

# 学位論文

東日本における縄文時代後半期の環境変動と人間活動の編年学的研究  
Chronological research of environmental change and human activity in the late  
Jomon periods in eastern Japan

國木田 大

# 東日本における縄文時代後半期の環境変動と人間活動の編年学的研究

Chronological research of environmental change and human activity in the late

Jomon periods in eastern Japan

はじめに	1
第Ⅰ章 研究の背景と目的	
1.1 研究の背景	3
1.2 編年学とその意義	5
1.3 研究の目的・特徴と独創性	6
1.4 論文の構成	7
第Ⅱ章 研究の方法論	
2.1 方法論	9
2.2 研究対象地域と分析資料	9
2.3 $^{14}\text{C}$ 年代測定法の概要	10
2.4 暦年較正と海洋リザーバー効果の問題	12
2.5 炭素・窒素安定同位体分析	15
第Ⅲ章 トチノキ利用の編年学的検討	
3.1 編年の方法	19
3.2 東北北部地域の年代測定結果	22
3.3 東北北部地域の変遷	27
3.4 東北南部・関東地域の事例	30
3.5 周辺地域の事例	32
3.6 縄文時代晩期の事例	33

#### 第IV章 土器型式の編年学的検討

4.1 編年の方法	52
4.2 先行研究	53
4.3 東北北部地域の編年	54
4.4 東北南部地域の編年	57
4.5 関東地域の編年	58
4.6 その他地域の編年	59
4.7 土器型式編年のまとめ	61
4.8 土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比	64

#### 第V章 植生・地形変遷史の編年学的検討

5.1 植生・地形変遷史の論点	87
5.2 トチノキ林の形成時期	87
5.3 トチノキ林の形成と旧期クロスナ層の関係	91
5.4 海水準変動の時期	95
5.5 浅谷形成と泥炭層の埋積時期	99

#### 第VI章 研究の結論

6.1 東北北部地域のトチノキ利用と古環境変遷の画期	117
6.2 各地域および先行研究との比較検討	118
6.3 トチノキ利用変遷の要因	120
6.4 先行研究の画期との対比	122
6.5 派生する問題と今後の課題	124

おわりに	129
付編	130
付表	141
謝辞	169
引用文献	170

## はじめに

本博士論文は、縄文時代後半期、とりわけ中期から後期にかけての環境変動と人間活動・社会文化変容の関係を解明することを目的とする。環境変動と社会文化変容の関係を議論する先行研究として三内丸山遺跡（青森県青森市）の事例が挙げられる。ここでは、「人と自然の交渉史」、「生態系史」という用語を用いて、環境変動と人間活動の関係が議論されてきた。1994 年からの 12 年の調査成果が、雑誌植生史研究の特別第 2 号として「三内丸山遺跡の生態系史」として刊行されており（辻誠・能城編 2006）、人間活動を生態系という視点で総合的に捉えた研究として高く評価される。縄文時代の集落とそれを取り巻く空間の生態系を復元する試みは未だに限られている。この中で辻誠（2006）は、遺跡の生態系史解明において層序と編年の確立が最も重要であることを指摘している。遺跡の層序と編年の確立は、考古学において主要な研究対象である遺物や遺構の層位を確定するためだけでなく、遺跡を取り巻く周辺域との対比や広域的な対比に不可欠となる。特に  $^{14}\text{C}$  年代測定法で得られる数値年代は、土器型式などの遺物を対象とした相対的な序列（相対編年）と、周辺域で得られる環境データを同時系列として評価できる点で、最も優れた手法である。三内丸山遺跡の研究では、環境変遷と集落変遷の関係が AMS（accelerator mass spectrometry）法による  $^{14}\text{C}$  年代値や層序を根拠に議論されてきた。代表的な話題は、AMS 年代測定による三内丸山ムラの全存続期間の編年、クリ林を中心とした人為生態系の形成と維持、平野の古地理変遷と海洋動物資源利用の復元、十和田カルデラの巨大噴火による生態系の急変と円筒土器文化の形成などである。これらの成果は、主に縄文時代前期を中心とした温暖期に形成された文化についてであり、三内丸山ムラの終焉の様相については、その編年や生活文化の変化、変化をもたらす要因については依然として不明な点が多く残されてきた。特にこの時期は、浅谷形成によって示唆される気候の寒冷化、トチノキの拡大やトチノキ資源利用との関係、さらに海面変動とそれを引き起こした気候変動との関係など、社会文化と環境の関係は最も関心の高い問題として残されてきた（辻誠 2008）。

本論では、これらの問題を解明すべく大きく三つの課題を設定し、編年学的見地から環境変動と人間活動や文化変容の関係を議論する。一つ目の課題は、トチノキ利用の編年についてである。トチノキについては縄文時代中期から後期にかけて分布拡大したことが三内丸山遺跡などの研究例から知られている。利用面においても縄文時代後半期の重要な食料資源として位置づけられてきた。トチには非水溶性のサポニンやアロインといった成分が含まれ、灰すなわちアルカリで中和してアク抜きをする必要があり、もともとアク抜きがむずかしい堅果類とされている。アク抜き工程に関しては民俗学的研究により、現在の技術形態については詳細に解明されているが、縄文時代にどのようなア



ク抜き技術があったかは想定域をでていない。いずれにせよ、他の堅果類と比較して手間のかかる処理を施さなければ食用にならなかったものと考えられる。トチノキ利用に関して民俗学的に重要な点は、アク抜き技術だけではなく様々な採集慣行が存在することである。和田（2008）によれば、伝統的な採集慣行は、山の口開け制、トチノキの売買規制、採集地の割り振り、トチノキの所有・相続（嫁入り持参金）、の4形態に分類される。このような採集慣行は、縄文時代では想定しにくいだが、本論で後述する御所野遺跡などでは儀礼行為を窺わせる利用例があり、文化的見地からも特殊な存在であった可能性が高い。トチノキ利用の変遷の様相を解明することは縄文時代後半期の生業と文化を語る上で欠くことのできない課題と言える。

二つ目の研究課題は、土器型式の編年である。近年、AMS法を用いた<sup>14</sup>C年代による高精度編年の手法が考古学研究においても利用され、著しい成果を挙げている。特に、微量な土器付着炭化物を用いて、直接土器自体の年代を測定することが可能になった。三内丸山遺跡の研究例でも、この手法により遺跡の前半期の土器型式に関して年代値が得られているが（辻誠・中村俊 2001）、後半期の様相は課題として残されてきた。本論においては、東北北部地域の未測定土器型式やトチノキ利用に関連する土器型式を中心に測定を行い、先行研究のデータと併せて評価した。

三つ目の研究課題は、植生・地形変遷の編年である。上記のトチノキ利用や土器型式の変遷要因やその過程を考える上で、植生・地形変遷の年代は、きわめて重要な意味を持つ。本論では、主に花粉分析による植生変遷、珪藻分析による海水準変動の画期、基準面低下による浸食作用に起因する浅谷形成とその後の木本質泥炭の埋積、海岸砂丘地帯における砂丘固定と旧期クロスナ層の形成時期に焦点を当て議論を行う。

第VI章では、以上の三つの課題（第三章からV章）を編年学的に検討し、相互の関係性を明らかにするとともに、トチノキ利用と古環境変遷について考察した。本論では、東北北部地域のトチノキ利用変遷について、円筒上層d・e式期に対応するNT-1期（約4400BP）、大木9・10式期に対応するNT-2期（約4100BP）、十腰内I式期に対応するNT-3期（約3700BP）の3つの画期を定義した（NT：Northern Tohoku districtの頭文字）。そして、トチノキ利用変遷画期を中心に、各地域間での比較検討、変遷の要因、先行研究の画期との対比、派生する問題について議論を行った。縄文時代中期から後期にかけては、少なくとも中期前半と後期初頭に大きな環境変動の画期が存在し、後続する新たな生態系の誕生とともに植物利用戦略が創出されることを提示した。また、環境変遷と人間活動の画期は年代的に正確に一致するわけではなく、環境変動との関連性が低いトチノキ利用変遷画期（NT-2期）も存在することが解明された。

環境変動と人間活動の相互の関係性を明らかにするためには、考古学・地形学・地理学などの様々な学問分野の枠を超えた編年学の確立が必要であり、本論がその一契機になれば幸いであると感じる。

# 第 I 章 研究の背景と目的

## 1.1 研究の背景

縄文時代は、縄文海進・海退に代表されるように、環境変動史の中で重要な時期にあたる。とりわけ縄文中期から後期における環境変化は、自然環境のみならず人類活動に多大な影響を与えたと考えられる。辻誠（1988a）では、人間と環境の交渉をより具体的に捉えるために、縄文時代以降現在までにおける環境変動史に 4 つの大きな画期を設け、議論している。この画期の設定は、寒冷化に伴う地形や植生の変遷によって定義されている。第 1 の画期は、約 11,000 年前に起こった海面の急激な低下と、規模の大きい浸食面を覆う完新統基底礫層（HBG）の形成期で、世界的にも新ドリラス期の問題として議論が絶えない。第 2 の画期は、縄文海進の温暖期中の 8000 年前前後にある短期間の急激な寒冷化である。このイベントについてもグリーンランドの氷床コアの分析により「8.2k イベント」と称して議論されている。第 3 の画期は縄文時代中期で、代表的な現象として浅谷形成や粗粒物質の流入による砂層形成などが挙げられている。第 4 の画期は、縄文時代晩期中頃から弥生時代にかけての 2 番目の浅谷形成によって象徴される時期である。この 4 つの画期の中で、第 3 の画期は、完新世以降の間氷期を二分するきわめて大きな寒冷化として最も重要視されている。環境変動と人間活動の関係の具体像を理解する上で、まず環境激変期である縄文時代中期の画期に焦点を当てる必要がある。

これまでの三内丸山遺跡の先行研究では、縄文時代前期中葉の円筒下層 a・b 式土器段階から、中期中葉の円筒上層 d・e 式段階の時期に人の干渉度の高いクリ林が成立し、その後クリ優先の林が急速に衰退し、台地斜面から谷底にかけてトチノキが急速に拡大したという植生変遷が解明されている（辻誠 1996、辻誠 2000、吉川昌ほか 2006 など）。今のところ、トチノキ増加の要因は、環境の寒冷化による説（後藤・辻誠 2000）と人為による説（吉川昌ほか 2006）とがあり、議論が分かれている。寒冷化による説では、青森県がクリの分布北限であるため、寒冷化に伴い栽培に適さなくなったとしている。これに対して、吉川昌ほか（2006）は、気温差のある遠隔地でも同様の現象が生じている点、トチノキと共存するサワグルミ属に変化がない点などから人為的な影響を主張している。また、複式炉期における主要花粉分類群の産出傾向の地域的な差異の検討（吉川昌・吉川純 2005）や、トチノキ属の急増および出現が遺跡周辺に顕著であること（吉川昌 2008）を示している。この他に、安田（1980）は時期が異なる縄文時代晩期の事例ではあるが、亀ヶ岡遺跡の事例を、半栽培（中尾 1966 の意味での用語）の段階に近い状態であったと推定している。

トチノキ利用に関する先行研究は、渡辺誠（1984）による出土遺跡の分布論やアク抜き技法を中心とした民俗学的考察、複式炉との関係に注目したものが著名である。とりわけアク抜き技法に関しては、研究者の関心が高く、諸氏による研究事例も多い。近年においても名久井（2006）の研究事例があり、なお議論が付きない。一方で、トチノキの利用開始時期についてもいくつかの論考がある。渡辺誠（1983）では、1980年代までの出土事例を集成し、食用の上限年代を、東北地方の縄文前期にもとめる仮説（実際の出土事例は中期後半）を提示している。しかし、これまでにトチノキ利用の変遷過程や詳細な数値年代を具体的に議論した論考はない状況である。

環境激変期において、このようなトチノキ問題を議論するために、まず必要不可欠になるのが時間尺度である。トチノキ利用変遷の詳細な年代が解明されれば、その同時期の現象と比較することにより、変遷要因を議論することが可能になる。もちろん、比較対象となる環境変遷や人間活動のデータに関しても詳細な年代値の提示が必要なることが予想される。年代測定法は1949年に Libby らによって提唱された放射性炭素年代測定法（ $^{14}\text{C}$ 年代測定法）が最も著名である。1980年代には加速器質量分析計を用いた AMS 法の導入により、測定試料が大幅に少なくなったため、多くの分野で応用されている。遺跡や遺物などの編年にも、その測定法がいち早く利用され、これまでに膨大な測定値が蓄積されている。この結果、 $^{14}\text{C}$ 年代値にもとづいた編年がおおむね確立され、旧石器時代から歴史時代にいたるまでの年代軸が提示されている。特に、土器に付着したおこげが測定可能であることが判明してからは（中村俊ほか 1990）、土器型式編年と  $^{14}\text{C}$  年代測定を組み合わせた研究が進展し、関東地方を中心とした精緻な土器型式編年体系が構築されている。

環境変遷の年代に関しても、 $^{14}\text{C}$ 年代測定値が蓄積されてきており、大枠での共通認識は得られているが、詳細な議論を行うには、まだ道半ばと言える。グリーンランドの氷碛年代や、海洋・湖沼堆積物の年縞堆積物など一年ごとの高精度年代が得られている反面、各地域レベルでの植生変遷の年代解明は十分になされていない。特に安（2008）では、(1) 人為生態系の解明、(2) 人間活動を議論することが可能な平野部での植生変遷の解明、(3) ボーリングコア試料における層序の問題点、(4) 花粉帯を画する時期の様相解明、が今後の植生史研究の課題であることを述べている。特に(4)では、花粉帯を設定する年代が曖昧なことに言及し、地域・地理的に詳細な編年研究の必要性を指摘している。縄文時代中期中頃のトチノキ林が形成される時期は、RⅡ帯から RⅢa 帯の変化期にあたるが、その年代値を決める議論はほとんどなされておらず、凡その年代が提示されているだけである。

人間活動を生態系をかたちづくる主要素の一部として議論するためには、相互に関係する年代を、より総合的・広域的視点で解明する必要がある。

## 1.2 編年学とその意義

考古学、地質学、地形学などの各分野では、観察された現象が一体いつ頃の事であるのかということが重要な関心事の一つになる。出土する遺構や遺物、地質現象を時間と空間の系列に沿って配列する作業またはその序列を編年と呼ぶが、各学問分野での方法論は異なっている。本項では、考古学、地質学における方法を整理しておきたい。

考古学では年代や時期を考える場合、大きく分けて二つの側面からのアプローチ方がある。一つは相対年代という方法であり、考古学の最も重要な方法論の一つである。相対年代とは遺跡、遺物、遺構における新旧関係を層位学と型式学を組み合わせで検証した年代のことである。考古学で議論される相対年代は年代と呼称されているが、実際には数値ではなく、遺跡、遺物、遺構の新旧関係のみを表している。この相対年代を用いた編年により、それぞれの時期がもつ特色などが整理され、時期・時代区分が設定されている。第Ⅲ章で議論する土器型式は、相対年代と  $^{14}\text{C}$  年代値を組み合わせで検討を行っている。もう一つの方法は、絶対年代と呼称されるものである。絶対年代には、紀年銘のある木簡や貨幣、鏡などによる年代と、理化学的年代測定法を用いて測定された年代とに大別される。絶対年代は新旧関係のみの相対年代とは異なり、実際の数値で年代が表わされる。

地質学の編年は、層序学を基礎として成り立っており、重要な概念として岩相層序区分と生層序区分が挙げられる。岩相層序区分は、露頭などで観察される岩相上の特性とその層序関係をもとに記載し系統的に整理されるもので、地質柱状図や地質図によって表現される。対して、生層序区分は、地層の中に含まれる化石種の分布に基づいて層序単元に区分・編成されるものである。第Ⅴ章で論じる植生・地形変遷では、堆積物中の花粉分布変化、海退プロセス解明の根拠となる珪藻群集の変化が生層序にあたる。また、同章での地質柱状図、旧期クロスナ層や泥炭層は岩相層序に基づいている。岩相層序を広域的に編年・対比するためには、岩相層序や生層序に加えて、鍵層を用いた対比や年代測定値が必要になる。鍵層を用いた対比の例として、広域火山灰を指標としたテフロクロノロジー (Tephrochronology) という編年法があり、地質学のみならず考古学でも幅広く応用されている。

編年学研究の意義は、時間と空間の両系列を扱える点にある。考古学や地質学でも広域的研究や地域間の関係を議論するために、編年研究が重要視されてきた。しかし、各分野で構築される編年体系は、考古学では遺物、遺構の型式学と層位学、地質学では岩相層序や生層序を基本にして異なっているため、直接の対比は困難な場合がある。環境変動と人間活動の関係を議論する生態系史研究には、各学問分野で構築された編年を、より総合的に解釈するための新たな研究手法が必要となる。

### 1.3 研究の目的・特徴と独創性

本研究の目的は、環境変動と人間活動の関係を、諸現象の編年学的検討から読み解こうとするものである。前項で記した通り、各学問分野での編年研究は、相互関係の解明を重要視する生態系史研究には不十分な場合がある。これから目指すべき編年研究には、各学問領域での個別の編年研究を結び付けて議論していくことが重要になる。そのために最も重要になる手法が $^{14}\text{C}$ 年代測定法である。 $^{14}\text{C}$ 年代測定法は、異なる分野の現象を同時軸で議論できるため、考古学や地質学においても重要な地位を占めてきた。しかし、各学問分野で必要とされる年代幅や目的は個別に異なっており、必ずしも詳細な比較検討が行われてきたとは言えない。例えば、研究の背景で記したように、植生変遷区分の詳細な年代は議論されることが少なく、土器型式や植物利用と対比して詳細な議論を行うことは現状では難しい。生態系史研究に $^{14}\text{C}$ 年代測定法を用いる場合、①各学問分野の編年研究への理解、②生態系史の課題を解明するための設定、③適切な資料の採取・選択などが必要になる。その意味でも、各分野と共同研究を実施し、研究課題の解明に最も適した資料の選定・採取・分析を直接行うという著者のリサーチ・デザインは、きわめて重要であり、独創性があるといえる。本研究は、従来の編年研究にはない、複数の学問分野を横断する編年手法を構築する点に特徴がある。このような研究方針・手法によってはじめて、環境変動と人間活動の生態系史を解明する編年研究が可能となり、第VI章で導きだされた結論は、従来の編年研究では議論できなかった内容となっている。

本研究の具体的な研究目的は、縄文時代後半期の環境激変期の生態系史復元にある。縄文時代後半期、特に中期の文化が後期にかけて突如として変容したことは、集落構造や遺跡数の変化、土器型式や土器組成の変化などの先行研究により明らかになっている。本論では縄文時代後半期の中でも、特に中期末から後期に焦点をあてて検討を行い、前期末、晩期の様相については詳しい議論を行わない。本論では、人間活動の代表例としてトチノキ利用変遷の問題を軸に考える。トチノキがどのような環境下で成立し拡大したのか、またその利用変遷の要因は何であったのかを解明したい。トチノキ利用は人間活動のごく一部であるが、前述した通り利用技術形態の発展、精神文化、栽培問題など様々な問題を含んでおり、その様相解明における意義は大きい。本研究では以下の内容に重点を置いて研究を進めていきたい。

課題① 諸分野における現象の編年学的検討を行い、その年代的な相関性を解明する。

課題② オリジナルデータに基づき環境変遷と人間活動の関係を仮説モデル化する。

(東北北部地域のトチノキ利用と環境変遷の関係)

課題③ 設定したモデルを東日本全般の諸現象、先行研究で設定されている異なる変遷画期などと比較検討し、環境史的位置づけを明確にする。

## 1.4 論文の構成

具体的な研究の手順（論文の構成）は図 1-1 で示した通りである。本章（第Ⅰ章）では、本研究の目的・着眼点、背景となる先行研究を紹介した。問題点と本研究の意義づけを明確にした上で、第Ⅱ章において方法論について詳しく説明を行う。第Ⅱ章では研究対象地域の設定や、分析資料を提示する。第Ⅱ章で説明する分析手法は、編年の基盤となる  $^{14}\text{C}$  年代測定法と炭素・窒素同位体分析である。炭素・窒素同位体分析法は、年代測定資料である土器付着物の由来を検討する上で重要な方法であり、編年作業と併行して大まかな食性分析にも一部ふれる。第Ⅲ章から第Ⅴ章は、章ごとに設定された課題での各論となる。各論では、オリジナルデータの提示を中心に、集成した先行研究を踏まえてデータの位置づけを明確にして編年学的検討を行う。第Ⅲ章はトチノキ利用、第Ⅳ章は土器型式、第Ⅴ章では植生・地形変遷史について議論する。第Ⅴ章のオリジナルデータは、共同研究（層序・花粉分析・珪藻分析など）の成果を多く含んでいるため、その部分は成果を引用する形で提示した。第Ⅵ章において各論をまとめて研究の結論を導き、総論としてまとめる。総論の内容は、トチノキ利用変遷画期のモデル化の提示、各地域との比較検討、先行研究画期との比較検討などである。第Ⅵ章の最後に、派生する今後の課題について提起する。



## 第Ⅱ章 研究の方法論

### 2.1 方法論

研究の方法論は、前項の研究目的で記したように、各学問分野の編年研究を総合的に検討するものである。研究の軸となる方法は、現在幅広く自然科学分野に応用されている<sup>14</sup>C年代測定法を用いているが、各研究課題において、層序学の岩相層序や生層序、土器型式の相対年代も含めながら研究を進めている。第Ⅲ章で検討する土器型式編年の項では、土器付着炭化物の年代評価に際して、炭素・窒素同位体分析（ $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 、C/N比）を併用して検討を行っている。第Ⅱ章では、<sup>14</sup>C年代測定法の概要と、第Ⅲ章以降で議論される暦年較正と海洋リザーバー効果、炭素・窒素同位体分析の概要について簡単にふれる。<sup>14</sup>C年代値の具体的な算出法や試料調製の手順、測定に用いた東京大学AMSシステムの概要などの詳細は付編にて掲載した。

### 2.2 研究対象地域と分析資料

研究対象地域は、環境変遷と文化の関係を密接に議論できる東北北部に重点を置いている。東北地方北部は縄文時代前期から中期に成立していた円筒土器文化が、東北地方南部の大木式土器文化の影響で変容する。また、はじめに・第Ⅰ章で記した三内丸山遺跡の編年学的課題や、クリからトチノキを含めた生業の大きな変化が議論されており、環境と文化の交渉関係をめぐる主要課題が多い。本論での研究対象範囲は、東日本地域、特に東北地域と関東地域を中心にしている。両地域での環境変遷と人間活動の関係は密接で、トチノキ利用の仮説モデルを提示する上でも重要になる。また、北海道や北陸北部地域も、同様のモデルとして評価可能であることから、研究対象地域として含めている。東海、中部、北陸南部地域に関しては、西日本の様相と関係する部分が多く、東北・関東地域と同様のモデルで議論を行えないため、本論では扱わないこととする。分析資料は、東北地方北部の遺跡出土のトチノキ遺体、関連する土器型式の付着炭化物、共同調査で採取したボーリング資料などを中心としている。

第Ⅲ章では、トチノキ遺体を中心とした年代値を報告する。オリジナルデータの範囲は、三内丸山（9）遺跡（青森県青森市）、近野遺跡（F区）、富ノ沢（2）遺跡（青森県上北郡六ヶ所村）、野場（5）遺跡（青森県三戸郡階上町）、神田遺跡（青森県つがる市）、



御所野遺跡（岩手県二戸郡一戸町）、柏子所Ⅱ遺跡（秋田県能代市）、上谷地遺跡（秋田県本荘市）、橋場岱D遺跡（秋田県北秋田市）の計54点である。

第Ⅳ章では、土器編年に関する土器付着物の年代値を報告する。オリジナルデータの範囲は、三内丸山遺跡（青森県青森市）、三内丸山（6）遺跡、三内遺跡（青森県青森市）、近野遺跡（青森県青森市）、小牧野遺跡（青森県青森市）、東北北部以外では、堂平遺跡（新潟県中魚沼郡津南町）の計44点である。

第Ⅴ章では、植生や地形変遷の年代値を得るために共同調査を行った。植生、地形変遷などとの関係を議論する分析資料では、秋田県男鹿半島箱井、本荘、青森県つがる市神田遺跡、九十九里平野北部でのボーリング調査を実施して採取した。測定点数は、16点である。いずれのフィールドも過去の先行研究で重要性が指摘されており、現在の高精度AMS年代測定法により詳細な評価を行うことを目的とした。各フィールドでは、他の自然科学分析（花粉分析・珪藻分析など）との共同調査・分析を行っており、本論文ではその成果を引用する形で用いている。本論で提示するオリジナルデータは限定された地域の結果であるため、その他の地域に先行研究におけるデータにより補完し、総合的な評価を行っている。

## 2.3 $^{14}\text{C}$ 年代測定法の概要

$^{14}\text{C}$  年代測定法は、1940年代後半から1950年代前半にかけて Libby らの研究チームによって開発された。1949年の論文に最初の年代値が報告される (Arnold and Libby 1949)。日本の資料についても開発当初から測定が実施され、日本考古学界では、その是非を問う議論が巻き起こった。開発当初の研究や、日本考古学での議論の詳細は、吉田 (2005, 2007) に詳しい。1940年代後半に開発された当初から1980年代までは、 $^{14}\text{C}$  の放射壊変で放出される  $\beta$  線を検出し、試料中の  $^{14}\text{C}$  存在量を間接的に知る方法 ( $\beta$  線計数法) が用いられてきた。その後、 $^{14}\text{C}$  年代測定法は1977年に Muller が新たな測定法を提案して、大幅に測定対象の範囲が広がる。この方法は加速器質量分析法 (AMS: Accelerator mass spectrometry) と称され、原子核物理学の研究に使われる加速器技術を用いて  $^{14}\text{C}$  原子を識別し、直接計数する方法である (Muller 1977)。加速器質量分析法の最大の利点は、①  $^{14}\text{C}$  バックグラウンドが低く、古い資料の測定が可能な点、②測定時間が短い点、③測定試料量が、必要炭素量で約1mgと微量である点、である。 $\beta$  線法と比較して1/1000以下の量で測定が可能になったことから、考古学や地質学などの分野における編年研究で広く利用されるようになる。本論における土器型式編年も微量の土器付着炭化物が測定対象となったことから可能となった (第Ⅳ章参照)。また、高精度の年代測定法であること

から、自然科学分野の編年研究では必要不可欠な研究手法として評価されている。現在では、 $\beta$ 線計数法は、量が多い試料などで測定が継続されているが、測定の主体は加速器質量分析法に移っている。近年では、 $^{14}\text{C}$ 年代値（モデル年代）を暦年に較正する手法も確立してきており、他の自然科学の年代測定法や文献などの暦年代と併せて年代が評価されてきている。

$^{14}\text{C}$ 年代測定法の原理は、吉田（1992）、中村俊（2001）に詳しい。以下の内容も両論文を参考に記述している。

$^{14}\text{C}$ 年代測定法では、放射壊変により  $^{14}\text{C}$  の減少プロセスを時計として利用する。天然には炭素の3つの同位体、 $^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、が存在する。環境中に存在する  $^{14}\text{C}$  は宇宙線の照射によってできる宇宙線生成核種である。宇宙線の大部分は陽子で、これが大気原子核と核反応を起こし、二次宇宙線を生成する。そして二次宇宙線である中性子が大気上層部で、大気の主成分である窒素と核反応を起こして、 $^{14}\text{C}$  を生成する。

生成速度は成層圏下部で  $1.4\text{atm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ 、対流圏上部で  $1.1\text{atm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$  とされている（Damon *et al.* 1978）。大気中で形成された  $^{14}\text{C}$  は、ただちに酸化されて一酸化炭素（ $^{14}\text{CO}$ ）となり、さらに数か月かけて徐々に酸化されて二酸化炭素（ $^{14}\text{CO}_2$ ）となる（Weinstock 1969, Rom *et al.* 2000）。その後、 $^{14}\text{CO}_2$  は炭素安定同位体からなる二酸化炭素（ $^{12}\text{CO}_2$ 、 $^{13}\text{CO}_2$ ）と混合して地球表面の炭素循環にしたがって混合拡散する。 $^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{14}\text{C}$  の存在比はほぼ、98.90%、1.10%、 $1.2 \times 10^{-10}\%$  である。地球上の  $^{14}\text{C}$  はこのように生成・混合拡散すると同時に、一方では放射壊変によって消滅する。生成量と壊変量が釣り合っており（放射平衡）、地球上の  $^{14}\text{C}$  の濃度はほぼ一定になっている。 $^{14}\text{C}$  は  $\beta$  壊変して元の窒素に変わり、その半減期は現在のところ  $5,730 \pm 40$  年が最も信頼し得る値とされている（Godwin 1962）が、年代測定の際には  $^{14}\text{C}$  年代測定法の創始者である Libby が用いた半減期である 5,568 年を用いることが国際的な慣例となっている。

大気・海洋などに拡散した二酸化炭素は植物の光合成や摂食などの際、 $^{12}\text{CO}_2$ 、 $^{13}\text{CO}_2$  とともに  $^{14}\text{CO}_2$  も同じ比率で取り込まれ、生きている植物体や、それを食する動物体の間で  $^{14}\text{C}$  濃度は大気中の濃度とほぼ等しくなっている。つまり、生きている動植物体などの有機生命体は、炭酸同化・呼吸作用・食物連鎖により環境中の  $^{14}\text{C}$  濃度と平衡状態にある。ところが、これら有機生命体は生命活動を停止すると、上記の活動による炭素の交換が行われなくなり、新たな  $^{14}\text{C}$  の供給が途絶える。そして、元の  $^{14}\text{C}$  は半減期にしたがい時間の経過とともに一定の割合で減少する。したがって有機生命体が生命活動を停止してから今日までの経過時間を求めることができる（Anderson *et al.* 1947）。

試料中に含まれる炭素の  $^{14}\text{C}$  濃度は、炭素の単位重量あたりに含まれる  $^{14}\text{C}$  の割合、あるいは安定な炭素同位体  $^{12}\text{C}$  に対する  $^{14}\text{C}$  の割合である  $^{14}\text{C} / ^{12}\text{C}$  比で定義される。はじめの  $^{14}\text{C}$  濃度 ( $C_0$ ) が何らかの方法で推定できれば、現在の  $^{14}\text{C}$  濃度 ( $C_t$ ) を測定することにより、 $(C_t / C_0)$  を割り出せば、 $^{14}\text{C}$  の半減期  $T_{1/2}$  を用いて、現在までに経過した時間 ( $t$ ) が

次式により算出できる。

$$C_t = C_0 (1/2)^{t/T_{1/2}} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$t = - (T_{1/2} / \ln 2) * \ln (C_t / C_0) \dots\dots\dots (2.2)$$

