

## 第5節 庄・蔵本遺跡における放射性炭素年代（AMS測定）

株式会社 加速器分析研究所

### （1）測定対象試料

庄・蔵本遺跡は、徳島県徳島市蔵本町2—50—1（北緯34°4′44″、東経134°31′9″）に所在し、鮎喰川東岸の沖積平野（三角州性扇状地）に立地する。測定対象試料は、東病棟地点（第2図13）旧河道SD61出土炭化物（No.1：IAAA—91359）、同土器付着炭化物（No.10：IAAA—91360）、西病棟地点畠遺構SU303（第24図）出土炭化物（No.2：IAAA—91361）、同地点畠遺構畝1（第24図）出土炭化物（No.3：IAAA—91362）、同地点弥生時代前期初頭の層（第26・29図）から採取した土壌（No.4（5c）：IAAA—91363）、同地点縄文時代後期～晩期の層（第26・29図）から採取した土壌（No.5（11c）：IAAA—91364）、総合実験研究棟地点弥生時代前期初頭の層（第22・23図）から採取した土壌（No.6（4）：IAAA—91365、No.8（8c）：IAAA—91367）、同地点縄文時代後期～晩期の層（第22・23図）から採取した土壌（No.7（6）：IAAA—91366、No.9（13c）：IAAA—91368）、合計10点である。

### （2）測定の意義

炭化物の年代測定により、考古学的に示された年代観を確認する。また、土壌の測定によって土層の地形環境を復元するための年代的目安をえる。

### （3）化学処理工程

#### 1. 炭化物の化学処理

- 1) メス・ピンセットを使い、根・土等の表面的な不純物を取り除く。
- 2) 酸処理、アルカリ処理、酸処理（AAA：Acid Alkali Acid）により内面的な不純物を取り除く。最初の酸処理では1Nの塩酸（80℃）をもちいて数時間処理する。その後、超純水で中性になるまで希釈する。アルカリ処理では1Nの水酸化ナトリウム水溶液（80℃）をもちいて数時間処理する。なお、AAA処理において、アルカリ濃度が1N未満の場合、表中にAaAと記載する。その後、超純水で中性になるまで希釈する。最後の酸処理では1Nの塩酸（80℃）をもちいて数時間処理した後、超純水で中性になるまで希釈し、90℃で乾燥する。希釈の際には、遠心分離機を使用する。
- 3) 試料を酸化銅と共に石英管に詰め、真空下で封じ切り、500℃で30分、850℃で2時間加熱する。
- 4) 液体窒素とエタノール・ドライアイスの温度差を利用し、真空ラインで二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を精製する。
- 5) 精製した二酸化炭素から鉄を触媒として炭素のみを抽出（水素で還元）し、グラファイトを作製する。
- 6) グラファイトを内径1mmのカソードに詰め、それをホイールにはめ込み、加速器に装着する。

#### 2. 土壌の化学処理

- 1) メス・ピンセットを使い、根・石などの不純物を取り除く。
- 2) 酸処理（HCl）により内面的な不純物を取り除く。1Nの塩酸（80℃）をもちいて数時間処理する。その後、超純水で中性になるまで希釈し、90℃で乾燥する。希釈の際には、遠心分離機を使用する。  
以下1. 炭化物の化学処理の3）以降に同じ。

### （4）測定方法

測定機器は、3MVタンデム加速器をベースとした<sup>14</sup>C-AMS専用装置（NEC Pelletron 9SDH—2）を使用する。測定では、米国国立標準局（NIST）から提供されたシュウ酸（HOx II）を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

### (5) 算出方法

1. 年代値の算出には、Libbyの半減期（5568年）を使用する（Stuiver and Polach 1977）。
2.  $^{14}\text{C}$ 年代（Libby Age:yrBP）は、過去の大気中 $^{14}\text{C}$ 濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年（0 yrBP）として遡る年代である。この値は、 $\delta^{13}\text{C}$ によって補正された値である。 $^{14}\text{C}$ 年代と誤差は、1桁目を四捨五入して10年単位で表示される。また、 $^{14}\text{C}$ 年代の誤差（ $\pm 1\sigma$ ）は、試料の $^{14}\text{C}$ 年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。
3.  $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の $^{13}\text{C}$ 濃度（ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）を測定し、基準試料からのずれを示した値である。同位体比は、いずれも基準値からのずれを千分偏差（‰）で表される。測定には質量分析計あるいは加速器をもちいる。加速器により $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ を測定した場合には表中に（AMS）と注記する。
4. pMC（percent Modern Carbon）は、標準現代炭素に対する試料炭素の $^{14}\text{C}$ 濃度の割合である。
5. 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の $^{14}\text{C}$ 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の $^{14}\text{C}$ 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、 $^{14}\text{C}$ 年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差（ $1\sigma=68.2\%$ ）あるいは2標準偏差（ $2\sigma=95.4\%$ ）で表示される。暦年較正プログラムに入力される値は、下一桁を四捨五入しない $^{14}\text{C}$ 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal04データベース（Reimer et al 2004）をもちい、OxCalv4.1較正プログラム（Bronk Ramsey 1995 Bronk Ramsey 2001 Bronk Ramsey, van der Plicht and Weninger 2001）を使用した。

