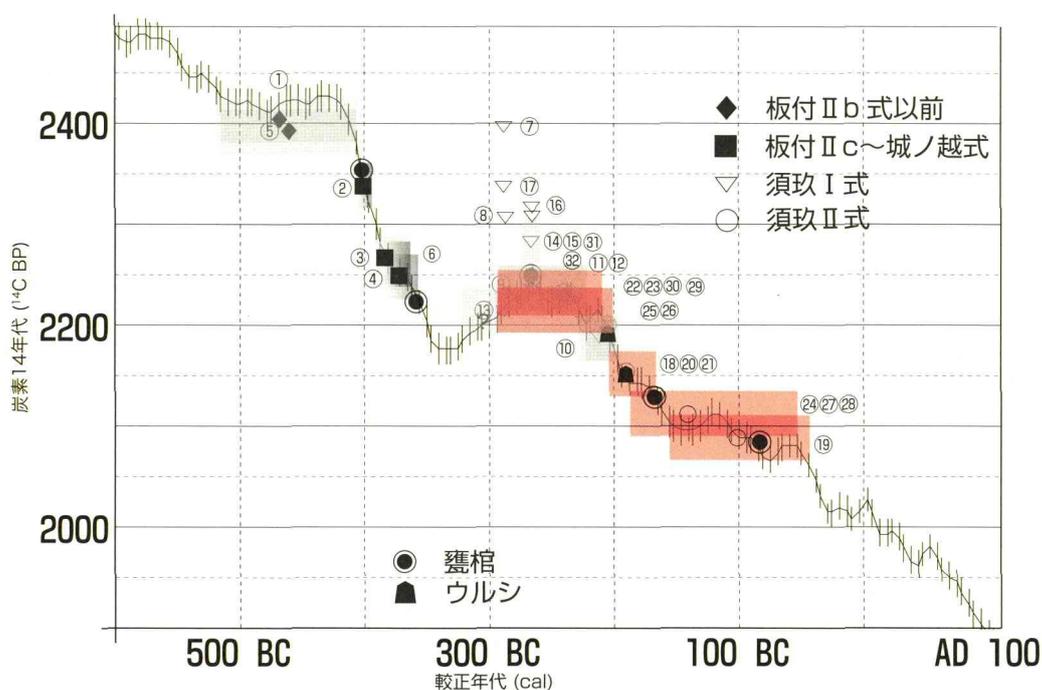


図7 甕棺と須玖Ⅱ式以前の型式分布図（オレンジ色はウルシの誤差の範囲）

この結果を考慮に入れながら較正年代を評価し算出する。

② 較正年代(図8～図10)

較正年代の読み方だが何度も述べているように、測定した土器が使われていた時間や土器型式の存続幅を表しているのではなく、その土器が使用された時期の範囲を較正曲線に基づいて95%の確率で推定したものである。たとえば③なら、前400～前345cal BCの間には39.8%で、320～205cal BCの間には55.6%の確率ではいることを意味している（表1）。あくまでも較正年代からいえることは、板付Ⅱc式に属する一つの土器が使用されていた時期がどこにはいるかその範囲を確率で表したものであって、板付Ⅱc式という型式自体が使用されていた上限年代と下限年代を表しているのではないので、1個の較正年代のデータから型式の存続幅を知ることはできない。

また推定年代の範囲はIntCal04のデータを基準に計算したものである。日本の木材とはわずかながら異なる可能性があり、実際とは若干差があることも可能性として考慮しておく必要がある。

一方、考古学的な点から考察すると連続する土器型式がある時期、同時に使われていた期間が存在することは十分に考えられるので、須玖Ⅰ式新に比定された土器と須玖Ⅱ式古に比定された土器の較正年代の一部が重なることもあり得る。しかしながら一部が重なっているからといって、実際に同時に使われていたかどうかを較正年代から確かめることも一般にできない。

ところが考古学でいう土器型式の存続幅は必ずしも土器の使用年代とは一致しない。後出型式が出現した時点で、先行型式の年代の下限は切り捨てるので、後出型式の出現年代が先発型式の下限年代となるからである（図11）。学術創成研究グループでは型式の存続幅を統計処理によってまとめた較正年代を発表しているが、これはあくまでもある型式が使用された可能性のある範囲を確率

で示したものにすぎず、型式の存続幅を示すものではない。このことを念頭に、まずは較正年代だけを使ってどこまでいえるのかを議論する。

まず型式ごとの測定数が少なくまとめられない①～⑤の板付Ⅱ a～城ノ越式について述べる。①は $\delta^{13}\text{C}$ 値 (-23.9%)、および炭素と窒素の同位体比から若干海洋リザーバー効果の影響を受けている可能性があると考えた試料であった〔藤尾ほか2005b〕が、田崎氏の板付Ⅱ b式説を採れば2400年問題の後半にくることになり、きわめて整合的な値となる。図8のグラフ①に示された三つの山のもっとも右側の山、較正年代では590～395 cal BC (75.1%) に絞り込むことができる(グレーで囲んだ部分)。左側の山の部分では板付Ⅰ式～Ⅱ a式の区間に入ってしまうのでこの場合は対象外としてよいだろう。

板付Ⅱ c式の②は2400年問題の領域を含む540～355 cal BC (90.4%) の可能性がもっとも高い。③・④は田崎氏の板付Ⅱ c～城ノ越式説を採れば一番左側の山である400～345 cal BC (39.8%)、395～340 cal BC (30.8%) に絞り込むことができる。いずれも確率の値はやや低いだが、考古学的な成果を取り入れると、より可能性の高い較正年代といえる。

須玖Ⅰ式の試料とした⑤は、前回の報告で C_4 植物起源の植物が混入している可能性を指摘した炭化物試料だが、板付Ⅱ a～Ⅱ b式という田崎氏の説を採れば①と同様、2400年問題の後半の540～390 cal BC (93.1%) にくるため、きわめて整合性の高い較正年代とすることができる。

須玖Ⅰ式新の較正年代は、前325年ころから前230年ころ、須玖Ⅰ式新～Ⅱ式古の較正年代は、前265年ころから前210年ころ、須玖Ⅱ式古の較正年代は、前230年ころから前45年ころのどこかにはいることになる。

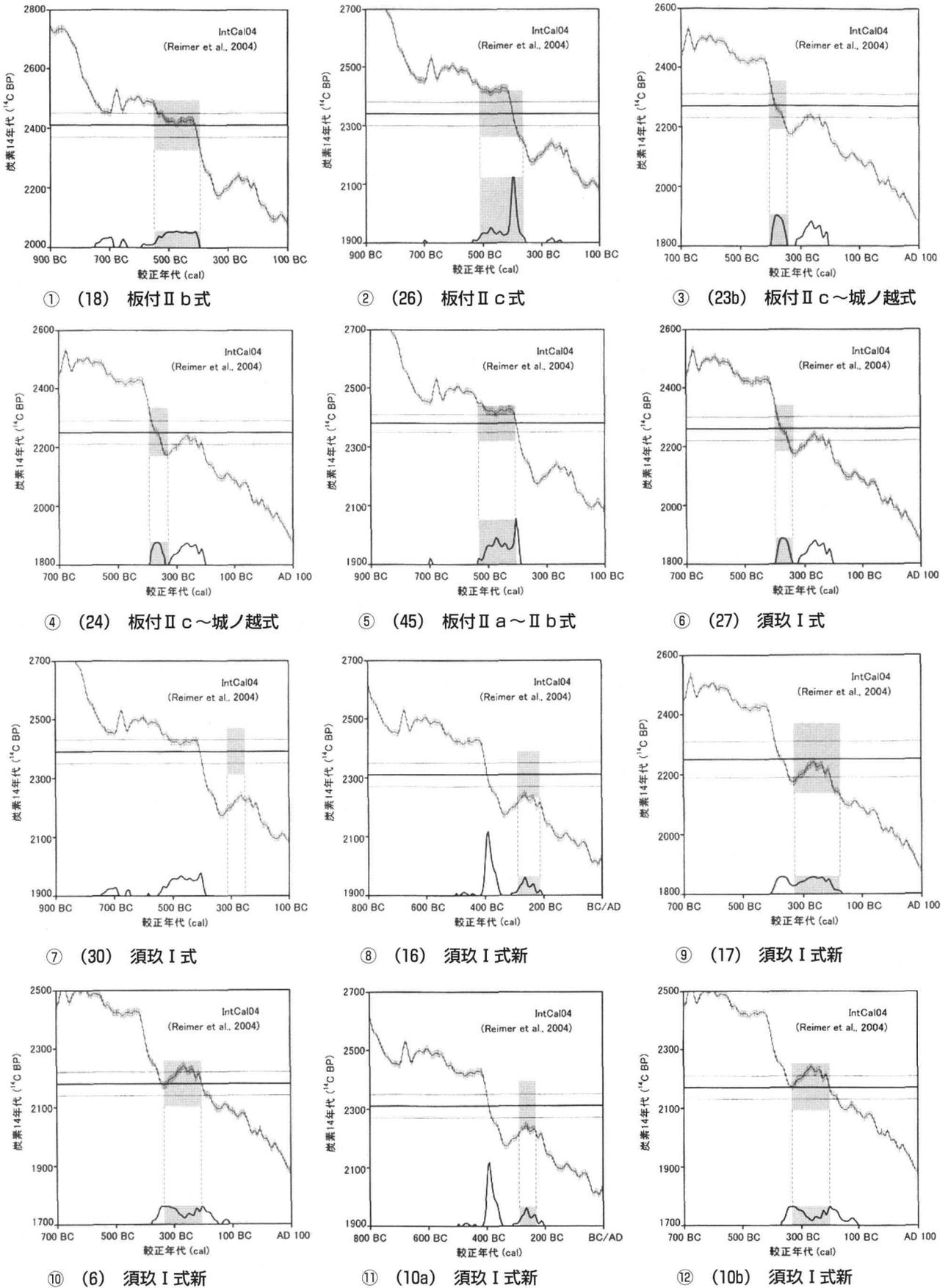


図8 暦年較正の確率分布図1 (丸数字は試料番号, 黒塗りは土器型式を用いたウィグルマッチ法で絞り込んだ範囲)

