

# 弥生時代の開始年代

## —AMS—炭素14年代測定による高精度年代体系の構築—

学術創成研究グループ 藤尾 慎一郎・今村 峯雄・西本 豊弘

### はじめに

日本歴史のなかで重要な画期の一つが水田稲作である。水田稲作は弥生時代<sup>1)</sup>に始まったが、その開始年代について考古学者はこれまで、製作年代がわかっている中国製の鏡と土器型式との関係や、中国・韓国の歴史事象との関連をもとに、前5世紀から前3世紀ごろと考えてきた。

国立歴史民俗博物館では、炭素年代測定によって開始年代を推定する研究を2001年からおこなってきた。その結果、九州北部では前10世紀後半に水田稲作が始まったことが明らかになった。その研究方法と成果を紹介する。

2003年5月の日本考古学協会第69回総会における、弥生時代は従来より500年早く始まっていたという発表〔春成ほか2003〕は、科学研究費「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」によって得られたものであるが、それは学界のみならず社会的にも大きな反響となった。

そしてさらに2004年4月から、文部科学省学術創成研究「弥生農耕の起源と東アジア」の交付を受け、AMS—炭素14年代測定法を用いた、縄文・弥生時代の高精度編年の構築を目的として、主に土器に付着した炭化物を対象に年代測定をおこなっている。

本稿では、弥生時代の年代はなぜ大幅に見直す必要があるのか、その根拠をこれまでの研究データにもとづいて示すことにする。まず、本研究の方法論の基礎となるAMS—炭素14年代測定について基本的な事柄を説明し、本研究が目指す研究の特色について述べた後、調査の内容、年代測定の結果とその意味、あらたにうまれつつある学問領域とその可能性について言及したい。

## 一 土器型式編年をもとにした実年代から較正年代による実年代へ

### 1 AMS—炭素14年代測定法

炭素14年代測定法とは、放射性炭素 $^{14}\text{C}$  (表1) が $\beta$ 線を出しながら規則的に崩壊していく性質を利用して年代を測る方法である。炭素14は5730年で濃度が半減するので、対象とする試料の炭素14の濃度がわかれば、炭素14を取り込まなくなってから何年たっているのかわかるのである (図1)。

炭素14年代測定法のなかでもAMS (加速器質量分析法) 法とは、試料中の炭素14の数を直接測る方法である。したがって少ない量 (炭素ベースで1mg) の試料でも、ごく短時間 (十数分) で測定することができる。そのため、それまで一般的であったベータ法では測ることができなかった微量な試料でも測ることができるようになった。その代表的な試料が土器に付着した炭化物である。

### 2 土器付着炭化物

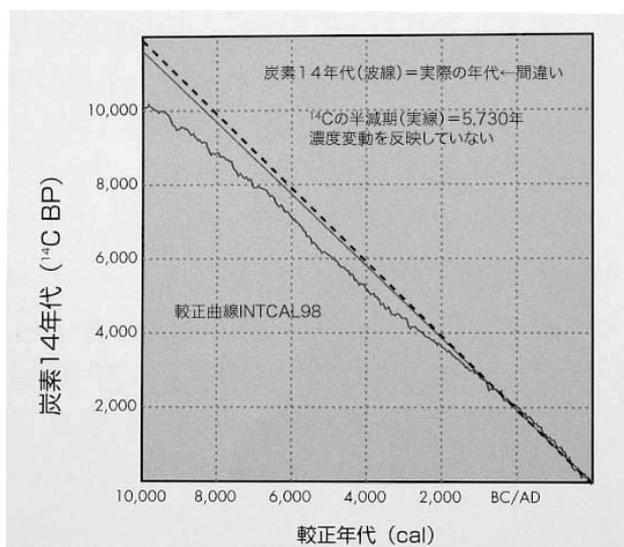
土器に付着した炭化物には、外面に付着するススや吹きこぼれ、内面に付着する煮焦げなどがある。これらの炭化物は土器が使われていた時に付着したものであるため、測定された年代は土器の使用年代を表す。日本考古学は、整備された土器の精緻な型式編年を武器に時期比定をおこなっているため、土器の

Tab 1. Isotopic composition of carbon in nature

Isotope Abundance	
$^{12}\text{C}$	0.9889
$^{13}\text{C}$	0.0111
$^{14}\text{C}$	0.00000000000012

自然界の炭素原子は、炭素12、炭素13、炭素14の3つの同位体の混合物である。このうち炭素14 ( $^{14}\text{C}$ ) は5730年の半減期をもつ放射性同位体で、大気や現在生育している生物には炭素14が $10^{12}$ 個（1兆個）あたり1個ほどの割合で含まれている。なお炭素14濃度は、同位体効果とよばれる、同位体の重さに起因する効果を補正した濃度で示される。

Fig.1 Calibration curve: INTCAL98



大気中の炭素14濃度が変化しないと仮定して算出した年代を「炭素14年代」とよぶ。具体的には炭素14の半減期を5568年（図中の破線）、実際には5730年（図中直線）、同位体効果を補正した炭素14濃度から算出した年数を、西暦1950年を起点にさかのぼって示したモデル年代である。単位を「BP」などであらわし、誤差を1標準偏差で示す。

ところが実際に大気中の炭素14濃度は変化するので「炭素14年代」はあくまでも計算上の年代すなわちモデル年代というべきものである。暦年で示される年代を一般に「実年代」という表現で区別する。

炭素14年代を実年代に変換するための基礎データベースを図示化して示したものを「暦年較正曲線」という。炭素14濃度を、基準年（1950年）に対する濃度比としてプロットすると、ほぼ炭素14半減期の5730年にしたがって減少するが、詳細には大気中濃度の経年変化を反映した凹凸のある曲線となる。

凹凸のある線は国際学会が中心となって作成した較正曲線の1998年版（INTCAL98）とよばれるもので、年輪の生育年代を年輪年代法で決定し、炭素14年代を測定しそれを10年ごとにデータベース化したものである。日本産の樹木を利用して、前240年から後900年までの較正曲線が得られている。また現在、前800年までの日本産較正曲線の作成に取りかかったところである。

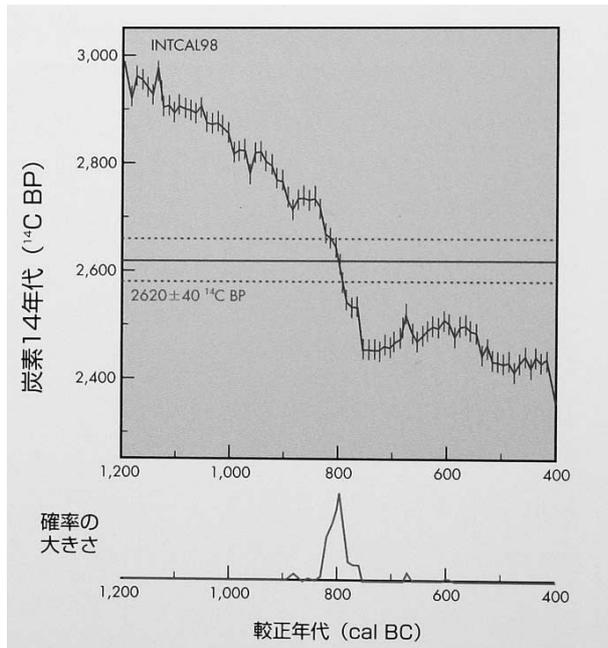
実年代がわかれば、集落やお墓、石器や金属器の年代を知ることができるため、土器付着炭化物はきわめて良好な試料といえる。

### 3 炭素14年代

試料を測定して $2620 \pm 40$  BPという測定値が得られたとする。これは西暦1950年を起点にして、2620炭素年前にさかのぼったところを中心値に、前後40炭素年の間にはいる確率が68%という意味である。したがって1950年から2620年さかのぼった前670年を中心値とするわけではない。2620という数字が炭素14年代という物理的モデルによる年代だからである。そこでこれを私たちが通常用いている暦に換算する必要がある。それを較正作業という。

### 4 較正年代

較正には、世界的なデータベースであるINTCAL98を用いる。これは年輪年代によって西暦が明らかな年輪の炭素14年代を測定してつくった炭素14濃度のデータベースで、紀元前1万1800年前まで測定されている。このデータベースと試料中に残っている炭素14濃度を比較し、西暦換算をおこなうのである。

Fig.2  $^{14}\text{C}$  dates corrected to calibrated age

炭素14年代には、測定に伴う誤差がつけられている。較正曲線のデータにも誤差が付いているので、両者の重なりを統計的に処理すると、較正年代が確率密度分布として与えられる。その形は過去の炭素14濃度の変動を反映して複雑なものになる。以下、較正年代はその出現率が95%の確率で収まる範囲を示すが、より高いピークに該当する年代の確率より高い。

福岡市雀居遺跡出土の板付I式土器(図7-3)の炭素14年代、 $2620 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  BPを較正年代にすると、840 - 760 (87.0%)、890 - 870 (3.1%)、680 - 660 (6.0%)という較正年代が得られる。これ1点では年代を絞り込むことはできないので、同じ型式に属する複数の較正年代と、前後の土器型式の較正年代を統計処理することで、板付I式の較正年代を算出することができる。

研究グループでは、統計誤差を考慮して照合をおこない、全体を95%の確率範囲で表現することによって年代を較正している(図2)。

研究グループでは、一型式あたり複数の較正年代を算出したうえで、それらを統計処理して、型式ごとの較正年代を導き出している。冒頭にふれた弥生時代の開始年代が500年さかのぼるという成果は、こうした過程をへて導き出されたものである。それでは次節より、調査の内容について述べていく。

## 二 調査の経緯

従来、弥生時代は弥生早期説を採用する立場からは前5世紀ごろに始まると考えられていた。この時期はいわゆる炭素14年代の2400年問題の時期にあたるため、測定によって精確な年代を絞り込むことは難しいと考えられていた〔今村2001・春成2003a〕。すなわち弥生時代が始まると考えられていた前5世紀ごろが較正曲線の前750年から前400年にいたる水平な部分にはいるので、炭素14年代が $2450 \pm 40$  cal BCと出た場合、先の方法で較正曲線と照合しようとしても複数の点と交差してしまうため、較正年代を絞り込むことができないのである。私たちは2001年10月から弥生時代の開始期に属する資料の収集を始めた。このとき最初に測定したのが佐賀県唐津市梅白遺跡〔藤尾ほか2003a〕、福岡市橋本一丁目田遺跡、同雀居遺跡〔藤尾ほか2003b〕の試料である。

調査結果は次の通りであった。「夜臼II式と板付I式の甕に付着していた炭化物などの炭素14の濃度をAMS(加速器質量分析)法で測り、得られた炭素14年代を、年輪年代にもとづく国際標準のデータベース(INTCAL98)と照合したところ、11点の資料のうち10点が前900~750年の較正年代に集中する結果を得た」〔春成ほか2003〕。これは夜臼II式~板付I式という連続する型式10例すべてが較正曲線の水平の部分に1点もかかっておらず、水平部分より左側、つまり古い方である前900~750年におさまって

いることは、統計学的に2000例に1例の誤差 ( $4\sigma$ ) を意味するので、板付 I 式の下限が水平部分にかかる可能性は限りなく低い。すなわち従来、前300年に始まると考えられていた弥生前期が500年さかのぼるという結果が得られたのである。

また、弥生時代でもっとも古い土器は夜臼 II 式に先行する夜臼 I 式、あるいは山の寺式である。この時点では夜臼 I 式や山の寺式の付着炭化物の測定はおこなっていなかったため、先史時代の土器一型式が25～50年という学界の常識に従い、弥生時代の開始年代を前850年ごろから50～100年さかのぼり、少なくとも前9世紀、前10世紀の可能性も含めて考えたのである。

