

第4節 徳島市庄・蔵本遺跡群出土炭化物の年代学的調査

歴博年代研究グループ

藤尾慎一郎・坂本 稔・住田雅和

(1) 調査の概要

2007年5月17日、徳島大学埋蔵文化財調査室において、徳島市庄・蔵本遺跡第20次調査西病棟地点(第2図20)などで出土した弥生時代前期後半(第Ⅰ様式中段階)に比定された遠賀川系土器(第27図6、第28図:甕用蓋)の付着炭化物、木炭や種子炭化物を採取した(第28図下段)。国立歴史民俗博物館(以下、歴博)にもち帰って、前処理後、測定をおこない、計7点から炭素14年代値をえることができた。

本稿ではこれらの試料からえられた測定値について報告し、その実年代と、その意味について考察する。吉野川下流域では最古の水田稲作遺跡である本遺跡で今回えられた実年代は、この地域における弥生文化の開始年代となる。

調査の結果、炭素14年代値はすべて2400・2500¹⁴C BP台であり、いわゆる炭素14年代の2400年問題に属するため、統計的に年代を絞り込むことは難しい。よって、愛媛や大阪における水田稲作開始年代を睨みながら総合的に判断して、前6～前5世紀にかけて本格的な水田稲作が始まったと考えた。

(2)は、採取した土器付着炭化物(藤尾)や種子・炭化物の特徴について記す(住田)。(3)は、試料処理について記す(坂本)。(4)でえられた炭素14年代値をもとにした測定結果を報告し(坂本)、(5)で考察をおこなった(藤尾)。