### (6) 測定結果（第4表、第39・40図）

東病棟地点旧河道SD61出土炭化物No.1の $^{14}\text{C}$ 年代は $2260\pm 30\text{yrBP}$ 、同じく土器付着炭化物No.10が $2330\pm 30\text{yrBP}$ である。弥生時代前期ごろの年代を示している。

西病棟地点畠遺構SU303出土炭化物No.2の $^{14}\text{C}$ 年代は $2430\pm 30\text{yrBP}$ 、同地点畠遺構畝1出土炭化物No.3が $2420\pm 30\text{yrBP}$ 、同地点弥生時代前期初頭の層の土壌No.4が $3000\pm 30\text{yrBP}$ 、縄文時代後期～晩期の層の土壌No.5が $3080\pm 30\text{yrBP}$ である。No.2とNo.3はほぼ同年代で弥生時代前期ごろ、No.4とNo.5は縄文時代後期～晩期ごろの年代である。

総合実験研究棟地点弥生時代前期初頭の層の土壌No.6の $^{14}\text{C}$ 年代は $2880\pm 30\text{yrBP}$ 、No.8が $2970\pm 30\text{yrBP}$ 、縄文時代後期～晩期の層の土壌No.7が $3210\pm 30\text{yrBP}$ 、No.9が $3150\pm 30\text{yrBP}$ である。No.6とNo.8は縄文時代晩期ごろ、No.7とNo.9が縄文時代後期～晩期ごろの年代となった。

炭素含有率は炭化物が60%以上、土壌が数%程度で、化学処理、測定上の問題は認められない。

### 文献

- Stuiver M. and Polach H.A. 1977 Discussion: Reporting of  $^{14}\text{C}$  data, Radiocarbon 19, p355-363.
- Bronk Ramsey C. 1995 Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: the OxCal Program, Radiocarbon 37 (2), p425-430.
- Bronk Ramsey C. 2001 Development of the Radiocarbon Program OxCal, Radiocarbon 43 (2 A), p355-363.
- Bronk Ramsey C., van der Plicht J. and Weninger B. 2001 'Wiggle Matching' radiocarbon dates, Radiocarbon 43 (2 A), p381-389.
- Reimer, P.J. et al. 2004 IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0 -26cal kyr BP, Radiocarbon 46, p1029-1058.

