

青森県畑内遺跡出土縄紋晩期土器付着炭化物の炭素14年代測定

小林謙一・今村峯雄・坂本 稔・佐藤智生

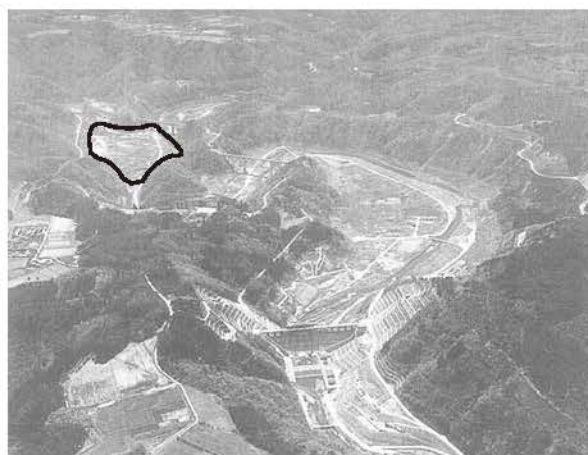
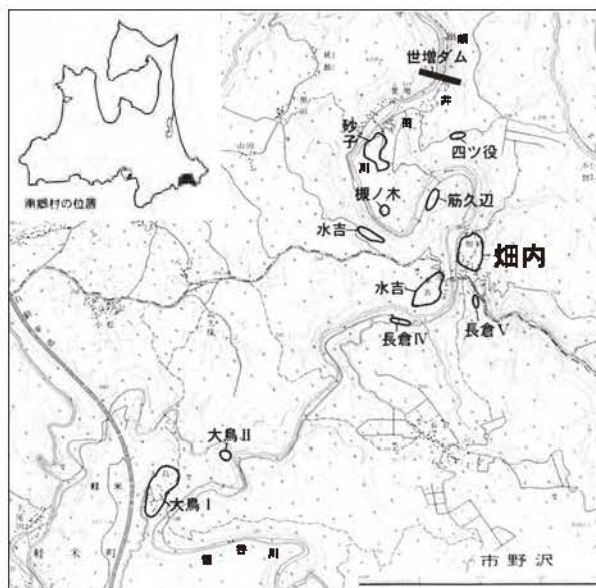
1 遺跡の概要

畑内遺跡は、青森県八戸市街地から新井田川を遡ること約20キロ、岩手県境を臨む山間の地に存在する（図1・写真1）。国営八戸平原開拓建設事業の一つである世増ダム建設完了に伴い、現在はその姿を湖水の底に覗かせる程度に過ぎないが、青森県埋蔵文化財調査センターによって平成3年度から平成13年度までの8次調査の間に得られた資料は膨大であり、その詳細は報告書等の刊行物として公にされている¹⁾。

主な成果としては、縄紋時代早・前期、弥生時代前～後期、江戸時代集落跡の検出が挙げられるが、圧倒的な土器出土量に象徴されるように、とりわけ縄紋時代前期の資料が充実している。

このように、今後より一層の研究が期待されている本遺跡だが、このたび日本学術振興会科学研究費 平成14年度基盤研究(A・1) (一般)「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」(課題番号13308009)の一環として、8次調査時に出土した縄紋時代晩期末～弥生時代後期の土器付着炭化物の¹⁴C年代測定を行う機会を得た。

今回、5点の土器から¹⁴C年代測定用の炭化物を採取したが、このうち¹⁴C年代を得た縄紋晩期末葉の2点について報告し、その年代的位置づけにおける検討材料としたい。



↑写真1 建設中の世増ダムと畑内遺跡(北から)

←図1 畑内遺跡と世増ダム建設事業で調査された遺跡(岩手県側を含む)

註)

*1) 報告書は畑内遺跡Ⅰ～Ⅲが刊行されている(青森県埋蔵文化財報告書第161・178・187・211・262・276・308・328・345集)。このほか、一般向けの図録として『世増ダムの遺跡』(青森県教育委員会2003)がある。