なお、試料調製は、歴博年代研究グループの坂本稔と住田雅和がおこなった。

(2) 測定した遺跡と資料

1. 遺跡の概要

測定資料は、第Ⅰ様式中段階に併行する遠賀川系土器が出土する土坑や溝から出土した。出土遺構は第24・26図を参照のこと。

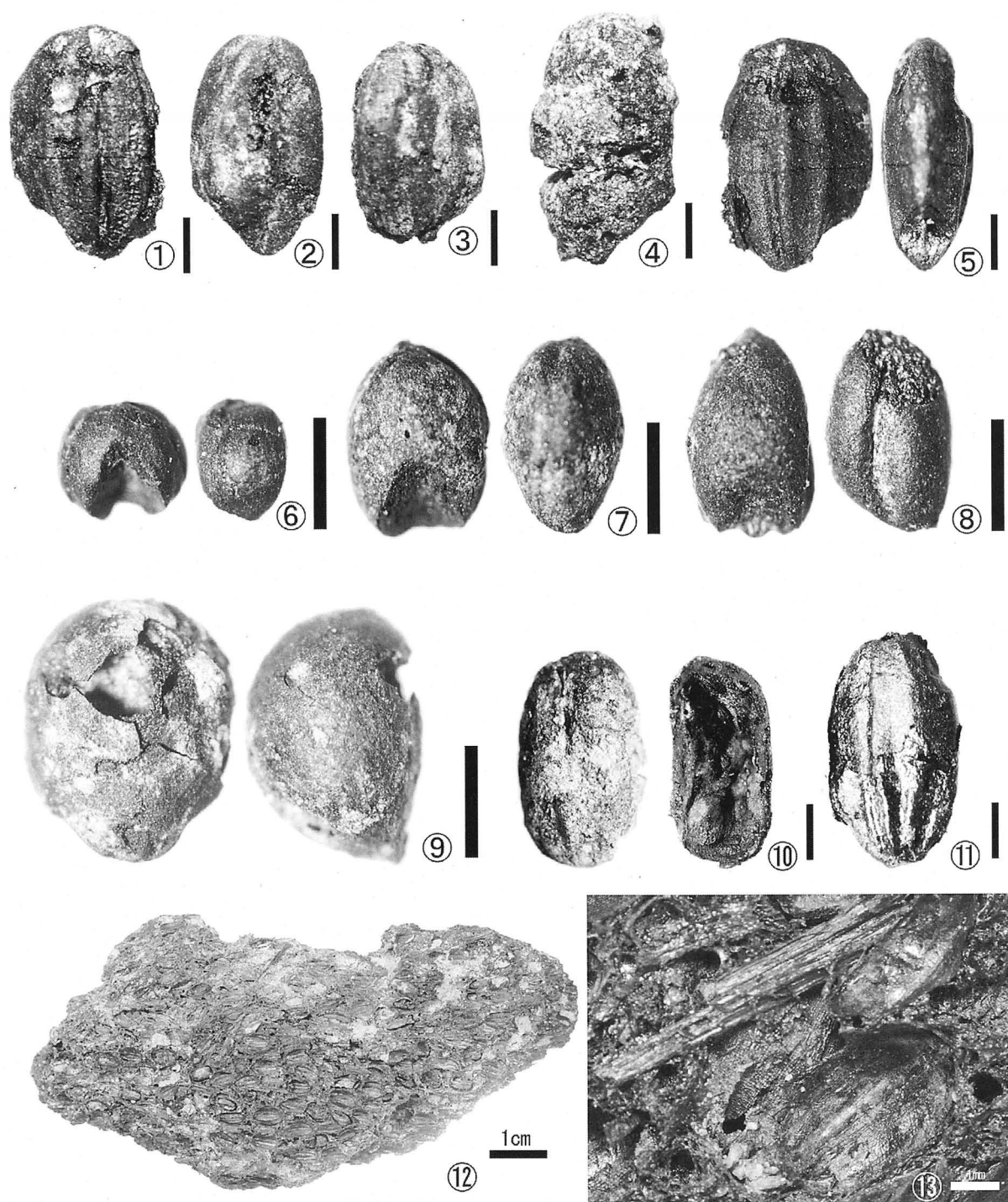
2. 土器付着炭化物

SD315出土の甕用蓋形土器(第27図6、第28図)の口縁内面に付着した炭化物(TKFJ—12)を採取した。甕用蓋形土器の時期は一緒に出土した甕など(第27図4～10)の時期から、第Ⅰ様式中段階と考えられている。

3. 炭化物と種の特徴

SK313から種実類や木炭として取り上げられた資料を検討した。種実類には炭化米が含まれていたが多くは保存不良である。またエゴマに類似する炭化種実が含まれていた(第34図—⑨)。後者は2.2mmほどの半球状で、基部が唇状に突出する。概形・サイズともシソ属エゴマ近似種だが、特徴的な大きな網目状の表面模様がみられない。表面の付着物ごと炭化し、表面模様が埋められてしまった可能性があるが、資料は1粒のため保存を優先した。それ以外の資料も種実類の炭化物らしいが保存が悪く、同定にはいたらなかった。測定したのは木炭1点(TKFJ—2)である。

SD312焼土から種(コメ)、種(アワ)、木炭として取り上げられた資料を検討した。種(コメ)とされた資料には3粒の炭化米、1粒のマメ科炭化種子(⑩)、1つの不明炭化物が含まれていた。炭化米はいずれも一部に果皮を残存させている。1つはバフィングにより破裂している。マメ科炭化種子は縦横比が1.9程度でやや細長く、いわゆるヘソの部分はほぼ中央部にある。不明炭化物は細かで均質なスポンジ質であり、より大きな炭化物の破片である。種(アワ)とされた資料からはアワ炭化種子(TKFJ—3c、第34図—⑥)とキビ炭化種子が同定でき、それ以外の炭化物も含まれていた。アワ、キビ炭化種子をそれぞれ抜き出して年代測定資料とした。キビ資料(TKFJ—3b、第34図—⑦・⑧)は大変細長く、鎌のような独特の形態である。木炭資料(TKFJ—4)からは樹皮が残存し中心を有する、みかん割り状の小枝と思われる資料を年代測定資料とした。



1～3 炭化米 (SD312 焼土)、4 炭化米 (SK313 出土)、5 炭化米 (SD315 出土)、6 アワ炭化種子 (SD312 出土)、
 7・8 キジノ炭化種子 (SD312 出土)、9 エゴマ類似炭化果実 (SK313 出土)
 10 マメ科炭化種子 ヘソ側・断面 (SD312 出土)、11 塊より脱落した炭化米 (1995 年東病棟地点 SD61 出土)、
 12・13 炭化米塊 (1995 年東病棟地点 SD61 出土)