### 三 調査の内容

#### 1 年代測定の試料の種類

研究グループが用いた試料には、土器付着炭化物（煮焦げ、吹きこぼれ、ススなど）を中心に次のようなものがあるが、それぞれの試料にはこれから述べるような長短がある。

##### ①煮焦げ

調理した植物や動物が食物を摂取しなくなった（死んだ）年代を測ることになる。植物が食物として採取されると、光合成による大気中からの炭素14の補充ができなくなるため、その時点から炭素14濃度は減り始める。AMS法を使い試料中に残っている炭素14の数（濃度）を測定すれば、何年前に死んだかがわかる。死んでから調理までの時間が短ければ短いほど、炭素14年代は土器の使用年代に近づくことになるが、縄文・弥生時代の場合、付着炭化物の年代は土器の使用年代と同じとみなすことができる<sup>2)</sup>。

##### ②吹きこぼれ

基本的に煮こげと同じことがいえる。

##### ③スス

調理の際、燃料として用いた薪がススの供給源である。ススを測定すると薪をとった木材が伐採された年代を知ることができる。したがって古く伐採して建築材として使っていた柱を何年かして再利用して薪にした場合と、樹齢の大きな樹木の芯材付近から薪を作った場合には注意が必要である。いずれも当然ながら土器の使用年代よりも古い値が出ることがある。

後者は少し複雑である。たとえば薪をつくる目的で樹齢500年の樹木を伐採して薪を作ったとしよう（そもそも薪を作るだけのためにそのような大木を伐採するような無駄なことはしないと思うが）。樹皮近くの部材から作った薪は、伐採された年代を知ることができる。芯材から作った薪のススは伐採年代より500年近く古い年代を示す。芯材部分も呼吸をして、根が水を吸収しているが、その際、大気中や土中から取り込まれた炭素14はセルロースの生成にかかわってない。したがって芯材部分には新たに<sup>14</sup>Cが供給されないため、芯材ができたときの炭素14濃度は樹皮付近の年輪に比べると500年分、減少した値が出ることになる。また芯材に小枝やワラを加えて燃料とした場合は、両者の比率にもよるが500年より、新しい年代が出ることになる。

このようにケース・スタディとしては500年古く出る可能性も考えられるため、武末純一のように500年遡上説の原因とみる者もいる〔武末2004〕。歴博では九州北部以外の土器と併行関係にある韓国南部や東北の土器からとった試料も測定して、いずれも同じ校正年代を示すことを確認している。それらの地域がすべて樹齢500年の芯材を用いて薪を作り、調理していた可能性は限りなく低いと考えている。さらに従来の年代観より200年古くなった前期末においても、樹齢200年の芯材を用いた薪を作り調理してい

た可能性はさらに低いと考えられる。

#### ④炭化米

コメが収穫された年代を知ることができる。炭化した時ではない。ただし炭化米は小さいので、一粒か二粒だけ見つかっただけでは、2000年もの間に土層中を移動している可能性がある。収穫された年代が出ることは間違いないが、炭化米が埋蔵されていた包含層の年代を示すかどうかは考古学的な検証が必要である。土器の中や貯蔵穴の底からかたまって出た場合を除けば試料としての確実性は低いと考えている。

#### ⑤杭

水田で大量に用いられる杭は年代を測る試料として有効である。樹齢も少ないうえ、樹皮を残したまま丸太杭として使う場合も多いので、伐採年代を知ることができる点も有利である。しかし注意する必要があるのは杭の伐採年代と使用年代との関係である。出土状況の厳密性が保障されない限り、杭の考古学的年代と炭素14年代はずれることになる。たとえば杭列に土器が伴った場合、それが杭列構築時の土器か、使用時の土器なのか廃棄時のものか、厳密に観察する必要がある〔藤尾ほか2003c〕。

#### ⑥ウルシ

木製品などに塗布されるウルシも優れた試料である。ウルシは年に一度、夏場にウルシの木から採取した樹液が原料である。樹液は作り置きができず、採取した年の内に使用する必要があるので、採取した年代を木材以上に細かく特定することができるが、現在の技術では±15年が限度なのでそこまで絞り込むことはできない。場合によっては樹齢や再利用の可能性、芯材か辺材かを考慮しなければならない材木より有利である。

## 2 測定資料

2001年10月から2004年12月までに、韓国で出土した早期無文土器から後期無文土器に属する土器付着炭化物、木炭、炭化米など23点、九州で出土した縄文後期から古墳前期初頭までの土器付着炭化物、木炭、炭化米、ウルシなど168点について、AMS-炭素14年代測定法により炭素14年代を測定し、あわせて較正年代を算出した。表2に遺跡ごとの資料一覧を、図3に遺跡の位置を図示しているので参照していただきたい。なお、測定試料の前処理は歴博の前処理施設でおこなった。

以下、弥生時代の開始年代を中心に報告する。

## 四 調査の結果

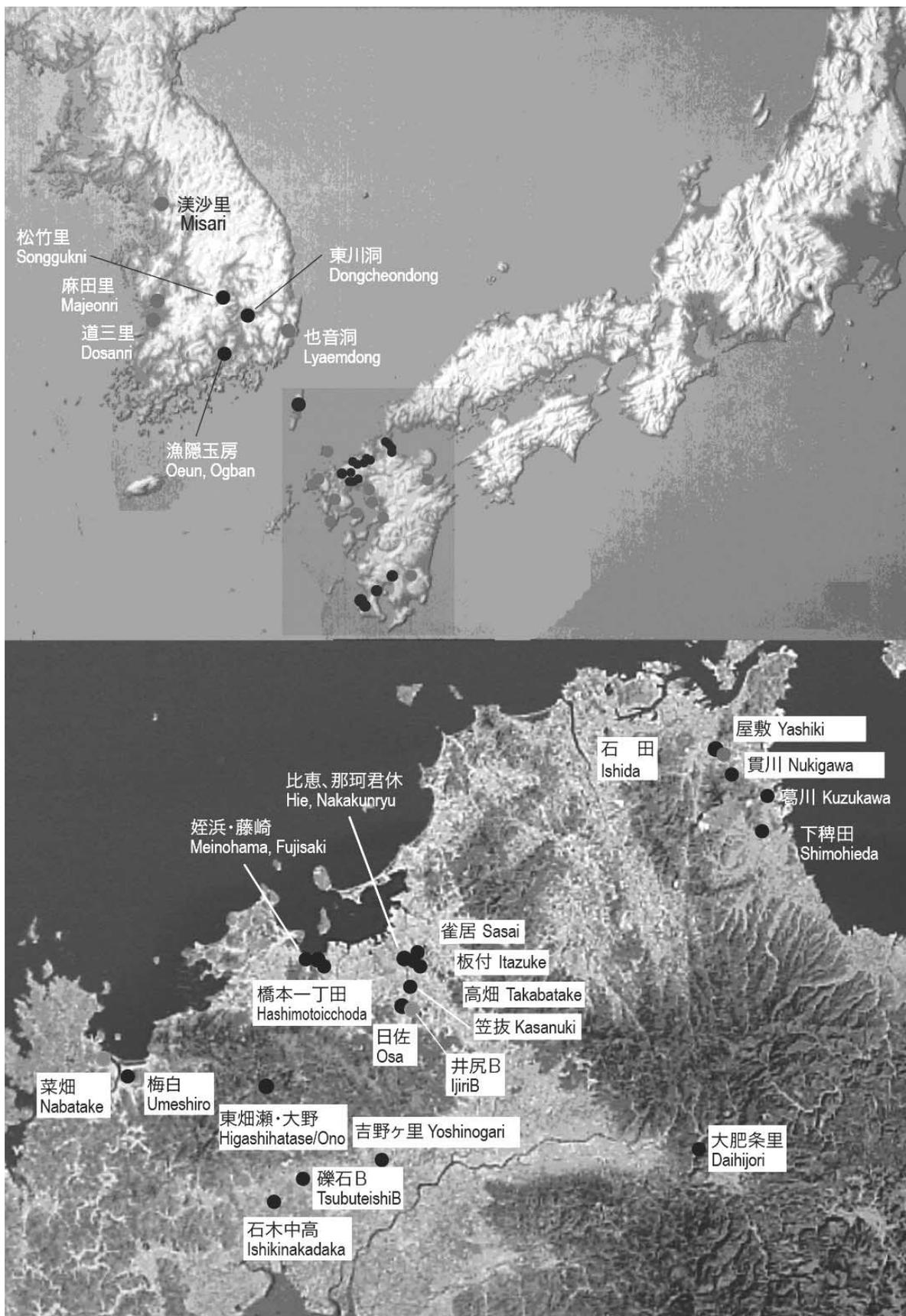
### 1 開始年代に関する従来の考え方

弥生時代はいつ始まったのか。500年もさかのぼったのはなぜか、という疑問に答える前に従来の年代観が決まった経緯について触れる必要がある。

弥生時代の考古資料の中で年代のわかる資料は、中国でいつ作られたのかがわかっているものに限られ、その数はきわめて少ない。なかでも金印は、後漢の光武帝から奴国王に西暦57年に下賜されたことがわかっている唯一の資料である。しかし金印は弥生時代後期と考えられているので、それ以前の早期、前期、中期の年代を知る直接的な資料とはなり得ない。

弥生時代の開始年代にもっとも近くて製作年代の明らかな資料は、前漢時代の前1世紀前半に作られた鏡、いわゆる青銅で作られた前漢鏡である。この鏡は弥生時代中期後半に属する須玖式とよばれる甕棺に副葬品として納められている。日常土器では須玖Ⅱ式の中間の段階にあたる。したがって須玖式の

Fig.3 The location of sites where the samples were found:black circle shows measured before 2004, grey circle shows in 2004



Tab.2 Table of the site and sample which we measured in Korea and Kyushu till December, 2004.

※ shows the sample which we measured in 2004.