## 2.4 暦年較正と海洋リザーバー効果の問題

2.3  $^{14}\text{C}$  年代測定法の概要で述べたように、 $^{14}\text{C}$  は大気中で一定の割合で生成され、また一定の割合で放射壊変により減少する。また  $^{14}\text{C}$  年代測定的前提の一つには、試料の  $^{14}\text{C}$  濃度の初期値は一定で、地域差や経年変動はなかったという仮定がある。しかしこの仮定は厳密には満たされていないことがわかってきた。つまり実際に測定された  $^{14}\text{C}$  年代値と暦年代との間には、差が生じてしまっているのである。この事実は、年輪年代学で暦年代が決定された樹木年輪の分析をもとに 1950 年代後半にすでに示唆されていた。経年変動の原因としては大きく二つ考えられている。一つは、 $^{14}\text{C}$  生成のもとになる銀河宇宙線の強度変化、もう一つは地磁気強度変化や太陽活動の変化にともなう地球大気への入射宇宙線量の変動が挙げられる (Kigoshi and Hasegawa 1966, Stuiver and Quay 1980 他)。また経年変動だけではなく、大気圏・水圏中での  $^{14}\text{C}$  濃度分布は、平衡状態、拡散・循環の影響を受けるため均一ではないことも明らかになった。中緯度地域の表層海水は、大気と比較して 400 年程度、深層海水は約 700~1000 年以上古い  $^{14}\text{C}$  年代をもち、この差は時代や地域によって異なることが知られ、海洋リザーバー効果 (marine reservoir effect) と呼称されている。

この  $^{14}\text{C}$  の初期濃度の経年変化や、特に水圏における地域差 (海洋リザーバー効果) については、様々な間接的な方法を用いて検討されている。過去の大気  $\text{CO}_2$  の  $^{14}\text{C}$  濃度は、樹木年輪、サンゴ年輪、あるいは海洋・湖底堆積物中の有機物に記録されており、これらの試料との比較により、 $^{14}\text{C}$  年代を暦年代に変換する暦年較正曲線 (Calibration curve) を作成する作業が続けられてきた。樹木年輪の場合には、年輪年代測定法により年輪年代が確定された試料を対象として  $^{14}\text{C}$  年代測定を行い、年輪年代と  $^{14}\text{C}$  年代値を対応づける作業を、現代から過去に遡って多くの樹木試料に対して実施して、 $^{14}\text{C}$  年代-年輪年代対応データ集を作成している。具体的には、アイルランド産の Irish oak、ドイツ産の German oak・German pine、米国北太平洋の Douglas fir wood、カリフォルニア産の Bristlecone pine や Sequioa 等の試料を年輪年代学の手法で年輪をつなぎ、過去の大気の  $^{14}\text{C}$  濃度を放射能測定法によって高精度に測定している。これらの測定データを用いて、

$^{14}\text{C}$  年代が暦年代に変換可能になる。暦年較正曲線の提出は 1986 年が最初で (Stuiver and Pearson 1986)、1993 年には新たに古い時期まで延長された暦年較正曲線が発表された (Stuiver and Pearson 1993)。また、年輪年代補正と地球規模の炭素循環モデルおよび表層海水の年代の地域差を組み合わせ、海洋リザーバー効果の補正を試み、10,000BC までの海水に由来する試料の年代補正も提案された (Stuiver and Braziunas 1993)。1986 年、1993 年には同時に暦年較正プログラムも提出され、各研究者が容易に暦年較正年代値を扱えるようになった。1998 年には、現在の基盤となっている暦年較正曲線が発表された (INTCAL98, Stuiver *et al.* 1998)。この暦年較正曲線では、11,800calBP までが年輪年代のデータで構成されており、日本における縄文時代の暦年代に対する議論は、草創期の一部を除いてほぼ全て可能になった。その後、2004 年に現在最も新しい暦年較正曲線が発表され (IntCal04, Reimer *et al.* 2004)、国際的な利用が推奨されている。IntCal04 で改良された点は大きく 3 点ある。①11,800calBP までの年輪データが 12,400calBP まで延長された点、②Random walk model の採用により、よりスムーズな暦年較正曲線になった点、③26,000calBP までは暦年較正が確実になった点である。ただし、年輪の生データの点では INTCAL98 と 112,400calBP~11,800calBP の範囲が異なるだけであり、ほぼ同じと考えてよい。仮に本論のデータ (縄文中期~後期) が INTCAL98、IntCal04 で異なる暦年較正值が得られたとしても、それは統計学的手法である Random walk model による差であり、本質的な違いを意味するわけではない。本論での暦年較正年代値は、オックスフォード大学が提供している現段階での最新プログラム OxCal4.0.5 (Ramsey 2008) を用いて IntCal04 で較正している。

現在、暦年較正で最も大きな問題は、26,000calBP 以前の古い範囲についてである。本論とは関係ないが簡単にふれておく。この古い時期の暦年較正曲線の作成は、サンゴ化石や石筍の U-Th (ウラン-トリウム) 年代との比較、海洋堆積物の年縞編年と浮遊性有孔虫の  $^{14}\text{C}$  年代値との比較、陸上湖沼堆積物の年縞編年と陸上起源の生物遺体の  $^{14}\text{C}$  年代値との比較などから研究が進められている。詳細は、北川浩 (2006) で紹介されているので代表事例のみを列挙したい。(1) 福井県水月湖の例 (Kitagawa and van der Plicht 1998 ほか)、(2) 西インド諸島バハマス諸島の石筍 (Beck *et al.* 2001)、(3) ベネズエラ沖・カリコ海盆の年縞堆積物 (Hughen *et al.* 1998 ほか)、(4) アラビア・スコトラ島の石筍 (Weyhenmeyer *et al.* 2003)、(5) 北太平洋からの堆積物 (Voelker *et al.* 2000 ほか)、(6) 大陸傾斜面の堆積物 (Bard *et al.* 2004)、(7) 死海堆積物 (Schramm *et al.* 2000 ほか)、(8) 化石サンゴ (Bard *et al.* 1998, Fairbanks *et al.* 2005 ほか)。以上のデータ間のばらつきは大きく、古い暦年較正曲線の作成は、統一見解が得られておらず、Reimer *et al.* (2004) でも推奨されてはいない。古い領域の較正プログラムもいくつか発表されているが、現状では目安程度の利用が望ましいと言える。なお暦年較正前の  $^{14}\text{C}$  年代値を“BP”で表すのに対して、較正した後の値は“cal AD”もしくは“cal BC”“cal BP”で表される。

暦年校正の実際の方法は、第IV章を参照して頂きたい。

第IV章の土器編年において、土器付着炭化物の海洋リザーバー効果が問題となるので少し詳しく見ておきたい。陸域と海域での  $^{14}\text{C}$  濃度差に起因する影響は海洋リザーバー効果と呼称されることはすでに述べた。現実的には、陸上資料と海洋資料の年代を比較する際は、海洋資料の暦年校正曲線 Marine04 を用いて校正することになる。Marine04 は、陸域との年代差が 405 年あるものとして作成されている。ところが、炭素循環における海洋環境は、場所や時代によって変動する要因がある。例えば、地球の海洋大循環 (Broecker *et al.* 1995) によって北太平洋では約 1800 年前の海水が湧昇している。このような局所的な海洋リザーバー効果 (local reservoir effect) は、地域オフセット  $\Delta R$  値 (local reservoir correction) で評価される。つまり、海洋リザーバー効果は、前述の平均的な海洋リザーバー効果約 405 年 (Global reservoir effect) と、局所的な影響をあわせて評価しなければならず非常に複雑である。日本列島近海の海洋リザーバー効果の研究は近年いくつかの論文が発表され大勢は解明されつつある。Yoneda *et al.* (2001) では、北海道の各時期の遺跡のオットセイとニホンジカの骨の年代差が一貫して約 800BP あることを報告し、その原因が熱塩循環にあることを言及している。最近の研究では、核実験以前の標本貝類を対象にした論文があり、貝類からは小樽 ( $\Delta R$ :94 年) や函館 ( $\Delta R$ :34 年) で海洋リザーバー効果が小さいことが報告されている (Yoneda *et al.* 2007)。東北以南についても、Nakamura *et al.* (2007) で、石川県真脇遺跡 (各コアの値  $\Delta R$ :-71,-30,-78 年など)、愛知県楠廻間貝塚 ( $\Delta R$ :-255,-146 年)、愛知県吉胡貝塚 ( $\Delta R$ :-46,40,-136,100 年) などで  $\Delta R$  値が報告されているが、北海道のような大きい値は存在しない。関東地域は吉田ほか (2008) で市川市周辺の縄文時代の貝塚資料を中心に測定が行われ、 $\Delta R$  値-73~145 年が報告されている。

以上の先行研究から、北海道や東北北部地域での海洋資源の  $^{14}\text{C}$  年代値は、最大で約 800BP、それ以外の地域では基本的に 400BP 程度古く得られることが予想される。ただし、土器付着炭化物に反映される海洋資源の割合や種類は特定不可能であるので年代の補正を行うことは難しい。例えば、北海道や東北北部地域においても、比較的移動範囲の大きい魚類 (遡上性をもつサケ・マスも考慮) や海獣類は湧昇流の影響を大きく受けるであろうし、湾内に生息する貝類は、ほとんど影響を受けないと考えられる。東北北部地域の土器付着物が 100%海洋資源で構成されていると想定した場合、最大で 800BP 古く見積もられる可能性があることになる。この点は、土器付着炭化物の年代を用いた編年上、きわめて重要であり、第IV章においても論述する。東北北部地域では、青森県下北半島江豚沢遺跡などの事例を考慮すると、今のところ 400BP を超えて古く得られるものは確認されていない (國木田ほか 2007)。

## 2.5 炭素・窒素安定同位体分析

天然に存在する炭素の安定同位体存在度が、 $^{12}\text{C}$  (98.90%)、 $^{13}\text{C}$  (1.10%) で異なることは前述してきたが、詳細に見ると、光合成回路の違いや食物連鎖の段階などによって、その値は微妙に異なる。植物が太陽光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水から糖などの有機化合物を合成する光合成の過程には、カルビン・ベンソン回路などが知られている。この回路は、炭素数 3 のホスホグリセリン酸を入り口として炭素数 6 の糖を合成する反応であり、大部分の植物がこの炭酸固定を利用している。この炭酸固定を利用する植物は一般的に  $\text{C}_3$  植物を呼称されている。対して、サトウキビやトウモロコシなどの熱帯性草本では、炭素数 4 のジカルボン酸であるリンゴ酸やアスパラギン酸を初期産物とするハッチ＝スラック回路を利用しており、 $\text{C}_4$  植物と呼ばれる。このような光合成回路の差は、同位体効果を生み出し（主として反応速度に起因する同位体分別）、結果として生成されるセルロースやデンプンなどの有機化合物の炭素同位体存在度の変化として反映される。炭素同位体比は、前述した通り、規格化された  $\delta^{13}\text{C}$  値を用いて示され、樹木などの  $\text{C}_3$  植物は、 $\delta^{13}\text{C}$  値が -23~-33‰ に分布する。一方、熱帯原産のイネ科を主とする  $\text{C}_4$  植物は -10~-15‰ 付近に分布する（図 2-5）。窒素に関しても、二つの同位体、 $^{14}\text{N}$  (99.63%)、 $^{15}\text{N}$  (0.37%) が存在し、大気中の窒素ガスを標準物質として、炭素と同様千分率 (‰) として表記される。

$$\delta^{15}\text{N}_{\text{PDB}} = [ (^{15}\text{N} / ^{14}\text{N})_{\text{spl}} / (^{15}\text{N} / ^{14}\text{N})_{\text{PDB}} - 1.0 ] \times 1000 (\text{‰}) \cdots \cdots (2.3)$$

大部分の植物は、大気中の窒素ガスを直接利用できないので、土壌中の硝酸塩、アンモニウム塩を吸収し同化するが、炭素に比べると同位体分別の割合は少ない。

植物の体内に取り込まれて生成した有機化合物の炭素・窒素は、1 次消費者、2 次消費者へと伝達される食物連鎖の過程を経て、同位体比も伝達されていく。動物体内ではさらに同位体分別が生じ、動物組織の炭素・窒素同位体比は、食物と比較して炭素で約 0.8~1.3‰、窒素で約 3~5‰ 高くなることが知られている（米田 1996 など）。また、食物連鎖で上位に位置する動物の同位体比は、分別の蓄積によって、炭素・窒素ともに高い値になる。海洋生態系では、陸上生態系と比較して食物連鎖が長いため、魚貝類や海獣では、特に重い同位体が濃縮し高い  $^{15}\text{N}$  値を示す（図 2-1）。

考古学や人類学分野で炭素・窒素同位体比を利用した分析の成功例として人骨のコラーゲン分析が挙げられる。骨は質量の 7 割近くを無機塩分のハイドロキシアパタイトを占めるが、このカルシウム塩を硬タンパク質であるコラーゲンが束ねている。コラーゲン内には炭素と窒素が豊富に残存しているため（続成作用で消失することもあるが）、コ

ラーゲン内の同位体情報を分析すれば、その人が食べた食物を特定することが可能になる。古人骨の科学分析によって古代人の食性を解明しようとする研究は 1970 年代後半に始まり、例えば北米インディアンがトウモロコシを生活に取り入れる過程などが解明されてきた (van der Merwe and Vogel 1978)。縄文人骨に対する分析も非常に多く行われてきており (例えば米田ほか 1996)、縄文時代における生業の地域的な相違や、九州地域における縄文時代と弥生時代における食性の相違などが議論されてきた。コラーゲンの分析は、①遺物として残存しにくい食料資源を直接評価可能な点、②長期間にわたる食生活の平均的な様相が反映される点 (骨タンパク質コラーゲンの置換速度は数十年)、③個人レベルにおける食性を復元可能な点 (性差、階級差、集団の社会的特徴なども議論可能) で非常に有用である。しかし、一方で日本のように酸性土壌が多い地域では、骨資料が残存することは稀であるため、資料による制約が非常に大きい分析法と言える。そこで注目を集めてきたのが、土器に付着した炭化物 (おこげ) を用いた炭素・窒素安定同位体分析である。

土器付着炭化物の炭素同位体比が各土器個体で異なることは、AMS 法導入後の 1990 年代前半から測定が行われてきた土器付着物の  $\delta^{13}\text{C}$  値 (加速器の値) により認識されていた。近年になり土器付着炭化物内に窒素が残存していることが確認され、ここ数年内に年代測定と食性分析の關係に言及した論文が提出されている。一方で、窒素が保存されるメカニズムや、現代の資料による汚染の影響、土壌埋積中に受ける続成作用など、解明されていない問題も多く、発展途上の段階と言える。また、骨コラーゲンが数十年の平均的な食性を解明できるのに対し、土器付着物は土器使用時のきわめて短期間 (場合によっては一回) の食性しか解明できない。土器に付着しているとはいえ、それがはたして本当に食用にされたのかどうかという疑問も残る。このような、前提条件や不確定要素があるものの、①年代測定法に付随して測定が可能な点、②土器が出土する地域や時期全てが対象可能な点は非常に有用である。

現在までに縄文時代を対象として提出されているいくつかの先行研究を紹介してみたい。最も基礎となる論考は、吉田 (2006) であり、現生資料を用いた煮沸実験前後の同位体の挙動について報告している。この論文では、植物 10 種類、動物 2 種類、海産魚類 1 種類の計 13 種類について炭化に伴う炭素・窒素同位体比の変動結果が得られている (図 2-2)。資料部位による差や測定誤差を考慮すると、炭素同位体比では 12 資料で変動が見られず (マムシグサ以外)、窒素同位体比では、ほぼ全ての資料 (タヌキ以外) で増加しており、最大で 4‰以上 (エゴマ) 重くなっている。今のところ、この論文以外に炭化前後の同位体比を議論可能なデータはないが、炭素同位体比が炭化後も変動がない点、窒素の同位体比が炭化後も 4‰程度以内で議論可能な点が解明されたことにより、土器付着物が大まかな食性分析に利用可能であることが証明された。ただし、土器付着物が堆積中に被る物理的・化学的・生物学的諸作用 (続成作用) に関しては、全く解明されて

いない。土器付着炭化物内の炭素・窒素残存過程を考察できる論文は吉田（2006）しかないが、実践的な事例は、ここ数年増加している。詳しくは第Ⅳ章で紹介してみたい。



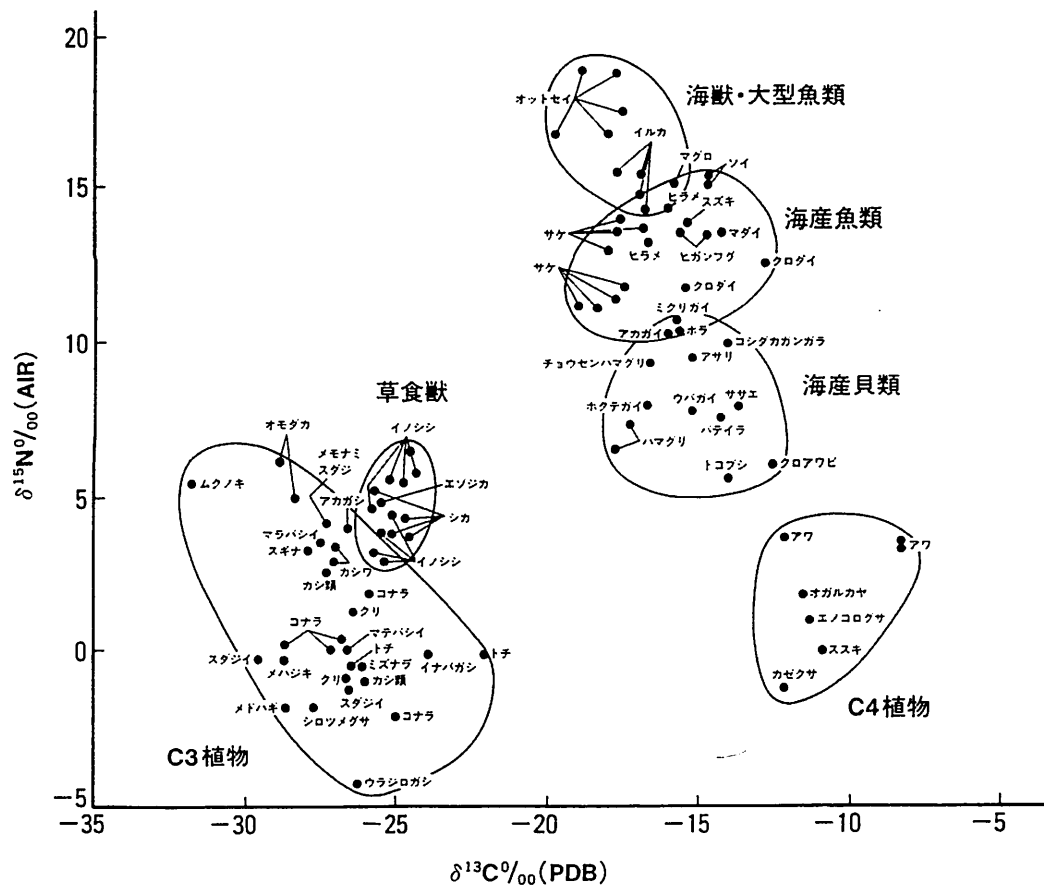


図 2-1 炭素・窒素安定同位体比 (赤澤ほか, 1993 より引用)

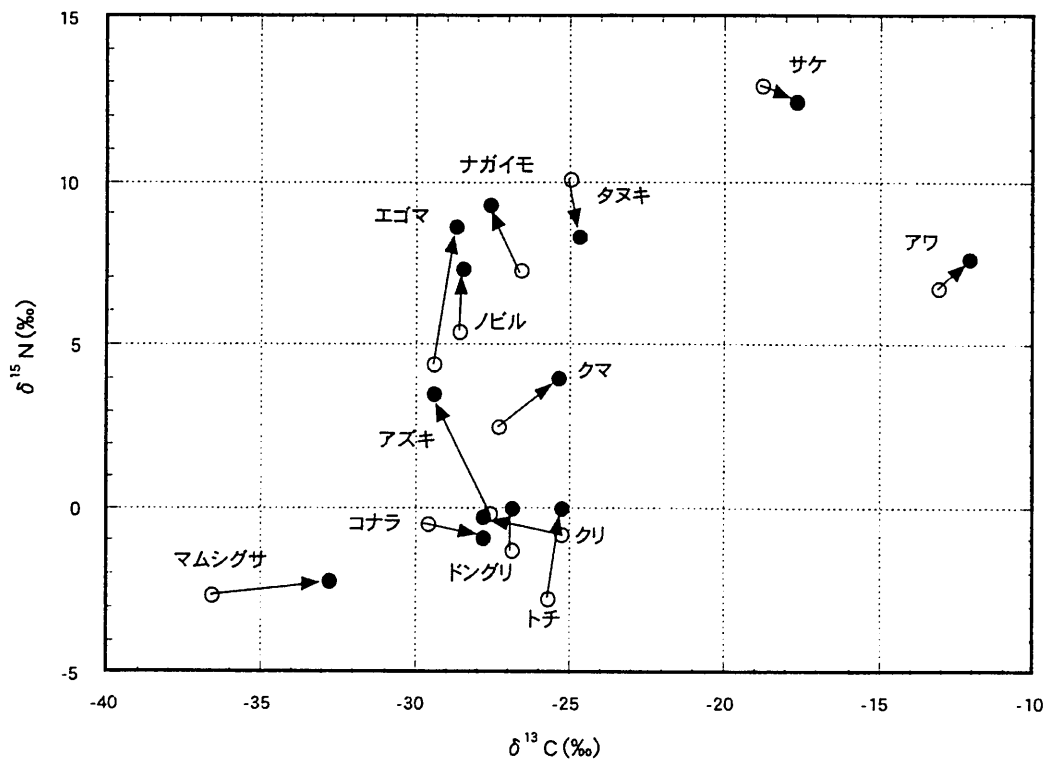


図 2-2 炭化前後の同位体比変化 (吉田, 2006 より引用)

## 第Ⅲ章 トチノキ利用の編年学的検討

### 3.1 編年の方法

トチノキ利用の変遷を議論する前に、前期以前の事例や前提条件となる利用痕跡と時期の認定について記しておきたい。

トチノキ利用に関しては前述した通り、多くの先行研究において課題が提示されている。植生、生態的研究はもちろん、考古学や民俗学での研究史も長い。考古学では、渡辺誠の研究（例えば渡辺誠 1975）が著名であり、植物利用と物質文化の関係、民俗学的調査などの多角的な視点で議論がなされた。民俗学的調査は膨大であり、採集・加工・貯蔵方法における技術や習俗の詳細な調査研究の蓄積がある（例えば和田 2008）。とりわけ、アク抜き技術に関する調査や論考は多く、加工技術・使用道具・慣行などから地域差などが議論されている。考古学的にも、いつの段階でどのようなアク抜き技術を獲得したかは重要な課題であるが、今のところ統一した見解は得られていない。この課題に対しては第Ⅳ章および第Ⅵ章で再度ふれることにする。

トチノキ利用がいつから開始されたのかという議論は、第Ⅰ章で記述したように渡辺誠（1983）による、東北地方の縄文前期にもとめる仮説（実際の出土事例は中期後半）が提示されていたが、近年の報告事例の増加や異なる検証法から異論も提出されている。名久井（2006）では、考古学の出土事例を紹介し、「種皮付き子葉」「剥き身子葉」「大きいトチの種皮」「細片の種皮」などの状態から利用の認定を行い、上限年代に言及している。名久井の説では、トチノキは鳥浜貝塚（福井県三方上中郡若狭町）の事例を根拠に、草創期、早期からすでに利用されていたことが主張され、前期においても古沢遺跡（富山県富山市）、池内遺跡（秋田県大館市）、岩渡小谷遺跡（青森県青森市）、三内丸山遺跡第6鉄塔地区（青森県青森市）、小竹貝塚（富山県富山市）、二タ子沢A遺跡（新潟県新発田市）の事例を紹介している。しかし、上記の遺跡の事例は、①前期の資料としての証明（例えば年代値、出土状況）、②出土点数が少ない点、③利用の痕跡としての評価、に関して疑問が残る事例が多い。この点は、山本（2008）においてもほぼ同様の内容が批判されている。

東北北部地域に所在する池内遺跡では、ST639谷の種子密集部（円筒下層a・b式期）およびその周辺からトチノキの種子が少量出土している（住田ほか 1999）。たしかに、この種子密集部は人為的なものであるが、トチノキ遺体の出土量はきわめて少なく、利用残滓としての評価は難しい。岩渡小谷（4）遺跡では、前期末葉～末葉（円筒下層b・c・d式期）の沢の堆積物から極少量のトチノキ遺体（不熟果、炭化種子破片、果皮片、

幼果など）が出土し、木組み遺構も検出されている。しかし、吉川純・伊藤（2004）の指摘するように、後期の水場遺構のような多くの種皮片が確認できないことなどから、トチノキは利用されていないと考えられる。木組み遺構は堅果類のアク抜きなどの目的で構築された可能性は低い。向田（18）遺跡（青森県上北郡）でも前期末の水場遺構（円筒下層 d 式期）が検出され、トチノキの根材などが出土しているが、利用の痕跡は全く見受けられない（木胎漆器の材としては一部利用）。また、三内丸山遺跡第 6 鉄塔地区、VIa・VIb 層（円筒下層 a 式期）からも、極少量のトチノキ遺体（種子片、幼果片）が出土している（南木ほか 1998）が、利用の痕跡とは評価しにくい。東北北部地域では、前期の円筒下層式段階でトチノキを利用していた可能性はきわめて低いと言わざるを得ない。東北北部地域以外では、先に挙げた遺跡のほかに、新谷遺跡（新潟県新潟市）などで出土しているようであるが、詳細は不明である。今のところ利用が明確に提示できる最も初期の事例は、二太子沢 A 遺跡（新潟県新発田市）の前期末葉のフラスコ状土坑からの出土である。5 号フラスコ状土坑から多量の炭化トチノキ種皮片が出土し、前期末葉の大木 6 式や真脇式などの土器が伴出している。炭化物の年代値は 4660BP という値が報告されている（トチノキ遺体自体の測定かは不明）。第 IV 章でも論述するが、この年代値自体は、関東の編年で五領ヶ台式の範囲内で、中期初頭に相当する。ただし、中期の境界を約 4700BP と考えると、その境界付近の年代値であり、暦年較正上の問題も加味すると前期末葉と捉えてもよさそうである。また、粟津湖底遺跡（滋賀県大津市）の第 3 貝塚から利用残滓と考えられるトチノキ種皮片が非常に多く出土している（伊庭 1996）。遺物は船元 I 式（北陸の新保～新崎併行）が主体をしめ、前後の型式の混入もないことを考慮すると中期初頭～前葉と考えられそうである。土器編年の関係上、関東地域では五領ヶ台式、東北地域では円筒上層 a 式の年代に相当する。後述するように、東北北部地域の初期の事例も、直接の年代値はないが、明戸遺跡（青森県十和田市）や三内丸山（9）遺跡で円筒上層 a・b 式段階からの出土例がある。以上の状況を踏まえると、今のところ、明確なトチノキ利用開始は、北陸や近畿北部地域が前期末葉～中期初頭、東北北部地域では中期初頭を年代の上限としてよいと思われる。

本論では、中期から後期にかけての環境変遷とトチノキ利用の関係に主眼を置くため、前期の事例に関しては詳細に議論を行わない。これは、前期の利用について否定しているのではなく、上述の遺跡資料を直接実見し、また年代測定を視野に入れた調査研究後に、別紙にて一定の見解を述べたい。

トチノキ利用を検討する前に、以下の 2 点について注意しておきたい。それは利用痕跡と時期の認定についてである。第 VI 章でも述べるが、利用物か自然物かの認定は極めて難しい問題である。住居跡や土坑から出土する炭化種子は、食料資源利用の残滓物か儀礼行為の産物かの判断は難しいものの、人間活動の利用痕跡として評価してよいと思われる。対して、沢筋などで検出される場合は、トチ塚などの種皮集積遺構などの場合

を除いて人為性を認定するのは慎重にならなければならない。例えば、吉川純の分析で度々触れられているように、沢筋で検出されるトチノキ遺体の出土部位の状況（幼果・種子・未熟種子・種子および種皮破片、炭化種子）や点数、出土状態は、利用の認定を行う上で、きわめて重要な根拠となる。ただし、自然物と利用物が混在して出土する場合も想定されることから一律の評価が可能かどうか疑問も残る。名久井（2006）の指摘では、種皮片のサイズを根拠に議論が進められているが、自然の営力によっても種皮片は形成されうるはずである。また、下宅部遺跡（東京都東村山市）のように長期間にわたって沢筋を利用する場合、利用初期の遺構に関しては破壊されている可能性が高く、種皮が集積していなければ利用物ではないという判断も危うい。本論では、確実に利用と認定できる資料を根拠に変遷過程の議論を進め、その他の資料に関しては人為性の判断を行わない（トチノキ出土事例の集成は表 3-1 に示す）。したがって、表 3-1 の事例は全てを利用事例として掲載しているわけではない。また、種実遺体が出土している遺跡を中心に花粉分析の結果も表 3-1 に掲載しているが、同様に利用を示唆する意図はない。

もう一つの重要な注意点は、時期認定の根拠である。トチノキ資料の時期を正確に決定するためには、 $^{14}\text{C}$  年代測定を全ての資料に行うことが望ましいが、物理的制約から全ての資料を対象とするのは困難である。そこで、本研究や先行研究において  $^{14}\text{C}$  年代値が測定されていない資料に関しては、各報告書の出土状況、特に土器との共伴関係から時期の推定を行った。ただし、土器が伴わない資料や、複数の土器が伴い判断が難しい資料も多々見受けられた。付表 3-1 は報告書の記述通りの時期を基本的に引用し、記述のないものに関しては筆者の通読で判断できる内容を記した。そのため、出土事例の時期が妥当ではない資料もあるかもしれない。利用の変遷は、上述の人為性の認定と同様に、年代値のある資料や土器型式との関係が明確な資料を中心に検討を行っているため、将来年代値が測定されたことによってモデルの妥当性が疑われる心配はないと考える。

次項目から、出土事例を地域ごとに検討する。第 IV 章との関係から時期の評価は年代値がある場合でも必ず、土器型式とあわせて表記していく。考古学では文化現象の変遷を土器型式の変化として議論することが多いため、トチノキ利用の変遷についても、土器型式を明確にしておきたい。土器型式との関係が曖昧なトチノキ遺体に関しては、年代測定を実施することにより、その年代値から逆に土器型式を類推することが可能になる。本論で年代測定を実施した分析対象資料は、青森県の遺跡出土資料を中心としている。重要な遺跡資料は、関係諸機関で実見し、 $^{14}\text{C}$  年代測定が行われていない資料に関しては測定を実施した。

## 3.2 東北北部地域の年代測定結果

東北北部地域の概要を述べる前に、本論で年代測定を行った資料に関して明記しておきたい。トチノキ利用に関連した年代値は表 3-2 に記載した通り、9 遺跡 54 資料である。各試料の化学処理回収率などは付表 2-1 に掲載した。代表的な遺跡に関しては、図 3-1 で示している。