※棒は 1 mm

第34図 測定した種実類顕微鏡写真

第3表 試料の年代測定結果

試料名	出土区	種類	機関番号	炭素14年代 (^{14}C BP)	較正年代 (cal BC)	※AMSによる値 ※安定同位体質量分析による値			
						$\delta^{13}\text{C}$ 値 (‰)	$\delta^{13}\text{C}$ 値	$\delta^{15}\text{N}$ 値	C/N比
TKFJ-2	SK313	木炭	IAAA-71926	2400 \pm 30	731-691 (8.7%)	-25.30 \pm 0.48			
					661-651 (1.4%)				
					546-396 (85.3%)				
TKFJ-3 b	SD312焼土	種子 (キビ)	IAAA-71927	2400 \pm 30	726-691 (6.1%)	-10.21 \pm 0.61			
					656-656 (0.2%)				
					541-396 (89.2%)				
TKFJ-3 c	SD312焼土	種子 (アワ)	IAAA-71928	2420 \pm 30	746-686 (16.8%)	-9.09 \pm 0.42			
					666-646 (4.4%)				
					591-576 (1.3%)				
					566-401 (73.0%)				
TKFJ-4	SD312焼土	木炭	IAAA-71929	2480 \pm 30	766-676 (29.7%)	-29.17 \pm 0.45			
					676-496 (58.7%)				
					496-486 (1.3%)				
					461-446 (2.0%)				
TKFJ-5 a	SD315下層・炭化物層	種子 (コメ)	IAAA-71930	2540 \pm 30	441-416 (3.8%)	-24.11 \pm 0.69			
					796-731 (39.7%)				
					691-661 (17.4%)				
					651-546 (38.3%)				
TKFJ-6	SD315下層・炭化物層	木炭	PLD-9660	2420 \pm 25	731-691 (11.4%)	-27.32 \pm 0.12			
					661-651 (2.0%)				
					546-401 (82.0%)				
TKFJ-11	畝4	土壌中炭化物	IAAA-71931	2280 \pm 30	401-351 (55.1%)	-26.45 \pm 0.55	-25.3	7.1	23.2
					296-226 (37.8%)				
					221-211 (2.6%)				
					796-726 (31.0%)				
TKFJ-12	SD315上層	土器付着炭化物	IAAA-71932	2530 \pm 30	696-656 (17.7%)	-26.20 \pm 0.43	-25.3		27.1
					656-541 (46.8%)				

SD315下層炭化物層から種 (コメ)、木炭として取り上げられた資料を検討した。種 (コメ) とされた資料には保存不良の炭化米2粒が確認でき、これを年代測定資料 (TKFJ-5 a、第34図—⑤) とした。他にも炭化米と思われる資料はあったが、保存が悪く同定できなかった。木炭資料は3つあり、その内一つ (TKFJ-6) を年代測定資料とした。

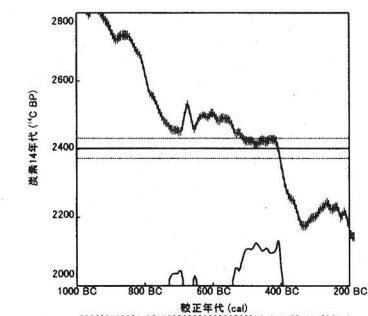
TKFJ-11は、畝4の土壌中から出土した炭化物である。

以上のほか、1995年度東病棟地点 (第2図13) SD61下層下半出土の炭化米塊資料を検討した。長さ9 cm、幅4 cm、厚さ3 cm程度の資料である。炭化米は向きを揃えて間隔をあけて配列し、その間を軸状とスポンジ質の炭化物が埋めるが空隙も多い。炭化米が脱落すると、あとにきれいに空隙が残る、その壁面は珣の内側である。この資料は稲穂の炭化物であり、軸状の構造は稲穂の穂軸などであろう。検討した資料からも1株の稲穂であるとは思えないので、束ねられ、保管された稲穂が炭化したものであろう。当時の稲の保管形態を示す資料である。

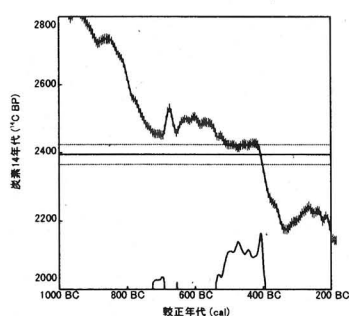
(3) 試料処理

各資料は同定作業を経た上で、歴博の年代測定資料実験室で測定試料への調製をおこなった。まず、年代測定試料に対する一般的な処理法である酸・アルカリ・酸処理 (AAA処理) を施した。一部この過程で溶出し、回収できなかった試料がある。