2 測定試料の出土状況

報告する2点の試料（A0107・A0133）に関する出土状況を以下にまとめる。

| 調査年度 平成13年（2001） 8次調査 | | | | |
|---|----------|-------|------|--------|
| 報 告 畑内遺跡IX（青森県教育委員会2003 青森県埋蔵文化財報告書第345集） | | | | |
| 試料名 | 出土地点 | グリッド | 層 位 | 報告書図番号 |
| A0107 | 弥生遺物集中地点 | CE-64 | Vb層か | 55-22 |
| A0133 | | BZ-66 | Vb層 | 55-32 |

表に記した弥生遺物集中地点とは、8次調査において縄文時代晩期末葉～弥生時代後期までの遺物が集中して出土した範囲の事を指しており、周辺には弥生時代の竪穴住居跡も存在する（図2）。

同地点は縄文前期頃から埋没を開始した沢あるいは小支谷であり、これらの遺物が包含された時点にはほぼ埋まりきっており、若干の窪地になっている様子が窺えた。

遺物包含層は上下に二分される。すなわち、上層が弥生中・後期の資料を主体とするVa層、同じく下層が縄文晩期末～弥生前期の資料を主体とするVb層である。

双方の層とも厚さ10～20cm前後を測り、縄文晩期末から弥生前期に降下した十和田b火山灰（To-b）を含んでいる。なお、Va層直上は10世紀半ばに降下したとされる白頭山火山灰（B-Tm）によって覆われていた。

なお、本遺跡における縄文時代晩期末～弥生前期に関する報告を下表にまとめる。

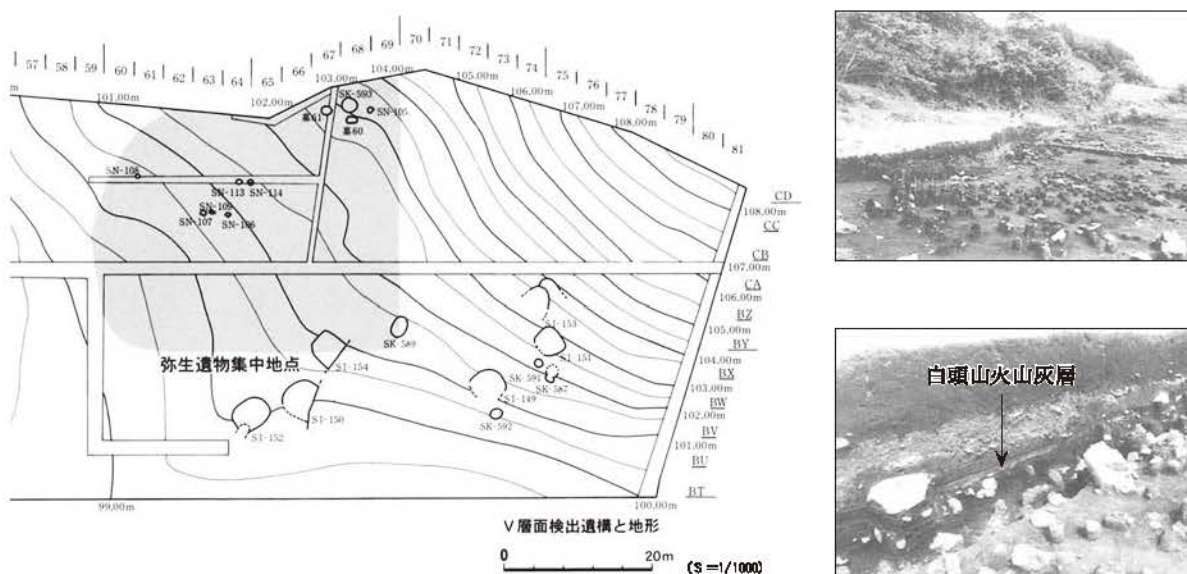


図2 畑内遺跡8次調査におけるV層面検出遺構（一部、近世墓と時期不明の遺構を含む）

写真上 CD-65周辺のVa層検出状況

写真下 CD-65周辺の調査区壁際土層

| 報告書名 | 検出遺構・遺物 | 報告書名 | 検出遺構・遺物 |
|---------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| 畑内遺跡I（第161集） | 住居3・土坑（4土）・土器・石器・土偶 | 畑内遺跡VI（第276集） | 土器・土偶 |
| 畑内遺跡II（第178集） | 住居1・土器・石器 | 畑内遺跡VII（第308集） | 土器 |
| 畑内遺跡IV（第211集） | 住居2・屋外炉3・土器・石器・土偶・クマ形石製品 | 畑内遺跡VIII（第326集） | 土器・土製品 |
| 畑内遺跡V（第262集） | 土坑1・土器・石器・土偶・石偶 | 畑内遺跡IX（第345集） | 住居1・遺物集中地点1・土器・石器 |