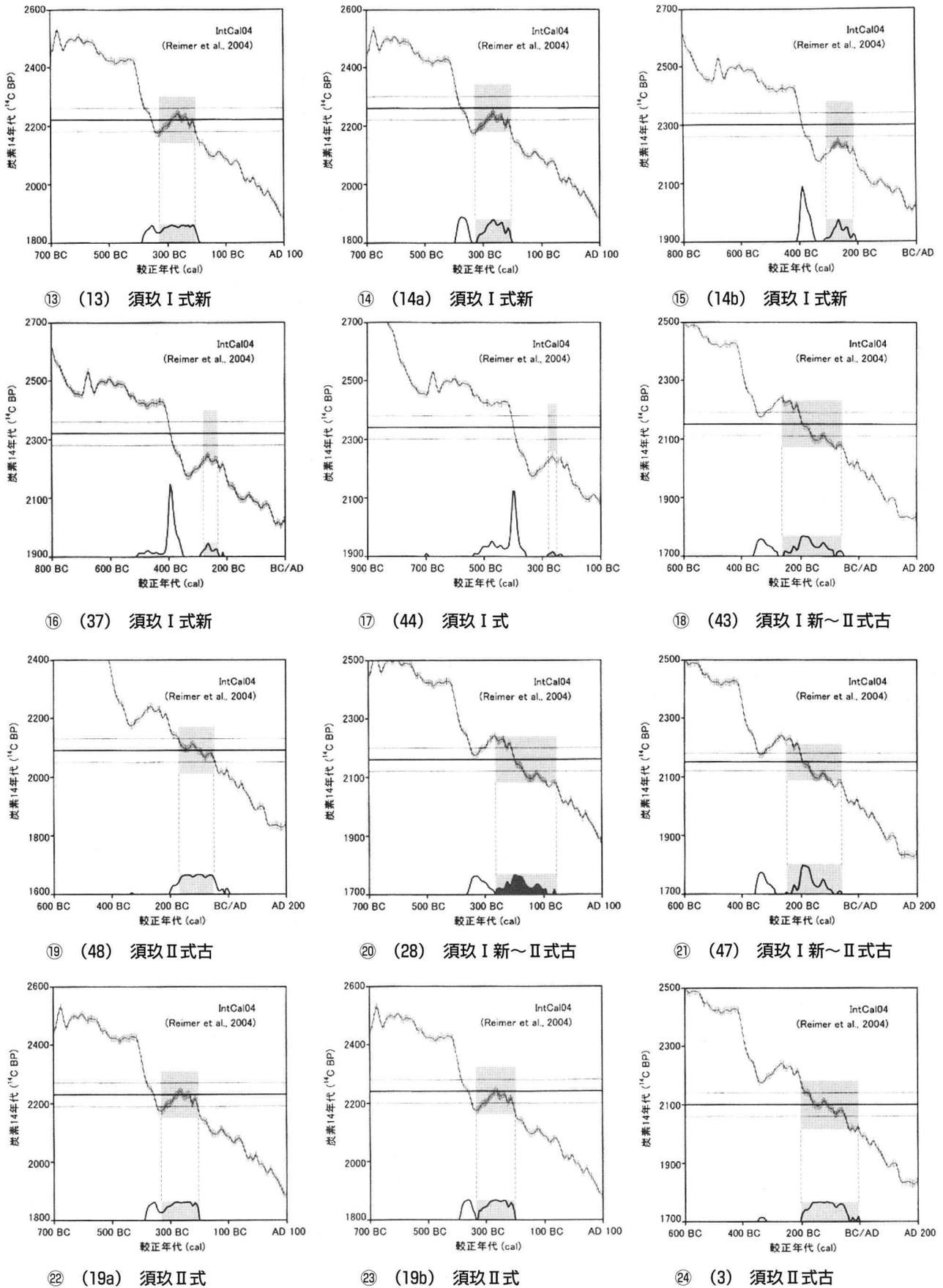


図9 暦年較正の確率分布図2 (丸数字は試料番号, 黒塗りは土器型式を用いたウィグルマッチ法で絞り込んだ範囲)

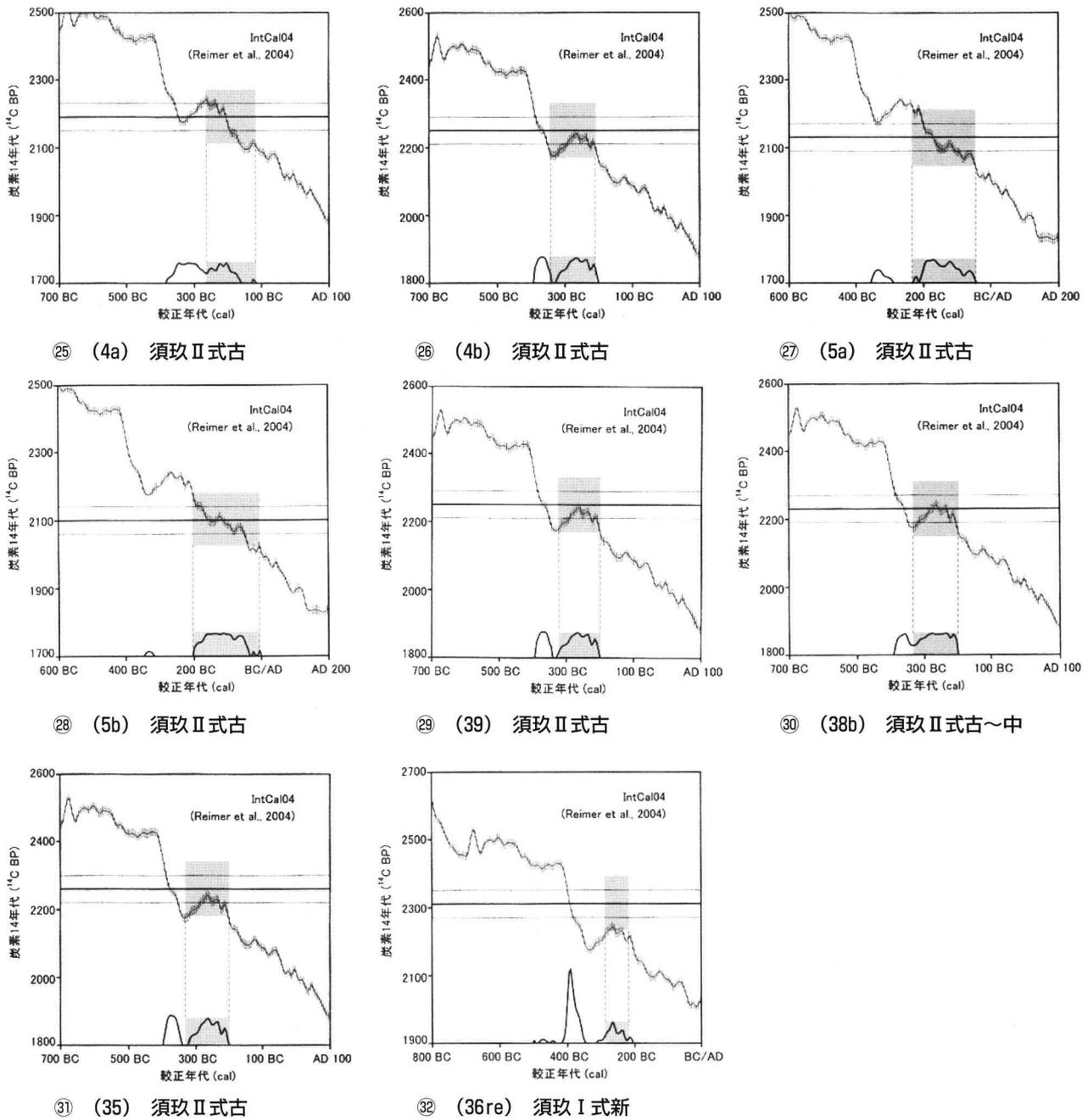


図 10 暦年較正の確率分布図 3 (丸数字は試料番号, 黒塗りは土器型式を用いたウィグルマッチ法で絞り込んだ範囲)