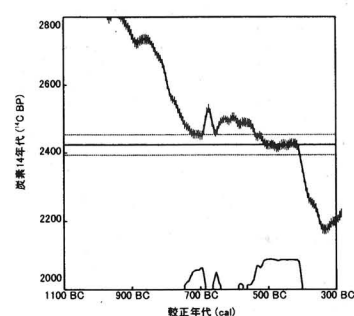
スケジュールの事情で、TKFJ-6のみAAA処理済の試料を (株) パレオ・ラボに送付し、炭素14年代測定を依頼した。それ以外の試料からは、元素分析計を接続した真空装置をもちいて、試料中の炭素を二酸化炭素として抽出し精製した。精製された二酸化炭素は装置内で水素と混合し、還元反応によりグラファイト炭素に転換した。同様の操作で、炭素14を含まないブランク試料 (添川理化学炭素: No. 75795A) 2点、炭素14の標準試料 (米国標準技術局シュウ酸: SRM 4990C、通称NIST OxII) 5点のグラファイト炭素を調製した。グラファイト炭素はAMS (Accelerator Mass Spectrometry: 加速器質量分析法) 測定に供するため、専用のホルダに充填した。AMS測定は、(株) 加速器質量分析研究所に依頼した。部の試料は、AAA処理済のものを昭光通商 (株) に送付し、炭素・窒素分析を依頼した。



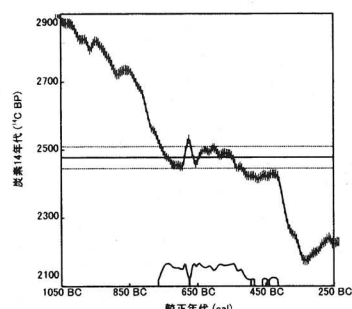
試料名	TKFJ-2	
機関番号	IAAA-71926	
炭素14年代	2400 ± 30 ¹⁴ C BP	
731 cal BC	691 cal BC	8.7%
661 cal BC	651 cal BC	1.4%
546 cal BC	396 cal BC	85.3%
中央値	471 cal BC	95.4%
最尤値	411 cal BC	



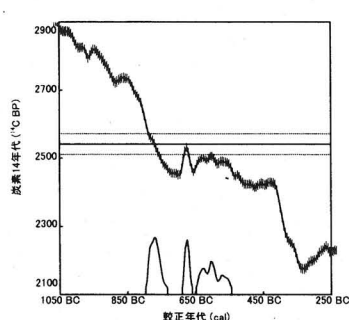
校正年代 (cal)			
試料名	TKFJ-3 b		
機関番号	IAAA-71927		
炭素14年代	2400 ± 30	¹⁴ C BP	
	726 cal BC	691 cal BC	6.1%
	656 cal BC	656 cal BC	0.2%
	541 cal BC	396 cal BC	89.2%



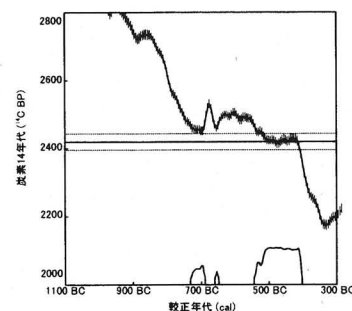
校正年代 (cal)			
試料名	TKFJ-3 c		
機関番号	IAAA-71928		
炭素14年代	2420 ± 30	¹⁴ C BP	
	746 cal BC	686 cal BC	16.8%
	666 cal BC	646 cal BC	4.4%
	591 cal BC	576 cal BC	1.3%
	566 cal BC	401 cal BC	73.0%
			95.4%
	中央値	496 cal BC	
	最尤値	496 cal BC	



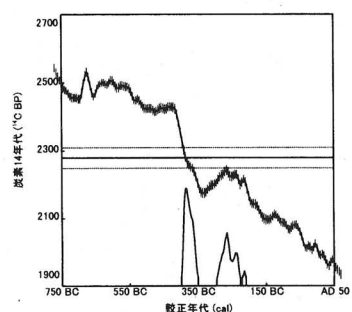
試料名	TKFJ-4		
機関番号	IAAA-71929		
炭素14年代	2480 ± 30	¹⁴ C BP	
	766 cal BC	676 cal BC	29.7%
	676 cal BC	496 cal BC	58.7%
	496 cal BC	486 cal BC	1.3%
	461 cal BC	446 cal BC	2.0%
	441 cal BC	416 cal BC	3.8%
			95.4%
	中央値	621 cal BC	
	最尤値	646 cal BC	