### 【三内丸山（9）遺跡（青森県青森市）】

調査区北側の埋没沢においてトチノキ種皮片集積遺構（SX-10）が検出される。トチノキ種皮片集中範囲は、堆積土上位の 2c 層と下位の 2e 層で確認され、上位の範囲は長軸 2.42m、短軸 1.32m の不定形、下位は、長軸 2.64m、短軸 1.76m の不定形を呈している（図 3-2）。トチノキ種皮破片が多く堆積し、果皮を伴わない点、土器などの遺物が伴う点を考慮し、廃棄されたものであると認定している。ただし伊藤（2008）の分析によれば、幼果や未成熟果実もかなり出土していることから、その場で廃棄されたものではなく、周辺から運ばれて堆積したものであるとしている。花粉分析の結果は（吉川昌・吉川純 2008）、中期中葉～後葉の堆積物 M3 層から M2 層下部でトチノキ林が拡大したとしている（図 5-3）。トチノキ林は沢筋に拡大し、その後背地にはクリのほぼ純林が存在していたという植生景観が復元されている。M4 層では、上述のトチノキ集積遺構が確認されているが、花粉はほとんど検出されていなく、やや離れた場所からの持ち込みが想定されている。また、埋没沢の南と東の丘陵部にあたる B・D 地区では、中期前葉から末葉の竪穴住居跡、土坑などが検出され、トチノキ遺体も出土している。その内容は、第 26 号竪穴住居跡炉 1～3 層（円筒上層 b 式期）、第 6 号竪穴住居跡の炉 1～6 層、第 9 号竪穴住居跡炉 2 層、第 12 号竪穴住居跡 A の床面と B の炉覆土、第 17 号竪穴住居跡附属施設覆土（円筒上層 d・e 式期）、第 4 号竪穴住居跡炉 1 層（榎林式期）、第 27 号竪穴住居跡床面灰状集中範囲、第 25 号竪穴住居跡 2 層、第 74 号土坑 1 層（最花・中の平Ⅲ式期）である。

青森県埋蔵文化財調査センターにて保管されていたトチノキ種皮片集積遺構のトチノキ種皮破片 4 資料、この遺構に伴って出土した円筒上層 d・e 式土器資料 1 点（図 3-2）の測定を行った。先行研究において 2c 層の年代値が  $4450 \pm 40\text{BP}$  と測定されていたが、層位的に年代値が異なるかどうかも含めて検討を行った。測定結果は 2c 層、2e 層ともに  $4450\text{--}4370\text{BP}$ （TKa-14429～14432）で短期間に廃棄されたものであることが確認された。また、共伴した土器付着炭化物も  $4385\text{BP}$ （TKa-14483）であり、同時期と評価される。なお、この土器付着物に関しては、炭素・窒素安定同位体分析の結果、海洋リザーバー

効果の影響は確認できない。

沢筋での利用が円筒上層 d・e 式期であることが確実になったことは、上述の集落上での出土と矛盾しない。ただし、住居跡から出土する事例は、後述する御所野遺跡の例のように、後の人間活動の所産である場合もあり、今後年代測定を視野に入れ検討を行う必要がある。円筒上層 b 式段階（中期前葉）からの出土が確実であるかどうかは、明戸遺跡（青森県十和田市）の出土事例も含めて、利用開始期の様相解明に重要になってくるであろう。

### 【近野遺跡（F 区）（青森県青森市）】

調査区北側の第 1 号木組遺構より約 3m 北東で、トチノキ種皮片集積遺構（FSX11）が検出された（図 3-3）。幅 1m20cm、長さ 1m80cm の楕円形を呈しており、遺構の堆積土は 19 層に細分されている。トチノキ種皮片の出土状態は、上層（第 1～8 層）と下層段階で様相が異なる。上層は、トチノキ種皮を廃棄した状態がそのまま遺存されていた可能性が高いのに対して、下層は種皮層に砂が混在し、廃棄されたものが二次堆積したことが示唆されている。いずれの資料も種子を覆う果皮がほとんど出土していないことから、利用残滓として考えてよい。先行研究において上層が 4102BP、下層が 4430BP という年代値が報告されているが、重要な資料であるため別資料の測定を再度行った。

測定資料は、図 3-3 のサンプルグリッド No.6 の上層 1 点と下層 2 点である。また、セクションベルト東部底面より出土した資料 1 点も、利用の開始の年代を解明するため測定を実施した。青森県埋蔵文化財センターに保管されている資料を実見し、選定、採取した。年代値は、上層が 4120BP（TKa-14477）、下層が 4315BP（TKa-14478）、4300BP（TKa-14479）となり開きがあり、セクションベルト底面の資料は、下層と同じく 4320BP（TKa-14480）であった。ほぼ先行研究の年代値と同様の結果が得られた。底面の年代値から 4320BP を大きく遡る利用はないものと考えられる。遺構上面において、大木 10 式の深鉢が出土している点、周辺で円筒上層 d・e 式などが出土している点、第 IV 章の土器編年を加味すると、上層の利用が大木 10 式段階で、下層は円筒上層 d・e 式段階と判断できる。

### 【富ノ沢（2）遺跡（青森県上北郡）】

第 361 号住居跡の覆土および床面から多量のトチノキ炭化子葉が出土した（分析は渡辺誠 1992）。青森県埋蔵文化財調査センターに保管されている資料を実見、選定し、2 資料の測定を行った。年代値は、4130BP（TKa-14481）と 4165BP（TKa-14482）であった。この住居跡は榎林式期と考えられ、第 IV 章での榎林式期の年代範囲 4300-4100BP と

よく一致しており矛盾しない。

この他に同遺跡では、第 98 号住居跡覆土（最花式期）、第 308 号住居跡覆土（円筒上層 d 式期）より、少量であるがトチノキ炭化子葉が出土している。

### 【野場（5）遺跡（青森県三戸郡）】

第 11 号土壙できわめて多量のトチノキ炭化子葉、炭化種皮が出土した（分析は渡辺誠 1993a）。この他に、第 112 号住居址（大木 10 式並行期？）、第 6 号土壙（時期不明）より少量の炭化子葉が出土している。青森県埋蔵文化財調査センターに保管されている資料を実見、選定し、第 11 号土壙 3 点（炭化子葉 1 点、炭化種皮片 2 点）、第 6 号土壙 1 点の測定を実施した。年代値は第 11 号の資料が、4110BP（TKa-14421）、4070BP（TKa-14422）、4020BP（TKa-14423）で、第 6 号の資料が 4050BP（TKa-14420）であった。第 11 号土壙は最花式期と考えられており、第 IV 章での分析による年代範囲 4200-4000BP 頃とよく一致する。時期不明としていた第 6 号土壙も最花式期と考えてよいと思われる。

第 11 号土壙（図 3-4）は、底面から多量にトチノキ遺体が出土しており、トチノキのほかにオニグルミとクリが少量混ざり出土している。渡辺誠（1993a）では、民俗事例を参考に穴貯蔵の産物であることを主張している。また、赤外線吸収スペクトル法と熱分析法によるトチノキ遺体の炭化状態の化学分析が行われている。その結論は、土壙覆土の下層で風化や腐朽の影響をまぬがれ自然炭化した結果であるとしている（小山・千葉 1993）。しかし、筆者が資料を実見した限りでは非常に膨大な量が硬く炭化しており、自然炭化の影響であるのか疑問が残る。また、炭化子葉、種皮の破片が大部分を占めている点や、一部オニグルミやクリの破片が混ざる点が注目され、違う場所で生成された炭化物が廃棄されたものである方が妥当ではなかろうか。今後、自然炭化する際に、トチノキ種子が碎片になるかどうかの検討や、焼成実験などの検討を踏まえて考える必要がある。この論文内で貯蔵の残余物なのか、廃棄されたものなのか結論をだすことはできないが、筆者は廃棄物である可能性が高いと考える。

### 【神田遺跡（青森県つがる市）】

神田遺跡については層位ごとに詳しく年代値を測定した。詳しい内容については第 V 章の植生・地形変遷とあわせて記述しているので、本項では省略したい。

## 【御所野遺跡（岩手県二戸郡）】

御所野遺跡は、中期終末期の比較的規模の大きい集落の形態をとどめる遺跡で、竪穴住居の焼失家屋が多数検出されている。住居跡や掘立柱構造物の柱穴などから非常に多くのトチノキの炭化種子が出土しており、詳細な分析がなされている（辻誠ほか 2006、辻圭ほか 2008）。辻圭ほか（2008）によると、FC48-01 掘立柱構造物の柱穴 37, 45、FC50-01 掘立柱構造物の柱穴 353, 27, 25, 23、FC50-02 掘立柱構造物の柱穴 18, 24, 532、住居址では FA52-05 住居址で炭化種実が多く出土している（図 3-5）。これらの柱穴出土遺体群では、トチノキ種子が量的に圧倒し、わずかなクリ子葉とオニグルミ核がともなう傾向がある。辻圭ほか（2008）の見解では、堅果類の特殊な構成や出土状況から、偶然燃焼を受けたものを廃棄した行為ではなく、何らかの意図によって投じた可能性を指摘している。（第 VI 章にて詳しく議論）。

年代測定資料は、住居址出土 8 点（FA50-01, FB52-04, FC50-01, FC48-01 住居）、掘立柱構造物の柱穴出土 4 点（柱穴 24, 25, 37, 45）の計 12 点の測定を行った。多くの住居址、掘立柱構造物の帰属時期は、大木 9・10 式期と考えられているが、一部の住居址では大木 8b 式や円筒上層 d 式段階の土器が出土しているため、トチノキ利用の年代範囲を確定するため広範囲の遺構資料について測定を行った。年代値は表 3-2 の通りであり、一番古い年代値が 4110BP（TKa-14203）、若い年代値が 3780BP（TKa-14214）であり、第 IV 章の土器編年と照らし合わせると、全て大木 9・10 式の年代範囲である。今回の測定では、大木 8b 式や円筒上層 d 式に遡る年代値は確認できず、この集落におけるトチノキ利用は中期末の大木 9・10 式段階であると判断できる。

## 【柏子所Ⅱ遺跡（秋田県能代市）】

秋田県における縄文時代後期のトチノキ利用を示す代表的な遺跡は、柏子所Ⅱ遺跡と次項で紹介する上谷地遺跡である。その意義については、村上（2008）により両遺跡を対比させながら論述されている。村上（2008）では、丘陵地の末端部から沖積地へ移行部分に遺跡が立地する点や水場遺構の樹木利用の状況から共通性を指摘している。

柏子所Ⅱ遺跡は、丘陵部（標高 14～25m）と沖積地へと続く小さな開析谷（標高 9～13m）に分けられ、水さらし場遺構は谷部分に構築されている。水さらし場遺構の構成材の年代測定から、下流側から上流側に向かって 3 時期の変遷が確認され（SX44, 3400, 3360BP→ SX42, 3135-3050BP→ SX43, 2870BP）、縄文時代後期中葉・末葉・晩期において継続的な利用の状況が解明された（図 3-6）。また、水さらし場遺構隣接地に存在する捨て場包含層から出土した大量のトチノキ種子片の存在や、捨て場を覆う地滑りの痕から、それ以前にも地滑りによって埋没した沢に水さらし場遺構が存在した可能性が



指摘されている。

本研究では、秋田県埋蔵文化財調査センターに保管されていたグリッド・層位別の捨て場出土トチノキ種皮片 3 点、土器付着炭化物 5 点の測定を行った。付着物を採取した土器は図 3-7 に掲載した。報告書で十腰内Ⅳ式、Ⅴ式とされている資料や水場遺構に伴った後期後葉頃と考えられる粗製深鉢（未報告）である。トチノキ種皮片の年代値は、3750BP (TKa-14223)、3030BP (TKa-14260)、3285BP (TKa-14261) と測定された。水場遺構と一致する年代値 2 点の他に後期前葉と考えられる値 (3750BP) が得られた。この年代値は村上の指摘する通り、水場遺構構築以前にトチノキ利用が開始されていたことを裏付けるものである。土器付着物 2 点 [KKD-付 1: 3570BP (TKa-14255)、KKD-付 2: 3550BP (TKa-14256)] は、炭素・窒素安定同位体比の結果から海洋リザーバー効果の影響が疑われる。KKD-付 1 は西本編 (2006) で同一の資料の年代値が 3580BP と報告されており、非常に一致した結果となっている (土器型式は宮戸Ⅲa として報告)。その他の資料は明確な土器型式を提示できないが、水場遺構の年代値とよく一致する。KKD-付 3,5 の 2 資料は窒素同位体の値から堅果類の可能性が高い (第Ⅵ章にて詳しく議論)。

### 【上谷地遺跡 (秋田県本荘市)】

柏子所Ⅱ遺跡と同じく水さらし場遺構が検出されている。遺構内からは、大量のトチノキの種皮片が出土し、アク抜き施設の可能性が高い。遺跡は、丘陵部 (標高約 20m) と沖積部 (標高 8m 前後) に分けられ、水さらし場遺構は丘陵部の末端部から沖積部にかけて構築されている。遺構の構造は、丘陵の末端の湧水地点から遺構本体となる木組に水を引き込み、そこでトチノキの水さらしを行い、処理後のアクを含んだ水を排水溝で流す仕組みとなっている (図 3-8)。水さらし場遺構 (SD18) の構成材の年代値は、3430-3230BP と得られており、水場遺構自体は後期中葉と考えられる。しかし遺構に伴う土器は後期前葉が主体であり、沢の利用開始は遺構構築以前と考えるほうが妥当である。

本研究では、水さらし場遺構出土トチノキ種皮片 1 点、河川跡 (SL06) の完形トチノキ種皮 (利用物ではない) 1 点、水さらし場遺構に伴った土器付着炭化物 3 点の測定を行った。土器は後期前葉と報告されている 2 点、後期の資料 1 点である (図 3-9)。トチノキ種皮片の年代値は、3490BP (TKa-14262) で遺構構成材の年代値と一致し、完形のもの 1265BP (TKa-14263) と古代の年代値であった。土器付着炭化物 3 点はいずれも海洋リザーバー効果の影響はなく、後期前葉の資料が 3965BP (KMY 付-1, TKa-14264)、3720BP (KMY 付-3, TKa-14266) と得られた。先行研究において、トチノキ種実遺体 (河川跡 SL14 出土、利用残滓かは不明) の年代が 4040BP と得られていることを考慮すると、後期初頭もしくは前葉からトチノキ利用が開始されていた可能性が高いと考えられる。

## 【橋場岱 D 遺跡（秋田県北秋田市）】

植物遺存体集積（SX02）出土のトチノキ種皮片 2 点の測定を行った。この遺構からは多くの植物遺体が出土しているが時期を判定できる土器が出土していなかった。年代測定の結果は 2920BP（TKa-14128）、2870BP（TKa-14129）と晩期前葉の値が得られた。第 IV 章の土器編年を参考にすると、この年代値は大洞 B～BC 式の段階であり、東北北部地域で最もトチノキ利用が盛んになる時期である（第 III 章 3.6 参照）。

### 3.3 東北北部地域の変遷

東北北部地域に関しては、上記の年代測定結果と先行研究を参考に、①トチノキ遺体の出土・検出状況（種実遺体・花粉・産出状況の検討）の集成、②トチノキ利用に直接関係する既知の  $^{14}\text{C}$  年代値の集成、といった項目について詳細に検討を行った。東北南部、関東、周辺地域に関しては出土事例の集成を中心に議論を展開したい。

青森県を中心とした縄文時代中期から後期にかけてのトチノキ出土・検出事例は約 19 遺跡ある（表 3-1）。最も古い時期の出土事例は、明戸遺跡（十和田市）（表 3-1, No.5）の第 7 号、14 号住居跡出土の円筒上層 a 式段階や、三内丸山（9）遺跡（青森市）（表 3-1, No.14）の第 26 号住居跡出土の円筒上層 b 式段階が挙げられる。利用開始の初期の時期として評価できるが、出土量が少ないことや、直接の年代測定値がないことなどから、現段階での位置づけは留保しておく。類例、出土量が増加するのは、次の円筒上層 d・e 式段階に入ってからである。近野遺跡（D・E・F 区）（青森市）や三内丸山（6）遺跡および（9）遺跡などで、トチノキ種皮片が集積した遺構が見つかっている。これらの種皮片は、食料利用残滓として考えるのが適当であり、利用の確実な証拠として評価できる。近野遺跡（F 区）では、簡素な水さらし場遺構が見つかっており、年代値も数多く提出されている（4660-4350BP）。また、近隣ではトチノキ種皮片集積遺構が検出され、下層は円筒 d・e 式段階（4320, 4315, 4300BP など）、上層は大木 10 段階（4120BP など）であることが確認された。近野遺跡や三内丸山（6）（9）遺跡の事例は、いずれも沢筋を利用したもので、円筒上層 d・e 式段階で活発な低地部開発が開始されたことは間違いない。トチノキ種皮片集積がいくつかの段階をもって堆積していることから、継続的に沢筋を利用していたことがうかがえる。台地集落上での炭化種子の出土は、三内丸山（9）遺跡であるが、トチノキ直接の年代値はない状況である。

円筒上層式土器が終焉し、榎林式、最花式、大木 9・10 式段階になると、沢筋での利用は低調になり、台地集落上での出土例が増加する。出土地域も三内丸山遺跡周辺以外、

青森県東部に広がりを見せる。この時期は、円筒土器文化から東北南部に起源する大木土器文化へと変わる転換点でもあるため、トチノキ利用の変化もまた大木圏の影響の下で成立したとみてよいだろう。本項では詳細に述べないが、北海道南部の上藤城 7 遺跡（亀田郡七飯町）（表 3-1, No.4）などの事例も、この時期として評価でき、利用が広域拡散したと考えられる。青森県では、三内丸山遺跡（表 3-1, No.15-17）、三内丸山（9）遺跡、富ノ沢（2）遺跡（上北郡六ヶ所村）（表 3-1, No.21）、野場（5）遺跡（三戸郡階上町）（表 3-1, No.22）、新田遺跡（八戸市）（表 3-1, No.26）、田代遺跡（八戸市）（表 3-1, No.27）が挙げられる。富ノ沢（2）遺跡や野場（5）遺跡に代表されるように、榎林式や最花式段階になると住居跡や土坑から種子が炭化した状態で多量に出土する。これらの資料が、食料備蓄の残余物なのか、あるいは何らかの儀礼行為の産物であるのかを判断するのは難しい。御所野遺跡（岩手県二戸郡）（表 3-1, No.31）の事例では、複数の柱穴の覆土から多量の炭化種子が出土しており、儀礼行為の可能性が高い。表 3-1 では、種実遺体の分析を基本に確実な資料を掲載しているが、当該時期の住居跡や土坑のトチノキ炭化種子の出土事例は、少数出土の事例も含めると莫大な数に上ると想像される。住居内での備蓄や廃棄行為がどの文化段階で成立したのかを決定するのは難しいが、大木 9・10 式段階での土坑出土が目立つ点は、注目される。

後期前葉以降になると、大木圏と関連が薄い地域でも出土例が挙げられる。特に、柏子所Ⅱ遺跡（秋田県能代市）（表 3-1, No.42）と上谷地遺跡（秋田県本荘市）（表 3-1, No.40）の事例が重要である。稜遺跡では、沢筋の地形を利用した大規模な水場遺構が検出され、トチノキ種皮片の集積部も多く見つかっている。両遺跡の木組み遺構の年代は、柏子所Ⅱ遺跡が後期後葉から晩期、上谷地遺跡が後期中葉頃であるが、土器の出土状況などを加味すると、沢筋での開発は後期前葉から始まっていたと考える方が妥当である。特に、柏子所Ⅱ遺跡は、トチノキ種皮片が多く出土した後期前葉の捨て場を壊して、水場遺構が構築されている。後期は、この両遺跡以外に大規模な利用を証明する事例はないが、水場遺構が後期前葉から晩期にかけて継続的に利用されている点を考慮すると、トチノキが当該期の重要な食料資源であったと考えられる。この他の遺跡では、風張（1）遺跡（八戸市）（表 3-1, No.28）の第 330 号土壌出土事例、大矢沢野田遺跡（青森市）（表 3-1, No.20）や三内丸山遺跡のトチ塚の事例が挙げられる。

トチノキ花粉の検出事例は、その存在だけを挙げるときりがない。表 3-1 では、花粉ダイアグラムで増加や減少といった明確なピークが見られる事例、トチノキ種実遺体が出土している遺跡を中心に掲載した。特に注目される報告は、三内丸山遺跡南の谷地点（表 3-1, 花粉分析 No.4）と、大矢沢野田遺跡（表 3-1, 花粉分析 No.3）である。両遺跡では、縄文時代中期半ばから後半にかけて、クリ花粉の激減とトチノキ花粉の増加がみられる。トチノキ花粉はその後、後期もしくは晩期でピークをむかえ、弥生時代頃には、ほとんど確認できなくなる。類似した状況は、三内丸山（6）遺跡（表 3-1, 花粉分析 No.6）、

近野遺跡（表 3-1,花粉分析 No.8-9）、是川中居遺跡（八戸市）（表 3-1 花粉分析, No.11）で報告されており、少なくとも青森県下で広域に確認できる現象である。花粉の増加開始時期が、円筒上層式段階であることや、後期・晩期で増加のピークになることは、前述のトチノキ遺跡出土事例とよく対応している。晩期以降は、是川中居遺跡や亀ヶ岡遺跡（つがる市）が著名であり、大洞 B 式段階が利用の画期となりそうである。ここでのトチノキ花粉検出遺跡の紹介は、利用自体を評価するものではなく、あくまで産出傾向を把握するためのものである。トチノキ花粉分析の詳細は、第 V 章で詳しく行う。また晩期の出土事例についても別項（第 III 章 3.6）で議論したい。

現在までに、トチノキ利用に直接関わる  $^{14}\text{C}$  年代値は、56 例報告されている（付表 3-2）。三内丸山遺跡や近野遺跡などでは、重点的に年代測定が行われている。トチノキ水場遺構の構成木材は、どの遺跡でも測定が行われており、年代的な位置づけが可能となっている。関連土器型式順に概観してみると、円筒上層 d・e 式段階と大木 10 式段階の資料が多いことが分かる。近野遺跡（F 区）の水場遺構構成木材の年代値 4660BP が年代の上限である。円筒上層 d・e 式段階の年代は、そのほとんどが 4400BP 前後にそろっている。大木 10 式段階では、住居跡出土炭化材の測定例が多くみられ、その年代は 4000BP が大半を占める。後期以降については、上谷地、柏子所 II 遺跡の水場遺構関係の資料が多い。大矢沢野田、三内丸山遺跡の年代は、3750BP、3810BP と近い年代である。トチノキ花粉増加開始時期の年代は、大矢沢野田、三内丸山、近野（F 区）遺跡で、すべて約 4450BP と得られている点が注目される。青森市内でのトチノキ増加は、ほぼ一斉に生じたと考えられる。

ここで注意が必要なのは、これらの  $^{14}\text{C}$  年代値にバイアスがかかっている点である。このバイアスには二つの側面がある。一つは、測定資料の選択の問題で、水場遺構の木材や住居炭化材の測定が多く、トチノキ自体を測定対象としている例が少ない。住居跡や土坑出土の場合、共伴する土器型式を時期設定に用いているため、通常数値年代はほとんど測定されない。複数の土器型式が存在する場合や共伴土器がない場合、覆土出土の場合など、年代的な評価が難しい例がある。もう一つの側面は、研究地域・課題に対しての偏重である。三内丸山、近野遺跡は年代の先行研究が非常に多くあり、重点的に分析がなされている地域である。また、大木 10 段階の年代値が多いのは、小林謙ほか（2006c,d など）、村本（2007）の研究成果によるところが大きい。トチノキ利用の詳細な変遷年代を解明するには、トチノキ遺体自体の年代測定が必要不可欠になる。

### 3.4 東北南部・関東地域の事例

まず東北南部地域（岩手県南部、秋田県南部、宮城県、福島県、山形県）の様相について言及したい。この地域は大木土器文化の分布の中心地であり、中期中半の大木 8a 式から 8b 式頃に、大木土器が東北北部や北陸北部、関東地域に影響を与えたことが知られている。東北北部地域では榎林式（大木 8b 式併行）や大木 9・10 式の段階に利用が広域拡散する状況が確認できるため、東北南部地域の当該期の様相解明は、非常に重要になる。

現状での東北南部地域での利用の上限は、宮畑遺跡（福島県福島市）（表 3-1, No.50）の事例であり、流路跡下面部からのトチノキ種皮の年代値は 4230BP である。この年代値は土器編年では大木 8b 式に相当する。また、この遺体層は谷形成後、すぐに堆積したものと考えられるため、宮畑遺跡での谷形成は 4230BP 以前と考えられる。この他に、中期に遡れる事例は、大地渡遺跡（岩手県花巻市）（表 3-1, No.34）、和台遺跡（福島県福島市）（表 3-1, No.51）、馬見塚遺跡（福島県相馬市）（表 3-1, No.52）、岡平遺跡（福島県田村市）（表 3-1, No.55）、塔寺松原遺跡（福島県河沼郡）（表 3-1, No.48）、下野遺跡（山形県西置賜郡）（表 3-1, No.63）、市野々向原遺跡（山形県西置賜郡）（表 3-1, No.62）などで報告されているが中期末の大木 9・10 式段階が多い。大地渡遺跡と和台遺跡の事例が、やや古い可能性があるが年代値がないため確実ではない。御所野遺跡の事例から判断して、大木 8～10 式期の住居跡や土坑出土炭化種子は、年代測定を行い評価する必要がある。この状況から鑑みて、東北北部地域の榎林～大木 9・10 式期の様相は、東北南部からの利用が単純に伝播したとは考えにくい。むしろ、各地域で個別に成立していたトチノキ利用が、大木文化の広域拡散の影響下で情報が共有化され、利用形態が類似化したと捉える方が無難である。

後期以降の利用に関しては、里浜貝塚（宮城県東松島市）（表 3-1, No.37）、高瀬山遺跡（山形県寒河江市）（表 3-1, No.65）、番匠地遺跡（福島県いわき市）（表 3-1, No.59）、小山崎遺跡（山形県飽海郡）（表 3-1, No.61）などで報告がある。里浜貝塚では、花粉分析が詳細になされており、後期初頭からトチノキ優勢の植生になることが解明されている（吉川昌 2008）。廃棄の可能性が高い資料も存在し、後期初頭段階（門前式、宮戸 I a・I b 式など）から利用されていたものと考えられる。トチノキ林拡大については第 V 章にて論じたい。高瀬山遺跡では、後期中葉～後葉（宝ヶ峯 1～2 式）と晩期の水場遺構が検出され、トチノキ遺体（果皮、種皮片、幼果など）が多量に出土している。小山崎遺跡においても後期～晩期の敷石列が伴う水場遺構が検出されており、木組み遺構周辺でトチノキ種皮が多量に出土している。年代値がないので水場遺構自体の詳細な時期決定はできないが、後期の前半の宮戸 I b 式や称名寺式併行～大洞 C 式まで広範囲の土器が出土

している。番匠地遺跡では、後期中半の加曽利 B2 式期と考えられる第 1 号簀状製品の周辺からトチノキ種皮片が出土している。この遺跡では後期前葉～後葉（綱取Ⅱ式、堀之内 2 式、加曽利 B1・B2 式）にかけて自然流路を利用しているが、報告書を通読する限りにおいてはトチノキ利用の痕跡は見受けられない。後期前葉以降から沢筋の利用が活発化することは、東北、関東地域で一般化できそうであるが、トチノキ利用が必ず伴うかどうかは水場の性格を把握しながら検討していく必要がある。

次に関東地域の様相について触れてみたい。関東地域で最もトチノキ利用の様相が解明されている遺跡は下宅部遺跡（東京都東村山市）（表 3-1, No.102）である。この遺跡は中期～晩期の低湿地遺跡で、水場遺構やクルミ塚、トチ塚などの植物利用に関連する遺構や遺物、流路の変更時期などが年代値に基づいて詳細に解明されている。工藤雄ほか（2007a）では、年代値と植物利用の関係から 5 つの時期設定（S-1～S-5 期）を行い、議論を進めている（図 6-6）。詳しい内容は第Ⅵ章に譲るとする。トチノキ利用に関しては、計 5 ヶ所のトチ塚の年代値などを参考に考察されており、S-2 期（中期後葉の加曽利 E 式期、約 4800～4400calBP）から明確に認められ、S-4 期（後期中葉の加曽利 B 式期、約 3800～3300calBP）で顕著である。トチノキ種皮片自体の出土は、S-1 期（中期中葉の勝坂式期、約 5300～4800calBP）の第 1 号クルミ塚周辺からも出土しているようで、利用の上限は勝坂式期まで遡及する可能性が高い。ただし、トチノキ遺体自体を用いた年代値は第 2 号クルミ塚の 4110BP が最も古く、それ以前の年代値は存在しない。おそらく谷形成後初期の利用時期である S-1 期の痕跡は、後世の人間活動で攪乱されていることが予想され、部分的に残存しているのであろう。東北地域を中心とする多くの遺跡が後期前葉以降に沢筋を大規模に開発しているのに対し、下宅部遺跡では中期中半から晩期まで利用が継続している点で若干様相が異なる点は注目しておきたい。中期中半～後半にかけての谷形成に関連する遺跡では、この他に赤山陣屋跡遺跡（埼玉県川口市）（表 3-1, No.97）、お伊勢山遺跡（埼玉県所沢市）（表 3-1, No.98）があり中期段階からトチノキ遺体が出土しているが、明確な利用は後・晩期になってからである。下宅部遺跡以外で、中期の利用が考えられる遺跡は、御城田遺跡（栃木県宇都宮市）（表 3-1, No.88）と、姥原遺跡（埼玉県秩父市）（表 3-1, No.92）の 2 遺跡である。御城田遺跡では、加曽利 EⅢ式の範疇で捉えられる第 59 号住居跡より炭化子葉、種皮片が多量に出土している。姥原遺跡では、中期と考えられる水場、石組状遺構周辺からトチノキ種皮破片が多量に出土している。両遺跡ともに年代値は報告されていないが、利用の痕跡と評価できる。関東地域での利用の上限は、加曽利 E 式期（東北では年代的に円筒上層 d・e 式～最花・大木 9 式頃）が明確で、場合によっては勝坂式期の利用も考えられるかもしれない。

後期の利用では、水場遺構関連の遺跡が多い。矢瀬遺跡（群馬県利根郡）（表 3-1, No.85）、明神前遺跡（栃木県鹿沼市）（表 3-1, No.89）、寺野東遺跡（栃木県小山市）（表 3-1, No.91）、後谷遺跡（埼玉県桶川市）（表 3-1, No.94）、赤山陣屋跡遺跡、下宅部遺跡、多摩区 No.61

遺跡（神奈川県川崎市）（表 3-1, No.111）などで出土事例があり、後期後半から晩期にかけての例が大半を占める。土器型式では堀之内式や安行式での利用が多い。土坑出土事例は、白倉下原・天引向原遺跡（群馬県甘楽郡）（表 3-1, No.87）、八剣遺跡（栃木県下都賀郡）（表 3-1, No.90）、三宮地遺跡（山梨県韮崎市）（表 3-1, No.99）、多摩ニュータウン No.194、No.200 遺跡（東京都町田市）（表 3-1, No.109, 110）などがある。