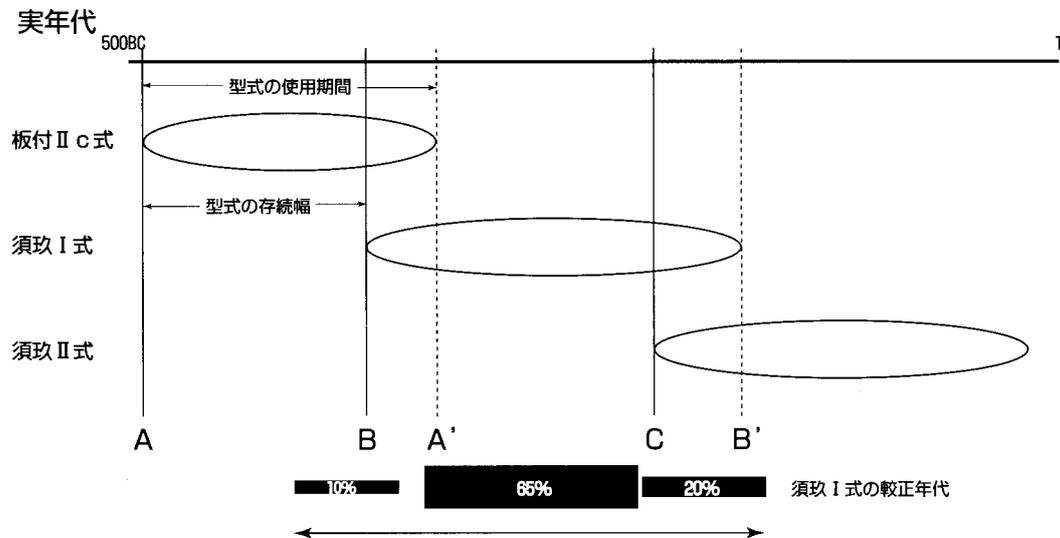


図 11 土器型式と較正年代の関係

考古学で認識する土器型式の存続幅と較正年代で表されている棒の幅との関係についてみたものである。上が土器型式ごとの使用期間と存続幅の関係を表したものの。下がある須玖 I 式 1 点の較正年代である。板付 II c 式と須玖 I 式の間には城ノ越式が実際には入るが、数が少ないので図化していない。

考古学で型式の存続幅というと A-B, B-C を指す。それに対して A-A', B-B' が各型式の使用期間である。土器型式の存続幅は後続型式の出現によって下限が決まるので、実際には A' まで使われていても B を下限とし、あとは残存したと考える。

一方炭素 14 年代測定法による較正年代の推定域は、較正曲線と炭素 14 年代、そして測定誤差との関係で決まるので、極端な場合、図のように須玖 I 式の型式存続幅や、使用期間を飛び越えて示されることもあるし（較正曲線が上下に大きくバウンドする場合）、逆に B-C 間におさまってしまう場合（右下がりに直線的に急傾斜する場合）もある。図の場合は須玖 I 式として測った 1 点の土器の較正年代を表しており、その意味は、三つある四角内のどこかに何%の確率でおさまるという意味なので、須玖 I 式の型式存続幅以外にはいる可能性も含んだ数字である。私たちが知りたいのは B-C なのだが、較正年代 1 点だけではこれ以上絞り込むことはできない。そこで測定数を増やしていく必要が出てくる。

③ C₄ 植物

⑤の内面試料は $\delta^{13}\text{C}$ が -23.2% と重いので、海洋リザーバー効果の影響も疑われるが、C/N の元素比は 29.2、チッ素 15 と 14 の同位体比の偏差値である $\delta^{15}\text{N}$ が 4.79 と得られていて典型的な陸生植物の値である。海洋リザーバー効果の影響が明らかな試料の値 12‰ 以上とは大きく異なるので、むしろ C₄ 植物が 20% ほど混入した結果である可能性がある [藤尾ほか 2005b]。植物には光合成のメカニズムの違いから C₃ 植物と C₄ 植物があり、前者はコメやドングリ、後者はヒエやアワが代表的な例である。炭素 13 と 12 の同位体比の標準からの偏差、すなわち $\delta^{13}\text{C}$ の値が -10‰ 台のものは、C₄ 植物である可能性を疑う必要がある。韓国前期無文土器時代や岡山市南方遺跡、大阪府瓜生堂遺跡の弥生土器の付着炭化物からその存在を確認している。⑤が C₄ 植物によるとするには不十分であるが、九州では大分市米竹遺跡出土例が C₄ 植物の確実な弥生時代の検出例である。米竹では中期の貯蔵穴からアワとキビが見つかり、歴博で年代を測定したところ 2230¹⁴C BP 台で須玖 I 式の区間に入っていることがわかっている [大分市教育委員会 2004]。これまでおこなってきた九州の試料には中国・近畿に比べて内面付着炭化物の試料が少なかったため、たまたま九州に C₄ 植物の例が少なかったのではないかと考える。なお九州の C₄ 植物の導入時期を知るには、縄文時代も含めてより確実なデータを増やす必要がある。

ヒエ・アワ類は縄文農耕の有力な作物として想定されながら、縄文時代の遺跡からの植物遺体の確実な出土例はいまだになく、弥生時代に入ってもわずかしか見つかっていないので、弥生時代が水稻中心の農耕社会として描かれる主な原因となってきた。今回、炭素 14 年代測定副産物としてヒエ・アワ類が存在した可能性が得られたことは、今後の縄文・弥生農耕の実態を知る上であらたな学問分野開拓の可能性を期待できる。

④ ^{ヌクド} 靉島式の較正年代

⑩は、口縁断面三角形の、いわゆる三角形粘土帯口縁をもつ後期無文土器として知られる韓国慶尚南道靉島遺跡出土土器を標識とする靉島式と、須玖Ⅱ式との折衷土器と考えられているものである。須玖Ⅱ式全体は統計的に前 230 年ころ～前 45 年ころという較正年代であったが、⑩も前 200～前 15 年の間に 92.5% の確率で入っていることから、整合性のある年代である。

一方、韓国側の資料としては、釜山大学校博物館が調査した慶尚南道靉島遺跡出土の後期無文土器の甕内面に塗布されていたウルシ、同時期に属する慶尚南道出土の漆製品塗膜片の炭素 14 年代測定例がある。いずれも未報告資料なので具体的な数値を提示することは出来ないが、前者は⑩に比べて確率的にやや古い傾向をみせ、須玖Ⅰ式からⅡ式へまたがったところに位置するので、武末純一が示す須玖Ⅰ～Ⅱ式と靉島式との併行関係とも整合する測定値である。また後者は先に絞り込んだ須玖Ⅱ式の範囲内に完全に収まっており、整合的である。

③……………弥生時代中期の実年代

私たちは現在、本格的な水田稲作の開始年代を前 10～9 世紀とみている。すると弥生時代は紀元前 10 世紀後半から前方後円墳が成立する紀元後 250 年ごろまで続いたことになり、その存続幅を従来の約 700 年間から約 1200 年間へと一気に倍増させることになる（図 12）。弥生時代はもっと長かったことになる。

しかし弥生時代を構成する早期、前期、中期、後期のすべての存続幅が長くなったわけではなく、特に前期と中期の存続幅が倍増したことがその実態である。特に前期の存続幅については水田稲作の東方拡散問題と大きくかかわるだけに、弥生時代観を大きく見直す際の象徴として取り上げられてきた。一方中期は、中期後半に前漢鏡が九州北部の甕棺に納められ始めることから、前 50 年という年代が炭素年代による実年代との整合性を判断する目安とされてきた。

これまで述べてきたように中期後半の土器型式である須玖Ⅱ式の較正年代は目安として前 200～紀元前後ごろと発表してきた。その下限の年代については従来の年代観の中におさまっていることから相互に矛盾はなかったが、上限の年代については従来の年代観より百年近く上がることから、批判されてきたいきさつがある〔春成ほか 2004〕。

以下、研究史を概観することによって従来の須玖Ⅱ式の上限年代の妥当性を検証し、歴博による較正年代の上限の整合性について論考する。

なお本稿では議論を九州における年代論に限ることとし、近畿その他の地域の年代論との整合性については別の機会に譲ることとした。

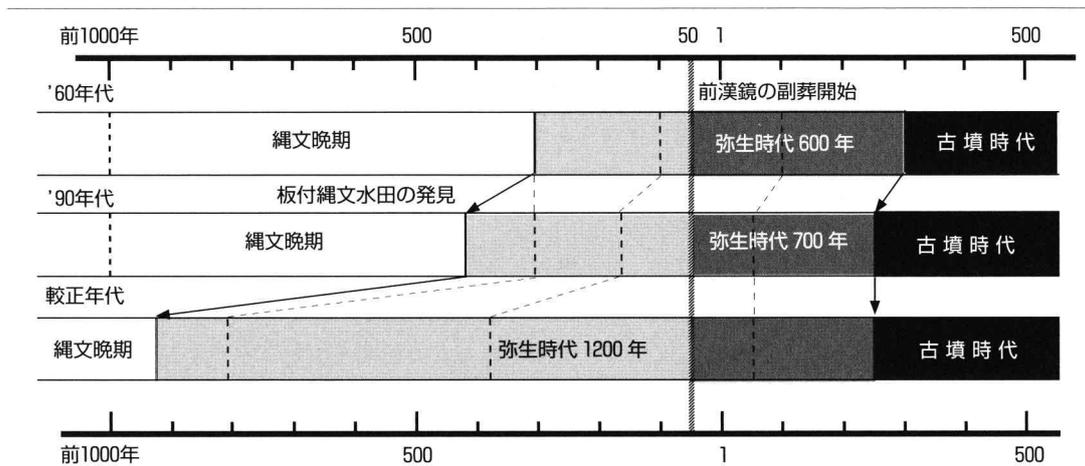


図 12 弥生時代の年代観の推移

1960年代までは、前・中・後期、200年ずつの幅をもつ弥生時代が前3世紀から後3世紀まで約600年間存続すると思われた。1980年代になると、板付縄文水田の発見を受けて、弥生時代早期が設定され、前5～4世紀から、定型的な前方後円墳が成立する後250年までの約700年間存続する弥生時代が設定された。そして較正年代では、前10世紀後半から後250年まで約1200年間存続することになる。