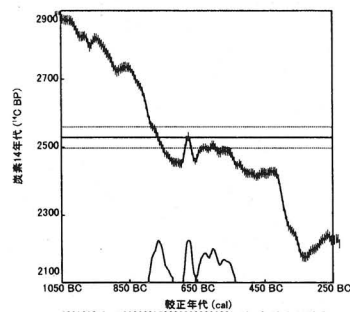
校正年代 (cal)			
試料名	TKFJ-5 a		
機関番号	IAAA-71930		
炭素14年代	2540 ± 30	¹⁴ C BP	
	796 cal BC	731 cal BC	39.7%
	691 cal BC	661 cal BC	17.4%
	651 cal BC	546 cal BC	38.3%
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	95.4%
	中央値	676 cal BC	
	最尤値	771 cal BC	



試料名	TKFJ-6		
機関番号	PLD-9660		
炭素14年代	2420 ± 25	¹⁴ C BP	
731 cal BC	-	691 cal BC	11.4%
661 cal BC	-	651 cal BC	2.0%
546 cal BC	-	401 cal BC	82.0%
中央値	-	481 cal BC	95.4%
最尤値	-	496 cal BC	

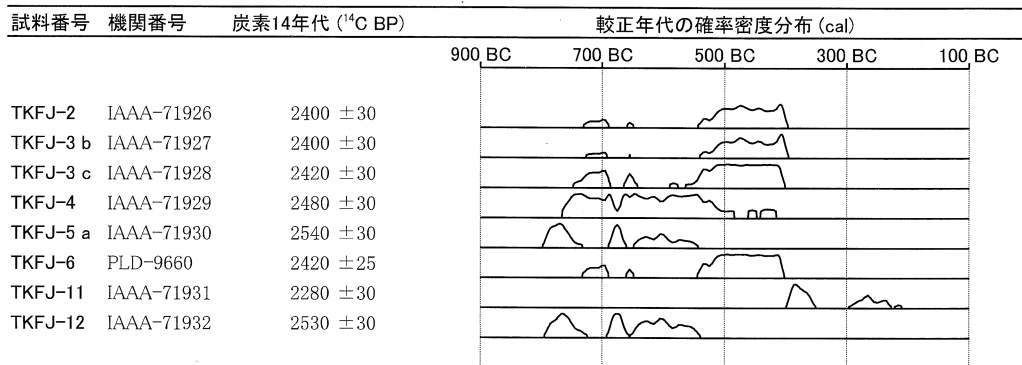


試料名	TKFJ-11		
機関番号	IAAA-71931		
炭素14年代	2280 ± 30	¹⁴ C BP	
	401 cal BC	351 cal BC	55.1%
	296 cal BC	226 cal BC	37.8%
	221 cal BC	211 cal BC	2.6%



試料名	TKFJ-12		
機関番号	IAAA-17932		
炭素14年代	2530	± 30	¹⁴ C BP
	796 cal BC	726 cal BC	31.0%
	696 cal BC	656 cal BC	17.7%
	656 cal BC	541 cal BC	46.8%
			95.4%
	中央値	661 cal BC	
	最尤値	676 cal BC	

第35図 測定試料の確率密度分布図



第36図 確率密度分布図一覧

(4) 測定結果

1. 炭素14年代と較正年代

測定試料一覧と結果を第3表に示す。PLDは(株)パレオ・ラボ、I AAAは(株)加速器分析研究所のAMS装置で測定されたことをあらわす機関番号である。AMSによる炭素の安定同位体比($\delta^{13}\text{C}$ 値)は、同位体の質量の違いによる分別効果を補正する目的で測定される。必ずしも試料本来の値として扱えないものではあるが、適切に処理されていれば大きく外れることはない。炭素14年代(^{14}C BP: Before Present)は、この $\delta^{13}\text{C}$ 値が -25% になるよう同位体分別を補正し、 ^{14}C の半減期を5,568年と仮定して計算された経過年数を、西暦1950年からさかのぼった値である。報告値は下一桁を丸めることが慣習的におこなわれている。