### 3.5 周辺地域の事例

周辺地域の事例に関しては、特に北海道と北陸北部地域について言及したい。この地域は、関東や東北地域と密接に関係して土器型式が変遷するため重要である。

北海道地域の中期～後期のトチノキ遺体出土例は、4 遺跡である。利用事例の北限は、美々4（呑口）遺跡（北海道千歳市）（表 3-1, No.1）であり、この遺跡では後期中葉から晩期初頭（手稲式や堂林式など）にかけての利用が確認されている。現在のトチノキ分布では、北海道南西部の銭函付近が北限で小樽市以南（谷口真 2008）なので、縄文時代後期の千歳市の例は現在より分布範囲が広がったことを示唆する。忍路土場遺跡（北海道小樽市）（表 3-1, No.2）や掘株 1 遺跡（北海道古宇郡）（表 3-1, No.3）は、現在の分布圏の北限と一致している。宮丘 1 遺跡（北海道岩内郡）（表 3-1, 花粉分析 No.1）の中期の包含層から比較的多くのトチノキ属花粉が検出されていること（山田 1986）から、周辺環境の植生でも場所によっては比較的多く生育していたと推定される。忍路土場遺跡の沢に構築された柵状遺構や作業場跡の存在を考慮すると、東北地方北部の利用の延長線上で捉えてよさそうである。また、上藤城 7 遺跡（北海道亀田郡）では、中期後半の段階で、東北北部地域の影響の強い土器型式（見晴町式・榎林式、中の平Ⅱ式）とともにトチノキ炭化子葉が出土している。この時期は、東北地域で利用が拡大し始める時期なので、その波及の影響下の利用と判断される。これらのトチノキが東北地域から持ち込まれたものであるかどうかは判断が難しいが、少なくとも利用形態は、東北地域と連動している可能性が高い。

北陸北部地域、特に新潟県は、かなり多くの出土事例が報告されている。利用の上限は上述した二タ子沢 A 遺跡の前期末葉の事例である。中期初頭の報告事例はなく、東北北部地域同様、中期中半からは確実な利用の例が確認される。特に中道遺跡（新潟県長岡市）（表 3-1, No.75）の事例が興味深い。この遺跡では、第 51 号焼失住居跡（大木 9～10 式）で、炭化したトチの実遺構が検出され、トチの実の下に炭化した茅のような細い棒が束状で出土したことから、編み籠に入れた棚上保存が推定されている。東北北部地域の食料備蓄の推定の時期とも一致する。また、この集落跡では、大木 8b 式から後続す

る大木 9 式、三十稲場式、南三十稲場式、三仏生式の各段階で出土例が報告され、継続的な利用が行われていた可能性が高い。トチの実ピット（VIF-P89）出土炭化種子の年代はβ線法で 4250BP と得られている。東北北部・南部地域の約 4200BP という年代は、利用が広域拡散され始める時期であり（該当土器型式は榎林式、大木 8b 式）、新潟県も同様の傾向が窺える。この他に中期中半の可能性のある遺跡は、ツベタ遺跡（新潟県阿賀野市）（表 3-1, No.73）、岩野原遺跡（新潟県長岡市）（表 3-1, No.76）、沖ノ原遺跡（新潟県中魚沼郡）（表 3-1, No.81）などであるが、詳細な産状が不明な点や年代値が報告されていない点を考慮すると、当該期の利用かどうか微妙である。

後期初頭の三十稲場式以降は、前述の東北北部・南部と同様の沢筋での利用例が確認される。寺前遺跡（新潟県三島郡）（表 3-1, No.78）では、後期前半（三十稲場式～加曾利 B1 式）の時期に自然流路 6 本が確認され、人為的に広げられた可能性も指摘されている。また、元屋敷遺跡（新潟県村上市）（表 3-1, No.67）においても、三十稲場式や南三十稲場式の時期に、湧水管理のため流路を人工的に付け替えた可能性が指摘されている。両遺跡とも水場遺構やトチノキ利用などはその後の後期後葉～晩期（瘤付土器、大洞式など）が主体であるが、沢筋の利用形態としては、東北北部地域の柏子所Ⅱ遺跡や上谷地遺跡、関東地域の下宅部遺跡などに近いと考えられる。後期前葉以降は東日本の広範囲で、沢の継続利用・管理が行われていたと考えられる。後期の集落や土坑からの炭化トチノキ遺体出土例は、アチャ平遺跡（新潟県村上市）（表 3-1, No.68）、根立遺跡（新潟県長岡市）（表 3-1, No.77）、城之腰遺跡（新潟県小千谷市）（表 3-1, No.79）などである。

### 3.6 縄文時代晩期の事例

縄文時代晩期の事例は非常に多いが、本研究の主題でもある中期～後期にかけての環境変遷と人間活動に直接関連しないので踏み込んだ議論は行わない。

東北北部地域では先行研究で諸氏（例えば村越 1979）が言及しているように、低湿地遺跡の泥炭層（大洞 B、BC 式段階）出土の事例が多い。代表的な遺跡は、亀ヶ岡遺跡（青森県つがる市）（表 3-1, No.7）、石郷遺跡（青森県平川市）（表 3-1, No.8）、石亀遺跡（青森県三戸郡）（表 3-1, No.24）、八幡崎遺跡（青森県平川市）（表 3-1, No.25）、是川中居遺跡（青森県八戸市）（表 3-1, No.29）である。これらの遺跡では、泥炭層でトチノキ種皮片が密集して検出され、利用後の廃棄残滓と考えられる。晩期初頭もしくは前半の利用が大半で、晩期後半の事例は稀である。中期から後期で変遷してきたトチノキ利用が最も活発になった時期と評価できるが、新たな利用形態が付加されたわけではなく、単なる利用頻度の差であると考えると画期としては設定しにくい。ただし、関東地域では同時期の



安行 3a～3c 式に水場遺構を用いた利用がきわめて活発になり、佐々木（2008）が指摘する後期後葉～晩期中葉の「独立型の水場遺構」（居住域から離れていて特化した用途に用いられた水場遺構）の出現などを加味すると、一つの画期としてもよさそうである（図 6-5）。

東北南部地域においても、詳細な状況が把握できる遺跡は少ないが、山王遺跡（宮城県）（表 3-1, No.36）、石名館遺跡（秋田県仙北郡）（表 3-1, No.39）、中山遺跡（秋田県南秋田郡）（表 3-1, No.44）、鐙田遺跡（秋田県湯沢市）（表 3-1, No.46）、連郷 B 遺跡（福島県いわき市）（表 3-1, No.60）などで報告されている。関東地域では、後期から継続利用される水場遺構などでの検出事例が多い。先に挙げている、矢瀬遺跡、寺野東遺跡、後谷遺跡、下宅部遺跡、赤山陣屋跡遺跡、に加えて三ノ耕地遺跡（埼玉県比企郡）（表 3-1, No.93）などの事例がある。北陸北部では、元屋敷遺跡、青田遺跡（新潟県新発田市）（表 3-1, No.70）、御井戸 A 遺跡（新潟県新潟市）（表 3-1, No.74）、正面ヶ原 A 遺跡（新潟県中魚沼郡）（表 3-1, No.82）などで報告例がある。

表3-1 トチノキの出土・検出事例

No.	遺跡名	状況ほか	時期	文献ほか
	種実遺体			
1	美々4(舌口)遺跡 (北海道千歳市)	C地点よりトチノキ種皮片出土。報告者は人為的痕跡と認定。	後期中葉から晩期初頭 (手稲式、堂林式、大洞B式)	矢野・尾上(1979)
2	忍路土場遺跡 (北海道小樽市)	C地区Ⅲ・Ⅳ層よりトチノキ(種皮破片ほか)が多量に出土。内果皮が引き裂かれた状態で出土していることから食料残滓。種子完形のものにも穴があいていることから装身具としての可能性を指摘。C地区は、台地斜面から流れ出す小沢の開口部にあたり、堆積物も河川の作用によるもの。C地区では、樺伏遺構と作業場跡(1号～7号)が検出され、食物加工場と推定。3～6号作業場跡にてトチノキ内果皮が出土。	後期中葉 (手稲式・鯉洞式が主体)	北海道埋蔵文化財センター編(1989) 矢野(1989)
3	堀株1遺跡 (北海道宇都郡)	I～8区のⅣ層間からトチノキ堅果皮が2片出土。	後期初頭	山田(1992)
4	上麻城7遺跡 (北海道亀田郡)	G55-56区のⅢc層中の焼土(F-5)から炭化子葉片出土。 焼土からの直接の遺物はないが、中期後半の可能性が高い。	中期後半 (見晴町式・榎林式、中の平Ⅱ式)	山田(1991)
5	明戸遺跡 (青森県十和田市)	第7号(円筒上層a)が主体、一部bもある。14号(円筒上層a)住居跡からトチノキ炭化種子破片出土	中期初頭 (円筒上層a式)	渡辺誠(1984)
6	地蔵沢遺跡 (青森県黒石市)	第11号土壌よりトチノキ子葉破片が出土。種皮のついたものもある。この遺構は、石皿と石棒のセット、多量の炭化物や被熱を受けた土器が検出されたことから、何らかの儀式が想定されている。クリが最も多く、少量のトチノキ、オニグルミが混じる。	中期末葉 (榎林Ⅱ群)	渡辺誠(1993)
7	亀ヶ岡遺跡 (青森県つがる市)	・1959年の報告では、トチノキ果皮および種皮が出土。 ・1974年の報告では、第Ⅴ～Ⅱ層までトチノキ遺体出土。 果皮、種皮の出土量が多い。	晩期 (大洞B～大洞A'式)	三田史学会(1959) 新戸部(1974a)
8	石郷遺跡 (青森県平川市)	Ⅶ層よりトチノキ殻果が出土。湧水地点で、貯蔵穴の可能性を指摘。オニグルミが多数出土。	後期末葉～晩期中葉 (大洞B式の可能性が高い)	平賀町教育委員会編 (1979)
9	岩波小谷(4)遺跡 (青森県青森市)	前期後葉～末にかけての沢の堆積物から少量トチノキ遺体出土。 木組み遺構などが検出されているが、トチノキ利用の可能性は低い。	前期後葉～末 (円筒下層b・c・d式)	吉川純・伊藤(2004)
10	近野遺跡(F区) (青森県青森市)	トチの水さらし場遺構。第1号木組遺構(円筒上層d・e、4660、4400、4350BP)、トチノキ種皮細片集積部(自然堆積、円筒上層d・e、4102BP)、トチノキ種皮片集積遺構(大木10併行、4120BP)、トチノキ種子集積土坑(後期、3230BP)より、種皮片や種子が多量に出土	円筒上層d・e式 (4660、4400、4350BP) 大木10式併行(4120BP)	青森県埋蔵文化財センター編 (2005c)
12	近野遺跡(D区) (青森県青森市)	谷部にトチノキの種皮片が散在して出土(自然堆積)	中期後半から後期	青森県埋蔵文化財センター編 (2007d)
13	三内丸山(6)遺跡 (青森県青森市)	沢堆積物(Ⅲa1-4層)よりトチノキの果実・幼果・種子(炭化種子含) ・幼種子が出土、第596土坑焼土からトチノキ炭化種皮破片出土	中期中葉・後期前葉が主体 中期中葉(円筒上層c式)	新山(2002)、吉川純(2002a) 吉川純(2002a)
14	三内丸山(9)遺跡 (青森県青森市)	第4号(榎林)、6号(円筒上層d、4520BP)、9号(円筒上層d)、12号(円筒上層d・e)、17号(円筒上層d・e)、23号(最花・中の平Ⅲ)、25号(円筒上層d・e)、26号(円筒上層b)堅穴住居跡、第74号土坑(大木10)より炭化種皮破片出土 埋没沢部分から、トチノキ種皮集積遺構が検出 人為的な廃棄と考えられるが、効果なども多い。	円筒上層b、d式(4520BP) 円筒上層e式、最花式 大木10式 円筒上層d・e式	吉川純(2007) 青森県埋蔵文化財センター編(2008) 伊藤(2008)
15	三内丸山遺跡(第27次調査区) (青森県青森市)	第683号住居跡(大木10、4045-3880BP)よりトチノキ炭化種皮・子葉破片出土	大木10式(4045-3880BP)	吉川純(2006c)
16	三内丸山遺跡(北の谷) (青森県青森市)	北の谷中央部のトチ塚、トチノキの果実のみ出土	3750BP	辻誠・中村俊(2001) 辻圭ほか(2006)
17	三内丸山遺跡(第6鉄塔地区) (青森県青森市)	Ⅵa・Ⅵb層からトチノキ遺体(種子片、幼果片)が少量出土。 利用は考えにくい。	前期中半 (円筒下層a式)	南木ほか(1998)
18	近野遺跡(E区) (青森県青森市)	第E14号(円筒上層e、4440BP)、E29号(円筒上層e)、E45号(円筒上層d、4450、4500BP)、E54号(円筒上層e)堅穴住居跡より炭化種子片出土	円筒上層d式(4450、4500BP) 円筒上層e式(4440BP)	吉川純(2005a)
19	稲山遺跡 (青森県青森市)	第1301号土坑よりトチノキ種子片出土、年代測定依頼も量不足	不明(後期?)	青森県教育委員会編(2004)
20	大矢沢野田遺跡 (青森県青森市)	十和田中振浮土上位砂層よりトチノキ種子出土	3810BP	後藤・辻誠(2000)
21	富ノ沢(2)遺跡 (青森県上北郡)	第98号(最花)、第308号(円筒上層d)、第361号(榎林)住居跡覆土よりトチノキ種子出土、第361号の量が圧倒的に多い(炭化子葉)	円筒上層d式、榎林式、最花式	渡辺誠(1992)
22	野場(5)遺跡 (青森県三戸郡)	第112号住居跡(大木10併行?)、第6号(時期不明)、第11号(最花)土壌よりトチノキ種子出土、第11号土壌がきわめて多量(炭化種皮・子葉片、完形炭化種子)	最花式、大木10式併行?	渡辺誠(1993)
23	平(虚空蔵)遺跡 (青森県三戸郡)	酒詰(1961)のリストに記載。 詳細は不明。	中期～晩期?	酒詰(1961)

24	石亀遺跡 (青森県三戸郡)	W28区3層からトチノキ子葉、種皮出土。	晩期 (大洞BC式主体)	渡辺誠・南編(1997)
25	八幡崎遺跡 (青森県平川市)	低湿地遺跡。クリ、クルミ、トチが集積、人為的。トチ集積層のクルミ樹の年代値2900BP(β線法)。	晩期 (大洞B～大洞C1式)	工藤正(1968)
26	新田遺跡 (青森県八戸市)	第2号竪穴住居跡炉内埋設土器(中期末葉)、第14号(大木10)、第15号土坑(大木10、4150、4135BP)より炭化トチノキ種皮破片・子葉破片出土	中期末葉 大木10式(4150、4135BP)	吉川純(2006b)
27	田代遺跡 (青森県八戸市)	第1号(大木10)、11号(大木10、3820BP)、17号(後期前葉、4080BP)、18号(大木10)、29号(中期末～後期初頭)出土竪穴住居跡より炭化種皮・子葉破片出土。かなり細かい破片で出土	大木10式(3820BP) 後期前葉(4080BP)	吉川純(2006a)
28	風張(1)遺跡 (青森県八戸市)	第330号土壇よりトチノキ種子多量に出土	後期	八戸市博物館編(1997)
29	是川中居遺跡 (青森県八戸市)	特殊泥炭層からトチノキ遺体出土。	晩期	甲野(1930)
		1993年度のCTレンチ資料などからトチノキ果皮が同定される。	晩期	松谷(1999)
		C区東壁採取のトチノキ種皮片の年代値3140BP(3点とも同年代)、クルミ3120BP。2000年度の調査では、植物遺体層から大量のトチノキの種皮が確認される。	晩期 (大洞B式)	辻誠(2002)
		長田沢1区、12d層から多くのトチノキ種子破片出土。人為により割られた破片が廃棄された可能性が高い。	晩期中頃～後葉	吉川純(2002b)
		D区の堆積物より多量の種子、炭化種子などが検出。	晩期前葉	吉川純(2002c)
		H区(南の沢)西ベルトのV層(中期)、IV層(後期)、Ⅲ～I層(晩期)から種子破片出土、晩期の量が多い。	中期～晩期	吉川純(2005b)
30	右エ門次郎窪遺跡 (青森県八戸市)	第43号土坑の1層からトチノキ種皮片1点出土。	晩期 (大洞C2式)	渡辺誠(1982)
31	御所野遺跡 (岩手県二戸郡)	FA52-05住居跡(大木10、3955BP)、掘立柱構造物の柱穴37と45から多量の炭化トチノキ種子片出土、その他の住居跡、柱穴からも出土している	中期 (大木10式)	辻ほか(2006)
32	雨滝遺跡 (岩手県二戸郡)	第Ⅱ層の炭化物層中よりトチノキ遺体が出土。	晩期 (大洞C1式、大洞A式など)	大塚(1968)
33	赤坂田Ⅰ遺跡 (岩手県八幡平市)	土坑(JⅢg7、KⅢg6、KⅣa5)から炭化したトチノキ種子が出土。KⅣa5ピットは、底面が焼成を受ける。KⅣa5ピット出土資料の年代値は、2650、2670BP(β線法)。	時期は不明(後期～晩期?) KⅣa5は年代値から晩期	岩手県埋蔵文化財センター編(1983)
34	大地渡遺跡 (岩手県花巻市)	Ee68住居跡床面よりトチノキ炭化種実が多量に出土。	中期後半 (大木8式もしくは大木9式)	岩手県教育委員会編(1981)
35	中和田遺跡 (岩手県気仙郡)	溝状の遺構の下層部(Ⅳ G 5dグリッド)よりトチノキ出土。遺構の形成時期は、後期前葉以降の可能性が指摘される。	後期前葉以降の可能性が高い	岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター編(2001)
36	山王遺跡 (宮城県栗原市)	泥炭層内からトチノキ遺体出土。	晩期 (大洞C2～大洞A式)	奥野(1969) 伊東(1970)
37	里浜貝塚 (宮城県東松島市)	9～8a層でトチノキ遺体(種子、果実、幼果)多産。人為的廃棄の可能性高い。	中期末～後期中頃 (後期初頭が主)	吉川純(1999)
38	家ノ後遺跡 (秋田県大館市)	第8層(有機質砂質粘土)および第6a層よりトチノキ種子片が出土。	後期後半～晩期前半	吉川純(1992)
39	石名館遺跡 (秋田県仙北郡)	1930年の調査で、泥炭層が確認され、トチノキ、クルミ等が確認された。詳細は不明。	晩期	秋田県埋蔵文化財センター編(1984)
40	上谷地遺跡 (秋田県本荘市)	水さらし場遺構(SD18)、河川跡(SL06・SL14)、捨て場(ST20)よりトチノキ果実、種子片が出土	後期前葉(3430～3230BP)	秋田県埋蔵文化財センター編(2005a)
41	手取清水遺跡 (秋田県横手市)	3a層よりトチノキ種皮片出土	時期不明(縄文後・晩期～弥生の可能性高い)	吉川純(1990)
42	柏子所Ⅱ遺跡 (秋田県能代市)	水さらし場遺構(SX42・43・44)周辺、捨て場よりトチノキ果実、種子片が多量に出土。水さらし場遺構はSX44(3400、3360BP)→SX42(3135～3050BP)→SX43(2870BP)の順で構築	遺構は後期後葉～晩期 捨て場は後期前葉～	新山(2005)
43	柏子所貝塚 (秋田県能代市)	第1次調査で、トチの果実がレンズ状に堆積。人為物かは不明。	晩期前半 (大洞B～大洞C1式)	秋田県教育委員会ほか(1966)
44	中山遺跡 (秋田県南秋田郡)	C区の泥炭層より、炭化したトチノキ遺体が出土。	晩期	五城目町教育委員会編(1983)
45	桂沢遺跡 (秋田県秋田市)	炭化したトチノキ遺体が出土。詳細は不明。	晩期	秋田市教育委員会編(1973)
46	鍛田遺跡 (秋田県湯沢市)	第4層下部の泥炭化植物質堆積物層からトチノキ遺体出土。	晩期末 (大洞A～A'式)	秋田県教育委員会ほか(1974)

47	木幡遺跡 (福島県喜多方市)	渡辺(1975)に中・後期の遺跡として、トチノキが出土。 梅宮(1950)に「木幡町金原」として記載。詳細は不明。	中・後期?	渡辺誠(1975) 梅宮(1950)
48	塔寺松原遺跡 (福島県河沼郡)	中期中葉～後期中葉主体の土器が出土した住居跡内横式炉周辺からトチノキ遺体出土。 年代値は3420BPが報告されているが、詳細は不明。	中期～後期	会津坂下町教育委員会編(1986)
49	川原遺跡 (福島県伊達郡)	和田(2008)のリストに記載。 国見町編(1973)では植物種子出土の記録あり。詳細は不明。	後期中葉 (加曾利BⅡ式併行)	和田(2008) 国見町編(1973)
50	宮畑遺跡 (福島県福島市)	A区西壁地点(MHW)の流路跡下面部からトチノキ種皮片が多く出土 トチノキ種皮の年代値は、4230BP。 24トレンチ6号河川跡(縄文後期前半、3540、3420BP)よりトチノキ 果皮・種子片出土。7号河川跡(縄文後期中葉)も同様に出土。	中期後半・後期 (大木8b式?、大木9式を想定)	吉川純(2004a) 吉川純・吉川昌(2004)
51	和台遺跡 (福島県福島市)	183号住居床面の炭化種実集積層。トチノキの炭化種皮と子葉が出土。 クリ、オニグルミも含む。クリの量が多い。ニワトコ、ササゲ属も出土。 報告者は、クリの蒸し焼き施設もしくは祭式・儀礼の可能性を示唆。 SK957土坑よりトチノキ炭化種子出土。	中期末 (大木10式前半)	吉川純(2003a)
			中期中葉～末 (大木7a～大木9式)	吉川純(2003b)
52	馬見塚遺跡 (福島県相馬市)	47a土坑埋土中よりトチノキ炭化種子出土。 詳細な時期は不明。	中期後半の可能性高い (大木8a～大木10式頃か?)	相馬市教育委員会編(1982)
53	日向南遺跡 (福島県相馬郡)	住居(S125)床面や柱穴内から炭化したトチノキ遺体が少量出土。 時期は不明確。	後・晩期	財団法人 福島県文化センター 編(1990)
54	岩下A遺跡 (福島県相馬郡)	47号土坑からトチノキ遺体出土。4層ではトチとクリが主体。	晩期後葉～弥生中期	財団法人 福島県文化センター 編(1988)
55	岡平遺跡 (福島県田村市)	A地区C-3グリッドで集中して植物遺体が出土。トチノキ遺体 (炭化子葉、種皮片)が少量出土。	中期末葉 (大木9～10式)	渡辺誠(1998)
56	仲平遺跡 (福島県田村郡)	G-12・13地区の自然流路から、トチノキさく果と種子が出土。 自然状態のものが混入している可能性高い。	晩期	鈴木敏(1991)
57	一斗内遺跡 (福島県須賀川市)	中央区のD-1グリッド堆積物(礫層上部)からトチノキ遺体出土。 人為物ではない可能性が高い。	晩期中半～後半	鈴木敏(1984)
58	江平遺跡 (福島県石川郡)	63、77、82、83号土坑からトチノキ遺体(果実、種子)が出土。 低地性貯蔵穴	晩期末葉～弥生中期 *一部古代の可能性もあり	財団法人 福島県文化振興 事業団編(2002a,b)
59	番匠地遺跡(・久世原館) (福島県いわき市)	番匠地下馬場線・B地区より第1号糞子状製品出土。周辺よりトチノキ 遺体出土。	後期前半～中半 (加曾利B2式)	財団法人 いわき市教育文化 事業団(1989)
		A低地西半部よりトチノキ貯蔵穴(第9号土坑)と自然流路が検出。 自然流路は後期前葉～後葉(綱取Ⅱ、堀之内2、加曾利B1・B2) の利用が主体(一部大木9も含む)。流路からのトチノキ出土報告なし。	晩期	財団法人 いわき市教育文化 事業団(1993)
		B地区よりトチノキ貯蔵穴(第4号土坑)出土。	晩期以降	財団法人 いわき市教育文化 事業団(1996)
60	連郷B遺跡 (福島県いわき市)	10号溝跡(縄文晩期～弥生中期)、18号土坑(晩期後半)から出土。 18号土坑から貯蔵状態で出土(β線法の年代値:2380BP)。	縄文晩期後半(大洞A式)	渡辺誠(2000)
61	小山崎遺跡 (山形県飽海郡)	2次調査、B区V層からトチノキが出土。詳細は不明。 5次調査、Q区およびQ区のⅣ～V層でトチノキ種子が出土。詳細は不明。 4次調査、第二調査区Ⅳ層の木組遺構付近でトチノキ種皮が多量に出土。 敷石列が伴うことから水辺の作業場と考えられる。	後期～晩期 (宮戸Ⅰb式併行、称名寺式併行、 ～大洞C式まで広範囲)	山形県立博物館編(1999) 山形県立博物館編(2001) 山形県埋蔵文化財センター編(2001)
62	市野々向原遺跡 (山形県西置賜郡)	SK236土坑より炭化トチノキ種子が出土。土坑堆積層間には焼土層 が確認される。年代値はない。	中期末葉	山形県埋蔵文化財センター編(2000)
63	下野遺跡 (山形県西置賜郡)	第2号住居(ST2)覆土5a層および土坑(SK22)の覆土2層から多量の 炭化クリなど出土(報告書にトチノキの記載はない)。 名久井(2006)によれば第3号住居からクリ、コナラ属とともにトチノキ 炭化子葉が出土している。	中期末 (大木9式)	山形県教育委員会編(1981) 名久井(2006)
64	渡戸遺跡 (山形県天童市)	河川跡E-6Gよりトチノキ種子片出土。E-6Gの湧水地点、泥炭層部。 時期は不明。周囲の状況から後期と考えられる。	後期の可能性高い (加曾利B1式併行・宝ヶ峯式?)	山形県埋蔵文化財センター編(1996)
65	高瀬山遺跡 (山形県寒河江市)	水場遺構。晩期の石組遺構、木組遺構およびその周辺からトチノキ 果皮、種皮片、幼果が多量に出土。後期の木組遺構からも多量に 出土していることから、利用は後期と晩期。 西調査区湧水地点の木組遺構(大洞A2)より、トチノキ果実が多量に 出土。東側の水場遺構とは様相が異なり、一時断絶の可能性あり。 年代値(後期木組遺構:3490～3370BP) (晩期石組・木組遺構:2820～2350BP)	・晩期石組遺構(晩期初頭～ 大洞C2式) ・晩期木組遺構(大洞BC～C1式) ・後期の木組遺構(後期中葉～ 後葉:宝ヶ峯1～宝ヶ峯2式) *水場の利用は、宝ヶ峯1～ 大洞A2式まで	山形県埋蔵文化財センター編(2005)
66	小林遺跡 (山形県東根市)	土壌内の覆土から炭化したトチノキ遺体が出土。	中期? (大木10式)	山形県教育委員会編(1976)

67	元屋敷遺跡 (新潟県上市)	21J水場遺構(トチ加工施設)よりトチノキ種子が多量に出土。周辺にはトチ塚、クルミ塚あり。トチノキ種子の直接の年代値3210BP、オニグルミ核は3140BP。水場の利用は、後期後葉～晩期と考えられる。湧水管理のため、流路を後期前葉以降に人工的に付け替えた可能性が高い。	後期後葉～晩期 (簀付土器～大洞式) * 流路変更は、おそらく三十 稲場式、南三十稲場式 の段階	朝日村教育委員会編(2002a) 辻ほか(2002)
68	アチヤ平遺跡 (新潟県上市)	SK457土坑の覆土よりトチノキ遺体出土。クルミ、クリ、ドングリ類、ミズキが含まれる。投棄もしくは廃棄。(3795BP、3810BP)。SK427土坑覆土からも出土。	中期末～後期前葉 (土器型式との対応関係は 不明、三十稲場式?)	渡辺誠(2002) 朝日村教育委員会編(2002b)
69	村尻遺跡 (新潟県新発田市)	前山(1999)のリストに記載あり。詳細は不明。	後期後葉	前山(1999)
70	青田遺跡 (新潟県新発田市)	掘立柱建物跡4ヶ所、土坑12ヶ所、炭化物集中範囲22ヶ所、堅果類廃棄範囲・性格不明遺構37ヶ所よりトチノキ遺体出土。掘立柱建物跡の柱穴に木柱抜きと後期後葉。クルミ内果皮、クリが伴う。炭化物集中範囲や土坑出土資料は、利用痕跡。自然流路堆積物などからの検出は人為かどうか不明。 トチノキ種子年代値(2480BP: $\beta$ 線法、2400BP: AMS法)	晩期末 (鳥屋2a～鳥屋2b・大洞A'式)	新潟県教育委員会編(2004) 吉川純(2004b) 辻誠(2004)
71	ニタ子沢A遺跡 (新潟県新発田市)	5号フラスコ状土坑より多量の炭化トチノキ種子皮片が出土。4号住居跡ビットからも出土。5号フラスコ状土坑炭化物の年代値4660BP。	前期末葉 (大木6式、真庭式)	新発田市教育委員会編(2003)
72	新谷遺跡 (新潟県新潟市)	前山(1999)のリストに記載。詳細は不明。	前期前葉	前山(1999)
73	ツベタ遺跡 (新潟県阿賀野市)	第3層、302号住居より、トチノキ、クリ炭化物が散在して出土。	中期前半～後半	安田町教育委員会編(1983)
74	御井戸A遺跡 (新潟県新潟市)	1次調査区でトチ塚が検出(晩期後葉)。II B、II C区では自然堆積の状態でトチノキ遺体出土。II 区では廃棄ゾーン(晩期後葉)からトチノキ遺体が多産。	晩期後半	巻町教育委員会編(2003・2004) 前山(1996)
75	中道遺跡 (新潟県長岡市)	第20号、第51号住居跡(大木9～10式)で炭化したトチノキ種子が多量に出土。第51号では、トチの実遺構が検出され、トチの実の下に炭化した茅のような細い棒が束状で出土。編み籠に入れて棚の上で保存していたと推定。その他に、トチの実ビットが9基確認される(中道II期(大木8b)～中道VI期(三仏生式)の各段階)。第20号住居跡出土炭化物は4150BP、トチの実ビット(VIF-P89・大木8b)出土炭化種子は、4250BP(両値とも $\beta$ 線法)。	中期中葉～後期中葉 住居は大木9～10式 ビットは、中道II期(大木8b式)・ 中道III期(大木9式)・中道IV期 (三十稲場式)・中道V期(南三 十稲場式)・中道VI期(三仏生式) の各段階	長岡市教育委員会編(1998)
76	岩野原遺跡 (新潟県長岡市)	第1土器捨て場から植物遺体出土。報告書にトチノキの記載はない。前山(1999)のリストでは中期中葉でトチノキ出土記載。	中期中葉?	長岡市教育委員会編(1981) 前山(1999)
77	根立遺跡 (新潟県長岡市)	第5層より多くの炭化トチノキ遺体出土。トチの実の皮、年代値3720BP( $\beta$ 線法)。	後期 (三十稲場式・南三十稲場式)	中村孝(1975)
78	寺前遺跡 (新潟県三島郡)	後期の木組み遺構が1基検出。自然流路が6本確認され、人為的に広げられた可能性も指摘。晩期の木組み遺構が2基検出。トチノキ遺体も出土。	後期前半(三十稲場～ 加曾利B1式) 晩期後葉(鳥屋I式など)	財団法人 新潟県埋蔵文化財 調査事業団編(2008)
79	城之腰遺跡 (新潟県小千谷市)	トチの実貯蔵穴(Q31-P1)検出、2920BP( $\beta$ 線法)。土坑(V22-P6)よりトチノキ種子出土。	後期中葉以降 (加曾利B2式併行) 中期末～後期初頭?	新潟県教育委員会編(1991)
80	布場平D遺跡 (新潟県魚沼市)	第10号土坑からクリ炭化種子などが出土。報告書にトチノキ記載はない。前山(1999)のリストでは後期前葉でトチノキ出土記載。	後期前葉?	堀之内町教育委員会編(1985) 前山(1999)
81	沖ノ原遺跡 (新潟県中魚沼郡)	3次調査、EVI-c5区よりトチノキ炭化種子1点出土。	中期前半～後半	渡辺誠(1977)
82	正面ヶ原A遺跡 (新潟県中魚沼郡)	低地部の水性堆積層より多量のトチの実出土。詳細は不明。	晩期前葉	佐藤(1997)
83	寺地遺跡 (新潟県糸魚川市)	トチノキ種子皮破片出土。	晩期	渡辺誠(1987) 青木・寺村(1969)
84	道添遺跡 (新潟県妙高市)	前山(1999)のリストに記載。	中期前葉	前山(1999)
85	矢瀬遺跡 (群馬県利根郡)	水場遺構の覆土からトチノキ遺体出土。水場の存続期間は後期後半～晩期末。木柱列の年代3630、3210、2990BP、水場内自然木、2450、2260BP( $\beta$ 線法)。	後期後半～晩期末 (加曾利B1～大洞A式)	月夜野町教育委員会編(2005)
86	元総社寺田遺跡 (群馬県前橋市)	VI・VII区画～X層中からトチノキ(果実・幼果・種子・幼種子)が出土。利用していないものも含まれる。	縄文～弥生	財団法人 群馬県埋蔵文化財調査 事業団編(1996)
87	白倉下原・天引向原遺跡 (群馬県甘楽郡)	白倉B区6号土坑からトチノキ炭化種子がまとまって出土。果皮は含まれていない。4210BP( $\beta$ 線法)。	後期 (堀之内2式)	(財)群馬県埋蔵文化財調査事業 団(1994)、吉川純(1994)