畑内遺跡における縄文時代晩期末葉～弥生時代前期の報告

3 測定の実際

a 測定対象資料と炭化物の状態（図3）

A0107（図55-32） 大洞A式に比定される甕形土器口縁部破片。口縁内側に、良好な煮焦げ着き状の炭化物が認められた。

A0133（図55-22） 大洞A2またはA'式に比定されるほぼ完形の甕形土器。口縁外側沈線内に、煮こぼれ状に付着した炭化物が認められた。

このほか、弥生前期と考えられるA082からも、22mgの試料を採取し、前処理後に、2.49mgの炭化物を回収したが、顕微鏡観察でミネラル分が多く観察され、今回の測定は保留した。

b 炭化物の処理

試料については、以下の手順で試料処理を行った。(1)の作業は、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において小林、(2)(3)は、加速器分析研究所へ委託した分は坂本が行った。その他の試料は、ベータアナリティック社に委託した。

(1)前処理：有機溶媒による油脂成分等の除去、酸・アルカリ・酸による化学洗浄（AAA処理）。

まずアセトンに浸け振とうし、一晚浸け置きして、油分など汚染の可能性のある不純物を溶解させ除去した（1回）。AAA処理として、80℃、各1時間で、希塩酸溶液（1N-HCl）で試料に含まれる炭酸カルシウム等を除去（2回）し、さらにアルカリ溶液（0.1N-NaOH）でフミン酸等を除去する。2～3回処理を行い、ほとんど着色がなくなったことを確認した（A0133-2回、A0107-3回）。さらに酸処理を1回行い中和後、水により洗浄した（4回）。各試料は、採集総量、AAA前処理を行った量、前処理後回収した量、ガス精製に供した量、二酸化炭素の炭素相当量をそれぞれ測定してある。基本的に前処理した試料の半量を精製するが、両試料とも2つの測定機関で測定したため、ほとんど全量を使用した。前処理のうち、最初のアルカリ溶液を保存してある。

(2)二酸化炭素化と精製：酸化銅により試料を酸化（二酸化炭素化）、真空ラインを用いて不純物を除去。

(3)グラファイト化：鉄（またはコバルト）触媒のもとで水素還元しグラファイト炭素に転換。測定製カソードに充填。

AAA処理の済んだ乾燥試料を、500mgの酸化銅とともにバイコールガラス管に投じ、真空に引いてガスバーナーで封じ切った。このガラス管を電気炉で加熱して試料を完全に燃焼させた。得られた二酸化炭素には水などの不純物が混在しているので、ガラス真空ラインを用いてこれを分離・精製した。

1.5mgのグラファイトに相当する二酸化炭素を分取し、水素ガスとともにバイコールガラス管に封じた。これを電気炉で加熱してグラファイトを得た。管にはあらかじめ触媒となる鉄粉が投じてあり、グラファイトはこの鉄粉の周囲に析出する。グラファイトは鉄粉とよく混合した後、穴径1mmのアル

ミ製カソードに60kgfの圧力で充填した。

c 測定結果と暦年の校正

AMSによる ^{14}C 測定は、同一試料を、加速器分析研究所（測定機関番号IAAA）（A0107a、A0133aとしたが、A0133aは炭素量不足で測定できず）と、ベータアナリティック社（測定機関番号Beta）（A0107b、A0133bとした）に委託した。

年代データの ^{14}C BPという表示は、西暦1950年を基点にして計算した炭素14年代（モデル年代）であることを示す（BPまたはyr BPと記すことも多いが、本稿では ^{14}C BPとする）。 ^{14}C の半減期は国際的に5,568年を用いて計算することになっている。誤差は測定における統計誤差（1標準偏差、68%信頼限界）である。