Site	Location	Period	the kind of sample
※ Misari	Hanam-shi, Gyeonggi	Tottaimon: initial Mumun, Chundo: Proto Three Kingdom	4:C.M.P
※ Majeonri	Nonsan, Chungnam	Songgukri3: the end of middle Mumun	8:C.M.P., 6:stick/well frame
※ Dosanri	Seocheon, Chungnam	Songgukri1: the first half of middle Mumun	1: C.M.P
Songgukni	Kimryo, Gyeongbuk	Tottaimon: initial Mumun	2: Charcoal
Lyaeumdong	Ursan, Gyeongbuk	Heunamri, Pre Songgukni: early to middle Mumun	1:carbonized wood
Oeun Loc.1	Deaepyungri,Gyeongnam	Tottaimon:initial Mumun	1:C.R.,1: charcoal, 1: C.M.P
Ogban Loc.3	Deaepyungri,Gyeongnam	Pre Songgukni: the first half of middle Mumun	1: C.M.P
Dongcheondong	Daegu, Gyeongbuk	Pre Songgukni: the first half of middle Mumun	1: C.M.P
Furuichi	Kawanabe, Kagoshima	Takahashi2: the second half of Early	1: C.M.P
Farming Center	Kimpo, Kagoshima	Irisa: the end of late Jomon to final Jomon	1: C.M.P
Uomigahara	Kagoshima City	Iriki: the first half of middle Yayoi	1: C.M.P
Uenohara	Kokubu, Kagoshima	Kurokawa: Final Jomon	1: C.M.P
※ Byobudani	Miyakonojo,Miyazaki	Matsuzoe: the end of final Jomon to initial Yayoi	1: C.M.P
※ Hachinotsubo	Kumamoto City	Itazuke2a: early Yayoi, Suku1:middle Yayoi	2: C.M.P, 1:C.R., 1: nuts
※ KamiodaMiyanomae	Tamana, Kumamoto	Amagi: final Jomon	6: C.M.P, 2: seeds
※ Tamanaheiya-Jori	Tamana,Kumamoto	Nishibira: the second half of late Jomon	1: C.M.P
※ Kamikitajimatsukanomoto	Chikugo, Fukuoka	Yusu2b: the beginning of early Yayoi	1: C.M.P
※ Kojimaenokizaki	Chikugo, Fukuoka	Takamizuma: the beginning of late Yayoi	1: C.M.P
※ Gongenwaki	Fukae, Nagasaki	Kurokawa, Harayama: final Jomon to early Yayoi	7: C.M.P
※ Fukabori midden	Nagasaki City	Kamenoko1: the first half of early Yayoi	2: C.M.P
※ Kuromaru	Omura,Nagasaki	Suku1, 2: middle Yayoi	2: C.M.P
※ Monzen	Sasebo, Nagasaki	Initial and early Yayoi	4:Wood tool/wood, 1:Gourd
※ Satodabaru	Tabira, Nagasaki	the end of Kurokawa: the end of final Jomon	2: C.M.P
※ Harunotsuji	Iki, Nagasaki	from Itazuke2c to Furu1: early Yayoi to early Kofun	15: C.M.P
Yoshida midden	Tsushima, Nagasaki	Nanpukuji: the begining of late Jomon	1:carbonized wood
※ Ishikinakadaka	Mikazuki, Saga	Kurokawa, Yamanotera: final Jomon to initial Yayoi	4: C.M.P
TsubuteishiB	Yamato, Saga	Kamenoko1: the first half of early Yayoi	1: C.M.P
Tade L. Yoshinogari	Mikazuki, Saga	Suku1: middle Yayoi	1: C.R.
Higashihatase	Fuji, Saga	the end of Kurokawa: final Jomon	3: C.M.P
Ono	Fuji, Saga	Mimanda: the second half of late Jomon	1: C.M.P
※ Nabatake	Karatsu, Saga	Yamanotera to Itazuke1: initial and early Yayoi	19: C.M.P
Umeshiro	Karatsu, Saga	Yusu2: initial Yayoi	2: C.M.P, 2: stick
Meinohama3	Fukuoka City	Suku1: middle Yayoi	1: C.M.P
Fujisaki32	Fukuoka City	Burial Jar for coffin: Suku type	1: C.M.P
Hashimotoicchoda	Fukuoka City	Yusu2: the second half of Initial Yayoi	4: C.M.P
Osa1	Fukuoka City	Kurokawa: final Jomon	1:C.M.P
※ Ijiri Loc.B	Fukuoka City	Shimookuma: the middle of late Yayoi	1:C.M.P
Kasanuki	Fukuoka City	Suku2: the end of middle Yayoi	2: Stick
Takabatake18	Fukuoka City	Shimookuma: the middle of late Yayoi	1:C.M.P
Sasai4, 12	Fukuoka City	Yusu2b to Suku1: early and middle Yayoi	8:C.M.P
Itazuke34	Fukuoka City	Kurokawa, Yusu1: final Jomon and initial Yayoi	2:C.M.P
※ Nakakunryu4	Fukuoka City	Yusu2b, Itazuke1: early Yayoi. Shonai, Furu1: end of Yayoi and beginning of Kofun	15: C.M.P.
※ Hie6, 7, 9, 41	Fukuoka City	Suku1, 2. Takamizuma, Shimookuma: middle and late Yayoi	5: C.M.P.
Ishida	Kitakyushu City	Maeike: the end of final Jomon	1: C.M.P.
※ Nukigawa	Kitakyushu City	Nukigawa, Kurokawa: late and final Jomon	5: C.M.P.
※ Yashiki	Kitakyushu City	Yusu2, Itazuke2b	2: C.M.P.
Kuzukawa	Kanda, Fukuoka	Itazuke2a, 2b: early Yayoi	1: nuts
Shimohieda	Yukuhashi, Fukuoka	Suku1: middle Yayoi	1: C.R.
Ohijori	Hita, Oita	Suku1: middle Yayoi	2: Lacquer
※ Tamasawajori	Oita City	KamisugoB to Itazuke2b: final Jomon to early Yayoi	9: C.M.P., 3: wood
※ Oita River	Oita City	Nishibira to Mimanda: Late Jomon	2: C.M.P.

Example:

C.M.P: carbonized material adhering to pottery, C.R.: carbonized rice 7

時期が鏡の製作年代をさかのぼることはないので、中期後半が前1世紀前半を上限とすることがまず決定された<sup>3)</sup>。弥生時代の開始年代は、前1世紀前半から考古学的にどこまでさかのぼりうるかを検討した上で決定されることになるので、あくまでも推定値である。したがって推定のための仮定が崩れれば、開始年代も変わることになる。

推定のための仮定とは次のようなものである。須玖式以降、九州北部の甕棺からは、作られた年代の間隔がおおよそ50年はなれた鏡が、甕棺の型式ごとに、製作年代順に出土することから、甕棺1型式の存続幅は、50年前後と推定された。また民族例から、一般に土器は母から娘へと世代を追って製作技法が引き継がれることが知られており、土器一型式＝一世代＝約25年という存続幅が推定された。このため、中期後半以降の弥生土器一型式の存続幅は25～50年と仮定されたのである。

前漢鏡が出土する須玖式の前には順に汲田式→城ノ越式→金海式→伯玄社式→板付I式という5つの甕棺型式があるので、25～50年×5型式＝125～250年で、前1世紀前半から125年～250年さかのぼった前350～275年の前4～3世紀という開始年代が導き出される。これには中期前半以前の土器型式の存続幅も、中期後半以降の土器の存続幅と同じであるという第2の仮定も加わっている。

このうち前3世紀という年代は、当時、弥生時代が始まる契機と考えられていた国際情勢の変化の一つである、東胡の遼東への侵入という史実とも一致したし、1960年代に測定されていたベータ法による炭素14年代測定によって得られた年代の中にも、前3世紀と一致するものがあったので、当時の研究者にとっては整合性のあるものとして受け入れられることになった。

弥生時代の調査研究に炭素14年代測定法が試みられたのは、静岡県登呂遺跡が最初であるが、同じ頃、開始年代に関連の深い、福岡市板付遺跡や佐賀県唐津市宇木汲田貝塚の出土資料が積極的に測定された。

しかしその後考古学者は、弥生後期に比定した登呂遺跡の試料の測定結果があまりにもバラツキが多かったことから、弥生時代の研究には炭素14年代は採用できないという認識をもつことになる。当時はベータ法の時代なので、1g以上の試料の量が求められた（もちろん土器付着炭化物の測定は不可能である）。そこで包含層出土の木炭や炭化米、水田で見つかった杭や矢板が試料として用いられた。これら木炭の小片や炭化米などの微小遺物の時期比定は、よほど出土状況がよくなければ難しい。また杭や矢板も資料のどの部分を測ったのかわからないので伐採年代との関係を特定することができない。バラバラの測定値が出た理由には、微小遺物の考古学的な時期比定が誤っていた可能性や伐採年代との関係が考慮されるべきであったが、結果は測定された炭素年代が誤りと理解されたのである。そして測定データの中から、考古学者の考える年代観とあう測定値が選択され、傍証として使われたことになったと推測される〔石川2003〕<sup>4)</sup>。

1978年には福岡市板付遺跡で、縄文時代晩期後半の土器（突帯文土器）にともなう、水田が発見された。この水田は取排水溝としての灌漑施設をもつ本格的なもので、面積も1枚が500㎡もある大型のものだった。また耕作に用いる木製農具や農耕生活に対応して器種分化した土器などは、まさに本格的な水田稲作を営んでいる人びとの道具だったのである。

板付水田が見つかる3年前に、佐原真は日本列島で本格的な水田稲作を中心とする生活が始まった時代を弥生時代とする、という定義〔佐原1975〕を提示していたので、板付水田の様相をふまえて縄文晩期後半の突帯文土器からを弥生時代と認め、先I期として設定した〔佐原1982〕。私たちも弥生時代を佐原の定義をふまえて発表した。

この定義変更を受け入れるとすれば、それまで前3世紀頃に始まるとされてきた弥生時代も、突帯文土器段階までさかのぼることになる。そこで前期初頭（板付I式土器）の前にある、夜白I式、夜白IIa

式という二つの土器型式の存続年代を、先述した一型式＝一世代、すなわち25～50年の2型式分の50～100年さかのぼらせて、前5～4世紀までさかのぼらせることにした。

歴博の新しい年代への反論として最大の根拠に使われた青銅器や鉄器の出現年代はすべて以上のような年代観にもとづいて設定されたものである。したがってAMS炭素14年代測定結果と矛盾を生じるのは不思議なことではない。炭素14年代測定の結果と、製作年代がわかる鏡が見つかる須玖式以降の年代観は矛盾しなかったのに、製作年代がわかる資料がないために考古学的に推定して設定された須玖式以前の年代観の方と矛盾したのは、すべての土器型式の存続幅は一定であるという仮定や、土器一型式の存続幅が一世代とほぼ一致するという仮定に問題があったからではないだろうか。

一方、自然科学者の側にも、弥生時代の開始年代について再考の動きがあったことも忘れてはならない。環境学や自然地理学といった他分野では較正年代を用いた議論をおこなっているのに対して、考古学だけが炭素14年代を使っている現状を打開しようと、2000年8月に歴博で、日本第四紀学会2000年大会シンポジウム『21世紀の年代観－炭素年から暦年へ－』がおこなわれた。今後は考古学も較正年代で議論しようという「佐倉宣言」がおこなわれたのである〔日本先史時代の<sup>14</sup>C年代編集委員会2000〕。

これに先立って歴博による縄文時代の年代研究があり、三内丸山遺跡出土の植物遺体を対象に行われた辻誠一郎や中村俊夫による〔辻・中村2001〕の先行研究がある。また本研究グループがおこなった縄文土器に付着した炭化物を対象とした、縄文中期の詳細な実年代編年も、佐倉宣言を受けた調査の結果でもある。しかし製作年代がわかっている大陸側の試料をもちいた較正年代のチェックができない縄文時代を対象にした年代研究がいくら進もうと、弥生・古墳時代の研究者の関心を引くまでにはいたらなかったのである。

このような状況のなかで今村は、報告済みのベータ法による炭素14年代を用いた縄文～弥生移行期の較正年代の検討をおこなっている〔今村2001〕。

検討の結果、今村はもともと前5～4世紀ごろと考古学者が考えてきた弥生時代の開始年代について、前750～400年、いわゆる2400年問題の後半部分にくると予想している。ここまでは従来の考古学的な年代と矛盾しない。炭素14年代を補正する較正年代の精度が増していたことをふまえた研究であった。

しかし今回私たちが得た結果はこれをも500年以上もさかのぼることになったのである。原因は二つある。まず今村が再検討した炭素14年代値は板付遺跡、佐賀県唐津市宇木汲田貝塚、葉畑遺跡から出土した夜臼・板付Ⅰ式期に伴うとされた木炭や炭化米を試料に出されたものである。これらの土器は現在、夜臼Ⅱb式から板付Ⅰ式にかけての前期初頭に相当し、弥生早期説を採る私たち研究グループの弥生開始年代とは一致しない。

すなわち早期後半から前期初頭の年代を対象に再検討した結果であった。さらに問題を複雑にしているのは、40年前に年代測定の試料となった炭化米や木炭の時期比定の難しさが関わっているからである。つまり包含層から出土する炭化米や木炭のような微小遺物と層序の厳密性が保証されない可能性が否定できないからである。今村が再検証した板付や宇木汲田の夜臼Ⅱb式や板付Ⅰ式の較正年代が2400年問題の広い年代範囲にかかっていることからわかるように、40年前の試料は板付Ⅰ式以降に属する試料であった可能性を否定できない。これが第2の問題である。

一方、今村は別に縄文晩期後半の試料として山の寺式の再検討もおこなっている。葉畑遺跡から出土した山の寺式の較正年代をみると、D-II-1、10は前1420～1100（93%）、10～11は前920～470年（90%）という値を出している。この数値は今回私たちが発表した年代を含み、さらにそれより古い部分に及んでいる。

すなわち、今村の再検討段階から、すでに弥生早期の較正年代は前10世紀までさかのぼる可能性が示唆されていたにもかかわらず、前期初頭を弥生時代の始まりとする時代区分上の問題や、時期比定が難しい包含層中の微小遺物を測定するという試料の問題のため、500年遡上の可能性が表面化しなかった可能性がある。

## 2 弥生時代の開始年代

私たちが弥生時代の開始を、本格的な水田稲作の開始と一致させて捉えていることはすでに述べた。すると、弥生開始年代を知るには本格的な水田稲作が始まったときに使われていた土器、すなわち突帯文単純段階の土器に付着した炭化物の炭素14年代を測ればよいことになる。そこで突帯文土器とその前後の土器である九州北部の、縄文晩期末=黒川式土器24点、突帯文土器23点、板付Ⅰ式土器8点を対象としてきた。なかでも代表的な土器の図面と暦年較正の確率分布図を図示して説明する。