較正曲線IntCal04に基づき、較正プログラムRHCを適用して導いた較正年代の確率密度分布の一覧を第36図に示し、各々の計算結果について第35図に示す。計算には炭素14年代の下一桁を丸めない値がもちられ、確率密度が 2σ (95.4%)になるよう年代幅が調整されている。中央値はその両側で確率密度が等しい年代を意味し、最尤値はもっとも高い確率を示す年代を意味する。いずれも統計学上の値であり、試料を代表する年代とは限らない。

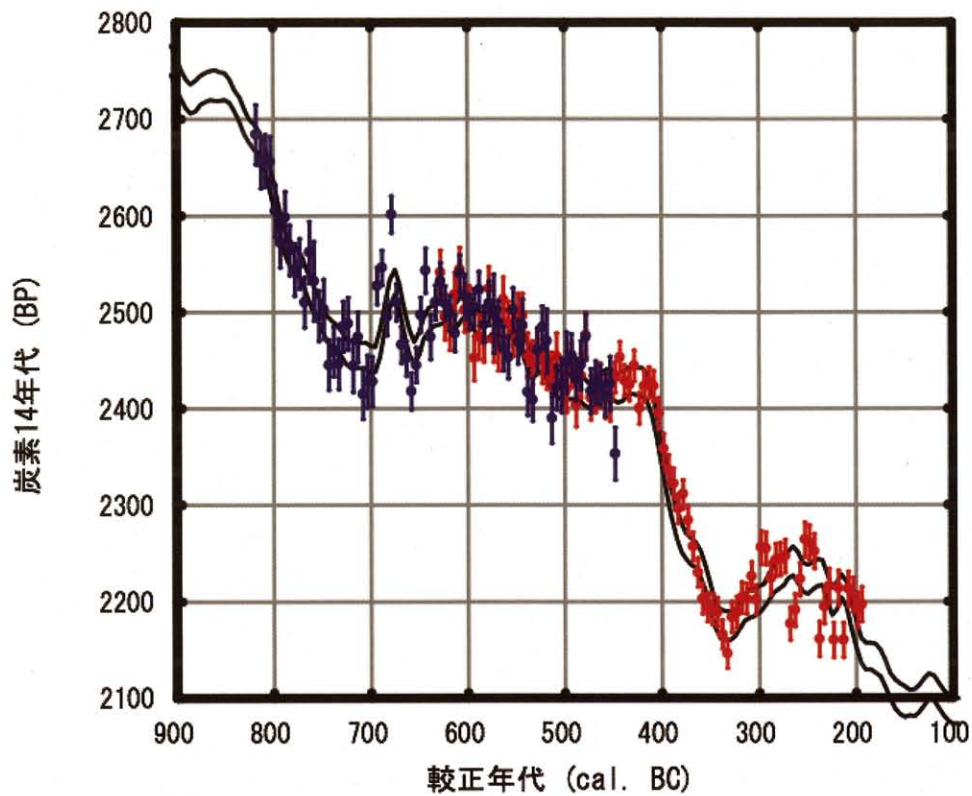
AAA処理による試料の残存状況は必ずしも良好ではなく、炭素14年代測定に供した試料は8点、炭素・窒素分析に供した試料は2点にとどまった。TKFJ-3はコメ、アワ、キビなどの種子の混合物で、そのうちコメはAAA処理中に消失した。年代測定を実施したTKFJ-3b(キビ)、TKFJ-3c(アワ)はAMSによる測定であるものの、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が -10% 前後であり、特徴的な C_4 植物の値を示した。