AMSでは、グラファイト炭素試料の炭素14/12同位体比を加速器により測定する。正確な年代を得るには、試料の同位体効果を測定し補正する必要がある。加速器分析研究所では、同時に加速器で測定した炭素13/12比を用い炭素13/12比を調べ補正する。そのため誤差も大きく、参考値とする。ベータアナリティック社は十分な炭素量がある場合、炭素13用ガス試料を質量分析計により測定した炭素13/12比を調べ補正する。A0133bは試料不足のため、炭素13/12比は測定できなかった。炭素13/12同位体比は通常、標準体（古生物belemnite化石の炭酸カルシウムの炭素13/12比）偏差値に対する千分率 $\delta^{13}\text{C}$ （パーミル、‰）で示される。補正した炭素14/12比から、炭素14年代値（モデル年代）が得られる（英語表記ではConventional Ageと呼ばれることが多い）。

〈 暦年校正 〉

測定値を校正曲線INTCAL98¹⁾（暦年代と炭素14年代を暦年代に修正するためのデータベース、1998年版）と比較することによって実年代（暦年代）を推定できる。両者に統計誤差があるため、統計数理的に扱う方がより正確に年代を表現できる。すなわち、測定値と校正曲線データベースとの一致の度合いを確率で示すことにより、暦年代の推定値確率分布として表す。暦年校正プログラムは、OxCal Programに準じた方法で作成したプログラムを用いている。統計誤差は2標準偏差に相当する、95%信頼限界で計算した。年代は、校正された西暦 cal BCで示す。（ ）内は推定確率である。図は、各試料の暦年校正の確率分布である。

番号 試料の重量 (mg)

| 試料No. | 採集 | 処理 | 回収 | 含有率1 | 精製用 | ガス* | 含有率2 | 含有率3 |
|--------|----|----|------|-------|------|------|-------|-------|
| A0107a | 33 | 33 | 6.63 | 20.1% | 1.82 | 1.00 | 55.0% | 11.1% |
| A0107b | 33 | 33 | 6.63 | 20.1% | 2.47 | 1.51 | 61.1% | 12.3% |
| A0133b | 22 | 22 | 5.02 | 22.8% | 3.49 | 1.96 | 56.2% | 12.8% |

*は、二酸化炭素の炭素相当量

含有率1は回収量/処理量、含有率2はガス相当量/精製用重量、含有率3は含有率1*含有率2。

| 試料No. | 測定機関 番号 | 炭素年代BP $\delta^{13}\text{C}$ | ^{14}C BP (補正值) | 暦年較正cal BC |
|--------|------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| A0107a | IAAA30458 | $(-24.9 \pm 1.3\text{‰})^{*1)}$ | 2910 ± 50 | 1280 (0.4%), 1260-970 (92.8%), 950-930 (2.4%) cal BC |
| A0107b | Beta178399 | -23.1‰ | 2790 ± 40 | 1010-830 (95%) cal BC |
| A0133b | Beta178400 | - $^{*2)}$ | 2600 ± 30 | 820-760 (91.9%), 670-670 (2.5%) $^{*3)}$ cal BC |

註)

*1) 加速器分析研究所での $\delta^{13}\text{C}$ 値は、加速器による測定であり、報告された誤差を付す。

*2) A0133bの $\delta^{13}\text{C}$ 値は炭素量不足のため、測定不能。

*3) 670-670は、670-665 cal BCの範囲であることを示す。

<結 果>

縄紋晩期土器の炭素年代測定を行った山本直人・小田寛貴氏の測定を参考に、年代的位置づけを試みる。御経塚遺跡の測定²⁾では、大洞C2式新段階平行（小林青樹1999³⁾）の北陸地方下野式（新）とされる170KD36は $2481 \pm 85\text{BP}$ 、170KD37は $2870 \pm 97\text{BP}$ である。この大洞C2式新段階の測定値は、ややばらつきがあるが、筆者がこれまでに測定した例を合わせみると、大洞C2式は、おおむね2760-2600BP位の炭素年代が測定される例が多い。較正暦年代では、おおむね920-750 cal BCに含まれる年代である。