### ①黒川式

黒川式には、組織痕文をもち突帯文土器を伴わないもの（鹿児島県上野原遺跡1、福岡市南区日佐遺跡1）と、山の寺式や夜臼Ⅰ式などのもっとも古い突帯文土器と共存する黒川式新（長崎県権現脇遺跡5、同里田原遺跡2、佐賀県東畑瀬遺跡3、同石木中高遺跡3、同菜畑遺跡4、福岡市板付遺跡1点）があり、あわせて20点を測定した。代表的なものを4点図示した（図4）。日佐遺跡は組織痕文をもつ鉢形土器である。石木中高は口唇部と屈曲部に大振りの刺突刻目を直接施文した鉢で、突帯文土器成立直前の有明海沿岸地域にみられる土器で、山の寺式土器と一緒に出土した。3は板付遺跡34次調査最下層から出土した砲弾型の粗製深鉢で夜臼Ⅰ式と一緒に出てきた。4は屈曲形の粗製深鉢で菜畑遺跡9・12層から山の寺式土器と一緒に出土した。

黒川式はもともと浅鉢を基準に細かく編年されているので、今回測定したような粗製深鉢や粗製鉢の時期は決めにくい。そこで山の寺式や夜臼Ⅰ式などの最古式の突帯文土器とともに出土すれば、黒川式新段階に位置づけられることが多い。

黒川式の炭素14年代は、2900～2670cal BPで、較正年代にすると、基本的に2400年問題にはいることはない。ただ島原半島のような畠作地域では、浅鉢とともに2400年問題の部分にかかってしまうものもあるので、遺跡の性格によって黒川式の存続期間は異なるようである<sup>5)</sup>。

### ②山の寺・夜臼Ⅰ式土器

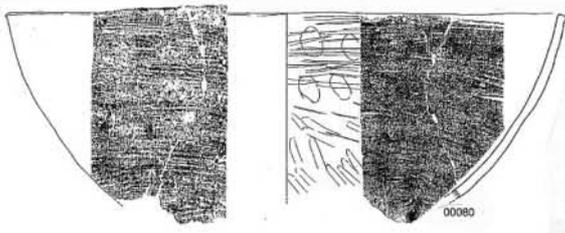
弥生最古の土器は佐賀県菜畑遺跡9～12層1点、福岡市板付遺跡34次調査第9層出土土器1点、権現脇遺跡1点の3点だけである（図5）。菜畑から出土した5は底部破片である。底部の脚台化が少し退化し低くなっていることからみて、おそらく山の寺式でも新しい様相を示しているものと予想している。内面に付着した炭化物を採取した。板付遺跡34次最下層から出土した6は、口縁部だけに刻目突帯をもつ砲弾型一条甕の口縁部破片である。小ぶりの指刻みをもつが、山の寺式のように粗野ではなく洗練されているため、このことを新しい要素とみれば夜臼Ⅱa式段階でもおかしくはないという意見もある。

山の寺・夜臼Ⅰ式の突帯文土器にはもともと炭化物が付着している土器は少なく、付いている場合でもわずかであることが測定試料数の少なさの原因である。それに対して共伴する粗製深鉢や組織痕文土器には大量の炭化物が付着していることから判断すると、当時の煮炊きの機能は粗製深鉢が担っていた可能性の高いことが予想される。石木中高遺跡や東畑瀬遺跡など黒川式と山の寺式と一緒に出るほかの遺跡でも同じような状況なので、この時期の一般的傾向であった可能性を考えておきたい。

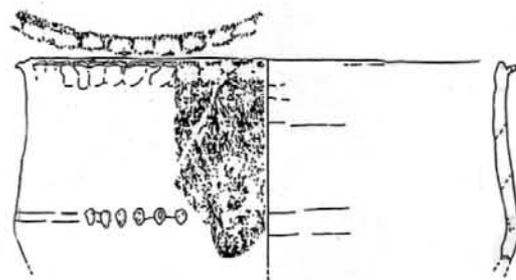
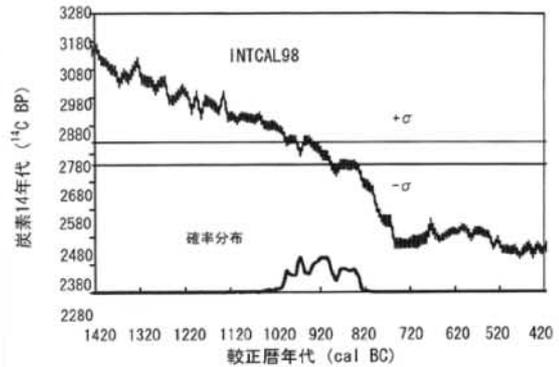
### ③夜臼Ⅱa式土器

夜臼Ⅱa式は菜畑2点、佐賀県唐津市梅白遺跡3点、福岡市橋本一丁田遺跡4点の計9点を測定した（図5）。

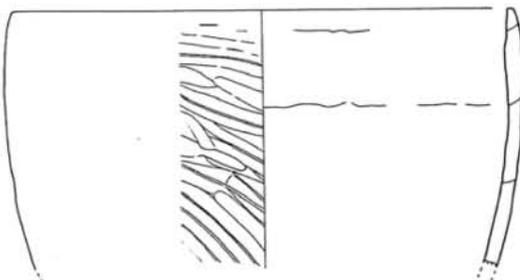
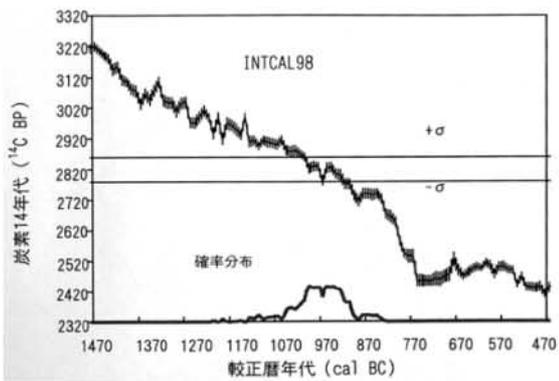
Fig.4 The illustration of Kurokawa New pottery and graph of calibrated age in the end of Jomon



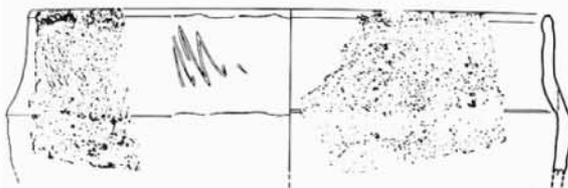
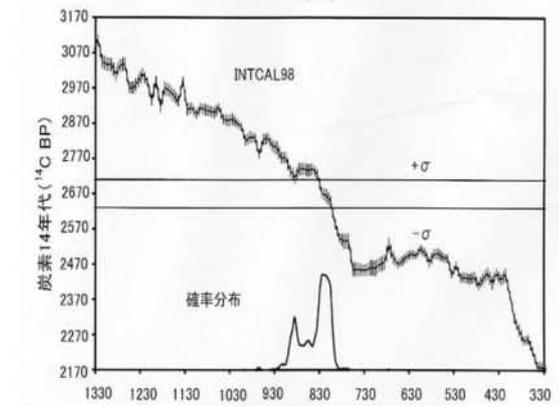
福岡市南区日佐遺跡 黒川式組織痕文土器  
FJ043 口縁部外面付着炭化物を測定



佐賀県三日月町石木中高遺跡 黒川式新刺突文土器  
FJ168 胴部外面付着炭化物を測定



福岡市博多区板付遺跡34次 黒川式新粗製深鉢  
FJ050 胴部外面付着炭化物を測定



菜畑遺跡9-12層 黒川式新粗製深鉢  
FJ403 胴部外面付着炭化物を測定

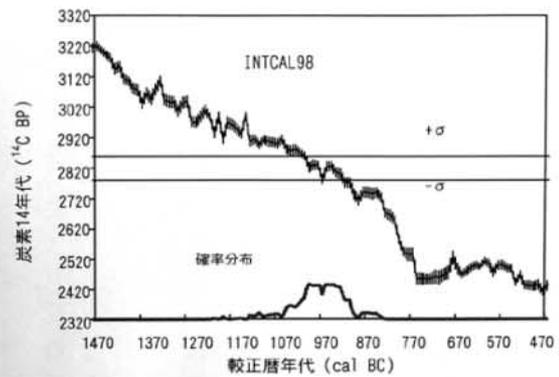
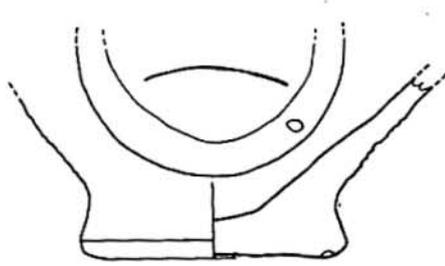
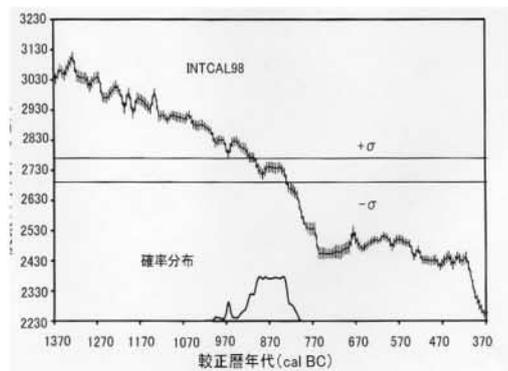


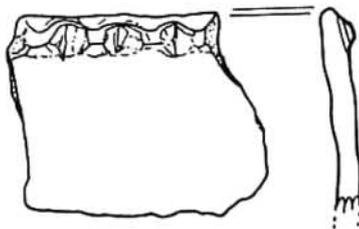
Fig.5 The illustration of Yamanotera and Yusu2 pottery and graph of calibrated age in the initial Yayoi



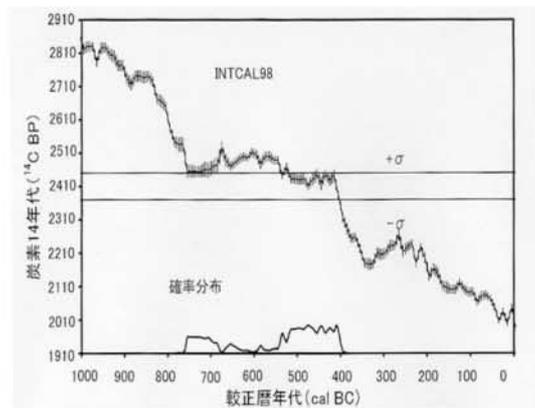
佐賀県唐津市菜畑遺跡 山の寺式甕  
FJ408 底部内面付着炭化物を測定



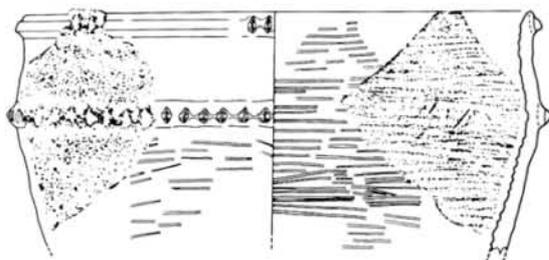
山の寺式 2730 ± 40BP



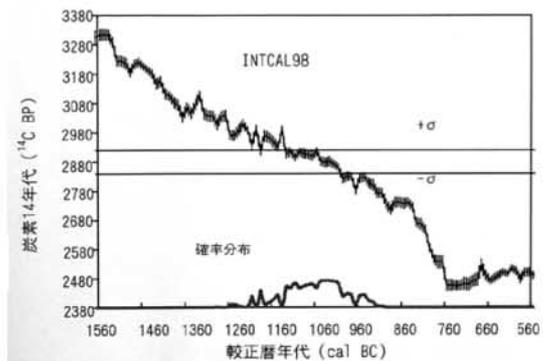
福岡市博多区板付遺跡34次 夜白Ⅰ式甕  
FJ045 口縁部外面付着炭化物を測定