(5) 考察

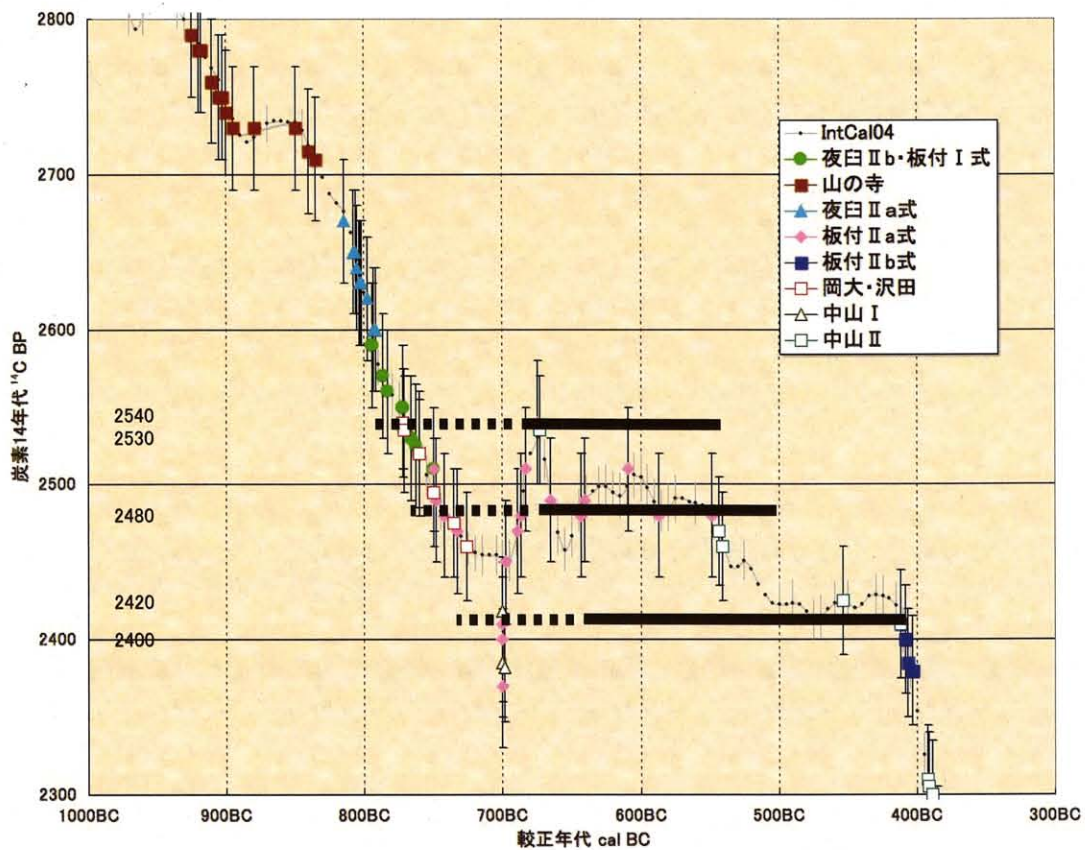
本遺跡の土器付着炭化物のうち測定値が出たのは1点だけで、しかも甕用蓋形土器の破片(第27図6、第28図)ということもあり、この土器片から直接時期を導き出すのは難しい。よって一緒に出土した土器の型式学的特徴をもとに考察することになる。参考として東広島市黄幡1号遺跡の弥生時代前期資料の炭素14年代値(藤尾ほか2005)との比較をおこなう。

第37図はIntCal04に東広島市黄幡1号遺跡と飯田市埋没樹幹の測定値を重ね合わせて表現したものである。今回測定した資料の内、TKFJ-11だけは炭素14年代値が2280 ^{14}C BPなので、グラフからみる限り、中心値が前4世紀前半付近か、前3世紀中ごろ付近の2カ所にくる。一緒に出土した土器がわからないため確定的なことはいえないが、炭素14年代値からみる限り、弥生時代前期末～中期初頭か、中期前半の二つの可能性があるため、後世の混じり込みの炭化物と考えられる。

他の7点は、すべて炭素14年代値が2500 ^{14}C BP前半から2400 ^{14}C BPの間にあるため、統計的には 2σ



第37図 前千年紀の較正曲線 (IntCal04 (幅広の2本線) と日本産樹木の測定値 (ドット))



第38図 西日本における水田稲作開始期の較正年代グラフ (点線部は板付I式、同IIa式の領域なので排除できる)

の確率で前8世紀～前5世紀までのどこかに当てはまる。しかし、伴った遠賀川系土器からみる限り、九州北部の夜臼Ⅱa式や夜臼Ⅱb・板付Ⅰ式共伴期、板付Ⅱa式併行より新しいことは確実なので、前8～前7世紀以前に来る可能性は皆無である。よって、考古学的には前6世紀～前5世紀のどこかに絞り込めることは、共通認識たりえるであろう。TKFJ—12の土器付着炭化物をのぞく6点がすべて炭化物や炭化種子であることも、発掘調査所見に間違いもないことも考え合わせると、海洋リザーバー効果の影響で古く出ている可能性もすべて除去できる。