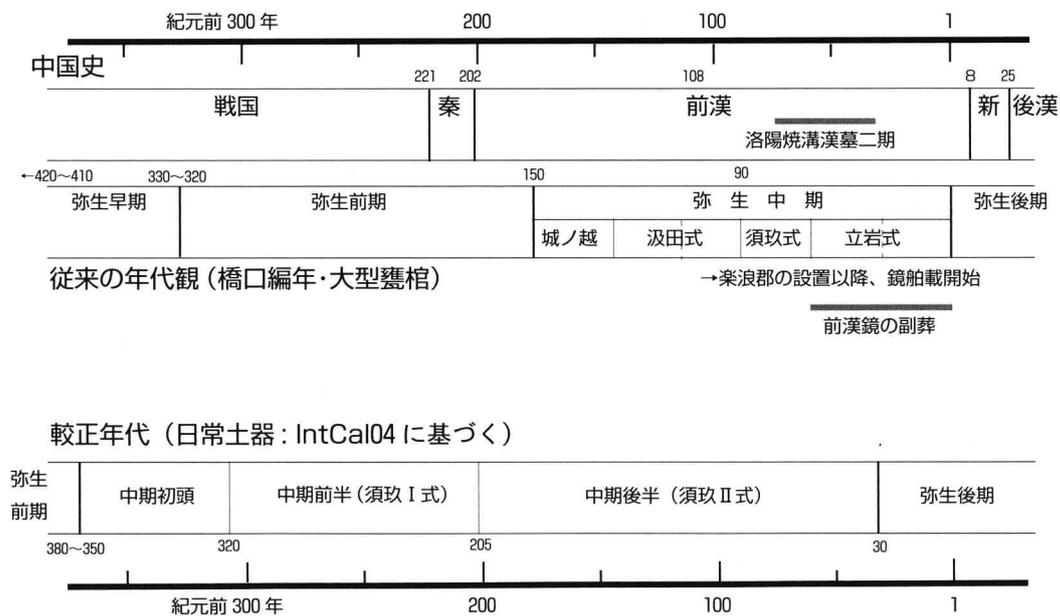


図 13 前漢鏡の副葬年代と土器・甕棺型式との関係 (最下段は日常土器の較正年代)

弥生時代の年代観が確定していく経緯は、石川日出志〔石川 2003〕や春成秀爾〔春成 2004〕が詳しく述べている。1950年代には、小林行雄が前2, 3世紀から後2, 3世紀という年代観を示し、杉原荘介も前300年前後から後200年前後という年代観を示している。1960年代末～70年代初になると森貞次郎や岡崎敬が弥生時代の開始年代に関しては炭素14年代と大陸情勢、また前期末～中期初頭に関しては大陸情勢を加味して微調整をおこない、前300年弥生時代開始、須玖式甕棺の出現は楽浪郡設置以降という考えが確定していく。

1979年には橋口達也が、九州北部の成人甕棺に副葬される中国鏡など年代のわかる文物を駆使

して、最初に前漢鏡が納められる立岩式以降の甕棺が約 30 年の存続幅を持つことを示し、それを須玖式以前にも当てはめることによって、大枠のなかの細かい年代観を提示した。図 13 上段に示したように、弥生前期は前 330 ～前 320 年、前期末は前 180 ～前 170 年に始まるとした。杉原と同じく中期後半を定点として甕棺 1 型式に 30 年をかけて同じ年代幅を古い方にも折り返したのである。

その後、韓国・九州両地域における遼寧式銅剣およびその加工品の発見により、早期や前期の年代をさかのぼらせることが可能な状況になったものの、前期初頭＝前 300 年前後に福岡県今川遺跡出土の松菊里式銅剣の加工品の年代を当てはめざるを得ず、傾斜編年で矛盾を回避したため、前 300 年弥生開始説の抜本的見直しには至らず、本格的な年代の見直しはおこなわれなかった⁽³⁾。

そもそも製作年代のわかる前漢鏡をもとにした交差年代法の問題点については早くから意識されていたと思われる。弥生の資料が中国で出土しないので本来の交差年代法ではないからである。立岩式甕棺に納められる前漢鏡のうちもっとも新しい鏡群である洛陽焼溝漢墓第 2 期のものは、図 13 上段に示したように、前 1 世紀第 2 四半期から第 3 四半期にかけて作られたものである。考古学的に確実にいえる点は遅くとも洛陽焼溝漢墓第 2 期が始まる第 2 四半期以降に立岩式甕棺の存続幅の一部がかかっていればよく、立岩式の下限が第 2 四半期以降にあればよい。したがって下限の“上限”だけが考古学から確実にいえる点である。

これ以前については仮定に基づいた推測を重ねていくことになる。前漢鏡が共伴していない須玖式甕棺にも将来発見されると仮定して、楽浪郡の設置以降に須玖式の上限を位置づける。さらに立岩式以降の甕棺の存続幅約 30 年は須玖式以前の甕棺にも適用できると仮定して、立岩式以前の甕棺の上限と存続幅を推論した。前期初頭＝前 3 世紀説との対応をとるなど、小林・杉原以来の大枠との一致が念頭にあったと考えられる。

また前 300 年弥生開始説を決める際に参照したとされる炭素年代は、1950 年からの年代値として直接用いて前 300 年前後に合うとした。この点は較正年代という概念が生まれる以前で差し置くとしても、板付遺跡出土の木炭で得られた複数の炭素年代値のうち $2270 \pm 90\text{BP}$ という誤差の範囲内でも新しい方の年代を採用することの問題点が、当時すでに認識されていた⁽⁴⁾。にもかかわらず見直しがおこなわれなかったのは考古学的方法論に優る方法や、新資料の発見がなかったからであろう。

しかし、炭素 14 年代法に関する科学技術の進歩によって、これまで測ることが出来なかったスズや焦げなどごく微量の土器付着炭化物が使えるようになったこと、年輪年代を用いた補正によって較正年代を求める方法が整備されてきたことで、中期前半以前においても、従来の年代観を作った方法とはまったく異なる方法によって実年代を構築できる可能性が生まれたのである。

今後の年代研究は大枠にとらわれることなく、炭素年代測定から得られた較正年代や年輪年代からのデータをもとに考古学的事実との矛盾がない弥生実年代を構築できるかどうかにかかっている。私たち学術創成研究グループの第 1 の目標はそこにある。50 年近くかけて大枠と矛盾がないように緻密に作り上げられてきた既存の年代観を見直し、再構築を行うことは容易ではない。しかし早期についてはすでに宮本一夫が従来より 400 年古くみる考古学的年代観を示し、従来の年代観の再検討に関して議論が始まっている。また較正年代最大の矛盾と喧伝されたいわゆる鉄器問題も、弥

生早・前期の確実な例がないという見直し作業が石川日出志・設楽博己・春成秀爾ら複数の研究者によっておこなわれている。今後も考古学的事実を念頭におきつつ、現状で確実にいえる部分と推測部分を厳密に区別しながら炭素14年代法による高精度年代体系の構築をおこなっていきたくと考えている。

本稿は、①を藤尾、②と③を藤尾と今村峯雄が執筆し、全体的に今村の校閲を得た。

脱稿後、2006年2月12日に学術創成研究の2005年度報告会があり、その際に較正年代の絞り込みの新しい方法について発表した。2006年3月に査読者からの大幅な修正意見を受けたので新しい解析方法を用いた考察に改訂した。

なお本稿を草するにあたり、長崎県教育委員会原の辻調査事務所の安楽勉・村川逸郎氏をはじめとした教育委員会のスタッフに大変お世話になった。また常松幹雄氏・高橋徹氏・田崎博之氏には弥生土器の細別についてご教示を得た。試料調製では小林謙一・新免歳靖・坂本稔・尾畷大真氏のご協力を得た。本研究は上記の諸氏ならびに、学術創成研究グループの春成秀爾・西本豊弘氏ほかのメンバーとの日々の討論の中から得られた成果である。記して感謝の意を表したい。

この報告は、平成16年度文部科学省・科学研究費補助金 学術創成「弥生農耕の起源と東アジア-炭素年代測定による高精度編年体系の構築-」(研究代表 西本豊弘)の成果の一部である。