88	御城田遺跡 (栃木県宇都宮市)	第59号住居跡よりトチノキ炭化子葉、種皮片が多量に出土。	中期末 (加曾利EⅢ式の範疇)	高岡(1987)
89	明神前遺跡 (栃木県鹿沼市)	谷部の堆積物、木組み遺構覆土などから破砕されたトチノキ遺体出土(後期)。 基底の砂礫層上位は加曾利Eが主体。その上位の黒色泥炭質土層から堀之内。	後期 (堀之内式以降?)	鹿沼市教育委員会編(2002)
90	八剣遺跡 (栃木県下都賀郡)	SK461土坑よりトチノキ炭化種子出土。 人為的な投棄の可能性を指摘。	後期初頭 (称名寺式主体、一部加曾利EⅢ～Ⅳ式)	財団法人 とうぎ生涯学習文化財団 埋蔵文化財センター(2001)
91	寺野東遺跡 (栃木県小山市)	水場遺構SX017、SX048、SX041、SX054a、SX075などからトチノキ遺体出土。SX017のオニグルミ核の年代値2880、2480BP(β線法)。SX017は後期初頭(称名寺)、SX041など大部分は後期後葉～晩期。	後期初頭(称名寺式) 後期後葉～晩期前半 (安行Ⅰ～安行Ⅲb式など)	吉川純(1997、1998) 財団法人 栃木県文化振興事業団 埋蔵文化財センター(1997a、1997b、1998a、1998b)
92	姥原遺跡 (埼玉県秩父市)	水場、石組遺構9基が検出され、トチノキ種皮破片が多量に出土。 石組遺構は、堅果類の加工場であった可能性を指摘。	中期 (おそらく加曾利EⅡ、EⅣ式)	財団法人 埼玉県埋蔵文化財事業団 編(1988)
93	三ノ耕地遺跡 (埼玉県比企郡)	水場遺構の周辺から多量のトチノキ遺体出土。	晩期 (安行式)	弓(1998a) 弓(1998b)
94	後谷遺跡 (埼玉県横川市)	IⅡ区の包含層(安行2～3a)より破砕されたトチノキ遺体出土。 Ⅱ区の低地部Ⅳ層とⅤ層間にトチノキ遺体を含む層が存在。 (加曾利B)。Ⅲ区では木組遺構や木道を検出(安行2)。	後期後半～晩期初頭 (加曾利B～安行3a式)	今井(1990)
95	真福寺遺跡 (埼玉県さいたま市)	酒詰(1961)のリストにトチノキ記載。 泥炭層から出土。詳細は不明。	晩期前半	酒詰(1961)
96	寿能泥炭層遺跡 (埼玉県さいたま市)	中期以後の堆積物からトチノキ遺体出土。後期が多数。 中期は1件のみ。人為的なものかは不明。 縄文中期層(加曾利式)と後期初頭層の間に不整合。	後期(一部中期?)	邑田(1982)
97	赤山陣屋跡遺跡 (埼玉県川口市)	東堀柱状試料よりトチノキ遺体(果実・種子・幼果)出土。 Ak-テフラ(赤色第2スコリアに対比:約4500BP頃)～ Ak-テフラ(湯船第1スコリアに対比:約3000BP頃)の層で出土。 年代値は数多く報告されているが、ばらつきが大きい。 人為的なものかは不明。トチノキ遺体自体の年代値はない。	中期中半～後期	南木ほか(1987)
		西側低湿地でトチノキの実加工場跡、板垣遺構(根茎類植物加工場跡)、木道、杭列、臥状遺構が検出。トチノキの実加工場跡にはトチ塚(種皮のみ)を伴う。直接の年代値はないが、後期末葉～晩期中葉までが利用期間と考えられる。 木道、臥状遺構は、後期前葉と推定される。	後期末葉～晩期中葉頃 (安行Ⅰ～大洞B式まで)  * 木道、臥状遺構は後期前葉(堀之内式)と推定	川口市遺跡調査会編(1989)
98	お伊勢山遺跡 (埼玉県所沢市)	B谷支谷部(9地区)のMyL(宮ノ前下部層)より、トチノキ果実、種子が多数出土。A谷南支谷部(2地区)、B谷東部(8地区)からも出土。	中期末～後・晩期 (称名寺式、堀之内式、加曾利B式、安行式など)	南木・辻誠(1989)
99	三宮地遺跡 (山梨県富士市)	3号土坑から炭化トチノキ遺体(炭化子葉片、炭化種皮片)が多量に出土。土坑には火床面が存在。 3号土坑の土壌有機物の年代値2700BP(β線法)。	晩期前半	富士市遺跡調査会ほか(1998)
100	上新宿貝塚 (千葉県流山市)	直良の報告に記載。貝層からトチノキの炭化果殻片が出土。	後期～晩期?	直良(1941)
101	栗島台遺跡 (千葉県銚子市)	B地点泥炭層などからトチノキ遺体出土。 人為的なものかどうかは不明。	前期～中期? (加曾利E式など)	大塚(1952) 永峰(1952)
102	下宅部遺跡 (東京都東村山市)	水場遺構9ヶ所、トチ塚5ヶ所検出。トチノキ遺体直接の測定値。 第4号トチ塚(3815～3730BP)、第2号トチ塚(3420BP)、 第3号トチ塚(3415.3360BP)、第5号トチ塚(3315.3280BP)、 第1号トチ塚(後期後葉)。第2号クミ塚に伴うトチノキ遺体の年代値(4110BP)。第1号クミ塚からもトチノキ遺体が出土しているが、年代値がないことと、利用されたものではない可能性も残る。第3号焼土跡(pit23)より炭化トチノキ種皮・子葉出土(後期前葉～中葉)。土器付着植物遺体(試料番号:20.25)がトチノキ種皮と判明。水場遺構は流路変遷とともに後期初頭(3935.3905BP)～弥生時代まで継続的に利用。 河道、水場遺構周辺からはトチノキ種実遺体が出土。	トチ塚 (後期前葉:堀之内式) (後期中葉:加曾利B1～B2式) (後期後葉:加曾利B3～菅谷・高井戸東式段階)  トチノキ利用 (加曾利E～、勝坂式?) * 年代の詳細は別紙参照	工藤雄ほか(2006a) 佐々木・工藤雄(2006) 佐々木(2006) 国立歴史民俗博物館・年代測定研究グループ・工藤雄(2006) 下宅部遺跡調査団編(2006) 田中(2006)
103	多摩ニュータウン遺跡(No.796) (東京都八王子市)	第Ⅴa層(5500～4500BP)、第Ⅴc層(4600BP頃)からトチノキ果実・種子・幼果が出土。利用の可能性は低い。	中期中半～中半	辻誠ほか(1986)
104	弁天池低湿地遺跡 (東京都練馬区)	3、7号横トレンチの第Ⅵ層でトチノキ種子出土。遺跡の下部層(第Ⅶ層、木本質泥炭層)はトチノキ種子、果実を含む。 人為的なものかは不明。	後期 (堀之内Ⅱ式)	吉川純(1989)
105	西ヶ原昌林寺遺跡 (東京都北区)	酒詰(1961)のリストにトチノキ記載。 詳細は不明。	中期～後期?	酒詰(1961)

106	袋低地遺跡 (東京都北区)	B地区AF-4地点からトチノキ果実が出土。 現地取り上げではE <sub>2</sub> 層より果実、種子が出土。 利用かは不明。	後期～晩期	吉川純・南木(1988)
107	中里遺跡 (東京都北区)	F地区、P-165区分析で後期の堆積物よりトチノキ果実出土。 (β線法:4240～3220BPの間) C地区、L-174区分析で後期の堆積物よりトチノキ果実・種子 幼果出土(β線法:3540、2940BP逆転) C地区、L-175区分析で後期の堆積物よりトチノキ果実・種子 幼果出土(β線法:4180～2760BPの間) 人為的な利用かは不明。	後期～晩期 (堀之内式、称名寺式、 安行式など)	南木ほか(1987)
108	北江古田遺跡 (東京都中野区)	D層上面は、遺跡の中・南部では堀之内式土器、北部では加曾利E式 土器に覆われる(C層)。土坑34からトチノキ果皮・種子出土。		南木(1987)
109	多摩ニュータウンNo.200遺跡 (東京都町田市)	81土壌から炭化トチノキ種皮片が多量に出土。 内部からは焼土が検出。 トチノキ直接の年代値3550BP(β線法)。	後期前葉 (年代値から) 時期決定可能な遺物はない	財団法人 東京都生涯学習文化財団 東京都埋蔵文化財センター 編(2002a、2002b) 及川(2002)
110	多摩ニュータウンNo.194遺跡 (東京都町田市)	54土壌(フラスコ状土坑)から多量の炭化トチノキ遺体出土。 底面および壁面下部に被熱痕跡あり。 トチノキ直接の年代値4000BP、3470BP(β線法)。	後期前葉 (堀之内2式)	財団法人 東京都生涯学習文化財団 東京都埋蔵文化財センター編(2001)
111	多摩区No.61遺跡 (神奈川県川崎市)	東地区より大型の編籠類とともにトチノキ遺体出土。大型編籠に ストックされていた可能性を指摘。水さらし場などがあったことが 想定される。	後期 (堀之内1式)	多摩区No.61遺跡発掘調査団 編(1998)
112	小丸遺跡 (神奈川県横浜市)	22～24号掘立柱建物跡柱穴39から炭化した堅果類が多量に 出土(報告書ではクヌギとして報告)。和田(2008)ではトチノキ 遺体の出土が報告。詳細は不明。	後期 (加曾利B1式、堀之内式)	財団法人 横浜市ふるさと歴史 財団編(1999) 和田(2008)
113	宮久保遺跡 (神奈川県綾瀬市)	旧目久尻川第1地点の河床面から後期の土器とともにトチノキの 果実・種子・種皮が出土。第3地点でも出土しているが、二次堆積 と考えられる。	後期?	神奈川県立埋蔵文化財 センター編(1987)
114	五領ヶ台貝塚 (神奈川県平塚市)	貝層中より出土。トチノキ未熟果肉の炭化したもの。	中期初頭?	江坂・直良(1941)
	花粉分析			
1	宮丘1遺跡 (北海道岩内郡)	中期の包含層から比較的多くトチノキ属花粉を検出。	中期	山田(1986)
2	亀ヶ岡遺跡 (青森県つがる市)	1959年の報告書では、トチノキ花粉多産。 1974年の報告書では、第Ⅴ～Ⅱ層でトチノキ花粉多産。	晩期 (大洞B～大洞A'式)	堀(1959) 新戸部(1974b)
3	大矢沢野田遺跡 (青森県青森市)	大矢沢OYND-1、OYND-4地点の花粉分析、4460BPより増加開始	4460BPより増加	後藤・辻城(2000)
4	三内丸山遺跡 (青森県青森市)	「南の谷」P7・P8地点の花粉分析、4450BPより増加開始	4450BPより増加	吉川昌ほか(2006)
5	三内遺跡 (青森県青森市)	Ⅲ層の中期後半段階(円筒上層d・e、榎林、最花)にはトチノキ花粉 がほとんど検出されず、それ以降に増加する	後期以降に増加のピーク	鈴木茂・黒澤(2007)
6	三内丸山(6)遺跡 (青森県青森市)	沢部分の堆積物の花粉分析、中期～後期の堆積物にトチノキ花粉多い	中期～後期	青森県埋蔵文化財センター編 (2002b)
7	三内丸山(9)遺跡 (青森県青森市)	中期中葉～後葉の堆積物からトチノキ属花粉多産。 クリ属の花粉も同時期に比較的多い。	中期前葉～末葉	吉川昌・吉川純(2008)
8	近野遺跡(F区) (青森県青森市)	ベルト4の花粉分析、中期後半(4190BP)にはトチノキ花粉が多い ベルト6の花粉分析、中期半ば(3761、4445BP)からトチノキ花粉増大 (5300-4700BP頃は極少数)	中期後半以降のダイアグラム 4445BP頃より増加	青森県埋蔵文化財センター編 (2006c)
9	近野遺跡(D区) (青森県青森市)	ベルト5の花粉分析、後期にトチノキ花粉が多く、前期からは検出され ていない、ベルト6の花粉分析、中期前後の層にトチノキ花粉が多く検出	後期 中期前後	青森県埋蔵文化財センター編 (2007d)
10	三内沢部(3)遺跡 (青森県青森市)	Ⅱc層(中期末から後期前葉頃)、Ⅳ層より少数トチノキ花粉が検出	中期末から後期前葉	鈴木茂(2005)
11	是川中居遺跡 (青森県八戸市)	長田沢1区13a、13b層でトチノキ属花粉多産。	晩期後半	吉川昌(2002a)
		D区南北セクションの堆積物からトチノキ属花粉多産。	晩期前葉	吉川昌(2002b)
		H区(南の沢)西ベルトのⅤ層(中期)、Ⅳ層(後期)、Ⅲ～Ⅰ層(晩期)、 からトチノキ花粉検出、後・晩期の量が多い	中期～晩期	吉川昌(2005)
12	是川一王寺遺跡 (青森県八戸市)	トレンチ2地点の堆積物(晩期後半頃)からトチノキ属花粉多産。 *クリとトチノキ属が主体	晩期後半	吉川昌(2006)

13	里浜貝塚 (宮城県栗原市)	J43地点の花粉分析。6a、6b層付近で多産(後期中頃)。 10～8a層でも割合は少ないが検出(中期末～後期初頃)。 * 後期初頃から中頃にかけてトチノキ花粉増加、人為的な影響も示唆。	中期末～後期中頃	吉川昌(1999a) 吉川昌ほか(1999)
14	家ノ後遺跡 (秋田県大館市)	8層上部あたりよりトチノキ花粉増加(後期後半～晩期前半)	後期後半～晩期前半	吉川昌(1992)
15	手取清水遺跡 (秋田県横手市)	B地点の3a層より高い割合でトチノキ属が検出される	時期不明(縄文後・晩期～弥生の可能性高い)	吉川昌(1990)
16	宮畑遺跡 (福島県福島市)	A区西壁露頭地点(MHW)(縄文中期頃)比較的多くトチノキ属検出 24トレンチ6、8号河川跡(縄文後期前半、3540、3420BP)より多く トチノキ属検出。7号河川跡(縄文後期中葉)も同様。	縄文中期中頃～後期	吉川昌(2004a) 吉川純・吉川昌(2004)
17	番匠地遺跡(・久世原館) (福島県いわき市)	B地区第15号自然流路跡の覆土の分析。 トチノキ花粉が高い割合で検出。	後期前葉頃 (綱取Ⅱ式が主体)	財団法人 いわき市教育文化 事業団(1996)
18	高瀬山遺跡 (山形県寒河江市)	晩期木組遺構西ベルト、晩期に多い。 晩期石組遺構下泥炭層、後期から晩期で検出。	後期中葉～晩期(大洞A2式まで)	山形県埋蔵文化財センター編(2005)
19	元屋敷遺跡 (新潟県県村上市)	21J水場遺構の花粉分析。トチノキ属が圧倒的。	後期後葉～晩期 (覆付土器～大洞式)	辻誠ほか(2002)
20	青田遺跡 (新潟県新潟市)	VII層やS1層期(晩期終末)、13E21-1,24B,22C,25F,19Fグリッド よりトチノキ属花粉検出。	晩期末	吉川昌(2004b)
21	御井戸A遺跡 (新潟県新潟市)	II B区のトチノキ属花粉検出。	晩期後半	巻町教育委員会編(2003)
22	寺野東遺跡 (栃木県小山市)	・D5-e15、D6-j20、D5-t13地点の後・晩期の堆物からトチノキ属花粉 多産。SX048はトチノキ花粉卓越、トチノキの実の加工と関係している 可能性あり。 ・SX017地点の後・晩期の堆積物からトチノキ属花粉多産。 * 同時にクリ属も多い	後・晩期	吉川昌(1997、1998)
23	赤山陸屋跡遺跡 (埼玉県川口市)	Ak-kテフラ(赤色第1スコリアに対比:約5000BP頃)上位部～ Ak-iテフラ(湯船第1スコリアに対比:約3000BP頃)の層で 多く検出。クリの減少もみられる。	中期中半～後期	辻誠ほか(1987c) 辻誠(1989b)
24	石神貝塚 (埼玉県川口市)	Is-k(新富士テフラS-6)上位から、トチノキ属花粉増加。 S-6の上位は、菅利Ⅰ式(加菅利E1式)に対応。	中期後半～後期	吉川昌・吉川純(2005)
25	お伊勢山遺跡 (埼玉県所沢市)	B谷東支谷部B-1地点とB谷東部B'トレンチのMyl(宮ノ前下部層) より、トチノキ花粉検出。	中期末～後・晩期	辻誠(1989a)
26	下宅部遺跡 (東京都東村山市)	河道、水場遺構覆土よりトチノキ花粉検出。	後期	田中(2006)
27	多摩ニュータウン遺跡(No.796) (東京都八王子市)	第Ⅴa層(5500～4500BP)、第Ⅴc層(4600BP頃)からトチノキ花粉 多産。	中期中半～中半	辻誠ほか(1986)
28	弁天池低湿地遺跡 (東京都練馬区)	3、7号棟トレンチの第Ⅵ層でトチノキ属花粉少量検出。	後期 (堀之内Ⅱ式)	吉川昌(1989)
29	袋低地遺跡 (東京都北区)	B地区AF-2,4,5,6地点からトチノキ花粉が検出。 層位はC <sub>0</sub> 、C <sub>2</sub> 層(中期中半～後期)	中期中半～後期	辻誠(1988)
30	中里遺跡 (東京都北区)	L地区・P-107区、C地区・L-174区・L-200区より トチノキ花粉検出。	後期～晩期	辻誠ほか(1987a,b)
31	北江古田遺跡 (東京都中野区)	P-12地点のC <sub>0</sub> 層はトチノキ属が最優先。	後期～晩期	大井・辻誠(1987)
32	多摩区No.61遺跡 (神奈川県川崎市)	東地区の後期堆積物(3790BP(β線法)より上位)からトチノキ属 花粉検出。	後期 (堀之内Ⅰ式)	多摩区No.61遺跡発掘調査団 編(1998)



表3-2 本研究における<sup>14</sup>C年代値

No.	遺跡名	試料番号	測定試料	状況ほか	<sup>14</sup> C年代 (BP)	δ <sup>13</sup> C (‰)	Lab.code (TKa-)
1	三内丸山(9)遺跡	SAN9-3-2c-1	トチノキ種皮片	トチノキ種皮集積遺構(SX-10), 2c層出土	4385 ± 40	-23.7	14429
2		SAN9-3-2c-2	トチノキ種皮片	トチノキ種皮集積遺構(SX-10), 2c層出土	4410 ± 45	-22.6	14430
3		SAN9-4-2e-1	トチノキ種皮片	トチノキ種皮集積遺構(SX-10), 2e層出土	4370 ± 40	-27.3	14431
4		SAN9-4-2e-2	トチノキ種皮片	トチノキ種皮集積遺構(SX-10), 2e層出土	4450 ± 45	-24.3	14432
5		SAN9-円筒上e付内	土器付着物	トチノキ種皮集積遺構上部出土, 円筒上層d・e(口縁部内面)	4385 ± 30	-26.0	14483
6	近野遺跡 (F区)	CHK-6-1	トチノキ種皮片	トチノキ種皮片集積遺構(上層), サンプルグリッドNo.6, 大木10併行	4120 ± 45	-24.2	14477
7		CHK-6-2	トチノキ種皮片	トチノキ種皮片集積遺構(下層), サンプルグリッドNo.6, 円筒上層d・e	4315 ± 40	-27.0	14478
8		CHK-6-3	トチノキ種皮片	トチノキ種皮片集積遺構(下層), サンプルグリッドNo.6, 円筒上層d・e	4300 ± 40	-25.9	14479
9		CHK-6-ベルト東底	トチノキ種皮片	トチノキ種皮片, セクションベルト東部底面出土, 円筒上層d・e	4320 ± 35	-29.0	14480
10	富ノ沢(2)遺跡	TM2-361H1	トチノキ炭化種子片	第361号住居跡出土, 榎林	4130 ± 45	-24.0	14481
11		TM2-361H2	トチノキ炭化種子片	第361号住居跡出土, 榎林	4165 ± 40	-24.8	14482
12	野場(5)遺跡	NB5-6坑	トチノキ炭化子葉	第6号土壇出土	4050 ± 45	-27.8	14420
13		NB5-11坑子葉	トチノキ炭化子葉	第11号土壇出土, 最花	4110 ± 50	-21.6	14421
14		NB5-11坑種皮1	トチノキ炭化種皮片	第11号土壇出土, 最花	4070 ± 50	-27.3	14422
15		NB5-11坑種皮2	トチノキ炭化種皮片	第11号土壇出土, 最花	4020 ± 45	-25.0	14423
16	神田遺跡	06KD-①	植物片(未同定)	花粉分析と対応, ①~⑩は層位順	2395 ± 35	-25.3	14028
17		06KD-②	トチノキ種皮片	花粉分析と対応	2975 ± 30	-18.1	14029
18		06KD-③	トチノキ種皮片	花粉分析と対応	3080 ± 30	-22.4	14030
19		06KD-④	トチノキ種皮片	花粉分析と対応	2995 ± 30	-21.8	14031
20		06KD-⑤	トチノキ種皮片	花粉分析と対応	3715 ± 35	-18.2	14032
21		06KD-⑥	植物片(未同定)	花粉分析と対応	4025 ± 35	-19.3	14033
22		06KD-⑦	植物片(未同定)	花粉分析と対応	4260 ± 35	-19.4	14034
23		06KD-⑧	炭化物	花粉分析と対応	4445 ± 35	-21.4	14035
24		06KD-⑨	炭化物	花粉分析と対応	4525 ± 35	-20.5	14036
25		06KD-⑩	炭化物	花粉分析と対応	5290 ± 60	-18.4	14060
26		06KD-⑪	炭化物	花粉分析と対応	5540 ± 40	-0.2	14037
27		06KD-⑫	木材片(未同定)	花粉分析と対応, 層位順では⑨~⑩の間	4645 ± 35	-26.8	14038
28	御所野遺跡	GSN-119	トチノキ炭化子葉	FA50-01住, FB52-7(大木9)	3870 ± 35	-19.8	14202
29		GSN-128	トチノキ炭化子葉	FB52-04住	4110 ± 30	-22.8	14203
30		GSN-129	トチノキ炭化子葉	FC50-01住, FC52-26(大木8bの可能性)	4030 ± 35	-22.3	14204
31		GSN-132	トチノキ炭化子葉	FC48-01住, FC48-11(円筒上dの可能性)	3855 ± 45	-15.0	14205
32		GSN-136	トチノキ炭化子葉	FC48-01住, FD48-01住(大木9)	3910 ± 35	-18.7	14206
33		GSN-139	トチノキ炭化子葉	FC48-01住, FE48-01住(大木10)	4095 ± 35	-20.6	14207
34		GSN-149	トチノキ炭化子葉	柱穴24, FC50-02掘立	3880 ± 35	-17.9	14208
35		GSN-150	トチノキ炭化子葉	柱穴25, FC50-01掘立	3885 ± 30	-20.8	14253
36		GSN-154	トチノキ炭化子葉	柱穴37, 3層, FC48掘立	3845 ± 35	-21.7	14211
37		GSN-161	トチノキ炭化子葉	柱穴45, 1層, FC48掘立	3835 ± 30	-23.2	14212
38		GSN-190	トチノキ炭化子葉	FA52-05住, FA54-32(B)(大木10)	3955 ± 35	-24.4	14213
39		GSN-280	トチノキ炭化子葉	FB54-01住, 柱穴1	3780 ± 50	-18.7	14214
40	柏子所Ⅱ遺跡	KKD-to122	トチノキ種皮片	MD49IV上	3750 ± 50	-25.0	14223
41		KKD-to118	トチノキ種皮片	MD47IVa下	3030 ± 30	-28.4	14260
42		KKD-to132	トチノキ種皮片	MD50IVa⑥	3285 ± 30	-22.8	14261
43		KKD-付1	土器付着物	報告書p47図52(VII-d群, 十腰内V), 内面, 付表3-No.247と同一資料	3570 ± 30	-21.3	14255
44		KKD-付2	土器付着物	報告書p47図51(VII-a群, 十腰内IV), 口縁部内面	3550 ± 35	-23.1	14256
45		KKD-付3	土器付着物	報告書p47図49(X I-d群, 後期後葉), 口縁部内面	3100 ± 30	-26.3	14257

表3-2 本研究における<sup>14</sup>C年代値(続き)

No.	遺跡名	試料番号	測定試料	状況ほか	<sup>14</sup> C年代 (BP)	δ <sup>13</sup> C (‰)	Lab.code (TKa-)
46	柏子所Ⅱ遺跡	KKD-付4	土器付着物	未報告(粗製深鉢, 3KKDⅡ MD47 IVa層(水場)), 口縁部外面	3000 ± 30	-24.6	14258
47		KKD-付5	土器付着物	未報告(粗製深鉢, 3KKDⅡ ME49 IV層(水場)), 胴部内面	3285 ± 30	-24.6	14259
48	上谷地遺跡	KMY-to1	トチノキ種皮片	水さらし場遺構(SD18)出土	3490 ± 30	-26.3	14262
49		KMY-to2	トチノキ種皮(完形)	河川跡(SL06)出土	1265 ± 25	-25.4	14263
50		KMY-付1	土器付着物	報告書p27図24(後期前葉), 口縁部内面	3965 ± 30	-25.7	14264
51		KMY-付2	土器付着物	報告書p29図99(後期), 内面	3475 ± 30	-21.4	14265
52		KMY-付3	土器付着物	報告書p28図56(後期前葉), 口縁部内面	3720 ± 30	-23.2	14266
53	橋場岱D遺跡	HBT-Tos	トチノキ種皮片	SX02植物遺存体集積出土	2920 ± 30	-27.4	14128
54		HBT-Tok	トチノキ果皮片	SX02植物遺存体集積出土	2870 ± 30	-27.0	14129
その他							
55	三内丸山遺跡	SAN31-13c-1b	炭化材	第13号環状配石墓炭化材	4005 ± 40	-31.7	14424
56		SAN31-13c-2e	炭化材	第13号環状配石墓炭化材	4080 ± 35	-25.9	14425
57		SAN31-13c-18	炭化材	第13号環状配石墓炭化材	4130 ± 40	-25.8	14426
58		SAN31-11c-1a	炭化材?	第11号環状配石墓炭化材?	2340 ± 45	-22.1	14427
59		SAN31-11c-1b	炭化材?	第11号環状配石墓炭化材?	2460 ± 35	-23.1	14428
60	平出遺跡	HI-To	炭化材(トチノキ)	J-33, 埋甕炉26	4440 ± 35	-29.4	14059
61	堂平遺跡	DD-59J-0009	炭化材	第59号住居出土炭化材	4150 ± 120	-28.9	14577
62		DD-59J-00033	炭化材	第59号住居出土炭化材	4190 ± 50	-29.8	14578
63		DD-59J-0136・0137	炭化材	第59号住居出土炭化材	4250 ± 100	-23.6	14557

\* δ<sup>13</sup>C値は、加速器による測定値である。

\* 三内丸山遺跡第31次調査の第11号環状配石墓の年代は、想定された時期(縄文時代中期後半)より著しく若く年代値が算出された。この資料は、顕微鏡観察で明瞭な組織が観察されず、炭素含有率も極めて低い値(13%, 通常は60%程度)を示した。今後、他の測定資料などとあわせて慎重に検討していきたい。

\* 橋場岱遺跡(秋田県北秋田市)の資料は、後期の植物遺存体集積と考えられたが、年代は晩期初頭の値であった。

\* 三内丸山遺跡第31次調査(第11, 13号環状配石墓)、平出遺跡(長野県塩尻市)、堂平遺跡(新潟県中魚沼郡)の資料は本研究の主題とは直接関係しないが、今後の参考のため掲載した。