山本・小田氏の測定による、長野県氷遺跡の氷1式土器（小林青樹氏によれば大洞A新または大洞A'に平行する）の付着炭化物の炭素年代は、試料番号10KOR01が $2437 \pm 12\text{BP}$ 、試料番号10KOR03が $2462 \pm 19\text{BP}$ 、氷2式器（小林青樹氏によれば砂沢並行）試料番号10KOR04の付着炭化物の炭素年代は $2428 \pm 20\text{BP}$ である⁴⁾。また、東海地方樫王式土器（大洞A'平行の弥生前期土器とされる）試料番号23HRU08は、 $2350 \pm 77\text{BP}$ である⁵⁾。これら晩期末葉の測定値を、本稿と同じ解析方法で較正暦年すると、760-345 cal BCに含まれる。このあたりは、較正曲線が400年近くにわたり平坦になってしまう年代であり、その間の年代を細かく見ることはできない。A0133bは、低い確率ながらも760 cal BCまたは670 cal BCの暦年代が含まれ、大洞A式の暦年としては妥当と考える。A0107は830 cal BC以前と、それよりも古い年代であり、少なくとも大洞A式新期よりは古く、山本氏らの報告や、筆者によるこれまでの測定例⁶⁾から見ると、新しくとも大洞C2式などが相当する暦年代である。

A0107が、古い年代を示す理由としては、以下の点が考えられる。一つの可能性は、試料自体が古い炭素を持っている可能性である。海洋性の食料に由来するお焦げの場合、海洋リザーバー効果を受けていて、実際よりも古い年代となる場合がある⁷⁾。本遺跡の場合、海岸部からは離れており、A0107bの $\delta^{13}\text{C}$ の値は-23‰と若干重たく、海産物のお焦げが混入した可能性もあると考える。

それ以外の理由として、埋没中の汚染の影響が考えられる。本試料の場合、谷部の堆積土中に縄紋晩期後葉から弥生前期の土器が混在して出土しているが、この包含層の上部には、弥生時代中後期の包含層と白頭山火山灰層が自然堆積層として形成されており、層位は安定的であったことから、後世の汚染や攪乱の影響は少ないと捉えられる。

もう一つの可能性として、土器胎土や土壌から付着してきたミネラル分が比較的多い資料であった場合、そのミネラル中の古い炭素が影響を与え、古い年代となる場合も考えられる。しかし、A0107は、炭素含有率は特に低くなく、顕微鏡観察によっても、良好なお焦げ状の炭化物が観察されている。

以上、A0133については大洞A2式からA'式として、これまでの筆者の測定値と整合的な750-400cal BCの暦年代に相当すると考える。A0107は、炭素年代から見る限り、大洞C2式以前の粗製の鉢形土器である可能性と、大洞A式土器の付着物であるが、なんらかの理由でやや古い年代を示した可能性の2者が考えられる。本遺跡で測定できたのは2例であり、これだけの結果から結論を述べることはできない。今後、測定例を増やして、縄紋晩期から弥生にかけての年代を整理していき、改めて畑内遺跡の晩期末葉～弥生移行期の土器の測定結果について再検討したい。

冒頭で触れたように、この分析は、日本学術振興会科学研究費 平成14年度基盤研究(A・1)(一般)「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」(課題番号13308009)の成果を用いている。本稿を草するにあたり、土器の型式学的位置づけについて国立歴史民俗博物館設楽博己氏の教示を得た。

参考文献

- 1) Stuiver, M., et. al. 1998 INTCAL98 Radiocarbon age calibration, 24,000-0 cal BP. Radiocarbon 40(3), 1041-1083.
- 2) 山本直人2002『加速器質量分析放射性炭素年代測定法による縄文時代集落の存続期間に関する研究 平成11年度～平成13年度科学研究費補助金基盤研究(c)(2)研究成果報告書』
- 3) 小林青樹1999「縄文・弥生移行期における東日本系土器」考古学資料集9 国立歴史民俗博物館 春成研究室
- 4) 山本直人・小田寛貴2002「縄文土器の14C年代(6)」『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(XⅢ)』名古屋大学年代測定総合研究センター 167-169
- 5) 小田寛貴・山本直人2002「愛知県安城市堀内貝塚の14C年代測定」『名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(XⅢ)』名古屋大学年代測定総合研究センター 170-176
- 6) 小林謙一・今村峯雄・坂本稔・西本豊弘2003「AMS炭素年代による縄紋中期土器・集落の継続時間の検討」『日本文化財科学会第20回大会研究発表要旨集』
- 7) 今村峯雄2000「考古学における14C年代測定 高精度化と信頼性に関する諸問題」『考古学と化学を結ぶ』馬淵久夫・富永健編 UP選書 東京大学出版会 55-82