註

(1)——2006年2月に東広島市で開催されたシンポジウムにおいて、原の辻遺跡出土の約10点の土器について時期比定の間違いを指摘された[田崎2006]。そのほとんどは須玖Ⅱ式古が須玖Ⅰ式新であるといったものであったが、中期のものが前期であったりなど大きく食い違うものが2点含まれていたため、田崎氏の指摘にしたがい修正をおこなっている。

(2)——ウルシは樹液を夏に採取すると、作り置きができないのでその年のうちに塗ってしまう必要がある。つまり測った年代は採取・塗布した年代を示している(歴博：永嶋正春氏教示)。

(3)——武末純一氏は、早期の年代確定法について次のように述べている。「青銅器を遼寧地域までつないでいて、そこで共伴する中国の中原系統の青銅器の年代を根拠にして、始まりを紀元前6世紀か7世紀ぐらいまであげていきます。」[大塚ほか1998]。私たちが新提案をおこなう直前、武末氏は、早期が前6～前5世紀、前初期

頭(板付Ⅰ式)が前5～前4世紀まで上がる可能性を述べている[武末2002]。これは前初期初頭=前300年という従来の枠から板付Ⅰ式を解き放ち、今川遺跡の遼寧式銅剣加工品と松菊里の遼寧式銅剣との関係から早期の上限を前6世紀までさかのぼらせたものとして評価できよう。さらに同氏は2004年に、黒川式が前9世紀まで存続し、弥生早期の1点が前6～前5世紀にあるともいつている[武末2004]。私たちの測定でも黒川系土器が前9世紀まで存在することを確認しているが、武末氏が早期の上限と見る前6世紀までの約300年が今後どのように解釈されていくのか、注目していきたい。

(4)——「…、板付では環壕集落の中の堆積物の中から木炭を検出してその年代を測定しました。これはB.C.400年ぐらいとでたのですが、これはプラス・マイナスすればB.C.300年に近いほうにもとれるわけで、どこにそれを決めるかということが問題として残されているわけです。」[大塚編1971:18頁]

補註

1. 試料の処理および AMS 測定

採取した分析用試料は以下の手順で処理をおこなった。作業は、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において①は、小林・新免、②③は、坂本・尾畠がおこなった。AMS 測定は 15 試料を 2004 年 12 月に加速器分析研究所（測定機関番号 IAAA）に依頼して、標準試料 8 試料とともに測定した。標準試料は NIST シュウ酸標準 (HOXI) で②～③の操作のみをおこなって歴博で作成したものである。2005 年 5 月に、第 2 回測定として、①の操作 (AAA 処理) のみをおこなった 22 試料について地球科学研究所を通してベータアナリティック社（機関番号 Beta）へ②③の作業も含めて委託した。

(1) 炭素 14 測定試料の前処理

試料については、以下の手順で試料処理をおこなった。詳細については、[藤尾 2005b] 参照されたい。

① 前処理：酸・アルカリ・酸等による化学洗浄 (AAA 処理)。

② 二酸化炭素化と精製：酸化銅により試料を酸化 (二酸化炭素化)、真空ラインを用いて水、チッ素などの不純物を除去する。

③ グラファイト化：鉄触媒のもとで水素還元しグラファイト炭素に転換し、アルミ製カソードに充填する。

試料の状態について検討すると、顕微鏡による肉眼観察によって、炭化物は不純物が少なく、いずれも良好な状態であると観察された (写真 1～4)。

年代測定に適した試料かどうかをみるため、試料の炭素含有率や量について検討する。上記処理過程における試料の重量について、AAA 処理に供した量 (処理量)、AAA 処理後に回収された量 (回収量)、二酸化炭素の精製に用いた量 (燃焼量)、および最終的に得られた炭素量 (二酸化炭素の炭素相当量) を表 2 に記した。また、処理量に対する回収量の比率 (回収率 1)、燃焼量に対する炭素量 (含有率 2)、1 と 2 の積として得られる試料からの炭素回収率 (回収率 3) も併せて記した。これによると、特に炭素含有率 2 において、すべて 40% 以上の回収率を示し、土器付着物としては、良好な炭素回収率といえる。

(2) AAA 処理 (酸・アルカリ・酸による化学洗浄)

土器付着物はまずアセトンに浸け振とうし、油分などの不純物を除去した。次いで、希塩酸溶液 (INHCl) で土壌などから混入する炭酸塩鉱物を溶解し、除去する。この酸処理は 2 回おこなった。その後、アルカリ溶液

(NaOH) でフミン酸等を除去する。アルカリ溶液による操作は濃度を変えて (NaOH, 1 回目 0.001N, 4 回目以降 0.01N, 6 回目以降 0.1N) 6～8 回おこない、ほとんど着色しなくなったことを確認して、終了とした。その後、12 時間の酸処理によって中和し、さらに超純水にて 4 回の洗浄をおこない、回収した。各処理は 80℃ にて 1 時間行った。なお、酸、アルカリ、酸と液性を変えるときには超純水で洗浄をおこなった。

(3) 試料の燃焼と二酸化炭素精製

AAA 処理を施した試料を約 500mg の酸化銅とともに石英ガラス管に真空封入した。3 時間 850℃ にて加熱して完全に燃焼させた。燃焼によって生成した気体を真空ラインに導き、液体窒素および冷却エタノールなどの冷媒を用いて二酸化炭素を分離・精製した。

(4) グラファイト化

約 1.5mg の炭素に相当する二酸化炭素を分取し、水素ガスとともにあらかじめ鉄粉を投じた石英ガラス管に封入した。これを 10 時間 600℃ にて加熱し、鉄粉を触媒として二酸化炭素を還元して、グラファイトを生成させた。得られたグラファイトを鉄粉と混合し、アルミニウム製のターゲットホルダーに 600N の圧力で充填し、AMS 測定用の試料とした。

2. 測定結果と暦年較正方法

AMS 法では試料中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比が測定される。正確な $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を得るには測定時の同位体効果を補正する必要がある。同時に $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比も測定することにより同位体効果を見積もり、補正している。 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は標準体 (古生物 belemnite 化石の炭酸カルシウム中の $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比) に対する千分率偏差 $\delta^{13}\text{C}$ (‰, パーミル) で示され、 ^{14}C 年代値を求める場合は $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を -25% に規格化して補正された $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比によって計算する。 ^{14}C 年代値は、大気中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は常に一定であったという仮定のもと、補正された試料中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比にまで減少する時間を ^{14}C の半減期を 5568 年として計算され、西暦 1950 年からさかのぼった年数として表記される (BP あるいは yr BP と記されることも多いが、本稿では ^{14}C BP とする)。 ^{14}C 年代値の誤差は測定における統計誤差 (1 標準偏差 (σ), 68% 信頼限界) である。

求められた ^{14}C 年代値を較正データベース IntCal04 (暦年代に対して ^{14}C 年代値を与えたデータベース, 2004 年版) (Reimer et al., 2004) と比較することで暦年代 (実年代) に換算する。 ^{14}C 年代値と較正データベー

スの両者に誤差があるため、統計数理的に扱うことでより正確に実年代を表せる。すなわち、測定値と校正データベースの一致の度合いを確率で表すことにより暦年代を確率分布として表す。暦年較正計算は OxCal に準じ

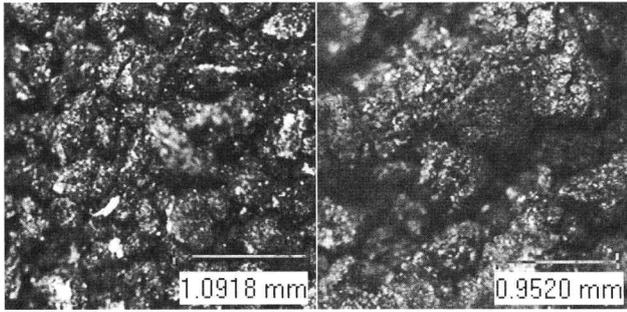
た計算法 (Bronk Ramsey) で歴博が作成したプログラム RHCAL3 を用いた。誤差は 2 標準偏差 (σ) に相当する 95% の信頼限界で計算した。括弧内は推定確率である。