第4表 試料の年代測定結果

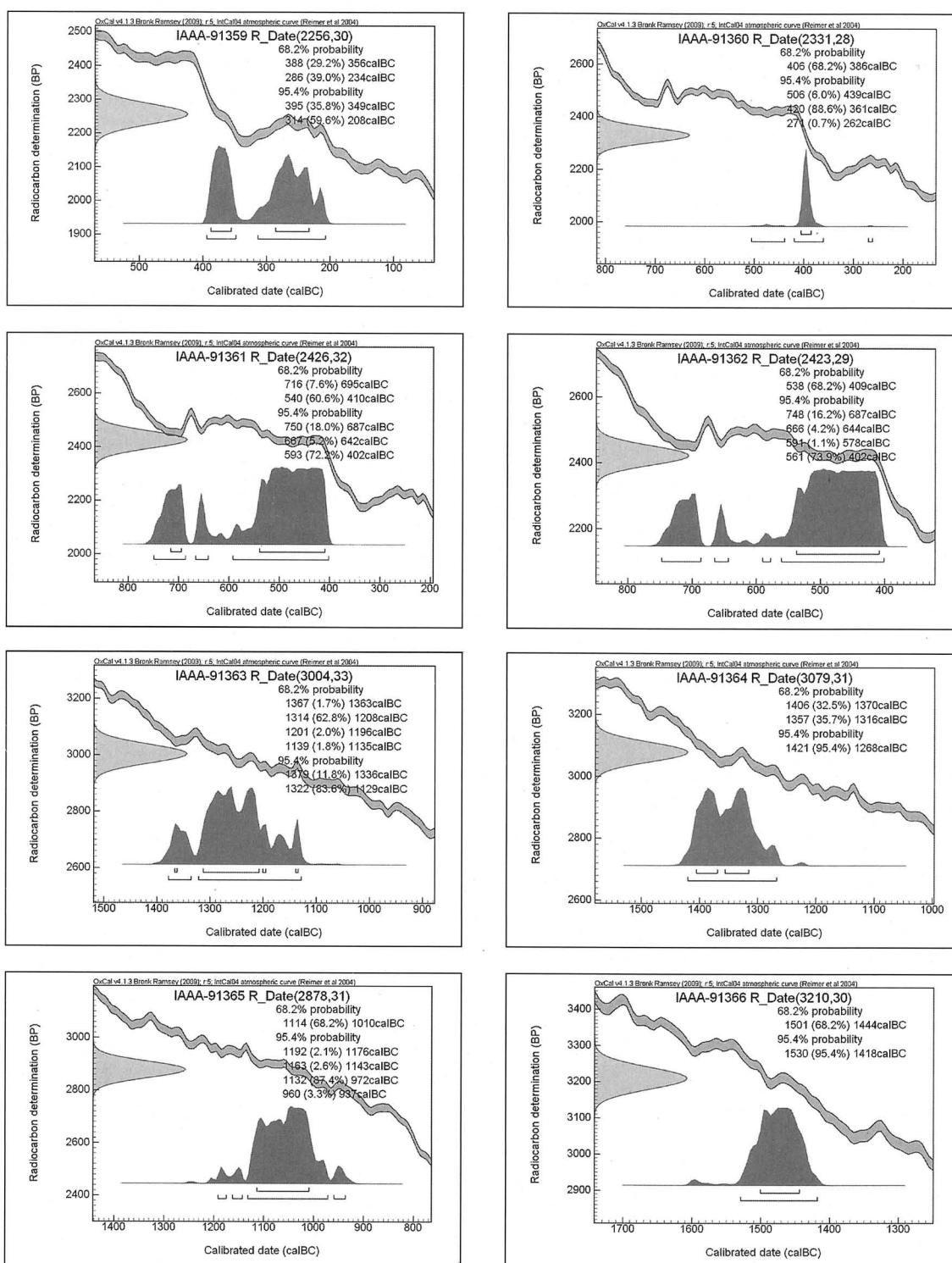
測定番号	試料名	採取場所	試料 形態	処理 方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-91359	No.1	東病棟地点 遺構:旧河道 SD61	炭化物	AaA	-24.57 ± 0.45	2,260 ± 30	75.51 ± 0.28
IAAA-91360	No.10	東病棟地点 遺構:旧河道 SD61	土器付着炭化物	AAA	-10.05 ± 0.36	2,330 ± 30	74.81 ± 0.27
IAAA-91361	No.2	西病棟地点 遺構:畑遺構 SU303	炭化物	AaA	-22.67 ± 0.68	2,430 ± 30	73.93 ± 0.30
IAAA-91362	No.3	西病棟地点 遺構:畑遺構畝1	炭化物	AAA	-25.47 ± 0.41	2,420 ± 30	73.96 ± 0.27
IAAA-91363	No.4 (5C)	西病棟地点 層位:弥生前期初頭	土壌	HCl	-24.12 ± 0.60	3,000 ± 30	68.80 ± 0.29
IAAA-91364	No.5 (11C)	西病棟地点 層位:縄文後期～晩期	土壌	HCl	-17.96 ± 0.59	3,080 ± 30	68.16 ± 0.27
IAAA-91365	No.6 (4)	総合実験研究棟地点 層位:弥生前期初頭	土壌	HCl	-16.76 ± 0.62	2,880 ± 30	69.89 ± 0.28
IAAA-91366	No.7 (6)	総合実験研究棟地点 層位:縄文後期～晩期	土壌	HCl	-18.85 ± 0.42	3,210 ± 30	67.05 ± 0.26
IAAA-91367	No.8 (8C)	総合実験研究棟地点 層位:弥生前期初頭	土壌	HCl	-18.32 ± 0.48	2,970 ± 30	69.06 ± 0.28
IAAA-91368	No.9 (13C)	総合実験研究棟地点 層位:縄文後期～晩期	土壌	HCl	-17.73 ± 0.43	3,150 ± 30	67.57 ± 0.28

[#3188, 3189]