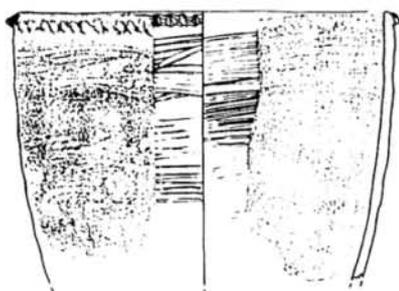
夜白Ⅰ式 2410 ± 40BP



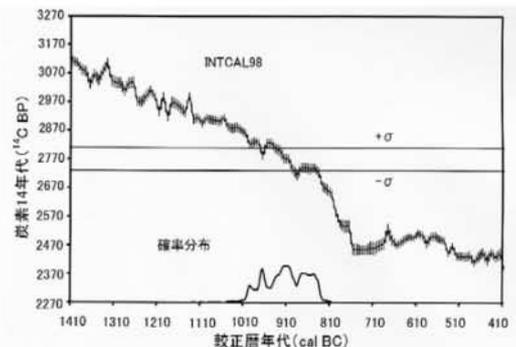
唐津市菜畑遺跡 夜白Ⅱa式甕  
FJ406 口縁部外面付着炭化物を測定



夜白Ⅱa式 2880 ± 40BP

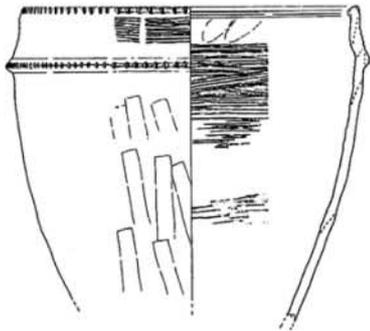


福岡市早良区橋本一丁田遺跡 夜白Ⅱa式甕  
胴部外面付着炭化物を測定

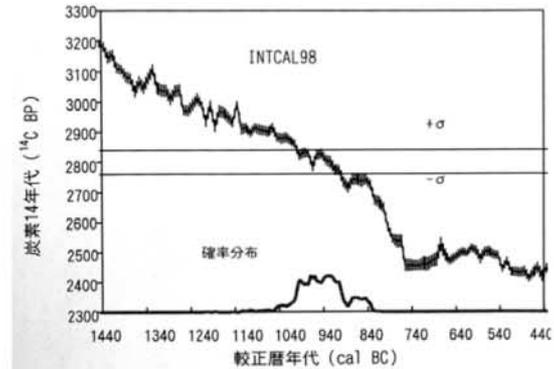


夜白Ⅱa式 2770 ± 40BP

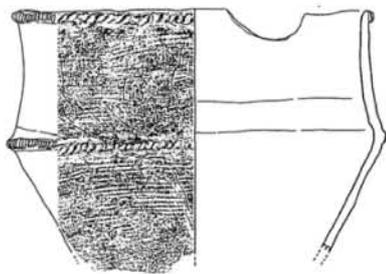
Fig.6 The illustration of Yusu 2b and Itazuke 1 pottery and graph of calibrated age in the early Yayoi



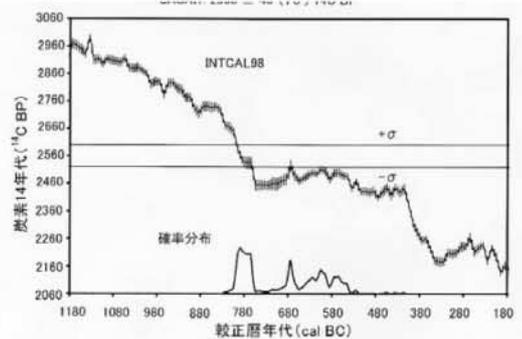
唐津市菜畑遺跡 夜白Ⅱb式甕  
FJ423 胴部外面付着炭化物を測定



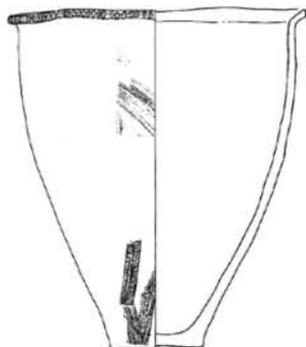
夜白Ⅱb式 2800 ± 40BP



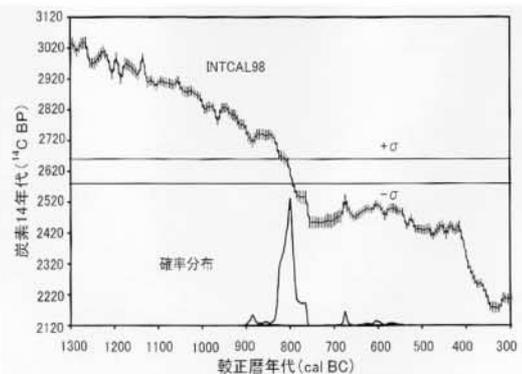
福岡市博多区雀居遺跡12次 夜白Ⅱb式甕  
胴部外面付着炭化物を測定



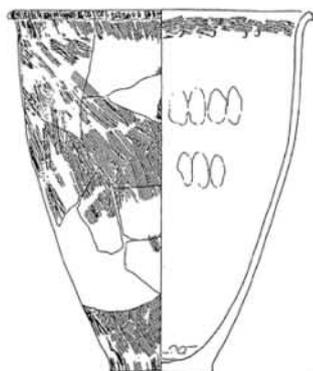
夜白Ⅱb式 2560 ± 40BP



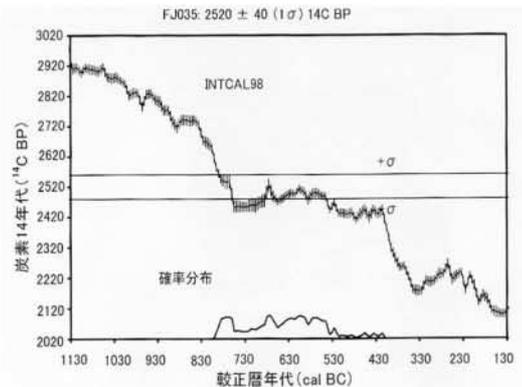
福岡市博多区雀居遺跡12次 板付Ⅰ式甕  
胴部外面付着炭化物を測定



板付Ⅰ式 2620 ± 40BP



福岡市博多区那珂君休遺跡 板付Ⅰ式甕  
FJ035 胴部外面付着炭化物を測定



板付Ⅰ式 2520 ± 40BP

この時期に属する試料は突帯文土器と杭である。菜畑（図5-3）は、口縁部と屈曲部に刻目突帯をもつ二条甕で、橋本一丁田例（図5-4）は口縁部に一条の刻目突帯をもつ砲弾甕である。これらは先行する山の寺・夜臼Ⅰ式に比べると刻目の大きさが小ぶりな点、口縁部に貼り付けられた突帯の位置が上がっている点に新しい傾向をもつと考えている。梅白の2本の杭は、夜臼Ⅱ式に比定された水路に直行するようなかたちで打ちこまれていたもので、樹齢15年ほどのクリ材である。外皮より5年輪幅を試料とした。

④炭素14年代（図7）

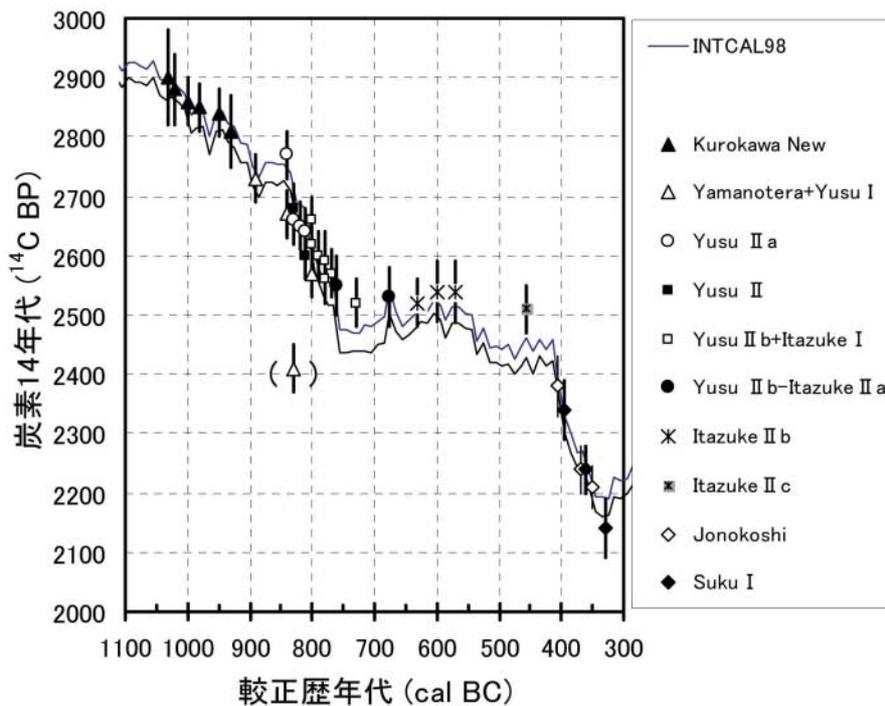
黒川式から板付Ⅰ式までの炭素14年代を型式ごとにINTCAL98の較正曲線上に近似的に落としたのが図7である。図には弥生中期前半までの土器型式の炭素14年代も落としてある。このうち、黒川式から夜臼Ⅱa式までの弥生早期前半以前の土器は、2400年問題の領域にはかかっていないことがわかる。また山の寺式と夜臼Ⅱa式のような接する土器型式が較正曲線上で重複するように見受けられるのも遺跡からの土器の出土状況をみる限り肯ける。

それでは較正年代にするとどうなるのであろうか。

⑤較正年代

黒川式は突帯文土器と共存しない上野原遺跡が1400～1110calBC（93.8%）と古い値が出ているほかは、突帯文土器と共存する、いわゆる黒川新式18点が前1120～910年（90%以上）の間におさまっている。後者は測定数から考えて黒川式新段階の年代を指していると考えられるが、前者はまだ2点なので、その年代は黒川式古段階、および後期末まで含めて可能性を考えておく。なお小林謙一の最新のデータでは晩期の始まりを意味する大洞B1式の初現は1250calBCとされているので、九州の晩期の始まりの土器群をめぐって議論を呼びそうである。

Fig.7 Distribution of <sup>14</sup>C ages of different Yayoi pottery type approximately plotted on the calibration curve, from the end of the Final Jomon to the beginning of the Middle Yayoi



弥生最古の土器の較正年代は、山の寺式の底部（図5-1）内面の煮焦げが前930～800年（91.2%）、夜臼I式（図5-2）は口縁部外面の付着炭化物が前550～390年（66.3%）、長崎県権現脇遺跡出土の山の寺新式の較正年代は前820～540年（95.1%）、夜臼I式土器を伴って出土した板付34次調査出土の粗製深鉢（図4-3）の外面付着炭化物は前900～790年（95.4%）であった。一方夜臼I式は前760～340年の間に2 $\sigma$ で幅広く、これ以上絞り込めない。試料量が少なかったことが原因とも考えられる。依然として山の寺・夜臼I式自体の測定数が少ないので開始年代について直接を絞り込むことはできない。

そこで上記の山の寺式と板付の粗製深鉢のデータと、山の寺・夜臼I式の上限となる黒川式新14点とともに統計処理をおこなうことによって、弥生最古型式の出現年代を算出した（図8）。グラフをみるとわかるように、左側＝黒川式新のピーク（黒）と右側＝山の寺式のピーク（グレイ）が重複する境界部付近の前930～915年あたりを山の寺式の出現年代とみることができる。

夜臼II a式の較正年代は橋本一丁田（図5-4）が一番古い990～820calBC（95.7%）を示しているが、この試料はミネラルを多く含んでおり若干古い年代となった可能性がある。その他の夜臼II a式は880～840～790～760calBC（95～83%）の年代を示している。菜畑（図5-3）の炭素14年代は $2880 \pm 40$ 年で山の寺式と同じくらい古い年代が出ているが、 $\delta^{13}\text{C}$ が $-26.5$ と低く、炭素と窒素の同位体の値からみても海洋リザーバー効果の影響とは考えにくい。梅白の杭は、前述したように前期の水田の下層に伴う自然流路SD187（夜臼II式）に打ちこまれていた樹齢15～16年の杭である。外側から5年輪を切断し測定資料としたものであり、伐採年代は較正年代から少なくとも25年若い年代となるが、杭は海洋リザーバー効果とまったく無関係な資料なので、夜臼II a式の年代を知る上での確実な資料たり得る。

そこで夜臼II a式の較正年代を知るために、山の寺・夜臼I式と夜臼II a式を統計処理したのが図9である。前900年から前860年付近が両者の境界になると予想できる。

以上のように弥生開始期の状況をまとめてみると、前10世紀後半まで黒川式新段階の粗製深鉢が継続して用いられ、山の寺式の甕と併用される。板付34次で夜臼I式を伴った粗製深鉢の出土状況から、夜

Fig.8 The timing of the start for the Initial Yayoi period is approximately obtained by analyzing two populations of Kurokawa New (n=14) and Yamanotera+Yusu I (n=3) stages.