参考文献

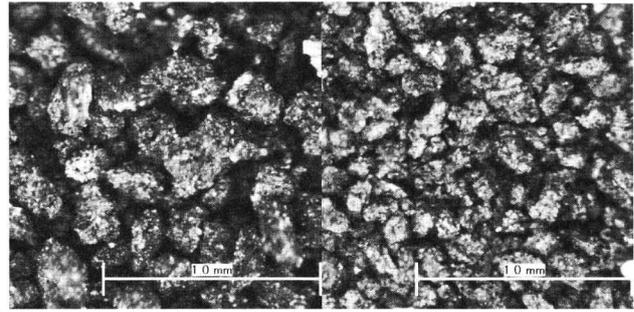
- 石川日出志 2003: 「弥生暦年代論と AMS 法年代」(『考古学ジャーナル』510, pp.21-24).
- 今村峯雄 2001: 「縄文~弥生時代移行期の年代を考える-問題と展望-」(『第四紀研究』第 40 巻, pp.509-516).
- 今村峯雄編 2004: 「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」平成 13 年度~15 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究 (A) (1) 研究成果報告書.
- 大分市教育委員会文化財課編 2004: 「発見された弥生時代の食べ物-米竹遺跡第 4 次調査-」(『大分市文化財隊員カード』).
- 大塚初重編 1971: 『弥生時代の考古学』学生社.
- 大塚初重・石野博信・石川日出志・武末純一・森岡秀人 1998: 『弥生時代の考古学』学生社.
- 岡崎 敬 1971: 「日本考古学の方法-古代史の基礎的条件-」(『古代の日本』9, pp.30-53, 角川書店).
- 岡村秀典 1999: 『三角縁神獣鏡の時代』吉川弘文館.
- 武末純一 2002: 『弥生の村』山川出版社.
- 武末純一 2004: 「弥生時代前半期の暦年代-九州北部と朝鮮半島南部の併行関係から考える-」(『福岡大学考古学論集』pp.129-156).
- 田崎博之 2006: 「弥生時代の実年代と問題点」(『弥生時代の実年代を考える-東広島市黄幡 1 号遺跡のヒノキはどこまで語るか-』第 11 回安芸のまほろばフォーラム資料集, pp.37-51, 東広島市教育委員会・(財)東広島市教育文化振興事業団).
- 田中良之・溝口孝司・岩永省三・Tom Higham 2004: 「弥生人骨を用いた AMS 年代測定 (予察)」(『第 6 回九州考古学会・嶺南考古学会合同学会発表要旨』, pp.245-251).
- 西本豊弘編 2005: 「弥生農耕の起源と東アジア-炭素年代測定による高精度編年体系の構築-」平成 16 年度研究成果報告.
- 橋口達也 1979: 「甕棺副葬品からみた弥生時代年代論」(『九州縦貫自動車道関係埋蔵文化財発掘調査報告書』第 XXXI 集中巻, pp.186-203, 福岡県教育委員会).
- 春成秀爾 2004: 「弥生時代の実年代-過去・現在・将来-」(『弥生時代の実年代』pp.264-249, 学生社).
- 春成秀爾・藤尾慎一郎・今村峯雄・坂本 稔 2003: 「弥生時代の開始年代- ^{14}C 年代の測定結果について-」(『日本考古学協会第 69 回総会研究発表要旨』, pp.73-76).
- 春成秀爾・今村峯雄・藤尾慎一郎・小林謙一・坂本 稔・西本豊弘 2005: 「弥生時代中期の実年代- ^{14}C 年代の測定結果について-」(『日本考古学協会第 71 回総会研究発表要旨』, pp.130-133).
- 福田一志・中尾篤志編 2005: 『原の辻遺跡総集編 I』原の辻遺跡調査事務所調査報告書第 30 集, 長崎県教育委員会.
- 藤尾慎一郎・今村峯雄・西本豊弘 2005a: 「弥生時代の開始年代」(『総研大文化科学研究』創刊号, pp.71-96).
- 藤尾慎一郎・小林謙一・今村峯雄・坂本 稔・尾崎大真 2005b: 「長崎市原の辻遺跡出土土器に付着した炭化物の炭素 14 年代測定」(『長崎原の辻遺跡総集編 I』pp.297-308, 長崎県文化財発掘調査報告書 30).
- 宮崎貴夫編 1998: 原の辻遺跡. 原の辻遺跡発掘調査事務所報告書第 9 集.
- Bronk Ramsey, C., (2001) Development of the Radiocarbon Program OxCal, Radiocarbon, 43, 355-363.
- Reimer P. J. et al. (2004) IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP, Radiocarbon, 46, 1026-1058.
- Sakamoto M. Imamura I. van der Plicht, J., Mitsutani T. and Sahara M. 2003: Radiocarbon calibration for Japanese wood samples. Radiocarbon, 45, pp.81-89.
- Stuiver, M. et al. 1998: INTCAL98 Radiocarbon age calibration, 24,000-0 cal BP. Radiocarbon, 40 (3), pp.1041-1083.

(国立歴史民俗博物館研究部)

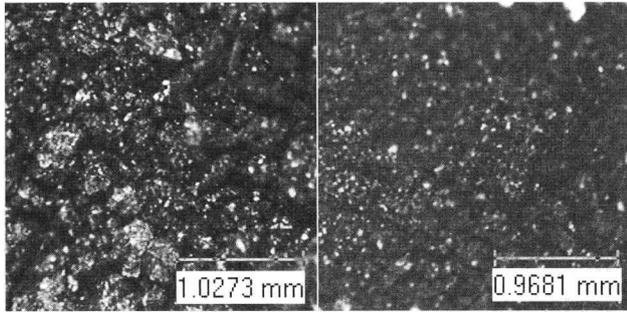
(2005年11月15日受理, 2006年8月10日審査終了)



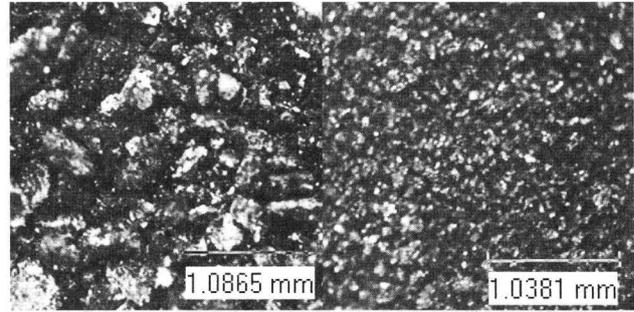
① (18) FJ527 AAA 処理前 処理後



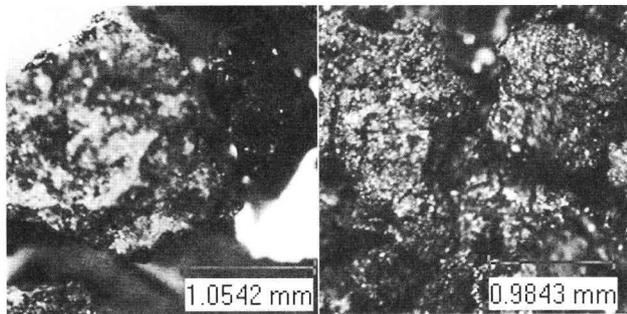
② (26) FJ535 AAA 処理前 処理後



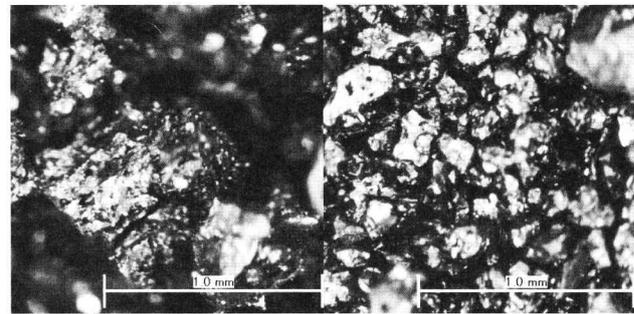
③ (23b) FJ532b AAA 処理前 処理後



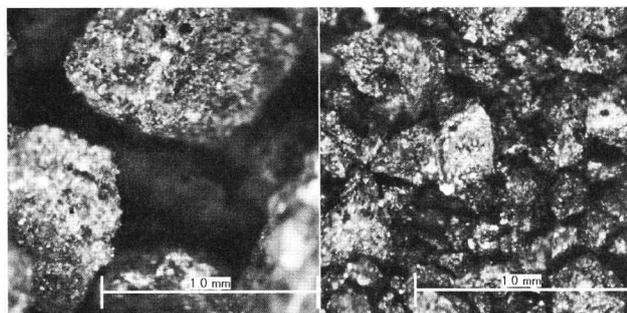
④ (24) FJ533 AAA 処理前 処理後



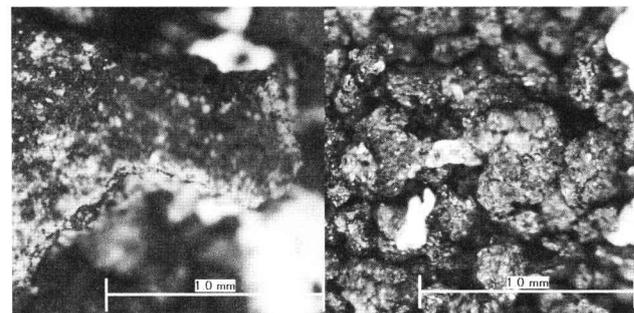
⑤ (45) FJ554 AAA 処理前 処理後



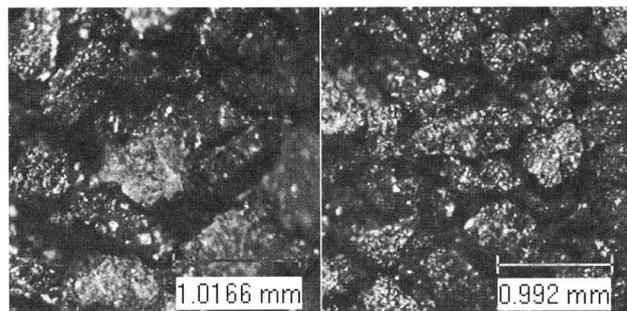
⑥ (27) FJ536 AAA 処理前 処理後



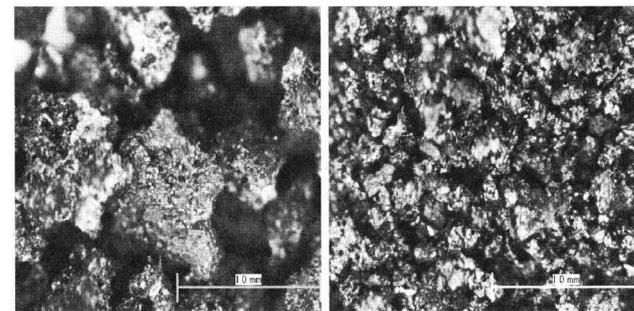
⑦ (30) FJ539 AAA 処理前 処理後



⑧ (16) FJ525 AAA 処理前 処理後



⑨ (17) FJ526 AAA 処理前 処理後



⑩ (6) FJ515 AAA 処理前 処理後

写真1 試料の炭化物写真1 (1, 3-5, 7, 9は16倍, その他24倍:丸数字は試料番号)