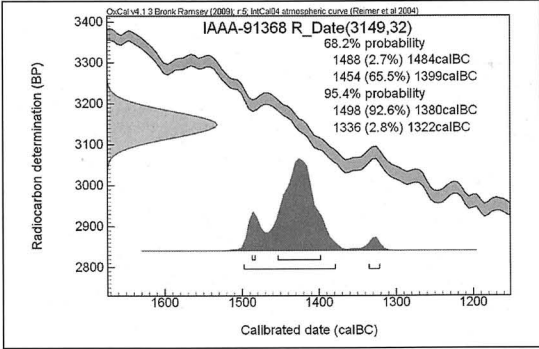
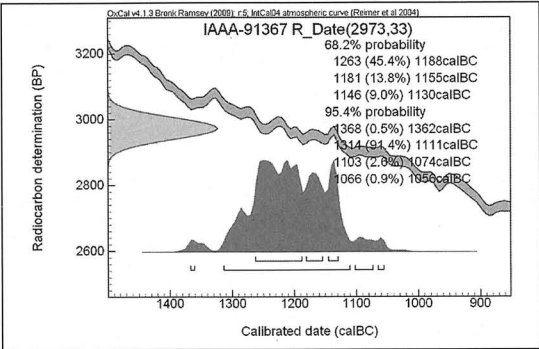
測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用(yrBP)	1 $\sigma$ 暦年代範囲	2 $\sigma$ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-91359	2,250 ± 30	75.58 ± 0.28	2,256 ± 30	388BC - 356BC (29.2%) 286BC - 234BC (39.0%)	395BC - 349BC (35.8%) 314BC - 208BC (59.6%)
IAAA-91360	2,090 ± 30	77.12 ± 0.27	2,331 ± 28	406BC - 386BC (68.2%)	506BC - 439BC ( 6.0%) 420BC - 361BC (88.6%) 271BC - 262BC ( 0.7%)
IAAA-91361	2,390 ± 30	74.29 ± 0.28	2,426 ± 32	716BC - 695BC ( 7.6%) 540BC - 410BC (60.6%)	750BC - 687BC (18.0%) 667BC - 642BC ( 5.2%) 593BC - 402BC (72.2%)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年校正用(yrBP)	1 $\sigma$ 暦年代範囲	2 $\sigma$ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
<b>IAAA-91362</b>	2,430 $\pm$ 30	73.88 $\pm$ 0.26	2,423 $\pm$ 29	538BC - 409BC (68.2%)	748BC - 687BC (16.2%) 666BC - 644BC ( 4.2%) 591BC - 578BC ( 1.1%) 561BC - 402BC (73.9%)
<b>IAAA-91363</b>	2,990 $\pm$ 30	68.92 $\pm$ 0.27	3,004 $\pm$ 33	1367BC - 1363BC ( 1.7%) 1314BC - 1208BC (62.8%) 1201BC - 1196BC ( 2.0%) 1139BC - 1135BC ( 1.8%)	1379BC - 1336BC (11.8%) 1322BC - 1129BC (83.6%)
<b>IAAA-91364</b>	2,960 $\pm$ 30	69.15 $\pm$ 0.26	3,079 $\pm$ 31	1406BC - 1370BC (32.5%) 1357BC - 1316BC (35.7%)	1421BC - 1268BC (95.4%)
<b>IAAA-91365</b>	2,740 $\pm$ 30	71.07 $\pm$ 0.27	2,878 $\pm$ 31	1114BC - 1010BC (68.2%)	1192BC - 1176BC ( 2.1%) 1163BC - 1143BC ( 2.6%) 1132BC - 972BC (87.4%) 960BC - 937BC ( 3.3%)
<b>IAAA-91366</b>	3,110 $\pm$ 30	67.90 $\pm$ 0.25	3,210 $\pm$ 30	1501BC - 1444BC (68.2%)	1530BC - 1418BC (95.4%)
<b>IAAA-91367</b>	2,860 $\pm$ 30	70.01 $\pm$ 0.28	2,973 $\pm$ 33	1263BC - 1188BC (45.4%) 1181BC - 1155BC (13.8%) 1146BC - 1130BC ( 9.0%)	1368BC - 1362BC ( 0.5%) 1314BC - 1111BC (91.4%) 1103BC - 1074BC ( 2.6%) 1066BC - 1056BC ( 0.9%)
<b>IAAA-91368</b>	3,030 $\pm$ 30	68.58 $\pm$ 0.27	3,149 $\pm$ 32	1488BC - 1484BC ( 2.7%) 1454BC - 1399BC (65.5%)	1498BC - 1380BC (92.6%) 1336BC - 1322BC ( 2.8%)

[参考値]



第39図 測定結果



[参考]暦年較正年代グラフ

第40図 測定結果