

荒川台遺跡における放射性炭素年代 (AMS 測定)

(株)加速器分析研究所

1 測定対象試料

荒川台遺跡は、新潟県岩船郡関川村大字榑ノ木新田字榑ノ木平28番地に所在する。測定対象試料は、J-25グリッド遺跡基本層Ⅱ層下部出土木炭 (No. 1 : IAAA-102612)、F-16グリッド遺跡基本層Ⅱ層下部検出ピット覆土1層出土木炭 (No. 3 : IAAA-102613)、L-26グリッド敷石遺構覆土2層出土木炭 (IAAA-102614) の合計3点である (表1)。

2 測定の意義

IAAA-102612の測定では関連する出土石器の年代を、IAAA-102613の測定ではピットの構築年代を、IAAA-102614の測定では敷石遺構の構築年代を明らかにする。

3 化学処理工程

- (1) メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除く。
- (2) 酸-アルカリ-酸 (AAA : Acid Alkali Acid) 処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。AAA処理における酸処理では、通常 1 mol/l (1 M) の塩酸 (HCl) を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液を用い、

0.001Mから1 Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1 Mに達した時には「AAA」、1 M未満の場合は「AaA」と表1に記載する。

- (3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素 (CO_2) を発生させる。
- (4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- (5) 精製した二酸化炭素を鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト (C) を生成させる。
- (6) グラファイトを内径1 mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

4 測定方法

3 MVタンデム加速器 (NEC Pelletron 9SDH-2) をベースとした ^{14}C -AMS専用装置を使用し、 ^{14}C の計数、 ^{13}C 濃度 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)、 ^{14}C 濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) の測定を行う。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) $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の ^{13}C 濃度 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) を測定し、基準試料からのずれを千分偏差 (‰) で表した値である (表1)。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。
- (2) ^{14}C 年代 (Libby Age : yrBP) は、過去の大気中 ^{14}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 (0yrBP) として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期 (5568年) を使用する (Stuiver and Polach 1977)。 ^{14}C 年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。 ^{14}C 年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表

示される。また、 ^{14}C 年代の誤差 ($\pm 1\sigma$) は、試料の ^{14}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) pMC (percent Modern Carbon) は、標準現代炭素に対する試料炭素の ^{14}C 濃度の割合である。pMCが小さい (^{14}C が少ない) ほど古い年代を示し、pMCが100以上 (^{14}C の量が標準現代炭素と同等以上) の場合 Modern とする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。
- (4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}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}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}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。グラフの縦軸が ^{14}C 年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下一桁を丸めない ^{14}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、IntCal09データベース (Reimer et al. 2009) を用い、OxCalv4.1較正プログラム (Bronk Ramsey 2009) を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表2に示した。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に基づいて較正 (calibrate) された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」(または「cal BP」) という単位で表される。

6 測定結果

試料の ^{14}C 年代は、J-25グリッド遺跡基本層Ⅱ層下部出土木炭No.1 (IAAA-102612) が $2510 \pm 30\text{yrBP}$ 、F-16グリッド遺跡基本層Ⅱ層下部検出

ピット覆土 1 層出土木炭 No. 3 (IAAA-102613) が 3420 ± 30 yrBP、L-26 グリッド敷石遺構覆土 2 層出土木炭 (IAAA-102614) が 7900 ± 40 yrBP である。暦年較正年代 (1σ) は、No. 1 (IAAA-102612) が 767~553cal BC の間に 3 つの範囲、No. 3 (IAAA-102613) が 1753~1682cal BC の範囲、IAAA-102614 が 6822~6679cal BC の範囲で示される。No.1 (IAAA-102612) は立川段丘相当段丘の層から出土したが、上部に攪乱があり、I 層 (耕作土) の炭化物が混入した可能性を否定できないとの所見がある。帰属層からは後期旧石器時代の年代値が予想されるが、結果はより新しく、縄文時代晩期から弥生時代への移行期頃に相当する値となった。No. 3 (IAAA-102613) は、立川段丘相当段丘のローム層中で検出されたピット内から出土し、ピット上部に攪乱などは見られないとされる。この試料も帰属層からは後期旧石器時代の年代値が期待されるが、結果はより新しく、縄文時代後期頃の値を示した。IAAA-102614 は、時期不確定 (縄文~現代) の敷石遺構覆土から出土し、縄文時代早期中葉から後葉頃に相当する年代値となった。

試料の炭素含有率は 70% 程度の十分な値で、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}C data, *Radiocarbon* 19(3), 355-363
- Bronk Ramsey C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon* 51(1), 337-360
- Reimer, P. J. et al. 2009 IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon* 51(4), 1111-1150