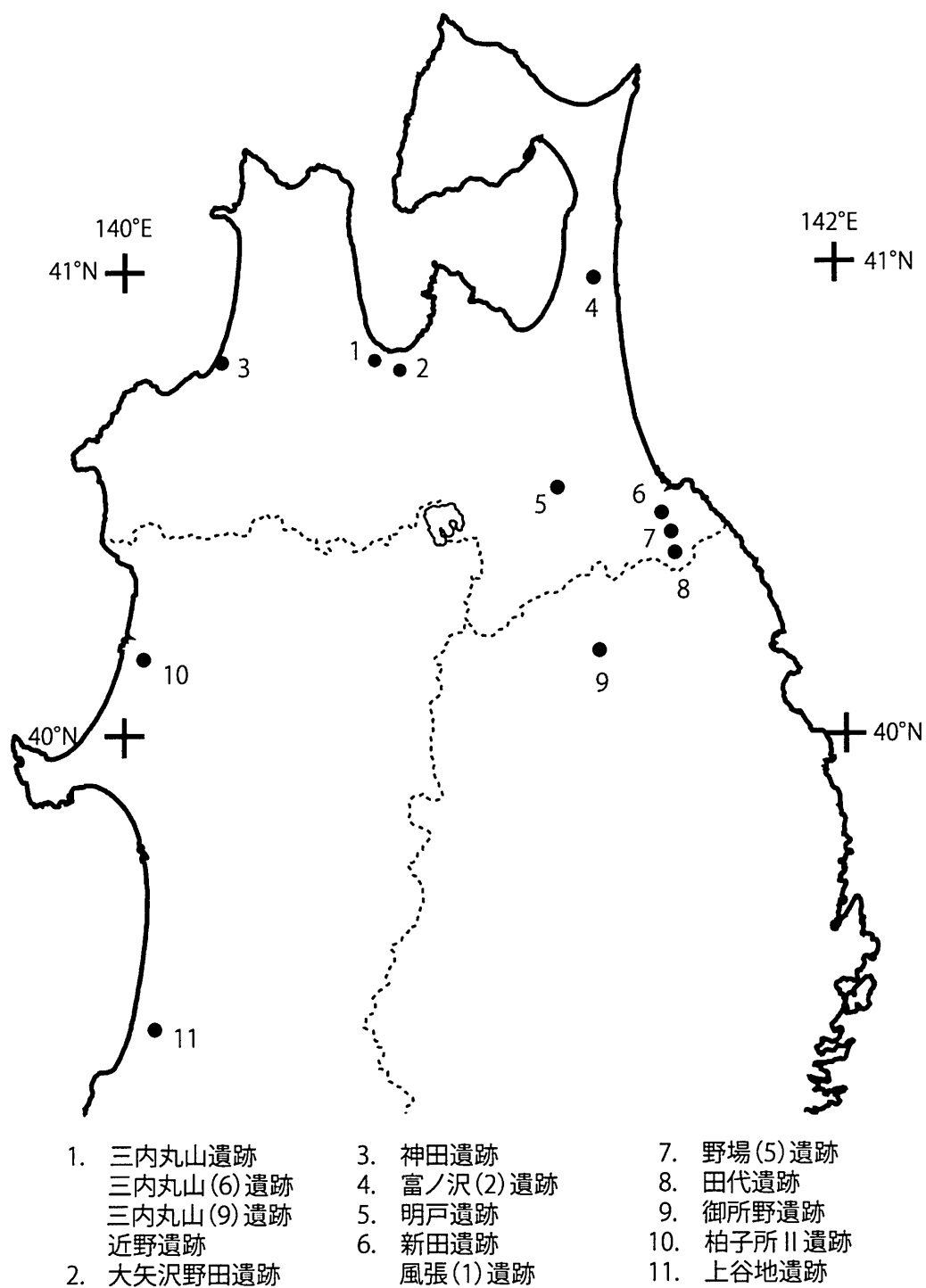
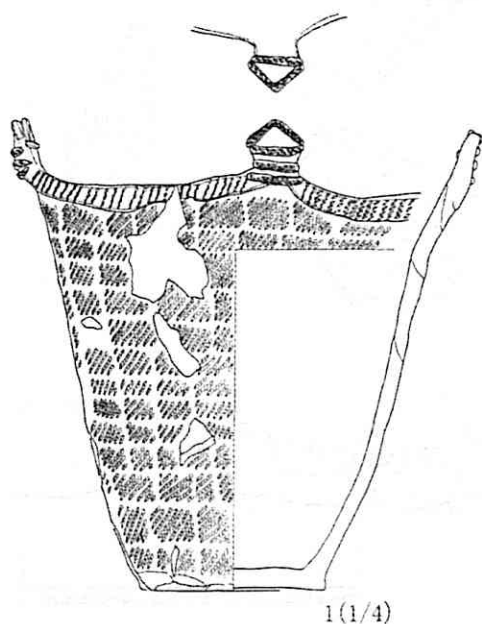
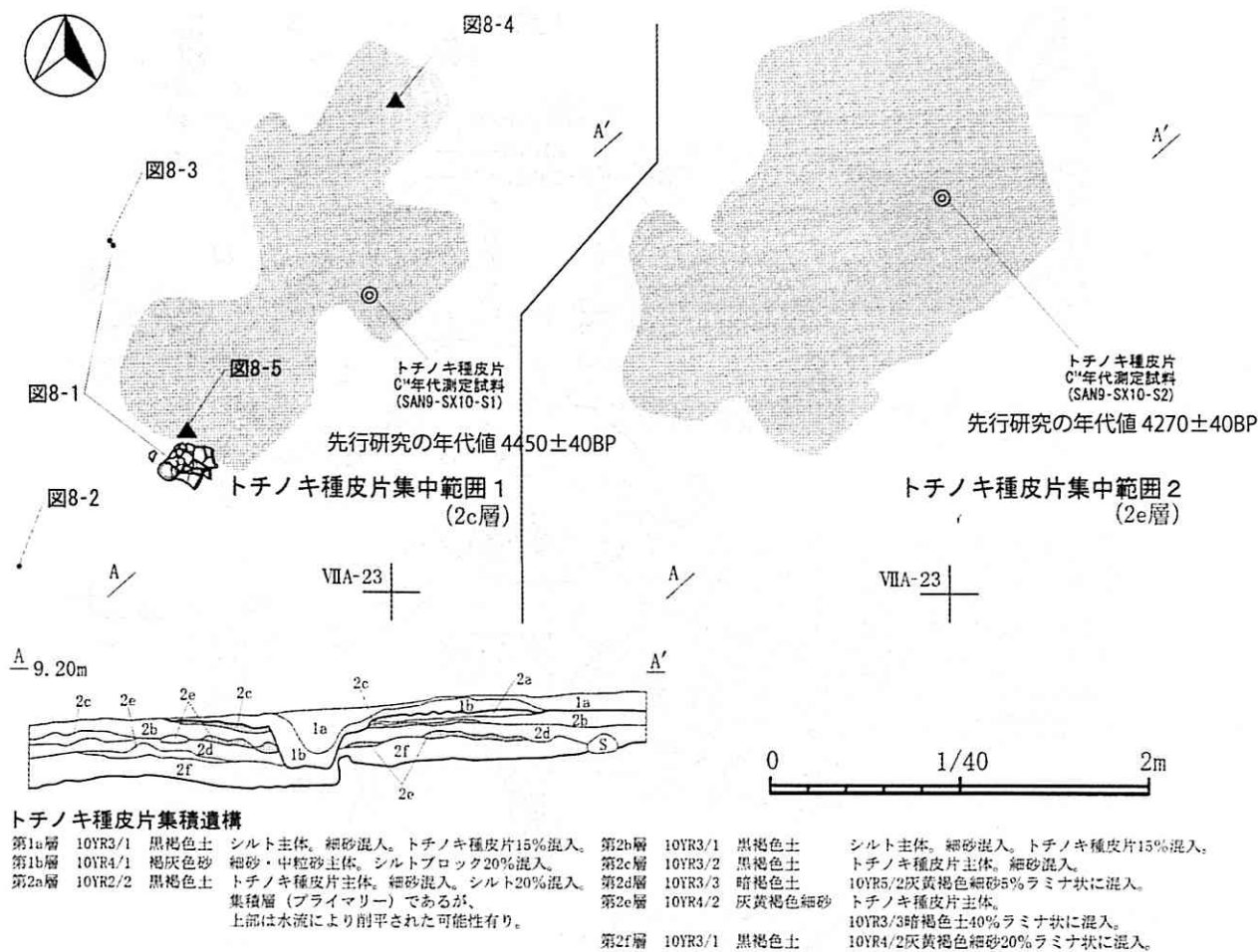


図 3-1 東北地方北部の代表的なトチノキ出土遺跡



試料番号：SAN9- 円筒上 e 付内  
口縁部内面より採取  
4385±30BP

図 3-2 三内丸山 (9) 遺跡

トチノキ種皮片集積遺構、測定土器

(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2008)

0 S=1/4 10cm

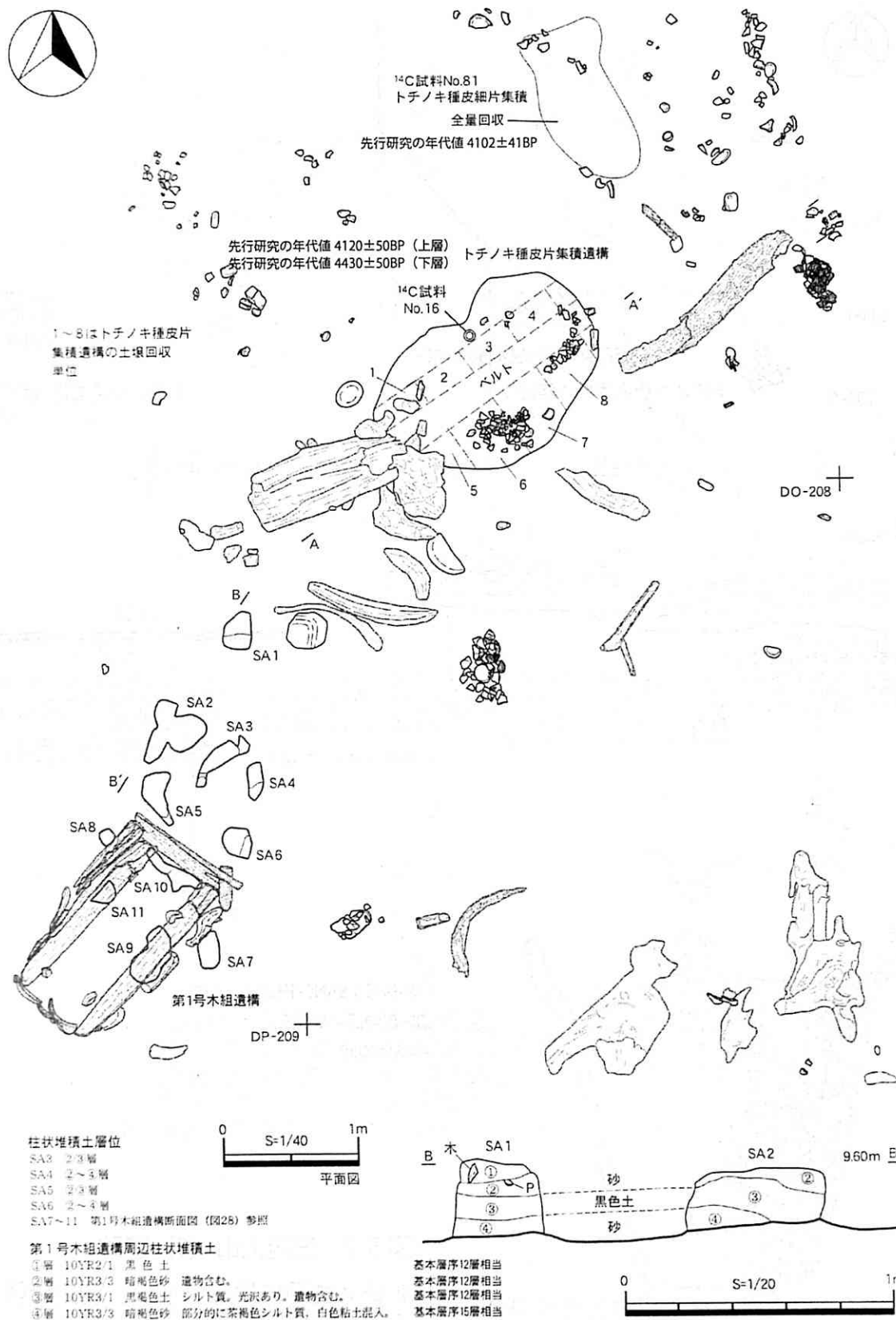


図 3-3 トチの水さらし場遺構土壌試料位置

(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2006c)

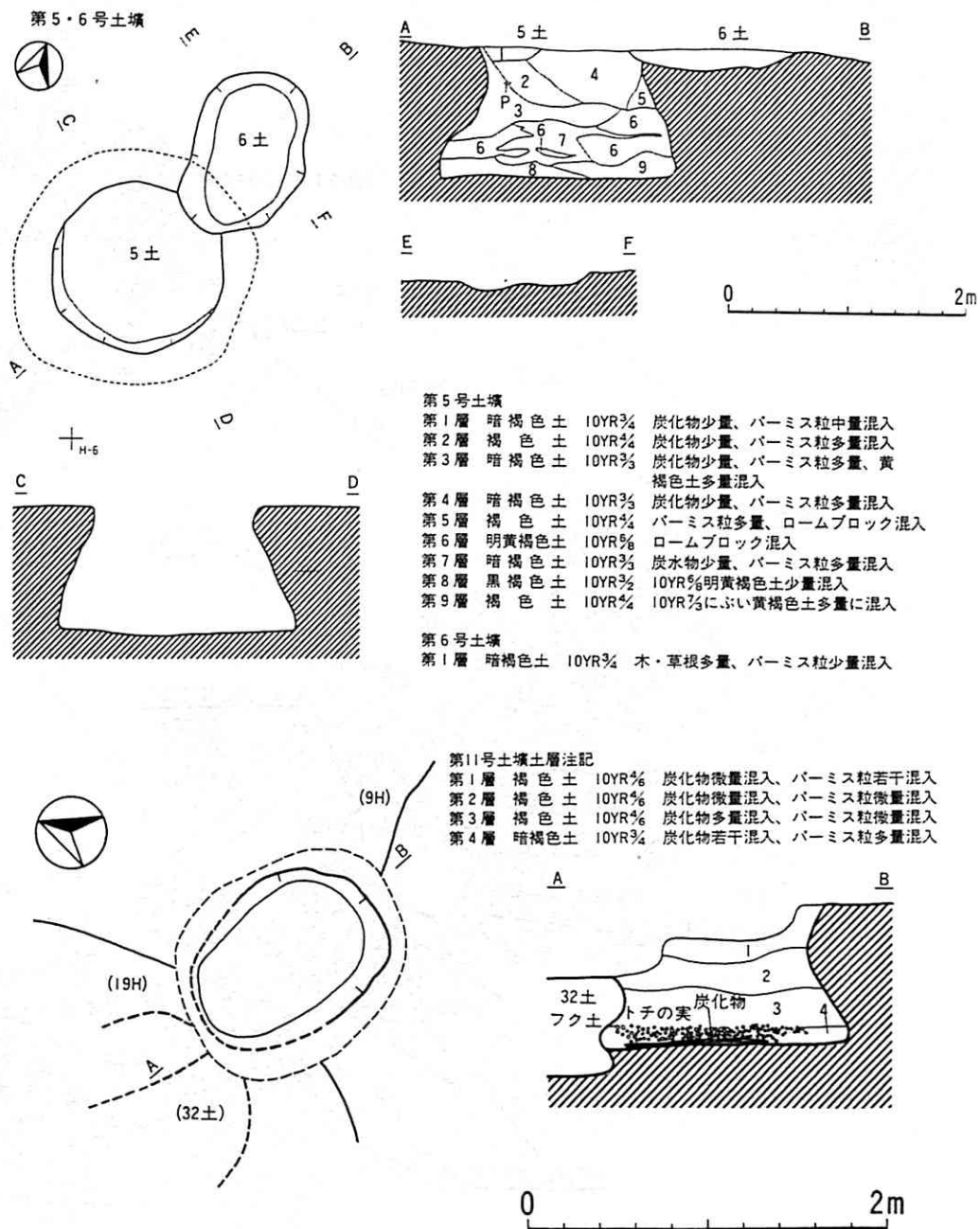


図3-4 野場(5)遺跡

第5・6号土壌(上段)、第11号土壌(下段)

(青森県埋蔵文化財調査センター編, 1993)

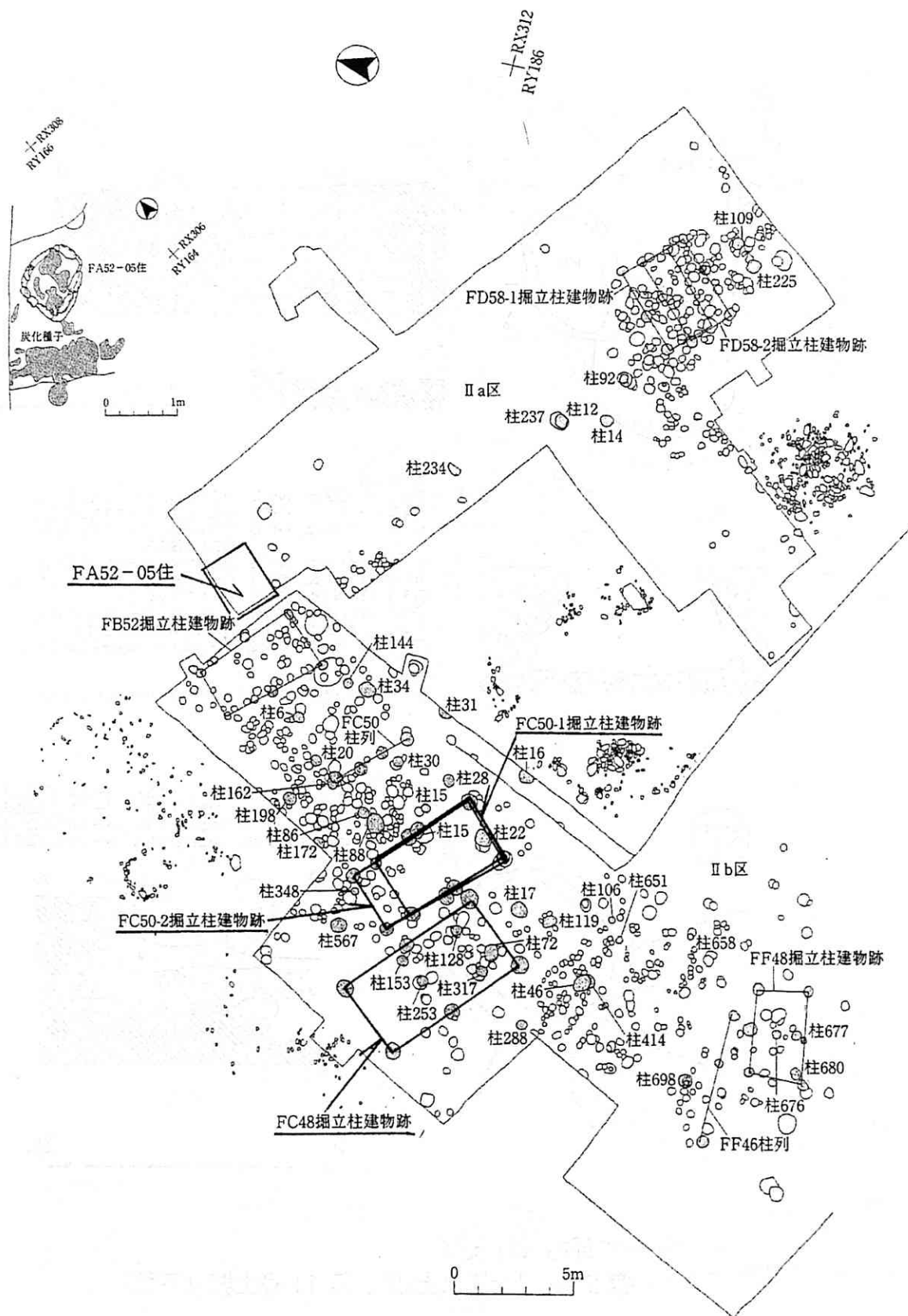


図 3-5 トチノキ主体種実遺体群が検出された掘立柱構造物と住居跡

(図は辻圭ほか, 2008 を引用)

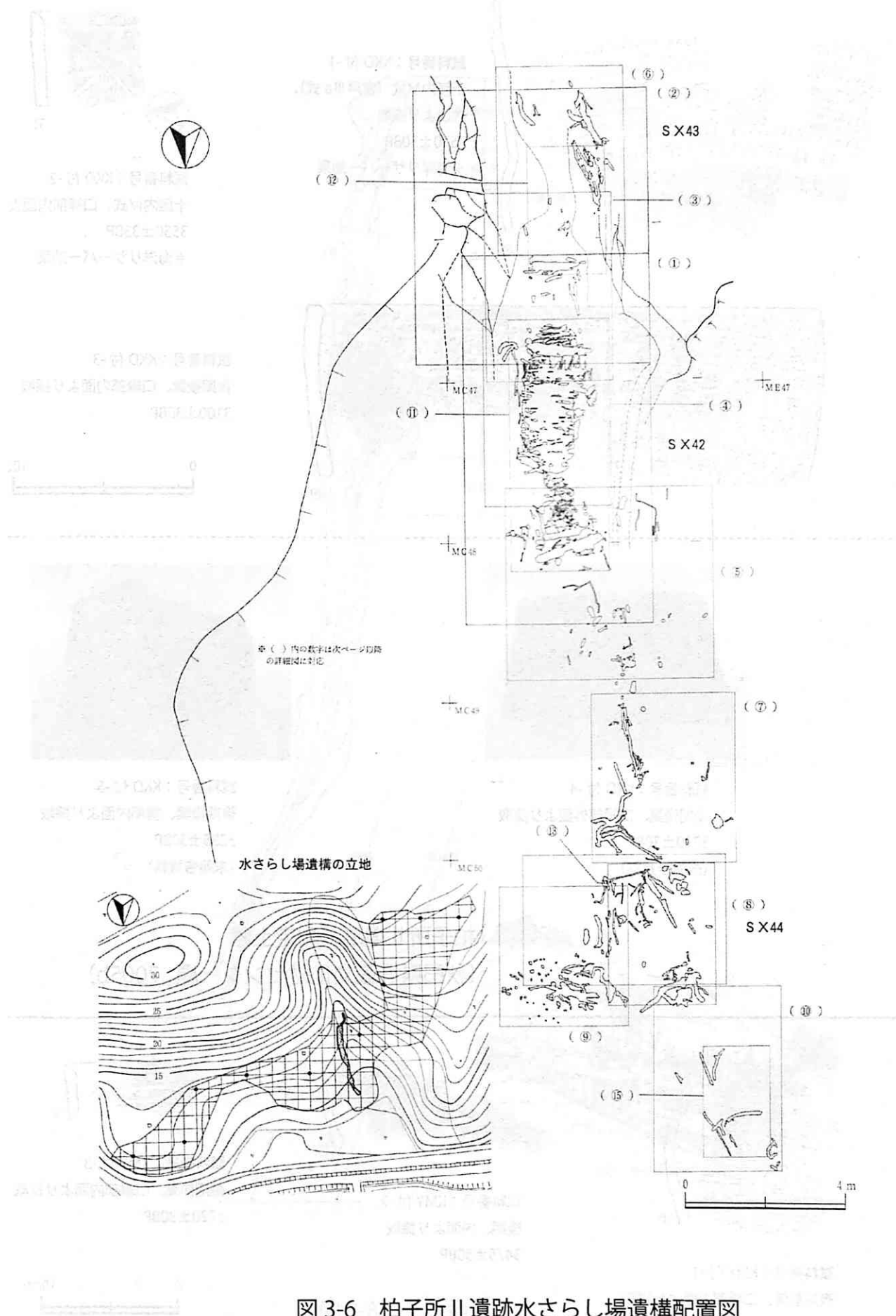
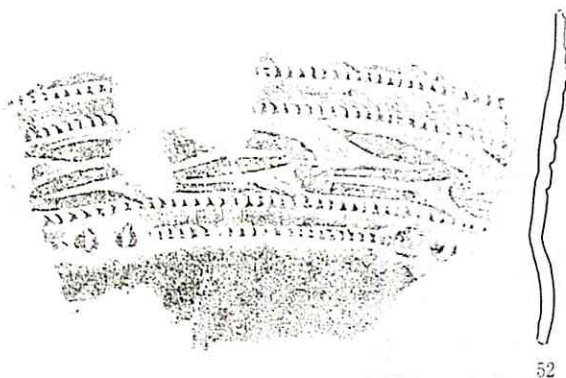


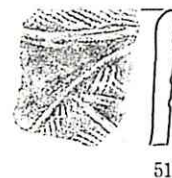
図 3-6 柏子所Ⅱ遺跡水さらし場遺構配置図

(秋田県埋蔵文化財センター編, 2005b)

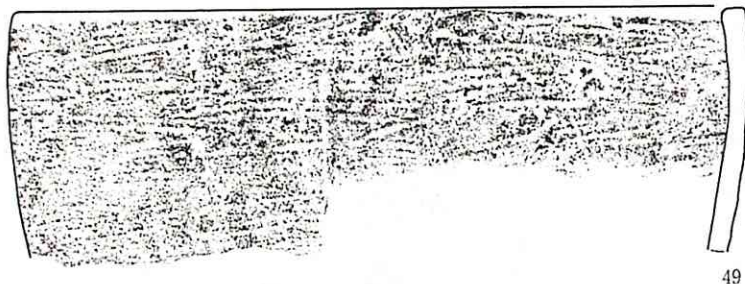




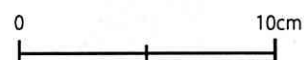
試料番号：KKD 付-1  
十腰内V式（宮戸IIIa式）、  
内面より採取  
3570±30BP  
＊海洋リザーバー効果



試料番号：KKD 付-2  
十腰内IV式、口縁部内面より採取  
3550±35BP  
＊海洋リザーバー効果



試料番号：KKD 付-3  
後期後葉、口縁部内面より採取  
3100±30BP



試料番号：KKD 付-4  
後期後葉、口縁部外面より採取  
3000±30BP  
(未報告資料)

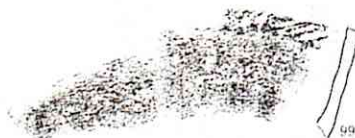


試料番号：KKD 付-5  
後期後葉、胴部内面より採取  
3285±30BP  
(未報告資料)

図 3-7 柏子所Ⅱ遺跡、測定土器  
(秋田県埋蔵文化財センター編, 2005b)



試料番号：KMY 付-1  
後期前葉、口縁部内面より採取  
3965±30BP



試料番号：KMY 付-2  
後期、内面より採取  
3475±30BP



試料番号：KMY 付-3  
後期前葉、口縁部内面より採取  
3720±30BP



図 3-9 上谷地遺跡、測定土器  
(秋田県埋蔵文化財センター編, 2005a)

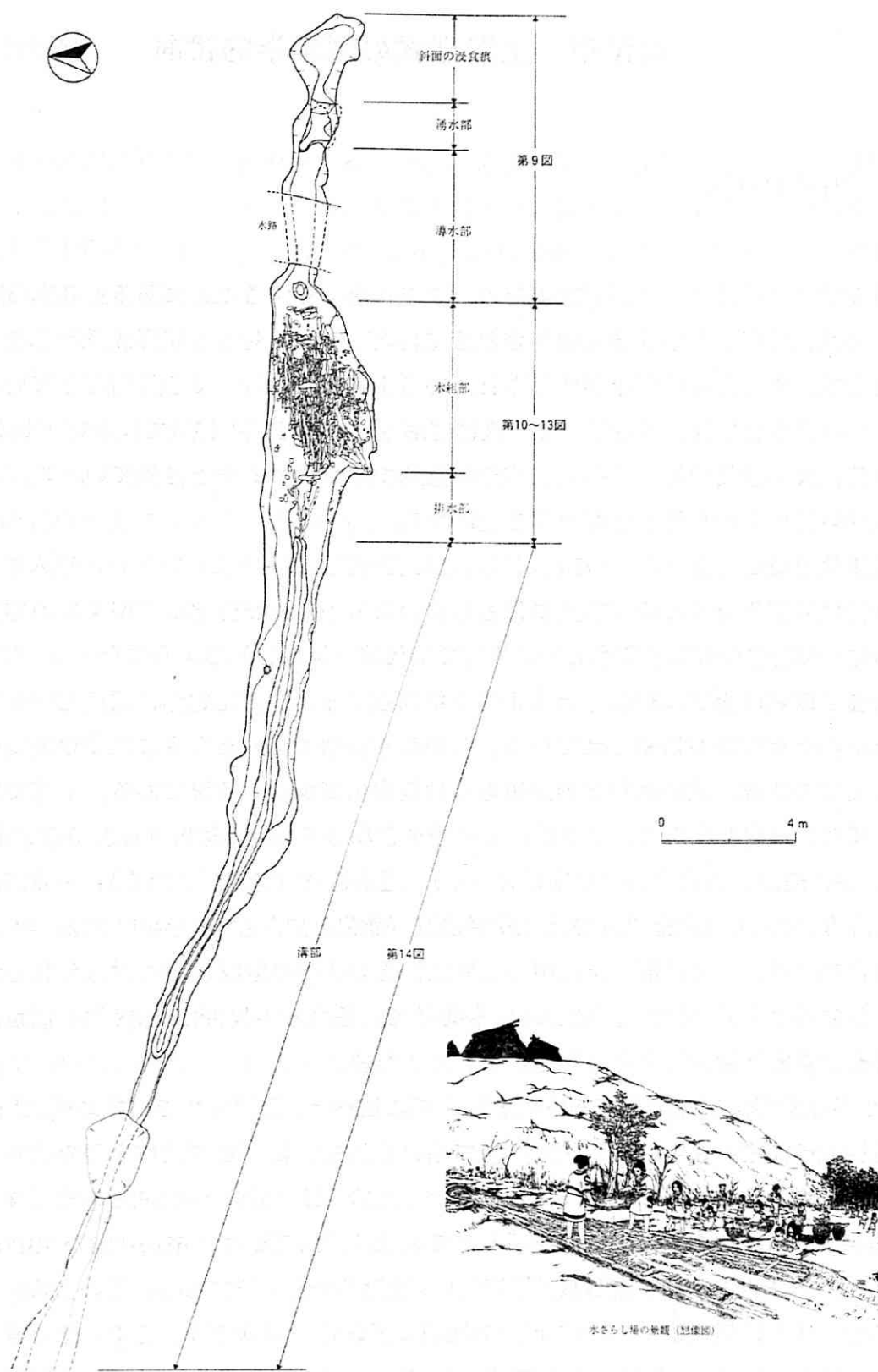


図 3-8 上谷地遺跡水さらし場遺構

(秋田県埋蔵文化財センター編, 2005a)