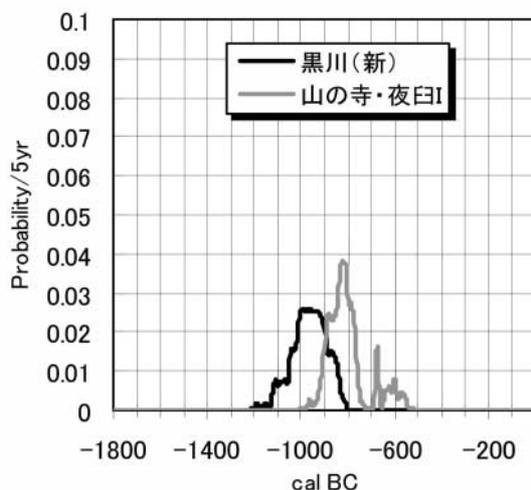
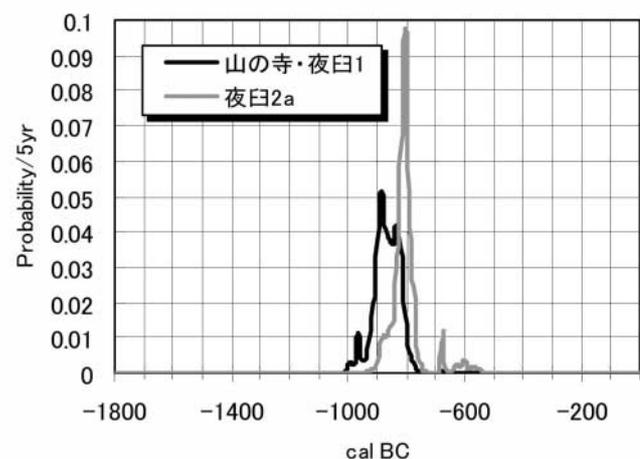


Fig.9 The timing of the start for the Yusu 2a is approximately obtained by analyzing two populations of Yamanotera+Yusu I (n=3) and Yusu 2a (n=6) stages.



白Ⅰ式でも状況は同じであろう。山の寺式は2点しか測っていないのでこの較正年代が山の寺式の存続期間のどの部分を指しているのか特定できない。しかし夜白Ⅱ式の較正年代と山の寺式の一部が重複していることや、この山の寺式自体が型式学的に新しい様相をもつことなどから、山の寺式の新しい部分を示している可能性もある。その意味で、灌漑式水田の出現は前10世紀後半を下ることはないと考えられるが、山の寺式の古い段階はもう少し繰り上がる可能性も残しているといえよう。

なお板付34次調査で出土した夜白Ⅰ式の較正年代は500calBCごろに較正年代の確率の高い部分が出た。しかし型式学的に板付Ⅱ式までは下げることはできない土器だし、海洋リザーバー効果の影響でないことも $\delta^{13}\text{C}$ の値(-25.7)からも明らかである。誤差の範囲内なのか、もともと試料の量が足りなかったことが原因なのか不明だが、まだ1点しか測っていないので測定数を増やしたうえで再考したい。

### 3 弥生前期の開始年代

#### ①考古学的調査

この時期は夜白・板付共伴期といわれていることからわかるように、夜白Ⅱb式と板付Ⅰ式が共伴する段階で前期初頭に比定される。葉畑遺跡(夜白Ⅱb式4点、板付Ⅰ式1点)、梅白遺跡(夜白Ⅱb式1点)、雀居遺跡(夜白Ⅱb式1点、板付Ⅰ式2点)、福岡市博多区那珂君休遺跡(夜白Ⅱb式1点、板付Ⅰ式1点)から出土した夜白Ⅱb式8点と、板付Ⅰ式4点から較正年代を考えてみよう。

夜白Ⅱb式は、葉畑例(図6-1)は口縁部に直接刻目、屈曲部に刻目突帯をもつ突帯文土器で、胴部外面の吹きこぼれを試料とした。雀居例(図6-2)は二条甕である。

板付Ⅰ式は、雀居(図6-3)は口縁部が発達した森貞次郎分類の板付ⅠCタイプ〔森・岡崎1961〕、那珂君休例(図6-4)は、口縁端部や底部の形態から板付Ⅰ式のなかでも古い方に位置づけられる資料である。いずれも口縁部の全面に刻目を施文する点が特徴である。外面付着炭化物を試料とした。

#### ②炭素14年代

もう一度図7をみていただきたい。夜白Ⅱb式と板付Ⅰ式が広い幅で重複することは、夜白・板付Ⅰ式共伴現象という考古学的な事実とよくあっている。

#### ③較正年代

図10に夜白Ⅱb式、板付Ⅰ式のグラフを図示した。

Fig.10 The timing of the start for the early Yayoi period is approximately obtained by analyzing two populations of Yusu 2a (n=6) and Yusu 2b & Itazuke 1 (n=11) stages.

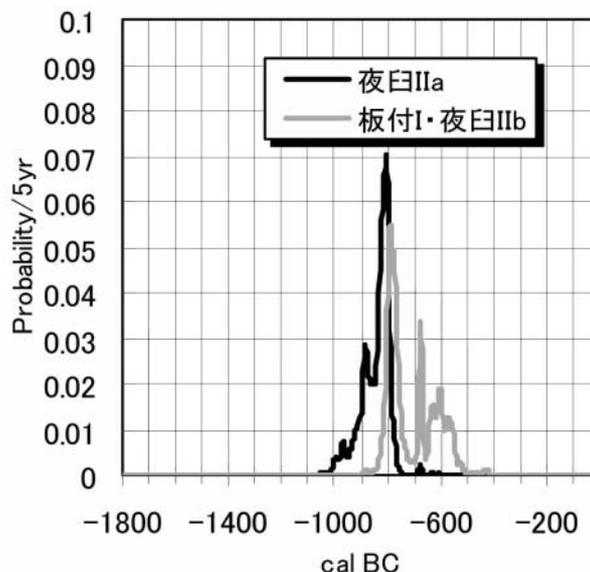


Fig.11 The time table of the Yayoi period according to AMS carbon14 dating

西暦 Date	中国 China	韓国 Korea	九州北部 Northern Kyushu	従来の年代観 The Conventional View
2500	龍山 Long Shan	後期 Late	中期 後 ※南福寺式 Nanpukuji	中期 Middle
2000	夏 Xia	晩期 Final	期 Late ※西平式 Nishibira ※三万田式 Mimanda	後期 Late
1500	商 Shang	早期 Initial	晩期 Final ※天城式 Amagi	晩期 Final
1027	西周 Xi Zhou	前期 Early	期 Initial ※山の寺 Yamanotera ※夜臼IIa Yusu2a	晩期 Final ※天城式 Amagi
770	春秋 ChunQiu	中期 Middle	前期 Early ※夜臼IIb Yusu2b ※板付I Itazuke1 ※板付IIa Itazuke2a ※板付IIb Itazuke2b	前期 Final ※黒川式 Kurokawa
403(453)	戦国 ZhanGuo	後期 Late	中期 Middle ※板付IIc Itazuke2c ※城ノ越 Jonokoshi ※須玖I式 Suku1 ※須玖II式 Suku2	弥生時代 Yayoi Period 早期 Initial
221	秦 Qin		後期 Late ※高三瀨式 Takamizuma ※下大隈式 Shimookuma ※西新式 Nishijin	前期 Early
206	前漢 Western Han			中期 Middle
8	後漢 Eastern Han			後期 Late
	三国時代 Proto Three Kingdom			

※は年代を計測した土器型式：※shows pottery type which we measured

夜白・板付 I 式共伴期の較正年代は、810～750cal BCの間におさまっている。共伴期12点のうち、菜畑（図6-1）は、 $\delta^{13}\text{C}$ が-22.3で、海洋リザーバー効果の影響が出ていると考えられるので、極端に古い年代が出ているが、ほかの11点に海洋リザーバー効果の影響をみることはできない。菜畑をのぞく較正年代は、菜畑八反間2（810 - 580cal BC（91.6%）、梅白（990 - 790 : 95.3%）、雀居（810 - 530calBC : 94.7%）、那珂君休（790 - 510cal BC（93.0%））となっている。

これらを総合的に判断するともっとも古い板付 I 古式は統計的に前810年頃には成立していたと推定される。これによって九州北部玄界灘沿岸地域の弥生前期は遅くとも前9世紀末には始まっていた可能性があるといえよう。

#### 4 韓国の早期無文土器時代

弥生時代の開始に大きな影響を与え、時期的に併行する京畿、忠清南道、慶尚道から出土した早～中期無文土器の炭素14年代を測定した。京畿道漢沙里遺跡（附着炭化物1）、慶尚南道漁隱遺跡1地区（木炭1、炭化米1、附着炭化物1）、慶尚北道松竹里遺跡（木炭2）、中期では慶尚南道玉房遺跡3地区の先松菊里式段階の試料（附着炭化物1）、慶尚北道東川洞遺跡の先松菊里段階の試料（附着炭化物1）、忠清南道麻田里遺跡の松菊里Ⅲ式（附着炭化物6）を測定した。また未公表試料だが韓国南部の遺跡から出土した前期の欣岩里式や中期後半の松菊里式土器（中期後半無文土器）に附着した炭化物についても較正年代が得られているので参考にして述べてみたい。

##### ①早期無文土器

突帯文土器は早期無文土器時代の土器として2000年に設定された〔安2000〕。漁隱遺跡の101・104号住居から出土した木炭や炭化米と、節状突帯文土器の外面から採取した附着炭化物を測定した。典型的な突帯文土器からも採取したが量が少なく処理を保留している。安在皓によれば節状突帯文土器は口縁部に突帯を貼り付ける典型的な砲弾一条突帯文土器とは共伴せずに後出するという指摘があるので、突帯文土器の上限はこれより先行する可能性がある。炭化米と附着炭化物の較正年代は1260～960calBC（90%以上）であった。これはトロント大学やソウル大が測った早期に属する104号住居出土のアワやイネの較正年代ともほぼ一致している〔李2002〕<sup>30</sup>。松竹里遺跡の木炭は1300～1000calBCで漁隱と松竹里の木炭の年代とも一致している。以上、5点の測定から韓国南部の突帯文土器は前13～10世紀の幅をもつと考えておく。

京畿道、漢江の中流域にある漢沙里遺跡5次011号住居で、櫛目文土器と共伴した突帯文土器の底部内面の附着炭化物の較正年代は、前17～16世紀であった。慶尚南道の突帯文土器が前13世紀を上限としていることからみると、かなり古い年代が出ているし、これまで韓国国内で報告されている測定値からみても200年ほど古い。今後、測定数を増やして絞り込んでいきたい。