このことから本遺跡の炭素14年代値は、少なくとも第Ⅰ様式中段階が前6～前5世紀まで遡ることを示す好例といえよう。近畿における測定結果とも整合性のある年代である。

2280 ^{14}C BPをのぞく、2400～2500 ^{14}C BPを示した測定値についてももう少し詳しくみてみよう。第38図は広島・愛媛における水田稲作開始期における測定値分布図の上に、庄・蔵本遺跡の測定値を落としたものである。図の左にある数値が庄・蔵本遺跡の測定値である。測定値は2500 ^{14}C BPを中心とするグループと、2400 ^{14}C BP付近の測定値の二つに分かれる。前者はSD315の上層と下層から出土したもの、後者は、SK313やSD312から出土したものである。

前者の較正年代は前8世紀～前6世紀、後者の較正年代は前8世紀後半～前5世紀までで後者が若干、新しい方にずれている。このままであれば約300年間の内のどこかに入るであろう、といった漠とした年代しか示すことはできないので、考古学の成果を利用してさらに庄・蔵本遺跡の年代を絞り込んでみよう。

先述したように、前700年以前は板付Ⅰ式以前の土器型式の測定値なので、庄・蔵本の測定値の場合（第38図の点線部分の較正年代）は無視できるため、前7世紀～前5世紀の間に来るという先の見解を支持している。そして板付Ⅱb式に併行することが確実ならば、板付Ⅱb式の開始年代と予想している前550年から前期末の開始年代と予想している前380年以前といったレベルまで絞り込むことができる。TKFJ—2の炭素14年代値2400 ^{14}C BP=540～395BCの確率密度が86.0%、TKFJ—6の2420 ^{14}C BPの545～400BCの確率密度が80.1%なので確率的にも高い方である。

炭素14年代値が二群に分かれる背景に庄・蔵本遺跡の遺構群が二時期に分かれる可能性があるのかどうかは不明だが、庄・蔵本遺跡1992年度調査医療技術短期大学増築地点（第2図—9、徳島大学埋蔵文化財調査室1998）出土の矢板の時期が第Ⅰ様式古段階から中段階に比定されていることを考えると、年代的には可能性があるといえよう。

（6）おわりに

西日本における縄文時代晩期末～弥生時代前期遺跡出土雑穀種子の年代測定は、滋賀県竜ヶ崎A遺跡のキビ（宮田ほか2007）をのぞいて、まだ十分おこなわれていないため、今回の結果は貴重なデータとなるであろう。

また、本遺跡は松菊里タイプもどきの住居や円形粘土帯土器風の甕（1998年度立会調査南側溝地点SD02最下層出土、第2図13の南）など、韓半島南部系の特徴をもつ遺構や遺物がみついているため、この地域で水田稲作を始めた時期における韓半島南部との関係について、いろいろな可能性を語ることができる遺跡である。

年代的にも古段階から中段階にかけての遺跡で、前7世紀～前5世紀の間に営まれた徳島最古の水田稲作遺跡といえることができる。

謝辞

AAA処理に遠部慎氏の、グラファイトの充填に南部逸江氏の助力を賜った。記して感謝する。国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室は、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—」の実施に伴って整備されたもので、今回の試料調製においてはその資源の一部が利用された。

文献

- M. Sakamoto et al. (in press) . Design and Performance Tests of an Efficient Sample Preparation System for AMS-¹⁴C Dating. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B.
- P. J. Reimer et al. 2004 IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0 -26 Cal Kyr BP. Radiocarbon 46, p1029-1058.
- 今村峯雄2007「炭素14年代較正ソフトRHC3.2について」『国立歴史民俗博物館研究報告』137,p79—88.
- 徳島大学埋蔵文化財調査室1998『庄・蔵本遺跡1』徳島大学埋蔵文化財調査報告書1
- 藤尾慎一郎・坂本 稔・小林謙一・尾寄大真・新免歳靖・春成秀爾・今村峯雄2005「東広島市黄幡1号遺跡出土土器に付着した炭水化物の炭素14年代測定」『黄幡1号遺跡発掘調査報告書』財団法人東広島市教育文化振興事業団、p97—105.
- 宮田佳樹・小島孝修・松谷暁子・遠部 慎・西本豊弘2007「西日本最古のキビ—滋賀県竜ヶ崎A遺跡の土器付着炭化物—」『国立歴史民俗博物館研究報告』137、p255—265.