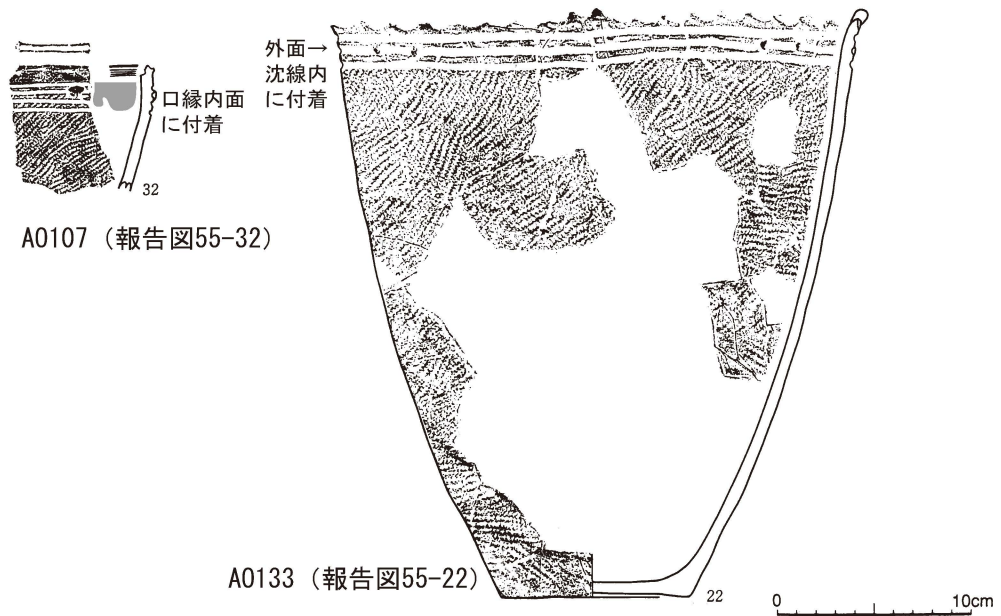


図3 測定試料と採取位置(1/4)