## 第Ⅳ章 土器型式の編年学的検討

### 4.1 編年の方法

第Ⅳ章での目的は、土器型式編年の数値年代を把握することにある。日本考古学の土器編年は、層序学と型式学を組み合わせで構築された相対的な序列関係を意味する。本研究では、すでに相対編年が構築されている土器型式に対して年代測定を実施するもので、その作業自体は、考古学上で一般に理解されている編年作業ではない。しかし、 $^{14}\text{C}$ 年代値による前後関係の構築も、広義の意味でクロノロジーとされているので、この章でも「編年」という用語を用いることにする。

第Ⅱ章で記したように、1980年代以降加速器質量分析法（AMS法）が導入され、従来は試料量の関係上まとめて測定に供されていたものが、細分化して個々の個体（種子、植物片、土壌中の有機物質など）に分けて年代値が測定されるようになった。特に、1990年代後半以降に土器に付着した炭化物の年代値が盛んに測定され、関東地域を中心に精緻な土器編年体系が構築されている。しかし、冒頭で記したように東北地方の中期後半から後期の状況、北海道などの周辺地域は測定例が少ない状況である。本章では、まず先行研究を概観した上で、オリジナルデータとなる三内丸山遺跡（青森県青森市）、三内丸山（6）遺跡、三内遺跡（青森県青森市）、近野遺跡（青森県青森市）、小牧野遺跡（青森県青森市）、東北北部以外では、堂平遺跡（新潟県中魚沼郡津南町）の計44点のデータを報告する。東北北部、東北南部、関東、その他周辺地域ごとに $^{14}\text{C}$ 年代を集成し、それらに基づき編年体系を整理した。各地域で議論する年代値はAMS法の測定値を基準に考え、 $\beta$ 線計数法による測定値は用いていない。

$^{14}\text{C}$ 年代値がモデル年代であることはすでに述べた。先行研究では特に関東地域で、土器編年の年代値が暦年較正年代で詳細に議論されている。 $^{14}\text{C}$ 年代値を暦年較正年代に較正すると確率分布で年代値が表記されるため（例えば、 $6000 \pm 40\text{BP}$ を、較正プログラムOxCal4.0、較正曲線IntCal04を用いて較正した結果は、 $6893\text{--}6787\text{calBP}(68.2\%)$ 、 $6945\text{--}6741\text{calBP}(95.4\%)$ となる）、数値年代の把握がやや煩雑になる。そのため、本論では可能な限り $^{14}\text{C}$ 年代値（BP）で議論を展開してきた。本章では、その対比を容易にするため、例えば図4-16（p77）などでは、 $\pm 40\text{BP}$ と誤差を想定して較正した暦年較正年代値の68.2%確率の中央値を基準に表記し、対応関係を明記した。しかし、確率分布年代は較正曲線の形状や誤差に依存して、較正範囲が大きく異なるため、あくまで指標として付記しているにすぎない。較正の結果が、絞りきれない範囲に関しては図中で範囲を示した。

## 4.2 先行研究

日本考古学における  $^{14}\text{C}$  年代をめぐる議論は、第Ⅱ章で一部言及したように、1950 年代初めの開発当初から行なわれてきた。日本の考古学資料の年代値が初めて登場するのは、姥山貝塚（千葉県市川市）の炭化材であり、 $4513 \pm 300$  年前と報告されている（Libby 1951）。その後、最も著名なデータである夏島貝塚（神奈川県横須賀市）の年代値が報告され（Crane and Griffin 1960）、縄文土器が世界最古の土器として議論された。この年代値および  $^{14}\text{C}$  年代測定法の是非をめぐり、短期編年派の山内清男と長期編年派の芹沢長介の両氏を中心に論争が繰り広げられたことは有名である（例えば、山内・佐藤 1962）。1960 年代後半頃になると、年代値を集成した論文などが報告され、旧石器時代・縄文時代・弥生時代の区分について議論が行われる（渡辺直 1966、芹沢 1967）。1982 年には、それまでの  $^{14}\text{C}$  年代値を集成し、地域別に時期区分の定義がなされた（キーリ・武藤 1982）。この論文内でのデータは全て  $\beta$  線計数法で測定された年代値であったが、すでに地域別に時期区分が異なることを指摘している。1980 年代は日本においても加速器質量分析計が導入され、土器付着炭化物の測定も 1990 年にはじめて報告された（中村俊ほか 1990）。1990 年代後半以降は、各地で土器付着炭化物による研究プロジェクトが立ちあげられ成果を挙げてきた。

土器付着炭化物の研究事例をいくつか紹介する前に、土器型式編年研究における意義をまとめておきたい。この論文の大きな目標でもある関連自然科学との対比の重要性は、すでに山本（1997、1999）で触れられている。この点は、工藤雄ほか（2007b）でも指摘されており、5 項目の一つとして意識されている。その項目は、①土器を伴出しない遺構の時期決定、②縄文時代の 6 期区分における各時期の絶対年代の解明、③縄文土器型式の時間幅の問題の解明、④縄文文化と他の先史文化との国際的比較問題、⑤自然地理学などの関連科学との共同研究、である。①の土器を伴出しない遺構の時期決定は、第Ⅲ章のトチノキ利用の項目で言及したように、時期不明のトチノキ遺体を年代測定によって、逆に土器型式を類推することが可能になり、大きな意義を持つ。②の縄文時代区分については、この章の 7 項で触れたい。③の土器型式の時間幅の解明は、各研究者がそれぞれ検討している成果が蓄積しているが、暦年較正の問題もあり誤差範囲以上の精度での解明は困難であることが理解されている。⑤の意義が最も大きいと考えられるが、土器編年の数値年代が他の自然科学で論及されることは少なく、またその逆も同様である。

土器付着物の年代研究は、1990 年の報告以降盛んに実施されてきた。代表的な研究を報告年代順に紹介する。先に紹介した山本らの研究事例が比較的初期の研究にあたる。山本らは、北陸地方における縄文時代前期から晩期の土器付着炭化物の  $^{14}\text{C}$  年代測定を

体系的に実施しており、早くから集落の存続期間や土器型式の時間幅の問題に対して言及している（例えば山本 1997、1999、小田・山本 2001）。

1999 年には青森県蟹田町にある大平山元 I 遺跡出土の長者久保・神子柴文化期の土器片に付着した微量の炭化物の年代値  $12,680 \pm 160 \sim 13,780 \pm 170 \text{BP}$  (5 点) が報告された (中村俊・辻誠 1999)。この結果から、長者久保・神子柴文化期が 13,000BP 以前に遡る可能性が示され、縄文時代の時代区分論や石器文化の系統、植生や気候との関係などが議論された (谷口康・川口 2001)。

2000 年以降は各地の土器付着物の  $^{14}\text{C}$  年代値の報告が増加し、編年体系が構築されてくる。吉田による北陸北部の火炎土器の年代研究 (吉田 2004) や、小林謙の関東地域を中心とした体系的な研究 (小林謙 2004、2006、2008)、東北地方南部の大木土器編年後半期の年代解明 (藤根・佐々木 2005)、工藤雄らによる東京都東村山市下宅部遺跡の詳細な年代検討 (工藤雄ほか 2007a、2007b) などが中心である。本章第 7 項では、上記の先行研究と本論での年代値を整理して図 4-18 で示す。東日本では関東地域が最も年代値が多く、東北地域の中期や晩期についても詳細な年代が把握できる状況にある。また、今村峯らを中心とした国立歴史民俗博物館の研究グループは、縄文・弥生時代の高精度年代体系の構築を目指し、縄文時代から弥生時代移行期にかけての年代学的研究を行っている (今村峯ほか 2003 など多数)。

### 4.3 東北北部地域の編年

東北地方北部に関しては、本研究のオリジナルデータを多く含んでいる部分である。トチノキ利用の変遷との対応関係を明確にするためにも、詳細な数値年代での議論が必要不可欠である。

現在までに報告されている土器型式との関係がわかる  $^{14}\text{C}$  年代値の集成を行い (付表 4-1)、土器型式ごとにグラフ化した (図 4-1)。対象年代値は青森県が大部分であり、土器付着物とそれ以外の資料に分けて評価している。対象時期は前期の円筒下層 a 式から後期末の十腰内 V 式までで、炭化物ほか 168 点、土器付着物 78 点の計 246 点を集計した。AMS 法の年代値を基準に、海洋リザーバー効果の影響が考えられる貝類、魚類、人骨資料に関しては省いている。土器付着物の海洋リザーバー効果に関しては評価が難しいため、土器付着物の年代は全て含めている。土器型式の認定は基本的に報告書に従い、筆者の通読から、土器型式との関係が絞りきれない値に関しては除外した。ウイグルマツチング資料は、最外年輪のみを掲載し、再測定資料に関しては両方含めている。

図 4-1 に従い、土器型式年代の状況を概観してみる。円筒下層 a 式から十腰内 V 式ま

で比較的矛盾なく変遷している。各土器段階でばらついている年代があるが、海洋リザーバー効果の影響のある土器付着物の年代値や、住居跡覆土出土資料などを含めているためであると考えられる。円筒下層 a 式段階では、三内丸山遺跡や東道ノ上 (3) 遺跡 (上北郡東北町)、円筒上層 a 式段階では、笹ノ沢 (3) 遺跡 (八戸市)、円筒上層 d 式段階では、近野遺跡や三内丸山遺跡、大木 10 式段階では、新田遺跡や田代遺跡の報告例が多く、年代値を把握することが容易である。対して、榎林式、最花式、後期初頭の型式 (例えば、牛ヶ沢 (3) 式や沖附 (2) 式など)、十腰内Ⅱ～Ⅳ式の年代値は非常に少ない。図 4-1 から読み取れる各土器型式の年代の特徴と、先行研究との関係を箇条書きで以下に記す。

- ・円筒下層 a 式の開始は、5200-5100BP 頃… (辻誠・中村俊 2001) (小林謙 2005) の報告
- ・円筒下層 a と b 式の境界は、4900-4800BP 頃… (西田ほか 2005) の報告
- ・円筒上層 a 式の開始は、4700-4600BP 頃… (辻誠・中村俊 2001) (小林謙 2005) の報告
- ・円筒上層 e 式の終焉は、4300BP 頃… (辻誠・中村俊 2001) の報告
- ・円筒上層 a 式～e 式の年代範囲はかなり重複しており、境界をきめることはできない。
- ・榎林式と最花式は測定数が少なく、値のばらつきも多い。榎林式は、円筒上層式の終焉 4300BP から、大木式 9 の開始 4100BP の間の可能性が高い。最花式は、大木 9 式併行と考えられているので、ひとまず 4100BP 以降と捉えておく。この両型式は、今後測定数を増やして議論する必要がある。
- ・大木 9 式と 10 式はかなり重複していて境界を決めるのは難しい。大木 9 式の開始を 4100BP 頃、大木 10 式の終焉を 3800BP 頃と捉えられる。4000-3800BP の範囲は大木 10 式と評価してよさそうである。
- ・十腰内Ⅰ式の年代は土器付着物の値が皆無であるが、3700BP 前後の可能性が高い。従って、後期初頭の土器型式の年代はほとんどないが、3800-3700BP の範囲と予想される。
- ・十腰内Ⅱ～Ⅴ式は、ばらつきが大きく数値年代を決められる段階にはない。十腰内Ⅴ式の終焉は 3000BP 頃と考えられる。

## 【本研究における測定値】

本研究で  $^{14}\text{C}$  年代測定を行った資料は 33 点である (表 4-1)。測定資料の詳細を図 4-2～4-9 に示す。測定試料の化学処理条件などについては付表 2-1 に掲載している。これまでの先行研究では、榎林式、最花式、十腰内Ⅰ式の土器付着物年代が少ない。中期～後

期の境界付近はトチノキ利用や花粉変遷の大きな画期となるため土器型式の年代を詳細に解明する必要がある。本研究では、三内丸山遺跡、三内丸山（9）遺跡、三内遺跡、近野遺跡、小牧野遺跡（青森市）の資料の測定を行った（図 4-9）。各土器型式で大幅に年代値が古いものがあり、 $\delta^{13}\text{C}$  値と  $\delta^{15}\text{N}$  値、C/N 比の関係から海洋リザーバー効果の影響が疑われる（この点については別項で詳しく触れる）。その他は概ね、土器編年順に年代が推移している。榎林式の 3 点は、4290 (TKa-14487)、4130 (TKa-14484)、4110BP (TKa-14499) で、想定した 4300-4100BP の範囲に入る。最花式は、4185 (TKa-14488)、4025 (TKa-14500)、3995BP (TKa-14501) で、大木 10 式はほぼ同じ年代 4160 (TKa-14492)、4015BP (TKa-14491) と測定された。最花は大木 9 式併行と考えられているので、少し土器編年と矛盾する。ただし前述の図 4-1 で説明したように大木 9 式と 10 式の年代はかなり重複しており、今回の結果も先行研究の状況と似通っている。この問題は、今後最花式の年代値の増加や詳細な型式の議論の進展を待つて結論を出していきたいが、ひとまず最花式は 4200-4100BP の範囲と考えておきたい。三内丸山（6）遺跡の十腰内 I A 式は、3755-3630BP (TKa-14489~14490, TKa-14493~14495)、近野遺跡の十腰内 I B は点数が少ないが 3670 (TKa-14498)、3525BP (TKa-14496) という結果が得られた。

小牧野遺跡は、縄文時代後期前半に大規模な土地造成と特異な配石によって構築された環状列石を主体とした遺跡であり、東北北部地域における後期の文化変容を議論する上でも年代値を明確にしておかなければならない。小牧野遺跡における時期区分は、先行研究で設定された土器型式に比定させ、5 期に区分されている（児玉 1999）。上記の十腰内 I 式との関係を明確にする上でも、児玉の設定を引用する形で概要を記しておく。

小牧野 1 期…上村式、牛ヶ沢（3）式と呼称されている時期

小牧野 2 期…蛭沢 3 群、沖附（2）式と呼称されている時期。

小牧野 3 期…十腰内 I 式第 2 段階 A 種、馬立式後半と呼称されている時期。

小牧野 4 期…十腰内 I 式第 2 段階 B 種、十腰内 I A 式と呼称されている時期。

小牧野 5 期…十腰内 I 式第 3 段階、十腰内 I B 式と呼称されている時期。

小牧野遺跡の年代値は概ね土器編年順に年代値が変遷する。ただし、小牧野 4~5 期と 5 期の試料の計 2 点、海洋リザーバー効果が疑われるものがあつた。小牧野 3 期に 1 点非常に若い年代値（3390BP）が得られているが原因は不明である。今後、十腰内 II 式以降の測定の増加を待つて検討していきたい。小牧野遺跡では、4 期と 5 期が十腰内 I A・I B 式相当で、年代値は 3715~3495BP (TKa-14639~14642, TKa-14675~14684) で得られた。上述の、三内丸山（6）遺跡と近野遺跡の年代値と比較して非常によく一致している。十腰内 I 式の年代範囲は 3750-3500BP と考えられる。本研究では、大木 10 式から十腰内 I 式の間に位置づけられると考えられる後期初頭の土器群（例えば牛ヶ沢（3）式や沖附（2）式）について測定を行っていない。小牧野 2 期（3740、3720BP）が沖附（2）式に相当することを考えると、その年代は大木 10 式が終焉する約 3800BP から十腰内 I

式が始まる約 3750BP 付近の可能性が高いが、今後の年代値の増加を待つて議論したい。

#### 4.4 東北南部地域の編年

東北南部地域の土器編年は、小林謙（2004, 2007b）と藤根・佐々木（2005）で詳しい。これまでの年代値は約 100 例程度報告されており（付表 4-2）、概要は把握できる状況にある。東北南部地域の中期から後期初頭は、大木式土器文化の分布の中心である。大木式土器に関しては、東北北部地域で大木 9・10 式に関して触れたが、東北南部地域でも同様の年代が数多く得られている。東北地域の中期開始は、円筒上層 a 式と大木 7a 式で議論がなされている。円筒上層 a 式の年代値が 4700-4600BP の範囲が多いことはすでに示した。大木 7a 式の年代値は非常に少ないが浦尻貝塚（福島県南相馬市）と滝ノ沢遺跡（岩手県北上市）で 4620、4610BP の値が得られており、円筒上層 a 式とほぼ同年代である。大木式土器の年代設定は、藤根・佐々木（2005）で詳細に行われているので、引用する形で紹介したい（図 4-10）。ただし、後述する関東地域の小林謙論文と工藤雄論文の比較で説明するように、暦年較正年代値の問題や、ばらついた年代値をどのように評価するのかは各氏の立場があるので、絶対的な設定として評価しているわけではない。藤根・佐々木（2005）のデータでは、大木 8a 式は 4445-4259BP、大木 8b 式は 4502-4124BP である。大木 8a 式と 8b 式の境界は明瞭に分けられる状況にはない。ただし、大木 8a 式の多くは 4450-4300BP の範囲、大木 8b 式は 4300-4100BP の範囲で得られている。ひとまず、大木 8a 式の開始を 4450BP 頃、大木 8b 式の開始を 4300BP 頃、大木 8b 式の終焉を 4100BP 頃と捉えておきたい。この年代値は、東北北部地域での榎林式（4300-4100BP）、最花式（4200-4000BP）の設定とよく一致している。大木 9 式は 4200-4000BP の範囲、大木 10 式も 4200-4000BP で、東北北部地域同様明確な区分をできないが、大木 10 式新段階は 4050-3950BP 付近が多い。大木 10 式の終焉は、東北北部地域で 3800BP 頃としたが、東北南部地域ではやや古いのかかもしれない。後続する牛蛭式は 3920-3850BP 頃、網取式は 3800-3750BP と得られており、年代的には連続している。東北北部地域の後期初頭の土器群は位置づけが難しいが、小牧野 2 期（沖附（2）式相当）の年代値が 3740、3720BP なので、東北南部地域の牛蛭式の年代値の方が古い。なお、後述するが、後期の開始を関東の称名寺 1 式と定義すると、東北地域は大木 10 式の途中にあたり、やや地域差が生じる。

小林謙（2007b）では、藤根・佐々木（2005）で測定された馬場前遺跡（福島県双葉郡）や高木遺跡（福島県本宮市）の異なる資料についての報告があり、ほぼ同様の結果が得られている。



## 4.5 関東地域の編年

縄文時代中期から後期にかけての関東地域の土器編年は先行研究で詳細に議論されている。ここでは代表的な論考として、小林謙（2004、2006、2008）、工藤雄ほか（2007a、2007b）を紹介する形で概要をまとめたい。なお関東地域の年代値は付表 4-3 に示している。

縄文時代中期中半から中期末までの編年は小林謙（2004）に詳しい。小林謙（2004）では、a) 前期末と中期初頭の境、b) 中期末と後期初頭の境、c) 中期の年代的枠組みの確定、d) 地域的な土器型式と広域編年、という 4 つの課題設定のもと議論を進めている。前期末葉と中期初頭の境を決める根拠となっている主な資料は、上安原遺跡（石川県金沢市）である。この論文では北陸地方の資料が多いが、一部関東地方や南東北の資料とも比較しているので、この項目で記述することにする。小林のデータでは中期の始まりを、関東では五領ヶ台 1 式、北陸では新保 1 式、東北では大木 7a 式にもとめ、その年代を 3520calBC 頃に設定している（3520-3500calBC に含まれる可能性が高い）。筆者は、<sup>14</sup>C 年代や暦年代を誤差年数より少ない範囲まで絞り込んで議論する考えには基本的に反対であるが、この項では論文の内容を正確に記すことにする。3520calBC は、暦年代に較正された値であるが <sup>14</sup>C 年代では、約 4600-4700BP の範囲内に相当する。前項の東北北部、南部においても中期の開始は円筒上層 a 式、大木 7a 式で同年代 4600-4700BP であり広域的な境界として認識可能である。

次に、b) 中期末と後期初頭の境であるが、小林謙（2004）のデータでは南東北と関東を対比させながら設定している。南東北での事例は前項で紹介した通りである。関東の事例は、油壺遺跡（神奈川県三浦市）、大橋遺跡（東京都目黒区）、二の丸チ 3 遺跡（神奈川県横浜市）など 6 点である。加曽利 E4 式で中期が終わり、称名寺式土器成立をもって後期とし、2470calBC 頃（2500-2450calBC）を境界と設定している。<sup>14</sup>C 年代では、4000-3900BP 頃にあたる。ここで注意が必要なことは、称名寺式の開始年代が東北地域において大木 10 式段階の途中にあたることである。小林謙（2004）は、このことにも言及しており、大木 10 式の細分編年大木 10c 式を後期と考えている。この項では土器編年の年代を概観することが目的であるので、深い議論には立ち回らない。

関東地域での中期中半から後期にかけては五領ヶ台式→勝坂式→加曽利 E 式と変遷する。各型式間の境界は、五領ヶ台式と勝坂式が約 4600-4500BP、勝坂式と加曽利 E 式が約 4450-4350BP 頃と考えられる。小林謙（2004）では、中期の編年体系をかなり広範囲な地域の遺跡を対象として議論を行っている。対して次に紹介する工藤雄ほか（2007a、2007b）では下宅部遺跡（東京都東村山市）の年代を様々な資料から検討している。この論文は、第Ⅲ章で示したように、低地部での遺構の変遷年代や植物利用の年代が詳細に

測定されており、きわめて重要な成果が得られている。植物利用に関する年代値に関しては付表 4-4 として掲載している。この論文でも小林謙（2004）と同様に、土器付着炭化物の測定値から各土器型式間の年代を検討しており、図 4-11 では中期初頭から晩期前半までの土器編年が網羅されている。

最後に、小林謙（2006）の内容について触れたい。小林謙（2006）は内容的に小林謙（2004）の時期を延長した構成となっており、関東地方の後期の土器型式の年代を議論している。この論文では数多くの遺跡の土器付着物から、非常に細かな年代設定を行っている。また、一連の小林謙の研究成果は 2008 年の論考において時期別に整理されている（小林謙 2008）が、各土器型式の年代のばらつきは、この設定範囲に入らないことには注意が必要である。工藤雄ほか（2007b）と小林謙（2006）で得られた年代値は細かな設定の差はあるものの、非常によく一致している。土器型式間の細かな設定が可能かどうかは別として関東地域の土器編年の数値年代に関しては統一見解が得られていると言ってよい。

#### 4.6 その他地域の編年

この項では、トチノキ利用の編年と関係してくる北海道地域と北陸北部地域について言及したい。

北海道でトチノキ利用に関係する土器型式は、後期中葉～後葉の手稻式、鯰澗式、堂林式が該当する。道南部では手稻式→鯰澗式→堂林式の変遷が明らかになっているが、年代値の報告事例は多くない。さらに、 $\beta$ 線法の年代値が大部分で、測定資料も自然木や出土状況が明確でないものが多い。また、北海道・東北地域の土器付着炭化物は海洋リザーバー効果の影響により、約 300-800BP 古い年代値が得られることが報告されている（國木田ほか 2006）。キウス 4 遺跡（北海道千歳市）の堂林式期の炭化材の年代値の結果は、3240-3040BP で得られている。その他の北海道の土器型式は、今のところトチノキ利用との関連がないため、本論では言及しないことにする。

北陸北部地域では、吉田（2004）の火炎土器に関する年代測定値が多い。しかし、年代値のばらつきが非常に大きく、今後の課題も多いといえる。吉田（2004）では、火炎 1～4 様式の年代が 5500-4800calBP（約 4500-4300BP）の範囲で多く得られ、資料によっては 4090BP や 5510BP など大きくはずれるものも報告されている。この年代範囲は、東北・関東地域との編年関係上、到底是認できる範囲ではない。火炎土器の出現と変遷については、東北の大木式、関東や中部地域の阿玉台式・勝坂式の影響が契機になったことが指摘され、大木 8a 式と大木 8b 式に併行する考えが一般的である（寺崎 2008）。と

すれば、前項で紹介したように東北南部地域の大木 8a 式開始が 4450BP 頃であることを考慮すると、それらを大きく遡る年代値に関しては慎重な検討が必要となる。やや恣意的にはなるが、吉田（2004）の山下遺跡（新潟県長岡市）、馬高遺跡（新潟県長岡市）、岩野原遺跡（新潟県長岡市）のデータも 4350-4300BP の年代値が多いことを考慮すると、整合的であるが、いずれにせよ、データのばらつきの原因は炭素・窒素安定同位体分析や再測定を含めて再検討する必要がある、今後の研究の進展が望まれる。

火炎土器の年代値は、この他に吉田・宮崎（2007）の報告がある。この論文では土器付着炭化物の由来について、土器付着物の生成実験による炭素・窒素安定同位体の挙動について論じている。清水上遺跡（新潟県魚沼市）、五丁歩遺跡（新潟県南魚沼市）、川久保遺跡（新潟県南魚沼郡）の年代値が報告され、 $\delta^{15}\text{N}$  値が 13～15‰を示す 4885、4905、4850BP の 3 点の結果をサケ、マスなどの遡上魚の影響（海洋リザーバー効果）と結論付けている（詳細は 4.8 項に譲る）。C/N 比が 20 以上で、明らかに陸上起源の試料の影響が強いと考えられる年代値は 4405、4495、4405BP であり 4500BP を遡る年代値はない。火炎土器で報告されている古い年代値の多くは、海洋起源に由来する食料資源の影響による可能性が高いと考えられる。しかし、前述の山下、馬高、岩野原遺跡で報告されている若い年代値（4100-4050BP）については依然として解釈が難しい状況である。

## 【本研究における測定値】

本研究では北陸北部地域の堂平遺跡（新潟県中魚沼郡）出土の沖ノ原Ⅰ式土器について測定を行った（表 4-1）。測定資料の詳細を図 4-12 に示す。測定試料の化学処理条件などについては付表 2-1 に示している。堂平遺跡は中期中葉～後葉が中心の集落遺跡であり、現在報告書が作成中である。測定資料は、第 13 号住居跡第 1 号土坑において、一括出土した資料である。沖ノ原式土器は、火炎土器に後続する型式で、古相段階の沖ノ原Ⅰ式が大木 9 式併行、新相段階の沖ノ原Ⅱ式が大木 10 式併行と考えられているが、大木 10 式とどこまで併行するかは意見がわれている（阿部昭 2008）。北陸北部地域でのトチノキ利用の展開を考える上で、中期後半の土器型式の編年は重要であるが、これまで火炎土器以外の年代値はほとんど報告されていない。また、今回測定を行った土器資料 4 個体は土器底部内面および外面部に非常に良好に付着物がついており、同一個体の内面と外面の年代値の比較も行った。年代値をプロットしたものを図 4-13 に示すが、1 点がやや古い年代値を示すが、それ以外は 4200-4050BP（TKa-14441～14451）の範囲で年代値が得られている。1 点の古い年代値は、炭素・窒素安定同位体比からでは海洋リザーバー効果の影響があるかどうか判断が微妙である。今回測定した資料は沖ノ原Ⅰ式で大木 9 式に併行すると考えられており、東北地域の大木 9 式の年代値 4200-4000BP と非常

によく一致する。ただし、前述の火炎土器の下限年代がきわめて不明確であることや、後続する三十稲葉式の年代値がほとんどないので本論で確定的な設定は行えない。今後、前後の測定数を増やして議論していきたい。内面と外面の比較は、全て内面の方が 50BP 程度古く得られているが、誤差範囲を考慮するとほぼ一致していると評価される。この他に、大木 10 式の年代値が 4295、4210BP と非常に古く得られている。同住居出土の炭化材の年代値は 4250-4150BP で比較的一致している。報告書の刊行を待ち、今後の課題としておきたい。

#### 4.7 土器型式編年のまとめ

土器型式と数値年代の関係を地域ごとにまとめてきた。この項では、以下の 3 点について考えてみたい。① $^{14}\text{C}$  年代値 (BP) と暦年較正年代値 (calBP) の問題、②縄文時代中期・後期の区分、③各地域における編年網の構築

$^{14}\text{C}$  年代値 (BP) はモデル年代であり、較正プログラムを用いて暦年較正しなければならぬことは本論の各項で述べてきた。暦年較正曲線は、過去における  $^{14}\text{C}$  濃度の経年変化と年輪年代 (暦年) の対応関係表であるが、図 4-14 のようにその形状が時期によって異なっている。この形状の差、凹凸や平坦の差異は暦年にも反映され、考古学的にも問題視されてきた。最も顕著な例は、縄文～弥生時代への移行期であり、辻誠により「2500 年問題」「縄文～弥生ミステリー・ゾーン」と称された時期である (辻誠 2004)。例えば  $2480 \pm 40\text{BP}$  という  $^{14}\text{C}$  年代値は暦年較正を行うと、図 4-15 のように 1 標準偏差 (68.2%) では 3 つの較正範囲 (2707-2651calBP(18.6%)、2645-2633calBP(4.1%)、2619-2487calBP(45.5%))、2 標準偏差 (95.4%) では 2 つの較正範囲 (2719-2433calBP(87.4%)、2415-2365calBP(18.0%)) が得られる。つまり 2719-2365calBP (354 年間) という長い範囲の暦年代値になってしまい、詳細な年代の議論を行うことができない。誤差が 40 年増えた  $2480 \pm 80\text{BP}$  では、2716-2359calBP 間 (357 年間) と較正範囲はほぼ同じであるが、2400calBP 付近の確率が大きく評価されてしまう結果になる。この原因は、図のように暦年較正曲線が平坦な部分が長く、長期間にわたり同じ暦年較正年代値が得られてしまうためである。このような期間では高精度の  $^{14}\text{C}$  年代値が得られていても、高精度な暦年の議論は展開できない。それでは、本論で取り扱う縄文時代中期・後期には、このような問題はないのであろうか。吉田 (2004) では、北陸北部の火炎土器の年代値を評価する際に、この問題に触れている。吉田は、前述の縄文～弥生時代移行期ほどではないとしつつも 5300～5000calBP 付近の傾きが緩やかな部分を問題視している (図 4-14 参照)。この時期、例えば  $4500 \pm 40\text{BP}$  を暦年較正すると約 325 年間になる。また、4800～4500calBP

付近にも緩やかな部分があり、 $4100 \pm 40\text{BP}$  は約 373 年間の範囲になってしまう。関東地域の土器編年では、勝坂 2～3 式や加曽利 E3～4 式期に該当し、両型式の暦年較正年代値を分けることは難しい。東北北部地域では、円筒上層式や榎林～最花式頃に該当する。このような視点で見れば、縄文時代前期～中期には多くの暦年較正年代値を絞り込めない範囲が存在することが分かる。図 4-14 で、いくつかの部分指摘しておくが、この範囲での年代値を絞り込んだ議論は慎重にならなければならない。先述した関東地域における工藤雄ほか（2007a, 2007b）と小林謙（2006, 2008）の違いは、扱うデータの差こそあれ、暦年較正年代値の解釈の問題が大きい。小林謙（2006）では、土器型式の相対編年を根拠に、各型式を年輪に見立てたウイグルマッチングを行い、暦年較正年代値を絞り込んでいる。図 4-16 の中期の五領ヶ台式～加曽利 E4 式までの年代値が分離されているのは、この手法によるためである。筆者は、この手法自体には異論はないが、各型式間の年代値のばらつきの原因を提示する必要があると強く感じる。各型式間での年代値のばらつく理由は、その内容物の差に起因する部分が多いことが予想される。原因の一つとして、次項の炭素・窒素安定同位体比で説明可能な海洋リザーバー効果の影響が考えられるが、その他の原因については未解明である。いずれにせよ、各型式間の暦年較正年代値を詳細に議論する場合は、扱うデータや根拠を明確にしながら、慎重に行ったほうがよいと思われる。