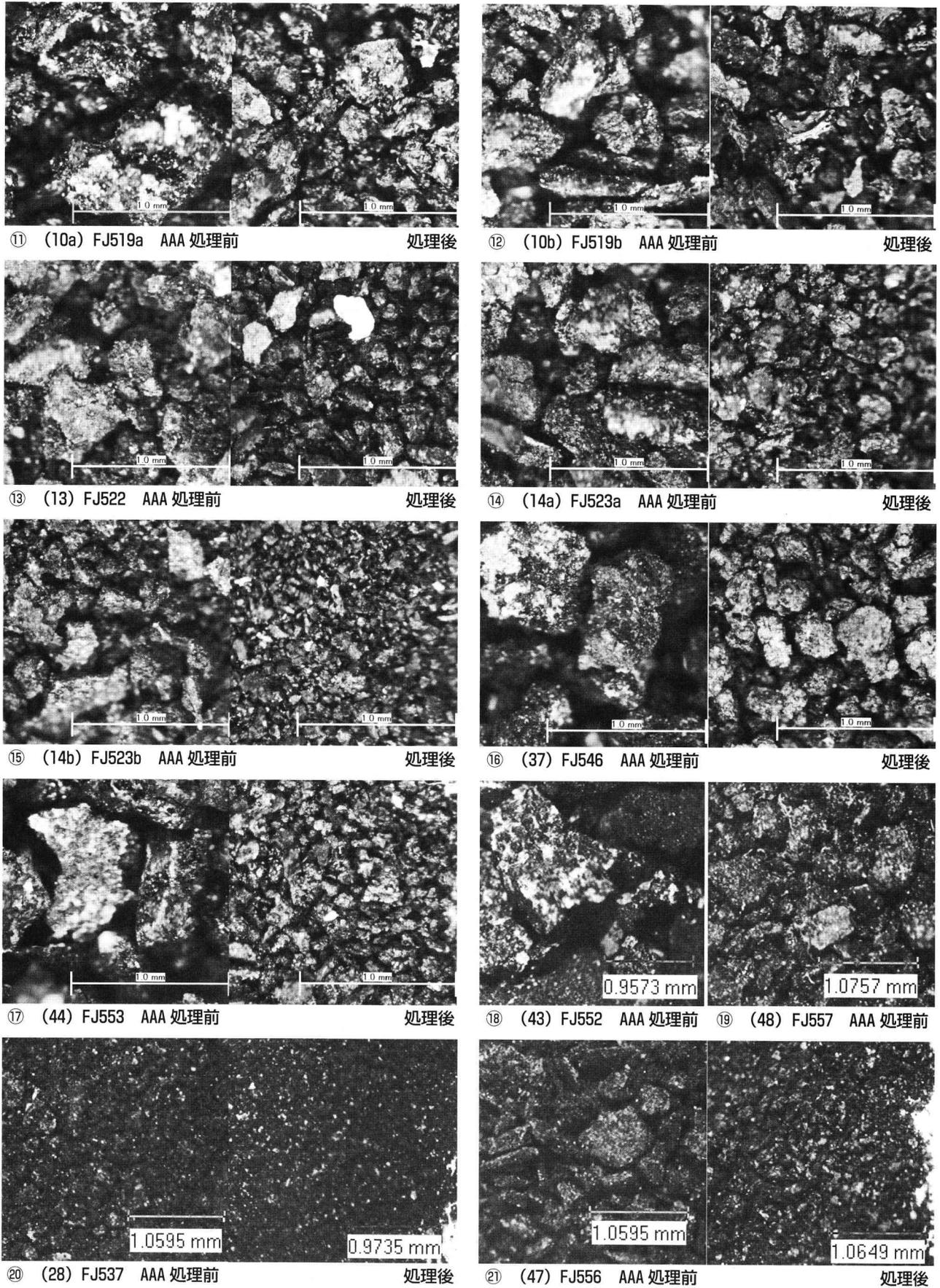
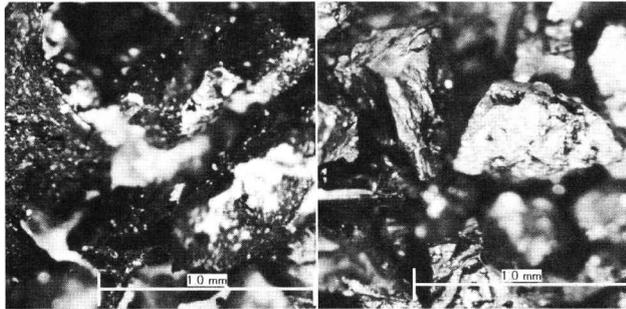
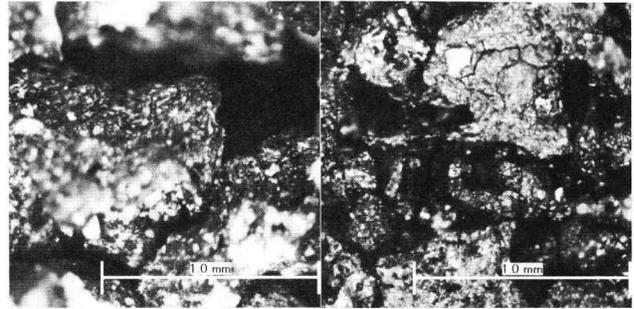


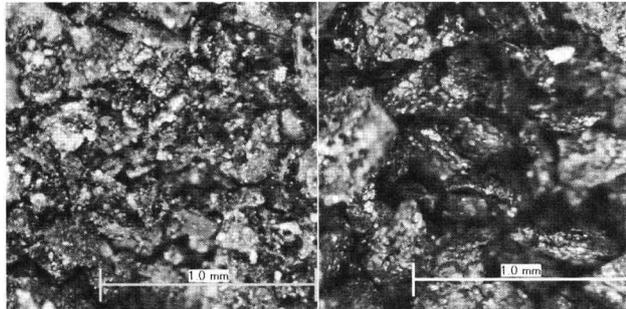
写真2 試料の炭化物写真2 (18, 20-22は16倍, その他は24倍:丸数字は試料番号)



