

## 付 論

### 中津貝塚土壌サンプルの自然化学分析

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ  
伊藤 茂・佐藤正教・廣田正史・山形秀樹・Zaur Lomtatidze

#### 1. はじめに

中津貝塚より採取された試料について、加速器質量分析法 (AMS 法) による放射性炭素年代測定を行った。

#### 2. 試料と方法

測定試料の情報、調製データは表1のとおりである。

年代測定試料は、トレンチ3の東壁断面から切り出され、タッパウェアに保存されていた不攪乱の堆積物ブロックサンプルから採取した(図1)。年代測定試料を写真1に示す。

試料は調製後、加速器質量分析計 (パレオ・ラボ、コンパクト AMS: NEC 製 1.5SDH) を用いて測定した。得られた $^{14}\text{C}$ 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、 $^{14}\text{C}$ 年代、暦年代を算出した。

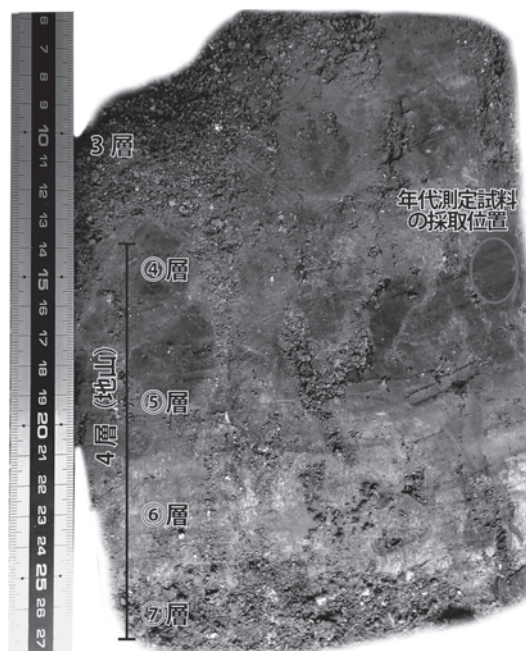


図1 不攪乱ブロックサンプル断面

#### 3. 結果

表2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ )、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した $^{14}\text{C}$ 年代、暦年較正結果を、図2に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下1桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

表1 測定資料及び処理

| 測定番号      | 遺跡データ                                | 試料データ             | 前処理                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLD-40247 | 試料 .No.1<br>位置: トレンチ3 東壁断面<br>層位: ⑤層 | 種類: 土壌<br>状態: dry | 湿式篩分: 106 $\mu\text{m}$<br>酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L) |

表2 放射性炭素年代測定および暦年校正の結果

| 測定番号                  | $\delta^{13}\text{C}$<br>(‰) | 暦年較正用年代<br>(yrBP $\pm 1\sigma$ ) | $^{14}\text{C}$ 年代<br>(yrBP $\pm 1\sigma$ ) | $^{14}\text{C}$ 年代を暦年代に較正した年代範囲 |                            |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                       |                              |                                  |                                             | 1 $\sigma$ 暦年代範囲                | 2 $\sigma$ 暦年代範囲           |
| PLD-40247<br>試料 .No.1 | $-25.72 \pm 0.25$            | $12895 \pm 36$                   | $12895 \pm 35$                              | 13535-13328 cal BC (68.2%)      | 13649-13274 cal BC (95.4%) |