##### ②前期無文土器

後続する孔列文土器は未公表試料1点と、孔列文土器の最終末に位置づけられる先松菊里式の玉房例から、較正年代を知ることができる。玉房の年代は980～820calBC（92.4%）で、黒川式新段階の後半部分と古い部分が一致しており、武末純一による土器の併行関係とも調和的である。

先松菊里式に属する東川洞の較正年代は1260～990calBC（95.5%）で、玉房例よりも古い値が出ている。松菊里式はまだ1～2点しか測っていないが、韓国側の炭素14年代も考慮すると前10世紀前後となると考えられる。

##### ③中期無文土器

忠清道・麻田里遺跡、道三里遺跡から出土した松菊里 I 式と松菊里Ⅲ式、および松菊里Ⅲ式に属する

木材や井戸枠の炭素14年代測定をおこなった。

麻田里遺跡から出土した松菊里Ⅲ式8点はすべて外面付着炭化物を試料としたもので、較正年代は800～500calBCのなかにはいつてしまい、大部分がいわゆる2400年問題に含まれている。ただ上限は九州北部の板付Ⅰ式にかかっているため、全体的に板付Ⅰ式～板付Ⅱb式と併行すると考えられる。李弘鍾<sup>イホンジョン</sup>によれば松菊里Ⅲ式は九州北部で出土するいわゆる松菊里式<sup>ソクキリシキ</sup>のことを指すといわれているが、武末の併行関係とはわずかに新しい方向にずれている。一方、忠清南道の松菊里式の最古型式である松菊里Ⅰ式(底部内面の付着炭化物)の較正年代は、松菊里Ⅲ式と同じ測定値となっている。

木製品は松菊里Ⅲ式の較正年代と整合性のあるグループとこれより古い年代を示す二つに分かれた。古い年代を示したのは棒状の木製品、井戸枠は土器の年代に近い値がでていることを考えると、井戸は松菊里Ⅲ式の段階に伐採された木材を用いて作られ、棒状の木製品はこの段階に先行して本遺跡に帰属したものと考えられる。

松菊里Ⅲ式の較正年代の大半が2400年問題にかかることが当初より予想されたため、井戸枠を使った複数年輪の年代測定を試みたが、年輪が少ないことや虫食いなどが原因と思われる年代値の乱れがあり、年代を絞ることができなかった。

#### ④突帯文土器の韓国祖型説について

李弘鍾<sup>イホンジョン</sup>〔李1988〕や安在皓〔安2000〕は1980年代から韓国の突帯文土器を西日本の突帯文土器の祖型とみる説を主張してきた。最新の安の考えでは韓国南部でもっとも後出する本村里3号住居跡出土の突帯文土器と、菜畑遺跡出土の山の寺式の炭素14年代がほぼ同じであることから、日本の突帯文土器の祖型を韓国に求めている〔安2004〕。この説にしたがうならば、韓国の突帯文土器のなかでも新しい段階のものが九州北部に伝わったことになる。本村里の炭素14年代が明記されていないので確実なことはいえないが、少なくとも炭素14年代ではなく、較正年代同士を比較した上で議論する必要がある。

さらに較正年代をみる限り、韓国の突帯文土器より後出する九州北部と比べるのではなく、むしろほぼ併行している瀬戸内や近畿の突帯文土器との関係をみる必要がある。北九州市石田遺跡で出土した滋賀里Ⅳ式に併行すると考えられる湾曲型一条甕は、口唇部直接刻目をもつ古いタイプで、1310～890calBC(93.7%)という較正年代は、韓国南部の突帯文土器の古いところも含めて併行している。また突帯文土器が出現する直前に位置づけられている中国地方の谷尻式<sup>たんじり</sup>の較正年代(香川県居石遺跡<sup>おいし</sup>)も1400～1030calBCを示していることから、瀬戸内の突帯文土器は九州北部の突帯文土器より古い傾向を示すと同時に、韓国南部の突帯文土器と重複する部分がある。したがって中国地方の突帯文土器と韓国南部の突帯文土器との関係は、ほぼ同時か日本の方が古くなってしまふ。また淡沙里のように韓国北部の突帯文土器はさらにさかのぼる傾向もあり、問題は複雑である。今後は近畿や瀬戸内でもっとも古い突帯文土器の炭素14年代を測定するとともに、韓国北・中部地域でも測定数を増やす必要がある。

さらに両地域の突帯土器に伴う文化全体をみるとそれぞれの文化背景が大きく異なることも重要である。韓国南部の突帯文土器は畝作農耕文化だし、淡沙里の突帯文土器も畝作が想定されている。孔列文土器に突帯文土器がわずかにともなう蔚山市玉峴遺跡<sup>オクキョン</sup>で灌漑式水田が出現している可能性はあるものの、基本的には畝稲作の土器は突帯文土器なので、韓国から水田稲作文化とともに突帯文土器がもたらされたという李や安の説に同意することは難しい。石器の組み合わせをなども含めて総合的に検討する必要がある。

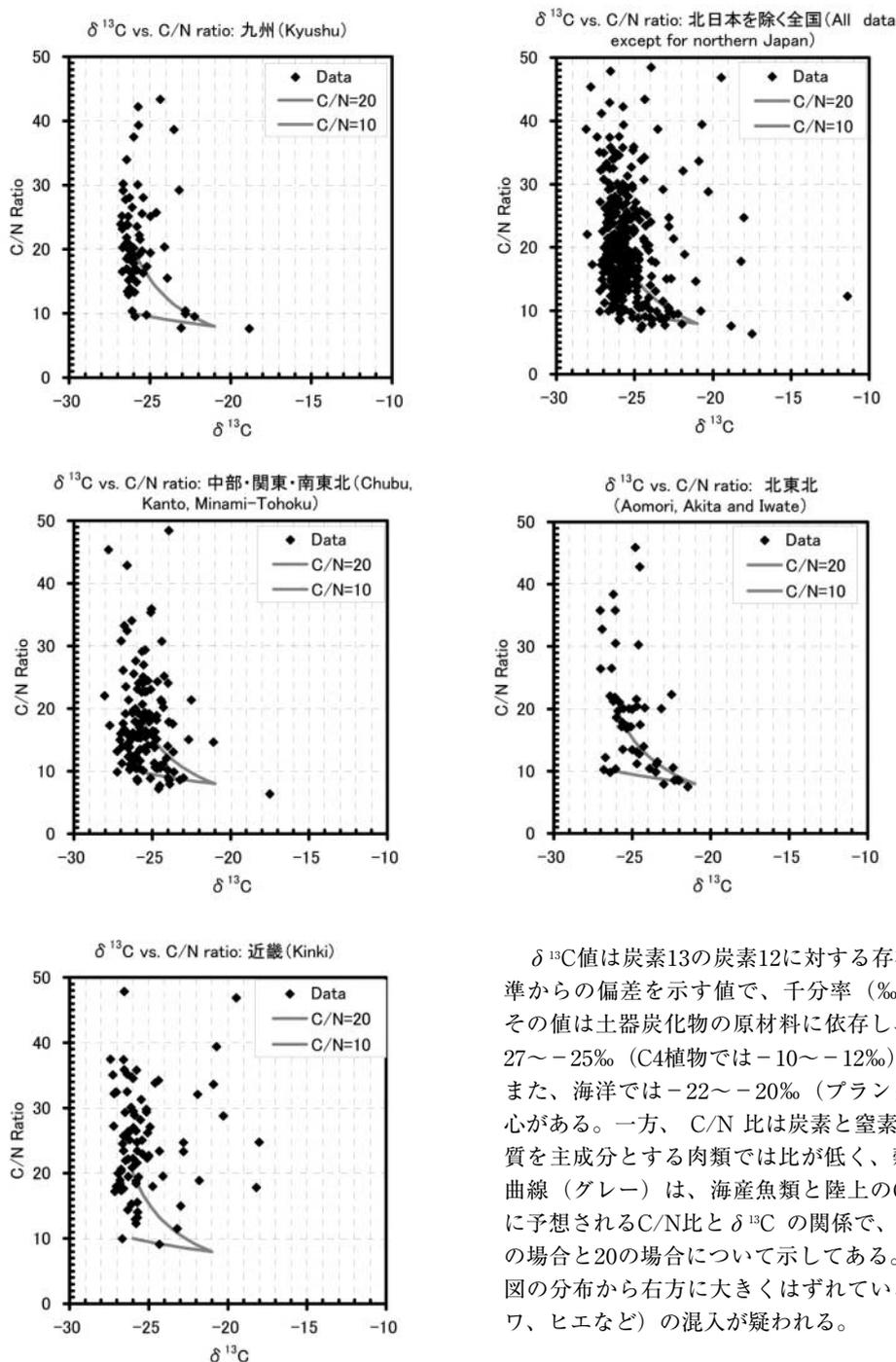
型式学的にも両地域の違いは存在する。韓国南部の突帯文土器には砲弾型の器形しかないのに対し、瀬戸内・近畿ではもともと湾曲型の突帯文土器として出発し、のちに九州北部の影響を受けて砲弾型が

現れることである。さらに刻目の施文法や器面調製など、細かい点で相違点が多いのもまた事実である。ただその違いは後期無文土器と日本出土の粘土帯土器との違いほどでしかないこともまた事実である〔藤尾2001〕。韓国と日本の突帯文土器との関係については、さらに測定数を増やして検討していきたい。

## 5 C<sub>4</sub>植物 (図12)

注目すべきは $\delta^{13}\text{C}$ の値である。淡沙里遺跡出土の突帯文土器の底部内面から採った付着炭化物の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、 $-12.5$ パーミルでかなり高いこと。炭素や窒素の同位体の値からみて海洋性起源のものではな

Fig.12. Plots for the  $\delta^{13}\text{C}$  vs. C/N ratios (weight ratios) for charred carbonaceous materials collected from pottery from different regions in the Japanese Islands.



$\delta^{13}\text{C}$ 値は炭素13の炭素12に対する存在比(同位体比)の標準からの偏差を示す値で、千分率(‰、パーミル)で示す。その値は土器炭化物の原材料に依存し、陸上のC<sub>3</sub>植物では $-27 \sim -25$ ‰(C<sub>4</sub>植物では $-10 \sim -12$ ‰)に分布の中心を持つ。また、海洋では $-22 \sim -20$ ‰(プランクトン、北半球)に中心がある。一方、C/N比は炭素と窒素の元素比で、タンパク質を主成分とする肉類では比が低く、穀類では高い。図中の曲線(グレー)は、海産魚類と陸上のC<sub>3</sub>食物が混合した場合に予想されるC/N比と $\delta^{13}\text{C}$ の関係で、陸上食物のC/N比が10の場合と20の場合について示してある。C/N比が高く $\delta^{13}\text{C}$ が図の分布から右方に大きくはずれているものは、C<sub>4</sub>食物(アワ、ヒエなど)の混入が疑われる。

いことから、炭化物がヒエ・アワなどのC<sub>4</sub>植物起源である可能性が高いと考えた。櫛目文土器時代から無文土器時代への転換期における畠作農耕の実態を考える上で興味深い事実である。研究グループでは前期無文土器時代の孔列文土器の内面に付着していた炭化物からもC<sub>4</sub>植物の存在を確認している。本格的な水田稲作が始まる前段階に、コメやマメなどと同じく雑穀類の栽培がおこなわれていたことを、土器付着炭化物からも確認できたことの意味は大きいといえよう。九州や近畿の弥生土器の内面に付着した炭化物のなかにもC<sub>4</sub>植物の可能性のあるデータをいくつか得ているので、今後測定数が増えれば、稲作以外は実態がわからなかった弥生農耕の実体解明に大きく寄与することは疑いない。今後の測定数の増加に努めたい。

## 6 まとめ—弥生開始期の較正年代—

現在までに得られている炭素14年代の測定結果をまとめると、各型式の較正年代は次のとおりである。縄文晩期末の黒川式新段階は1000calBC～930calBC頃に、弥生早期の山の寺式、夜臼Ⅱa式はそれぞれ930calBC、890cal BCを上限として始まった。弥生前期初頭の板付Ⅰ式は810calBC～750calBCに収まる。今後の測定によって若干の変更はあり得るが、本格的な水田稲作が日本列島で始まったのは、おおむね前10世紀後半ということになる。考古学的にみると山の寺・夜臼Ⅰ式段階は韓国南部の先松菊里段階に併行する。私たちは先松菊里式をまだ1点しか測れていないものの、ソウル大学校の測定値などをみると整合性のある年代と考えられる。