表 1

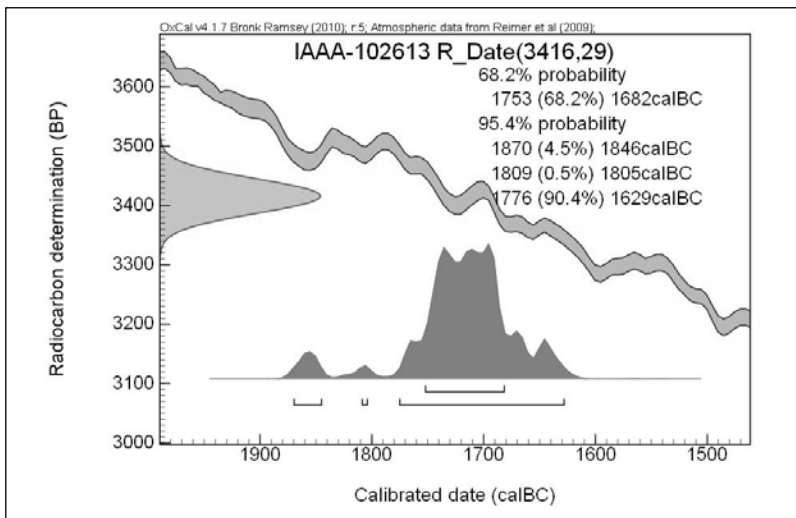
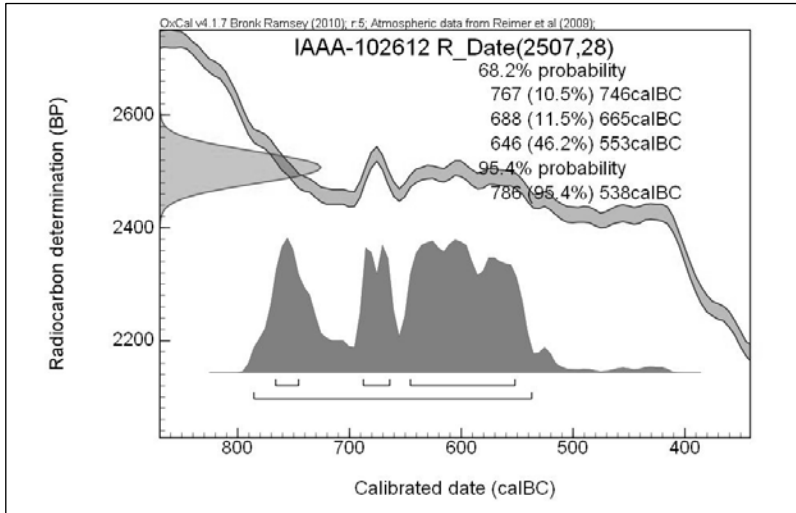
| 測定番号 | 試料名 | 採取場所 | 試料 形態 | 処理 方法 | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS) | $\delta^{13}\text{C}$ 補正あり | |
|-------------|------|--|----------|----------|------------------------------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | Libby Age (yrBP) | pMC (%) |
| IAAA-102612 | No.1 | J-25グリッド 遺 跡基本層II層下部 | 木炭 | AAA | -25.64 ± 0.55 | $2,510 \pm 30$ | 73.18 ± 0.26 |
| IAAA-102613 | No.3 | F-16グリッドの ピット遺跡基本層 II層下部 覆土 1 層 | 木炭 | AAA | -26.53 ± 0.58 | $3,420 \pm 30$ | 65.36 ± 0.24 |
| IAAA-102614 | | L-26グリッド敷石 遺構 覆土 2層 | 木炭 | AAA | -25.12 ± 0.59 | $7,900 \pm 40$ | 37.39 ± 0.17 |

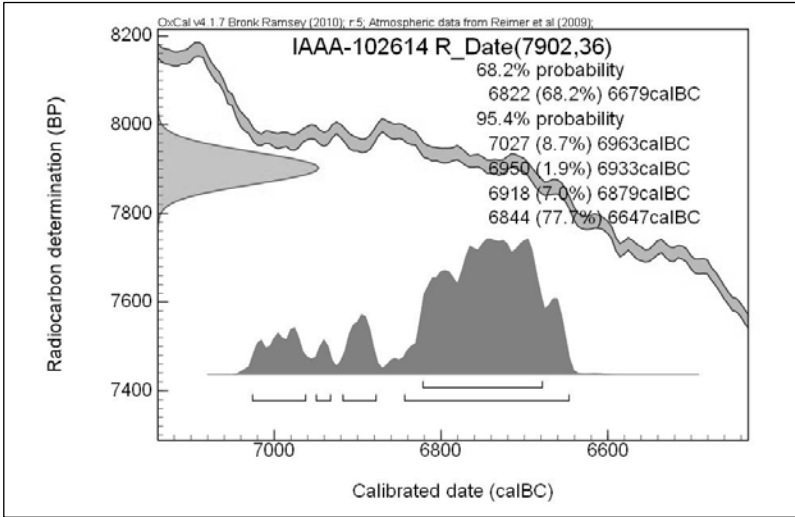
[#4064]

表 2

| 測定番号 | $\delta^{13}\text{C}$ 補正なし | | 暦年 較正用 (yrBP) | 1 σ 暦年代範囲 | 2 σ 暦年代範囲 |
|-------------|----------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| | Age (yrBP) | pMC (%) | | | |
| IAAA-102612 | $2,520 \pm 30$ | 73.09 ± 0.25 | $2,507 \pm 28$ | 767calBC – 746calBC (10.5%) 688calBC – 665calBC (11.5%) 646calBC – 553calBC (46.2%) | 786calBC – 538calBC (95.4%) |
| IAAA-102613 | $3,440 \pm 30$ | 65.16 ± 0.22 | $3,416 \pm 29$ | 1753calBC – 1682calBC (68.2%) | 1870calBC – 1846calBC (4.5%) 1809calBC – 1805calBC (0.5%) 1776calBC – 1629calBC (90.4%) |
| IAAA-102614 | $7,900 \pm 40$ | 37.38 ± 0.16 | $7,902 \pm 36$ | 6822calBC – 6679calBC (68.2%) | 7027calBC – 6963calBC (8.7%) 6950calBC – 6933calBC (1.9%) 6918calBC – 6879calBC (7.0%) 6844calBC – 6647calBC (77.7%) |

[参考値]





[参考] 暦年較正年代グラフ