写真1 年代測定資料

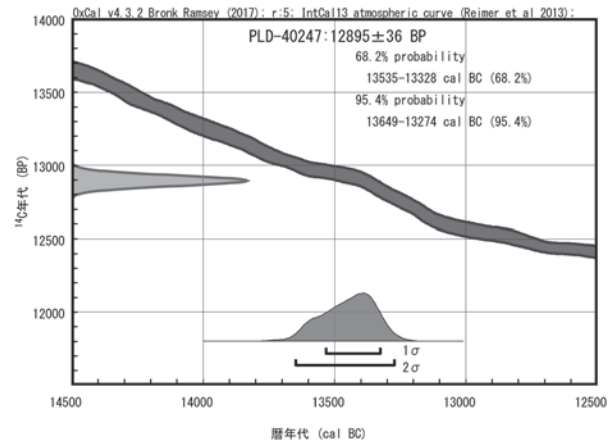


図2 暦年校正結果

$^{14}\text{C}$ 年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。 $^{14}\text{C}$ 年代(yrBP)の算出には、 $^{14}\text{C}$ の半減期として Libby の半減期5568年を使用した。また、付記した $^{14}\text{C}$ 年代誤差( $\pm 1\sigma$ )は、測定統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の $^{14}\text{C}$ 年代がその $^{14}\text{C}$ 年代誤差内に入る確率が68.2%であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度が一定で半減期が5568年として算出された $^{14}\text{C}$ 年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度の変動、および半減期の違い( $^{14}\text{C}$ の半減期 $5730 \pm 40$ 年)を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

$^{14}\text{C}$ 年代の暦年較正には OxCal4.3 (較正曲線データ: IntCal13)を使用した。なお、 $1\sigma$ 暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された $^{14}\text{C}$ 年代誤差に相当する68.2%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に $2\sigma$ 暦年代範囲は95.4%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は $^{14}\text{C}$ 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

#### 4. 考察

年代測定試料は、トレンチ3東壁断面の基本層序の地山である4層を構成する堆積層のうち、黒褐色粘土層である⑤層の腐植から採取した。(図1)。この腐植からは、 $12895 \pm 35$  BP、 $2\sigma$ 暦年代範囲で13649-13274 cal BCの年代値が得られた。この年代値は、小林(2017)を参照すると、縄文時代草創期に相当する。

⑤層は、塊状無層理をなし、未分解の植物遺体を含まないため、有機物の分解が進行する乾燥した好気的な土壌環境下で堆積したと考えられる。また、不攪乱の堆積物ブロックサンプルの断面観察によると、⑤層は直下の⑥層との層理面が不明瞭で、土色の黒みが漸移的に薄くなっていくような様相が観察される。このような特徴から、⑤層に含まれる腐植は土壌発達によって生成されたと解釈される。そして、⑤層の腐植が周囲の古い地層に由来する再堆積物ではなく、土壌発達に伴って生成した原地性の高い腐植である場合には、年代値が示す縄文時代草創期に、トレンチ3付近で古土壌が形成されるような安定した地表面が存在していたと考えられる。この⑤層は、縄文時代後晩期の遺構や包

含層が形成されている層から比較的近い深度に堆積している。よって、トレンチ3付近では、縄文時代草創期以降に活発な堆積作用がなかったとみなされる。⑤層の下位は、腐植を含まない碎屑物主体と考えられる灰黄～黄褐色の泥質堆積物や、場所によって砂質堆積物が厚く累重するようである。したがって、⑤層の下位では、活発な堆積作用が存在した可能性がある。

地山に認定される層準の、以上のような堆積状況から、トレンチ3付近では、⑤層の堆積段階になると活発な堆積作用が終息傾向を示し、地表面が安定して土壌が形成される時期が存在したと推定される。⑤層の上位に堆積する縄文時代後晩期の遺構・遺物の検出層準までは、堆積層の被覆が顕著ではない。このような堆積状況から、⑤層の腐植が示す縄文時代草創期頃には、トレンチ3付近の地形面ですでに離水傾向が強まっていた状況が推測される。離水傾向が強まる要因としては、付近の河川による下刻が強まり段丘化したなどの地形変化が想定される。地山層準の堆積作用や年代、さらに地形変化については、今後さらに検討が必要と認識される。

## 引用・参考文献

- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51 (1) , 337-360.
- 小林謙一 (2017) 縄文時代の実年代－土器型式編年と炭素14年代－. 263p, 同成社.
- 中村俊夫 (2000) 放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の14C年代編集委員会編「日本先史時代の14C年代」: 3-20, 日本第四紀学会.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M. and van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4) , 1869-1887.