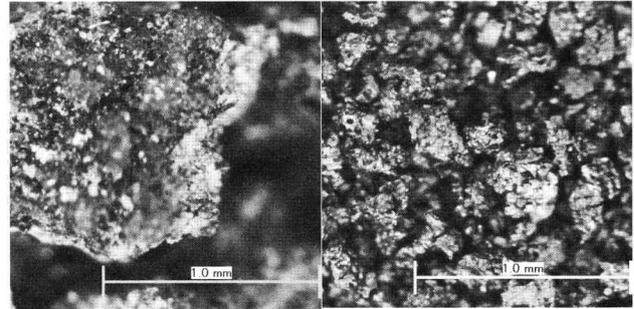
㉒ (19a) FJ528a AAA 処理前 処理後



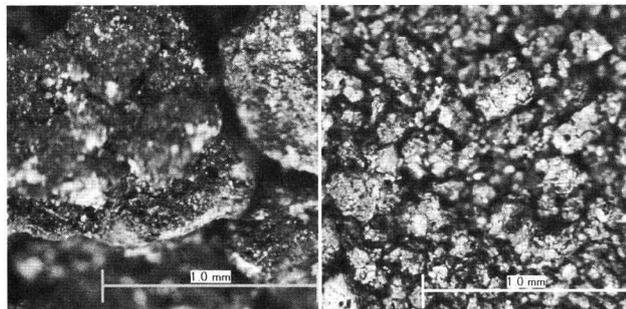
㉓ (19b) FJ528b AAA 処理前 処理後



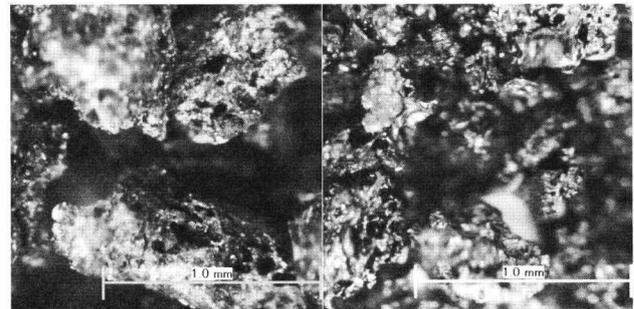
㉔ (3) FJ512 AAA 処理前 処理後



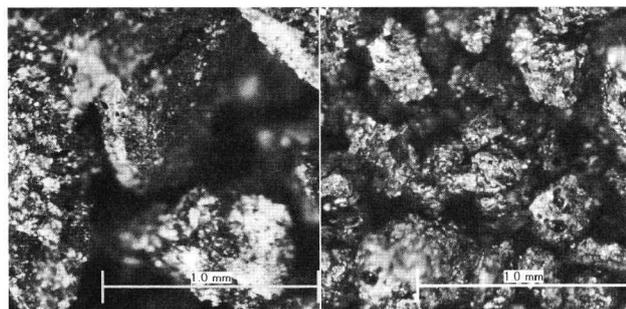
㉕ (4a) FJ513a AAA 処理前 処理後



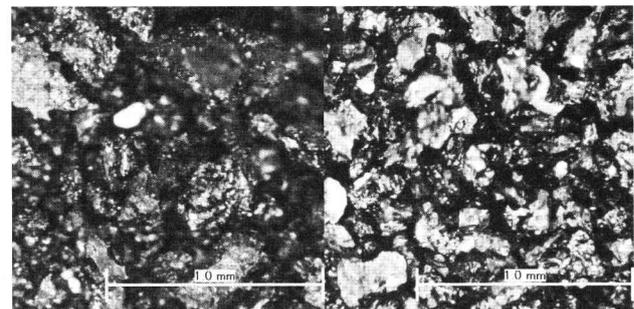
㉖ (4b) FJ513b AAA 処理前 処理後



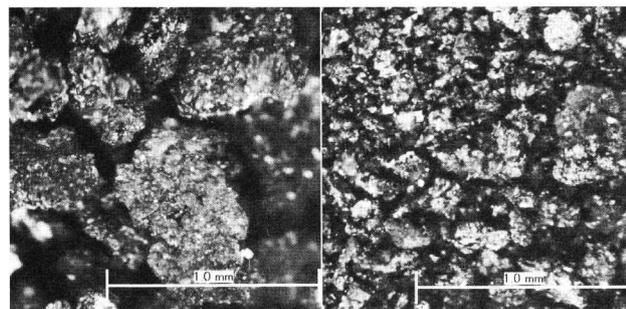
㉗ (5a) FJ514a AAA 処理前 処理後



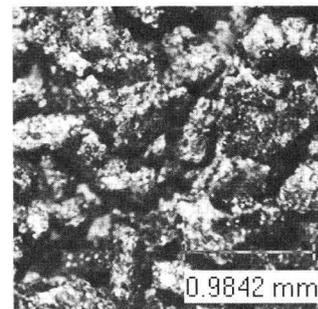
㉘ (5b) FJ514b AAA 処理前 処理後



㉙ (39) FJ548 AAA 処理前 処理後

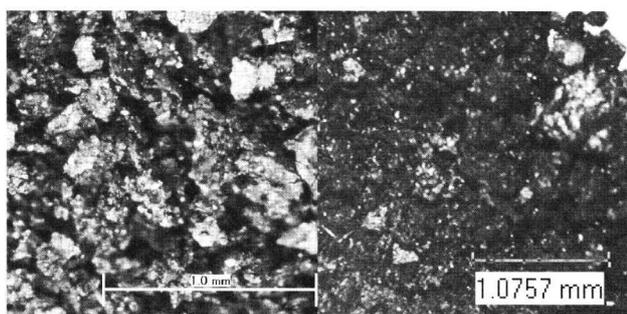


㉚ (38b) FJ547b AAA 処理前 処理後



㉛ (35) FJ544 AAA 処理前

写真3 試料の炭化物写真3 (24倍:丸数字は試料番号)



㉔ (36re) FJ545re AAA 処理前 処理後

写真4 試料の炭化物写真4 (24倍:丸数字は試料番号)

表3 試料の重量と炭素含有率

No.	図版番号	処理量 mg	回収量 mg	回収率1 %	燃焼量 mg	ガス mg	含有率2 %	回収率3 %
(3)FJ512	㉔	61.57	13.28	21.6%	4.20	3.05	72.7%	15.7%
(4a)FJ513a	㉕	37.81	11.97	31.7%	3.40	1.71	50.4%	16.0%
(4b)FJ513b	㉖	35.79	9.88	27.6%	2.50	1.34	53.6%	14.8%
(5a)FJ514a	㉗	34.78	10.13	29.1%	4.30	3.05	71.0%	20.7%
(5b)FJ514b	㉘	47.11	18.11	38.4%	5.00	3.38	67.5%	25.9%
(6)FJ515	㉙	42.01	4.40	10.5%	1.90	1.07	56.4%	5.9%
(10a)FJ519a	㉚	55.36	23.93	43.2%	1.50	0.70	46.4%	20.1%
(10b)FJ519b	㉛	39.45	18.01	45.7%	4.30	3.38	78.5%	35.8%
(13)FJ522	㉜	44.52	13.31	29.9%	5.50	3.38	61.4%	18.3%
(14a)FJ523a	㉝	41.81	3.21	7.7%	1.40	0.70	49.7%	3.8%
(14b)FJ523b	㉞	41.26	3.28	7.9%	1.60	0.70	43.5%	3.5%
(16)FJ525	㉟	43.93	9.37	21.3%	1.70	1.07	63.0%	13.4%
(17)FJ526	㊱	51.55	26.05	50.5%	4.34	2.68	61.8%	31.2%
(18)FJ527	㊲	46.92	17.45	37.2%	5.15	3.17	61.6%	22.9%
(19a)FJ528a	㊳	61.09	34.50	56.5%	5.00	2.57	51.4%	29.0%
(19b)FJ528b	㊴	53.14	23.88	44.9%	6.00	3.38	56.3%	25.3%
(23b)FJ532b	㊵	46.79	3.74	8.0%	3.26	2.09	64.1%	5.1%
(24)FJ533	㊶	36.12	9.88	27.4%	5.09	3.06	60.1%	16.4%
(26)FJ535	㊷	39.27	3.94	10.0%	1.10	0.70	63.3%	6.4%
(27)FJ536	㊸	57.94	38.05	65.7%	5.00	3.38	67.5%	44.3%
(48)FJ557	㊹	55.98	25.20	45.0%	4.13	2.67	64.6%	29.1%
(30)FJ539	㊺	57.20	27.03	47.3%	2.10	1.34	63.8%	30.1%
(35)FJ544	㊻	43.2	21.64	50.1%	5.57	3.82	68.6%	34.4%
(36)FJ545re	㉔	51.98	2.93	5.6%	2.25	1.38	61.3%	3.5%
(37)FJ546	㊼	32.26	5.42	16.8%	2.10	1.07	51.0%	8.6%
(38b)FJ547b	㊽	47.96	9.64	20.1%	4.60	3.05	66.4%	13.3%
(39)FJ548	㊾	34.48	15.34	44.5%	2.20	1.34	60.9%	27.1%
(43)FJ552	㊿	49.77	12.69	25.5%	5.54	3.46	62.5%	15.9%
(44)FJ553	㊱	33.91	2.60	7.7%	1.10	0.70	63.3%	4.9%
(45)FJ554	㊲	70.3	27.7	39.4%	5.59	3.07	54.9%	21.6%
(28)FJ537	㊳	44.24	3.22	7.3%	2.64	1.59	60.2%	4.4%
(47)FJ556	㊴	40.67	3.25	8.0%	2.53	1.84	72.7%	5.8%

採取量・処理量・回収量・燃焼量は、炭化物の重量 (mg)、ガスは二酸化炭素の炭素相当量 (mg) 回収率3、回収率1は回収量/処理量(%), 含有率2はガス/燃焼(%), 回収率3は回収率1×含有率2(%), 燃焼量、ガスのデータのうち22試料はベータアナリティックによる。

The Calendar Age in the Middle Yayoi Period : Focussing on the Material of Discovered from Harunotsuji Site, Nagasaki Prefecture

FUJIO Shin'ichiro and IMAMURA Mineo

This paper examines calendar ages for the Middle Yayoi period in the northern part of Kyushu. By applying AMS ^{14}C dating to carbonized materials adhering to Middle Yayoi pottery excavated from the Harunotsuji site in Nagasaki Prefecture, we were able to obtain and calibrate the dates for these materials to the end of Early Yayoi, the first half of Middle Yayoi and the second half of Middle Yayoi. As a consequence, we learned that the dates for the end of Early Yayoi and the first half of Middle Yayoi are around 200 years earlier than formerly thought. There has been criticism that the results of radiocarbon dating for carbonized materials adhering to pottery could be older than they really were due to the influence of the reservoir effect of the ocean in food. However, because this time round we simultaneously dated lacquer samples from the first half and second half of Middle Yayoi, we were able to confirm that our results left no room for criticism. Furthermore, the calibrated dating of a Tateiwa-type jar used for burial containing a bronze mirror made in the West Han Dynasty to the second half of Middle Yayoi does not conflict either with the period in which the mirror was made.

Consequently, it was possible to reconfirm that AMS ^{14}C dating of samples of carbonized materials adhering to pottery that are reliably related to pottery types is an extremely useful method for determining calendar ages for Japanese archaeology, which has a very precise pottery chronology.