図11は較正年代をもとにした土器型式毎の東アジアの年表である。まず、従来の年代観をもっとも右側に配した。弥生時代はもともと前5世紀ごろに始まったと考えられ、鉄器の出現はほぼ同時、普及するのは前期末の前200年ごろと考えられていた。

最左列には、すでに歴史時代に入っていた中国の西周以降の暦年代を記した。商以前については中国でおこなわれている夏、商、西周王朝のAMS-炭素14年代研究によって明らかになった較正年代を記し、時期は暦年代と区別するために破線で表現している。

中央の3列が韓国南部、九州の較正年代である。まず土器付着炭化物の測定数が多い九州北部の土器型式名を順に並べ、較正年代をもとに西暦との関係をとった。次に武末純一が作成した九州北部と韓国南部との土器型式の併行関係、および韓国東三洞貝塚の炭素14年代をもとに韓国の南部の年代を配した。櫛目文土器時代中・後・晩期の破線はそれである。土器型式名の頭についている※印は、測定をおこなった型式である。

## 五 海洋リザーバー効果の影響

歴博の測定値が従来の年代観より500年も古くでているのは海洋リザーバー効果の影響とみる批判が、2003年12月の『考古学研究』199号誌上で西田茂によっておこなわれた〔西田2003〕。2004年7月には田中良之も同様の指摘をおこなった〔田中ほか2004〕。歴博の研究成果に対するそれまでの批判が、従来の年代観と考古学的に矛盾するという点から議論されていたのに対して、海洋リザーバー効果の影響を疑う動きは、測定試料の内容、すなわち土器付着炭化物を測定試料とする私たち独自の方法に直接疑問を投げかける大きな問題なので、この問題に対する私たちの考え方と、海洋リザーバー効果の影響をどのように認定しているのか説明しておこう。

研究グループは三つの手続きをへて海洋リザーバー効果の可能性のある試料を認定することになっている。まず第1に、土器型式ごとに海洋リザーバー効果とは無関係で、時期の特定が確実な試料をできる

だけ挟み込むことにしている。炭化米、木炭、ウルシ、樹齡が15年くらいの木で作られた水田の水路に伴う杭など、海洋リザーバー効果とは無関係な試料を測れば、その海洋リザーバー効果の影響を心配しなくてよい土器型式の較正年代を得ることができる。その上でこれらの測定値より誤差の範囲を超えて古くでるものについて、炭素12と13の比である $\delta^{13}\text{C}$ 値をはかる。-24パーミルより重ければ、海洋リザーバー効果の影響を疑う必要が出てくる。プランクトンなど北半球の海洋生物の $\delta^{13}\text{C}$ 値は-20~22パーミル、陸上生物は-24~30パーミル、アワ・ヒエなどの $\text{C}_4$ 植物は-11~-15パーミルであることが知られているので、これらの値を目安としている。実際にはこれらが混ぜ合わせて調理されると、中間的な値を示すことになる。

最後に $\delta^{13}\text{C}$ 値が-24.0パーミルより重いものについて、海洋性起源のものであるかどうか調べるために、炭素/窒素比や窒素同位体( $\delta^{15}\text{N}$ )の測定をおこなう。その結果、海洋性に起因すると判断したものについてのみ、海洋リザーバー効果の影響とみなしている。つまり型式ごとに、海洋リザーバー効果と無関係な試料の較正年代よりあきらかに古い測定値があれば、その試料の $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ の値、炭素/窒素比を調べて、海洋リザーバー効果の影響の有無を総合的に判断するのである。

これまでに測定した弥生後期も含む九州北部地域の137点ほどの試料のなかで、明らかに海洋リザーバー効果の影響を受けたと考えられる試料として、北九州市貫川、菜畑、雀居、壱岐市原の辻など7点を上げることができ、その割合は全体の約5%であることを今村が解析している。これは、秋田・岩手以北の北日本を除く縄文・弥生土器、350点余りの土器炭化物を分析して得られた海洋リザーバー効果の出現率とほぼ同じ割合である。

測定する遺跡の性格によって、海洋性の魚介類を摂取する割合は異なるため、調理した結果として遺る土器付着炭化物から得られた較正年代もさまざまなケースが想定される。決してすべての試料に対して海洋リザーバー効果の影響が出るほど単純なものではない。型式1点ごとの試料で判断するのではなく、大局的な見地から海洋リザーバー効果の影響について考察すれば、土器付着炭化物を対象とする炭素14年代測定はますます有効性が高まると考えている。

## まとめ

2003年5月の発表時には、炭素14年代測定法に対する無理解と、40年来の一方的な不信感からくる、的はずれな否定論も数多くみられたが、2004年になると、何を測っているのかという、本質的な問題に議論が移ってきたといえよう。最後に述べた海洋リザーバー効果の影響を疑うものが代表である。研究グループでは3つの方法で影響のある試料を取り除いているが、それでも科学的根拠を示さず疑う研究者が多い。

もし海洋リザーバー効果が影響しているのなら、早・前期で500年、前期末で200年と型式ごとに規則正しく古くなることはないし、考古学的に年代が確実な須玖式以降にも海洋リザーバー効果の影響が現れるはずだが、そのような事例は得られていない。

今回のAMS炭素14年代測定法にもとづいた弥生時代の開始年代の見直しの動きは、これまでのような考古学者だけの内輪の論理による議論はまったく通用しない。海洋リザーバー効果の影響をうたがうならば、それをデータを提示して科学的に証明し、補正率の根拠を明示する必要があるし、可能性があるのなら、それを統計的に耐えうる量で議論する必要がある。

21世紀を迎え、考古学も学際的な研究に本格的に取り組まなければならないところに来たといえるの

ではないだろうか。年輪年代はいうに及ばず、同位体を用いる食性研究など、今後ますます学際度を深めていくことになるだろう。これらの周辺諸科学と同じ土俵の上に立って議論できる環境を整えていくことが求められているのである。

本稿は、藤尾、今村、西本が執筆し、春成秀爾・坂本稔・小林謙一との共同研究の成果をふまえて脱稿したもので、その内容は研究グループの統一見解である。また歴博のラボにおいて前処理を含むさまざまな分析・解析作業をおこなった尾寄大真・新免歳靖氏の地道な研究・調査なしには、成し遂げられなかったものであることを附記しておく。

## 註

- 1) 日本列島で初めて灌漑施設を備えた水田で稲作が始まった時代
- 2) なお、海洋性の魚介類を調理したものが試料である場合が考えられ、データの解釈には注意が必要である。魚介類は海水中のプランクトンを捕食することによって炭素を取り入れる。一般に海水中の炭素14濃度は大気中に比べると低いことが知られているが（食物連鎖の底辺にあるプランクトンはこの海水中の生物なのである）、大気と接している厚さが70mほどの海洋表層水は大気と炭素（二酸化炭素）のやりとりをしており、炭素14濃度の差はそれほどではない。しかし表層水と中層水・深層水は容易に混ざらないので、大気と接していない中層水と深層水は古い炭素を有し炭素14濃度がさらに低い。また深層水は2000年以上の長時間をかけて大洋底を移動し、高緯度地帯において上昇して表層水と混ざることが知られているため、高緯度地帯の表層水中の炭素14濃度は低く、オホーツク海では1000年も古く出るというデータがある。日本海においてはこのようなデータがないため未知数だが、海産食料に多く依存していると思われる人びとが営んだ遺跡から出土した土器の付着炭化物は、海産食料を調理する際にできた煮焦げや吹きこぼれである可能性があるため、試料としては避けたほうがよいという意見もある。ちなみに歴博では海岸に接して立地する遺跡から出土した試料は原則として測定の対象としてこなかった。2003年7月までに研究グループが提示した調査内容のなかにはこの点に関して言及していなかったために西田茂氏の批判をうけることとなった〔西田2003〕。しかし後述するように歴博が2003年5月に示した11点のデータには三つの理由から海洋リザーバー効果の影響はみられないことを反論した〔藤尾・今村2004〕。これについては後述する。
- 3) 当初は前漢で作られた鏡が日本列島に到達するのに100年ほどかかると考えられたため、須玖式の年代は紀元前後と考えられていたが、その後、到達する時間が短く見積もられるようになり、前1世紀前半を上限とすると考えられるようになった。
- 4) このように1960年代の考古学と<sup>14</sup>C年代との不幸な歴史が今日の状況をうむベースとなっている。
- 5) 島原半島では甕は山の寺→原山式と変化していくが、甕とセットとなる鉢や浅鉢は、黒川系の土器がそのまま残

ることを意味している。浅鉢を基準とした広域編年が不相当であることはこのことから明らかである。

- 6) 武末純一は、夜臼Ⅱa～板付Ⅱa式とほぼ並行すると考えている。

## 参考文献

- 安在皓2000：「韓国農耕社会の成立」〔『韓国考古学報』43、41-66〕。
- 安在皓2004：「韓国農耕社会の成立」〔『国立歴史民俗博物館研究報告』119、97-116〕。
- 石川日出志2003：「弥生時代暦年代論とAMS法年代」〔『考古学ジャーナル』510、21-24〕。
- 今村峯雄2001：「縄文～弥生時代移行期の年代を考える一問題と展望」〔『第四紀研究』40-6、509-516〕。
- 李相吉2002：「韓国の水稲と畠作」〔『東アジアと日本の考古学』、一・生業一、3-32、同成社〕。
- 李弘鍾1988：「日本初期水田農耕期の刻目突帯土器」〔『史叢』33〕。
- 佐原真1975：「農業の開始と階級社会の形成」〔『岩波講座日本歴史』1、114-182、岩波書店〕。
- 佐原真1982：『弥生土器』Ⅰ・Ⅱ、ニューサイエンス社。
- 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』131-156〕。
- 田中良之・溝口孝司・岩永省三2004：「弥生人骨を用いたAMS年代測定（予察）」〔『九州考古学会・嶺南考古学会合同学会発表要旨』245-251〕。
- 辻誠一郎・中村俊夫2001：「縄文時代の高精度編年：三内丸山遺跡の年代測定」〔『第四紀研究』40-6、471-484〕。
- 西田茂2003：「年代測定への疑問」〔『考古学研究』50-3、18-20〕。
- 日本先史時代の<sup>14</sup>C年代編集委員会編著2000：『日本先史時代の<sup>14</sup>C年代』日本第四紀学会。
- 春成秀爾2003a：「弥生時代の開始年代」〔『歴博』120、6-10〕。
- 春成秀爾2003b：「弥生早・前期の鉄器問題」〔『考古学研究』50-3、11-17〕。
- 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—<sup>14</sup>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』65-68〕。

藤尾慎一郎2001：「朝鮮半島の「突帯文土器」」（『韓国考古学論叢』89 - 124、すずさわ書店）。

藤尾慎一郎・今村峯雄2004：「炭素14年代とリザーバー効果」（『考古学研究』50 - 4、5 - 8）。

藤尾慎一郎・今村峯雄・坂本稔2003a：「佐賀県唐津市梅白遺跡出土資料の年代学的調査」（『梅白遺跡』西九州自動車道建設に係る文化財調査報告書（2）、360 - 366、佐賀県文化財調査報告書154）。

藤尾慎一郎・今村峯雄・坂本稔2003b：「福岡市雀居遺跡出土土器に付着したススの年代学的調査」（『雀居遺跡9』（別冊）、福岡市埋蔵文化財調査報告書748、27 - 32）。

藤尾慎一郎・今村峯雄・坂本稔2003c：「福岡市笠拔遺跡出土杭の年代学的調査」（『笠拔遺跡1・2次調査』福岡市埋蔵文化財調査報告書752、1 - 6）。

森貞次郎・岡崎敬1961：「福岡県板付遺跡」（『日本農耕文化の生成』37 - 77、東京堂）。