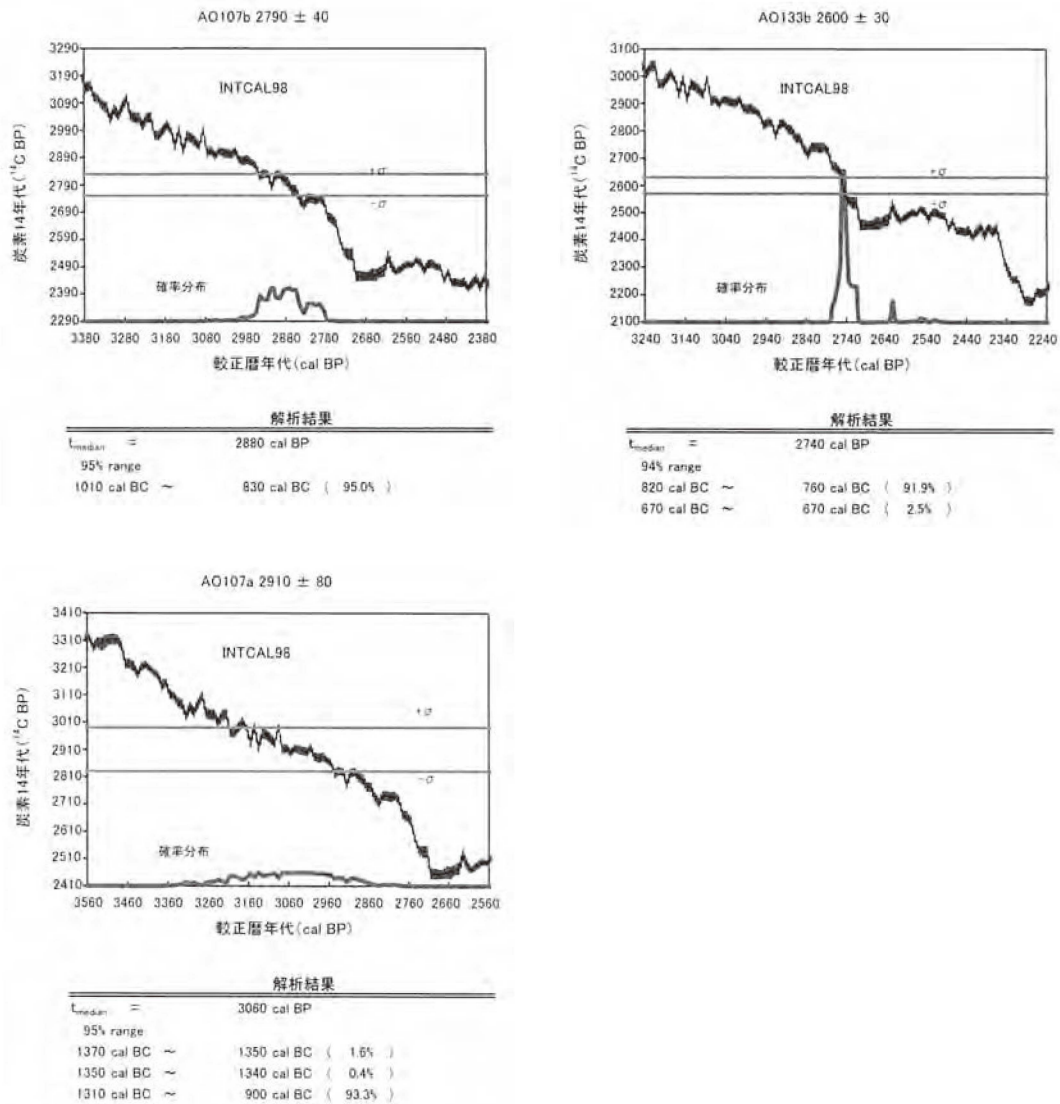
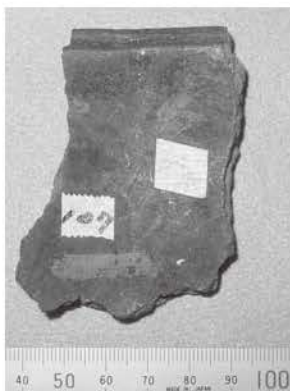


図4 暦年較正の確率分布

畑内遺跡年代測定資料 写真図版



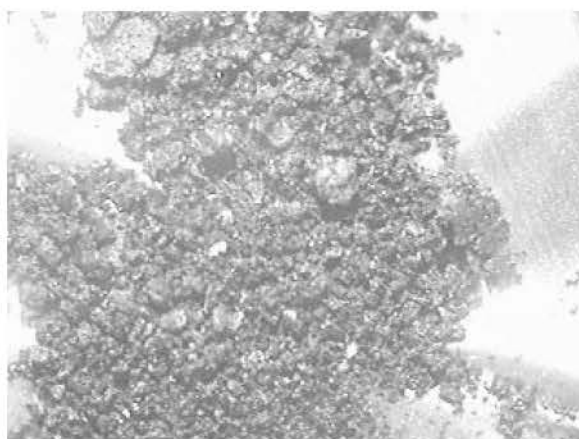
A0107



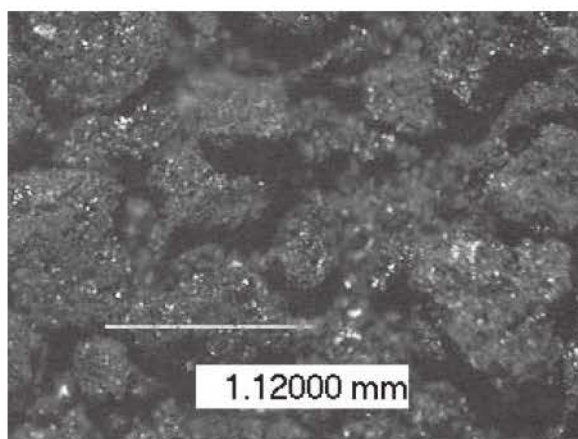
A0107 口縁内面炭化物付着状況



A0133 口縁外面炭化物付着状況



A0107 炭化物前処理前 13倍



A0107 炭化物前処理後 26倍