次に縄文時代区分の年代について簡単に触れてみたい。縄文時代は一般的に草創期・早期・前期・中期・後期・晩期の 6 期に区分されているが、各時期の数値年代の定義は各研究者によって微妙に異なっている。ここでは  $^{14}\text{C}$  年代測定値の集成に基軸を置いて設定された 3 つの論文を紹介し、筆者の見解を述べたい。紹介する論文は、キーリ・武藤（1982）、谷口康（1999）、小林謙（2008）であり、3 者の定義を図 4-18 に整理した。キーリ・武藤（1982）では、その当時得られていた  $\beta$  線法による年代値を集成し、地域ごとに異なる時期区分を提示している。この当時は、年代値が少数であること、 $\beta$  線法による年代値のぶれが大きかったことなどの問題があったが、関東地域は比較的現在の定義に近い見解が得られている。東北地域に関してはデータ数が少なく、現在とは大きく異なった年代が提示されている。谷口康（1999）と小林謙（2008）はほぼ同じ設定がなされているが、中期・後期の開始が小林の方が 100 年程度新しい。いずれの論文も時期区分の根拠は、関東での五領ヶ台式（中期の開始）、称名寺式（後期の開始）、大洞 B 式（晩期の開始）であるので、区分の微妙な差は、編年に用いるデータの差と考えられる。本項での目的は、両者の定義を参考に年代を概観することであり、時代区分の土器型式の認識を検討するものではない。したがって、各研究者の土器型式に対する齟齬などの問題には立ち入らないこととする。小林謙（2008）の中期開始  $5470\text{calBP}$  の根拠は、上安原遺跡（石川県金沢市）出土の新保 1 式の土器付着物の年代値  $4680\text{BP}$ 、 $4640\text{BP}$  などの暦年較正年代値の開始点（高い確率を採用）である。小林謙（2004）では、この新

保1式を五領ヶ台1式の細線紋系土器と対比し、大木7a式とも平行すると考え中期の開始年代と位置付けている。対して谷口康（1999）では、中期初頭～前葉（五領ヶ台式および平行型式）の屋代遺跡群（長野県千曲市）出土の炭化材の年代値6点（4650-4510BP）、真脇遺跡（石川県鳳珠郡）1点、和泉A遺跡（新潟県上越市）6点を参考にして古い値4800BPと設定している。両者ともに扱っているデータの多くは4600BP台の年代値が多いため、本論での中期開始は、ひとまず4700BPと考えておく。次に後期の開始であるが、小林謙（2006）では、道前久保遺跡（群馬県安中市）出土の称名寺1式の土器付着物年代値3890BPの暦年較正年代値の開始点（高い確率を採用）を採用し、4420calBPとしている。ただし、同時に取り扱っている称名寺1式の年代値として、油壺遺跡（神奈川県三浦市）4060BPの値もある。谷口康（1999）では、 $\beta$ 線法の値も含めて広範囲の遺跡資料を概観し、最も古い値4050BPを用いている。結局、両者の相違点は、小林謙（2008）が最も妥当性のある値の暦年較正年代値を採用しているのに対して、谷口康（1999）では $\beta$ 線法も含めた値の最古値を採用している点にある。現状では、どちらの設定にも根拠はあると考えられるが、小林謙の提示する称名寺1式の年代値の古い値（4060BP頃）を上限として、本論では4000BPと捉えておく。晩期の開始に関しては、ほぼ同じ年代値3000BPが提示されているので、本論でも同年代と設定する。

以上の第IV章にて議論した土器編年の内容を整理したものが図4-18になる。東北地域と関東地域の様相は大部分が解明されている。東北北部地域の後期初頭の土器群や、十腰内Ⅱ～Ⅴ式などの位置づけは年代値が少数であること、型式編年で統一見解が得られておらず、今後の課題である。また同様に、東北南部地域の後期の様相も、牛蛭式や網取式以外は、データが少なく年代値を議論できる段階にはない。北海道や北陸北部の後期の年代値も散発的には報告されているが、一連の流れで評価できる研究は乏しい。東北地域では円筒上層a式の開始年代と五領ヶ台1式の年代がほぼ一致し、前期と中期の境界を同一の4700BPとして捉えることが可能であるが、後期を4000BPとした場合、大木10式の途中にあたってしまう。この点は、小林謙（2004）でも触れられており、大木10式の新しい段階、胴部文様帯が縄文施文のみなどの大木10c式を後期として捉えている。そもそも、関東地域を中心とした土器型式を基準に設定されている時代区分であるので当然かもしれないが、今後各地域の土器型式の年代測定が進展すれば、同様の事例がでてくるものと推測される。

#### 4.8 土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比

第Ⅱ章で少しふれたが、近年土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体分析を年代測定と併用しながら報告する例が増えている。本論での東北部地域のデータ（三内丸山遺跡、三内丸山（6）遺跡、近野遺跡、三内遺跡）、堂平遺跡出土の沖ノ原遺跡の事例を検討する前に、いくつかふれておきたい。

吉田・宮崎（2007）は前述しているが、データをもう少し紹介したい（図 4-19）。報告されている年代値資料の  $\delta^{13}\text{C}$  値は、ほぼ -23～-26‰ の範囲で得られている。窒素同位体比  $\delta^{15}\text{N}$  値が 13～15‰ の 3 点に関しては、海洋リザーバー効果の影響と判断され、年代値も約 400BP 古く得られている。清水上遺跡のデータでは、胴部下位内面で、堅果類の可能性が指摘される資料が 1 点（ $\delta^{13}\text{C}$  値 -23.3、 $\delta^{15}\text{N}$  値 1.0、C / N 比 25.1）、清水上Ⅱ遺跡でも 1 点（底部内面： $\delta^{13}\text{C}$  値 -23.3、 $\delta^{15}\text{N}$  値 1.2、C / N 比 24.6）報告されている。その他の資料に関しては、サケ・マス類を含む食料素材の可能性に言及している。この論文では、3 つのグループ化が行われている。①低 C / N 比、やや高い炭素同位体比、高い窒素同位体比を指標とする、サケ・マスなどを含む食料素材によるグループ、②高 C / N 比、低い窒素同位体比を示す、デンプン質を多く含む食料素材の炭化物グループ、③大部分を占めると推定される中間グループの集団、である。グループ化の基準とする値は明示されていない。

工藤雄ほか（2007b）は、関東地域の土器編年でも取り上げたが、炭素・窒素安定同位体比、C / N 比についても考察がなされている。考察結果では（1）多くの試料で海洋リザーバー効果の影響は受けていない、（2）縄文時代晩期安行 3c 式期以降の試料は  $\delta^{13}\text{C}$  値がばらついている、（3） $\delta^{13}\text{C}$  値が高い資料（海洋起源に近い）であっても、年代値が古くならない試料がある、（4）内外面での年代値のばらつきは海洋リザーバー効果の影響のみでは説明しにくい、などである。ここで注目されることは  $\delta^{13}\text{C}$  値、 $\delta^{15}\text{N}$  値のみで年代値の妥当性を評価できない試料が存在することである。つまり、工藤雄ほか（2007b）のデータ TTHS-103 などのように  $\delta^{13}\text{C}$  値が -22.6‰ であっても年代値が古くない資料も少なからず存在する。逆に、吉田・宮崎（2007）で報告されている、海洋リザーバー効果が明確に想定されない資料（ $\delta^{13}\text{C}$  値 -25.6、 $\delta^{15}\text{N}$  値 8.2、C / N 比 10.9）が 400BP 程度古くなっているものもある。

工藤雄ほか（2008）では 2007 年の論文に引き続き、石川県御経塚遺跡出土資料について検討を加えている。この中で、御経塚遺跡後期出土土器の内面の年代値は、約 200～600 年程度古い年代値を示しているにもかかわらず、大部分の試料は炭素同位体比が -24～-26‰ と陸上起源の範囲に分布している。工藤は、この解釈について窒素含有率が高いこと（3～4% 程度）、 $\delta^{15}\text{N}$  値もやや高いこと（7～9% 程度）から海洋資源の混在を示唆

している。ただし、通常の北陸地域の海洋リザーバー効果のみでは、500 年以上の年代差を考えることはできない点を考慮し、その他の何らかの影響の存在を示唆している。

坂本（2007）では、縄文時代～古墳時代にかけての 1100 点にのぼる土器付着炭化物の  $\delta^{13}\text{C}$  値、 $\delta^{15}\text{N}$  値、C/N 比が報告されている。この論文では、多くの資料を統計的に扱い、その傾向を地域別（九州、西日本（中国・四国・近畿）、中日本（中部・関東）、東日本（新潟以北の東北）、北海道）に考察している。考察結果をいくつか紹介してみると、

（1）九州、西日本では  $\text{C}_4$  植物起源と考えられる試料が存在し、3000BP 付近を境に燃料材としても  $\text{C}_4$  植物が利用されている、（2）中日本では  $\text{C}_4$  植物の値がみられない、（3）東北北部、北海道は海洋リザーバー効果の影響が認められる資料が多い、（4）北海道の資料の内面は海洋リザーバー効果の影響、外面については燃料材として「泥炭」の可能性を指摘できる、などである。データは膨大であるが、グラフプロットによる提示であり、詳細な情報は不明である。今後、データの詳細が公表されるとともに、遺跡の時期別、土器型式別などの詳細な分析が行われることを期待したい。

北海道や東北北部地域における土器付着物の特異性は、筆者らも指摘している（國木田ほか 2007）。筆者らは、弥生時代前期の青森県江豚沢遺跡、新石器時代のロシア連邦ウスチノフカ 8 遺跡、オホーツク文化期の北海道ウトロチャシコツ岬下 B 遺跡、北海道東部地域の縄文時代前半期の諸遺跡の木炭と土器付着物の年代値比較から、海洋リザーバー効果を受けて古くなる試料の炭素・窒素安定同位体比について考察した。これらの結果では、 $\delta^{13}\text{C}$  値が  $-21\sim -25\text{‰}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$  値が 10 以上の値は全て古い年代値が得られ、明確に区別できた。

このほかの事例では、宮田ほか（2007）で、滋賀県竜ヶ崎 A 遺跡の縄文時代晩期末～弥生時代初頭の土器付着物が、安定同位体分析と顕微鏡観察を併用することにより  $\text{C}_4$  植物のキビであることを明らかにしている。

## 【本研究におけるデータの検討】

上記の先行研究の結果を踏まえながら、本論のデータを検討していきたい。図 4-20 と図 4-21 に土器型式別、内面と外面付着別にプロットした。図の領域は吉田（2008）を引用している。考察する内容は以下の 2 点である。①年代値が古く得られている資料の評価、②堅果類の特定についてである。

図 4-20 のように、前述で年代値が古く得られていた試料は、破線で示した  $\delta^{13}\text{C}$  値が  $-25\text{‰}$  よりも高く、 $\delta^{15}\text{N}$  値も  $10\text{‰}$  よりも高い範囲に全て入る（計 6 点）。この範囲は海産資源の領域に非常に近く、國木田ほか（2007）で得られた領域とも一致する。ただし、各値は海産資源と陸域資源の中間付近に分布しているため、どこからどこまでが海洋資



源の影響下にあるという明確な判断基準を定義することは難しい。また、先行研究で明らかのように、遺跡や土器型式によっては炭素・窒素同位体比の分布と年代値の相関がない資料も存在する。本論で取り扱った東北北部地域の土器付着物は、きれいにグループ化されることが分かった。

もう一点の考察内容は、堅果類の単独利用を特定できるかどうかである。図 4-21 のように沖ノ原式土器の内面付着物で 3 点、十腰内 I B 式で 1 点、堅果類単独利用の可能性が疑われる資料が存在する。トチノキ利用にアク抜き技術が必要なことはすでに冒頭で述べたが、アク抜き技術方法は大きく二つの着眼点がある。一つは、武藤（2006）の加熱工程は必ずしも必要ではなく、水さらしと加灰処理が根幹をなしていたとする説と、和田（2008）などのように加熱処理の重要性を指摘する説とがある。特に、堅果類の加熱処理においては、阿部芳（1996）の大型薄手の深鉢（粗製土器）の量産体制と関連付けられた指摘や、小林正（2008）の特大型（20ℓ以上）と大型（10ℓ台）の深鍋が「ナッツ類の灰汁抜きなどの食材加工＋日常用・大人数用の調理」という複数の機能を帯びていた可能性が高いとする指摘などがある。特に小林正は、赤山陣屋跡遺跡のトチ加工場出土資料の炭化物付着状態がトチのアク抜きの使用痕跡の可能性が高いことも主張している。今回測定を行った堂平遺跡出土の沖ノ原式土器も大型深鉢であり、小林正（2008）で分析が行われ、アク抜きとの関係が指摘されている。トチノキ利用の変遷において、加熱アク抜き技術専用の土器（普通の煮沸と併用している場合は混在した結果が予想されるため炭素・窒素安定同位体分析では特定できない）がいつどのように成立したのかは重要な課題である。

図 4-21 のプロットにもどると、確実に堅果類の領域に入る 1 点（DD-P1-8 内： $\delta^{13}\text{C}$  値-26.3‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 1.5‰、C/N 比 33.0）は、ほぼ堅果類単独とみなせる。吉田（2006）の煮沸実験前後の同位体変化でも、トチは  $\delta^{15}\text{N}$  値が-2.7 から 0.0‰に、クリ、コナラ、ドングリなども 0‰近辺での変化に集中する。この領域は、C3 植物の領域の外縁部にあたり、他の物質の混在は考えにくい。そのため、C/N 比で土壌部分に入っている資料 2 点（DD-P1-5 内： $\delta^{13}\text{C}$  値-23.3‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 0.5‰、C/N 比 24.2、DD-P1-20 内： $\delta^{13}\text{C}$  値-23.7‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 0.5‰、C/N 比 23.6）も堅果類単独利用の可能性が高い。ただし、同一試料の外面は異なる結果が得られた。これは、強引に考えれば、一般煮沸用として利用されていたものが転用された可能性（転用時に内部を洗浄した）も考えられなくはないが、現状では判断できない。

図 4-20 の近野遺跡出土の十腰内 I B 式土器 1 点（27CHK10 付 1-胴内： $\delta^{13}\text{C}$  値-26.6‰、C/N 比 148.0）も可能性があるが、試料量が少なく  $\delta^{15}\text{N}$  値を測定できなかったので検討は難しい。先行研究では、吉田・宮崎（2007）の火炎土器の中でも類似例が 2 点ある。工藤雄ほか（2007b）では、下宅部遺跡出土の植物遺体の炭素・窒素同位体比と C/N 比が報告されており（トチノキ種子： $\delta^{13}\text{C}$  値-25.7‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 1.22‰、C/N 比 66.51、オ

ニグルミ核： $\delta^{13}\text{C}$  値-26.6‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 4.63‰、C/N 比 140.86、ナラガシワ果実： $\delta^{13}\text{C}$  値-28.0‰、 $\delta^{15}\text{N}$  値 3.43‰、C/N 比 48.51)、今回の結果と近い値である。工藤雄ほか(2007b)の下宅部遺跡の土器付着物では、内面付着物で堅果類単独利用を示す事例はない。

最後に、本項の沖ノ原式土器の結果をトチノキのアク抜きのためと考えることができるかどうかであるが、この点に関しては慎重になったほうがよい。今回の結果は、あくまで堅果類単独の煮沸の可能性を証明できただけであり、その用途はわからない。下宅部遺跡では、トチノキ種皮であることが同定された土器付着物遺体が報告されており、民俗学で報告されている種皮を剥いて加熱アク抜きが行われる方法とは状況が異なる。土器で煮沸されるものが必ずしも食料であったとは断定できない面がある。特に今回の土器資料は、土坑内に多くの個体が完形で廃棄(?)されているため(図 4-12)、特殊な儀礼行為の可能性もある。いずれにせよ、赤山陣屋跡のトチノキ加工場出土土器などの検討も視野に入れ、分析事例を増やして議論する必要がある。

表4-1 本研究における<sup>14</sup>C年代値

No.	遺跡名	試料番号	測定試料	状況ほか	<sup>14</sup> C年代 (BP)	δ <sup>13</sup> C (‰)	Lab.code (TKa-)
61	三内丸山遺跡	1SAN付1-口外	土器付着物	未報告(番号:5977), 榎林, 口縁部外面(文様内)	4130 ± 130	-24.1	14484
62		2SAN付2-口外	土器付着物	未報告(番号:4053), 榎林, 口縁部外面(文様内), No.57と同一個体	4560 ± 45	-24.1	14485
63		3SAN付2-底内	土器付着物	未報告(番号:4053), 榎林, 底部付近内面, No.56と同一個体	4535 ± 40	-23.3	14486
64		4SAN付3-胴外	土器付着物	未報告(番号:5864), 榎林, 胴部外面	4290 ± 40	-28.1	14487
65		5SAN付4-胴外	土器付着物	未報告(番号:4159), 最花, 頸部~胴部外面	4185 ± 45	-22.8	14488
66	三内丸山(6)遺跡	20SAN6付1-胴内	土器付着物	報告書p82図64-3(十腰内I A), 胴下半部内面	3755 ± 50	-21.5	14489
67		21SAN6付2-底内	土器付着物	報告書p191図156-3(十腰内I A), 底部付近内面	3630 ± 100	-23.3	14490
68		24SAN6付3-胴外	土器付着物	報告書p123図99-7(十腰内I A), 胴部外面	3660 ± 45	-22.7	14493
69		25SAN6付4-胴外	土器付着物	報告書p91図73-3(十腰内I A), 胴部外面, No.64と同一個体	3655 ± 35	-27.7	14494
70		26SAN6付4-胴内	土器付着物	報告書p91図73-3(十腰内I A), 胴部内面, No.63と同一個体	3700 ± 45	-22.5	14495
71	三内遺跡	22SAN付5-外	土器付着物	報告書p55図77(大木10), 胴部外面(破片)	4015 ± 50	-21.6	14491
72		23SAN付6-外	土器付着物	報告書p55図66(大木10), 胴部外面(破片)	4160 ± 40	-24.9	14492
73	近野遺跡	27CHK10付1-胴内	土器付着物	報告書Xp78図46-7(十腰内I B), 胴部内面	3525 ± 40	-24.5	14496
74		28CHK10付2-頸内	土器付着物	報告書Xp77図45-3(十腰内I B), 頸部内面	3850 ± 40	-23.8	14497
75		29CHK9付1-胴外	土器付着物	報告書Xp134図86-10(十腰内I B), 胴上半部外面	3670 ± 45	-21.2	14498
76		30CHK9付2-口外	土器付着物	報告書Xp117図69-8(榎林), 口縁部~頸部外面	4110 ± 35	-28.5	14499
77		32CHK9付4-胴外	土器付着物	報告書Xp126図78-1(最花), 胴部外面	4025 ± 35	-26.8	14500
78		33CHK9付5-胴外	土器付着物	報告書Xp127図79-1(最花), 胴部外面	3995 ± 30	-26.8	14501
79		34CHK3付-頸内	土器付着物	報告書Ⅲおそくp100図83-7(十腰内I), 頸部内面	4010 ± 100	-17.3	14502
80	小牧野遺跡	6KMK付1-口外	土器付着物	報告書p93図54-4(小牧野2期(沖附(2)式など)), 口縁~胴部外面	3740 ± 60	-34.2	14639
81		7KMK付2-口外	土器付着物	報告書p94図55-5(小牧野2期(沖附(2)式など)), 口縁~頸部外面	3720 ± 60	-32.6	14640
82		8KMK付3-底外	土器付着物	報告書p124図76-6(小牧野3期), 底部付近外面	3700 ± 90	-30.6	14641
83		9KMK付4-口外	土器付着物	報告書p93図54-2(小牧野3期), 口縁~頸部外面	3390 ± 60	-29.5	14642
84		10KMK付5-口外	土器付着物	報告書Ⅵp24図8-3(小牧野3期), 口縁部外面(紋様内)	3750 ± 110	-23.7	14675
85		11KMK付6-口外	土器付着物	報告書p129図81-33(小牧野4期(十腰内I A式相当)), 口縁部外面(紋様内)	3625 ± 40	-26.4	14676
86		12KMK付7-口外	土器付着物	報告書Ⅵp26図10-10(小牧野4期(十腰内I A式相当)), 口縁~胴部外面	3665 ± 40	-25.7	14677
87		13KMK付8-口外	土器付着物	報告書p126図78-16(小牧野4期(十腰内I A式相当)), 口縁~頸部外面	3715 ± 50	-25.8	14678
88		14KMK付9-底内	土器付着物	報告書p125図77-11(小牧野4~5期(十腰内I A・I B式)), 底部付近内面	4100 ± 45	-20.4	14679
89		15KMK付10-底内	土器付着物	報告書p125図77-10(小牧野4~5期(十腰内I A・I B式)), 底部付近内面	3690 ± 45	-25.0	14680
90		16KMK付11-頸外	土器付着物	報告書p126図78-14(小牧野4~5期(十腰内I A・I B式)), 頸部外面	3670 ± 50	-23.9	14681
91		17KMK付12-口内	土器付着物	報告書Ⅱp14図9-13(小牧野5期(十腰内I B式相当)), 口縁~頸部内面	4150 ± 140	-23.5	14682
92		18KMK付13-口外	土器付着物	報告書Ⅱp14図9-12(小牧野5期(十腰内I B式相当)), 口縁部外面	3610 ± 50	-28.3	14683
93		19KMK付14-頸外	土器付着物	報告書p128図80-28(小牧野5期(十腰内I B式相当)), 頸部~胴部外面	3495 ± 40	-27.7	14684
94	堂平遺跡	DD-P1-5外	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 口縁部外面	4075 ± 40	-24.8	14443
95		DD-P1-5内	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 底部付近内面	4110 ± 40	-24.4	14444
96		DD-P1-7外	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 口縁部外面	4140 ± 40	-23.0	14445
97		DD-P1-8外	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 胴下半外面	4120 ± 100	-26.5	14446
98		DD-P1-8内	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 底部付近内面	4155 ± 40	-27.9	14447
99		DD-P1-20外	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 口縁部外面	4100 ± 40	-26.0	14448
100		DD-P1-20内	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 底部付近内面	4155 ± 40	-24.9	14449
101		DD-P1-22外	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 口縁部外面	4175 ± 40	-27.9	14450
102		DD-P1-22内	土器付着物	第13号住居跡第1号土坑出土, 未報告資料, 沖ノ原式, 底部付近内面	4265 ± 45	-26.2	14451
103		DD-59J-120内	土器付着物	第59号住居跡出土, 未報告資料, 大木10式, 口縁部内面	4295 ± 35	-26.3	14441
104		DD-59J-143内	土器付着物	第59号住居跡出土, 未報告資料, 大木10式, 口縁部内面	4210 ± 40	-27.9	14442

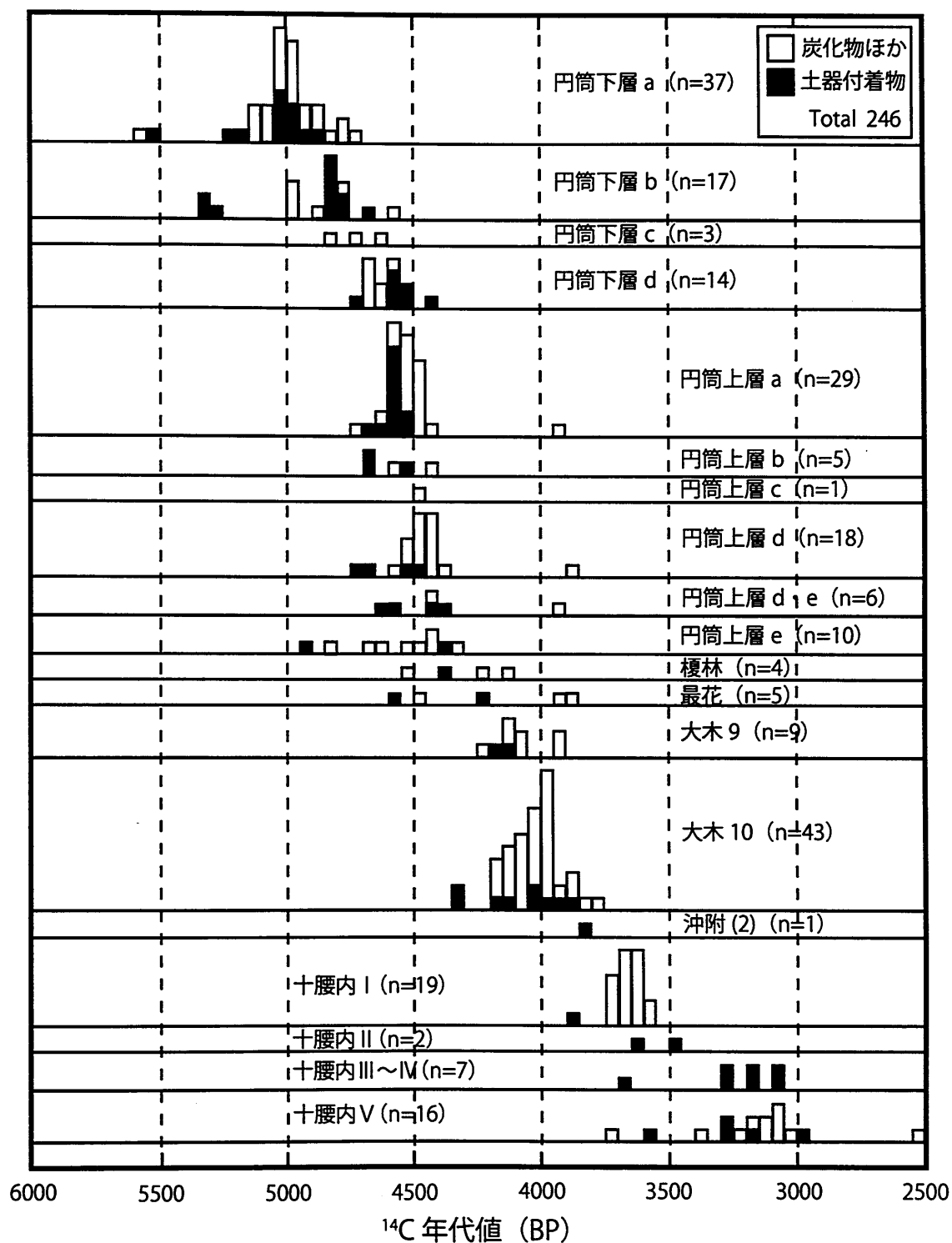
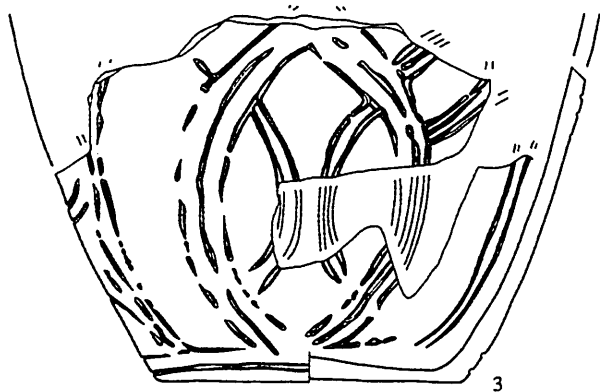
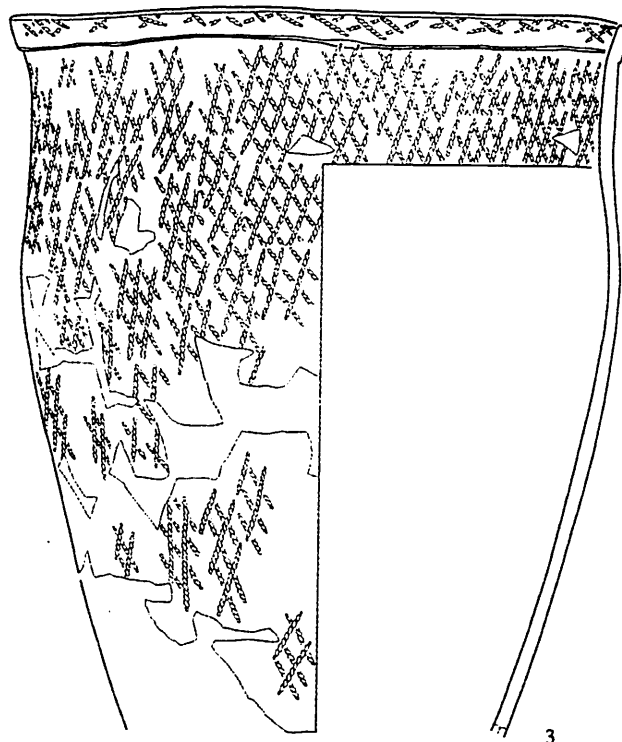


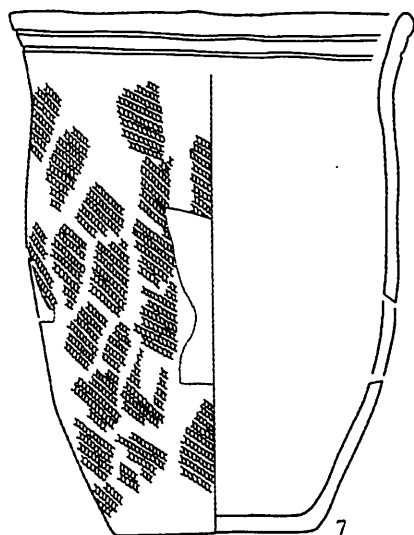
図 4-1 東北北部地域の先行研究の年代値集成



試料番号：20SAN6 付-1 胴内  
十腰内ⅠA、胴下半部内面より採取  
3755±50BP



試料番号：21SAN6 付-2 底内  
十腰内ⅠA、底部付近内面より採取  
3630±100BP



試料番号：24SAN6 付-3 胴外  
十腰内ⅠA、胴部外面より採取  
3660±45BP



試料番号：25SAN6 付-4 胴外  
十腰内ⅠA、胴部外面より採取  
3655±35BP

試料番号：26SAN6 付-4 胴内  
十腰内ⅠA、胴部内面より採取  
3700±45BP

0 10cm (1/3)

図 4-2 三内丸山 (6) 遺跡、測定土器  
(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2002c)



試料番号：1SAN 付 1- 口外  
榎林式、口縁部外面より採取  
4130±130BP  
(未報告資料)



試料番号：2SAN 付 2- 口外  
榎林式、口縁部外面より採取  
4560±45BP  
(未報告資料)  
＊海洋リザーバー効果

試料番号：3SAN 付 2- 底内  
榎林式、底部付近内面より採取  
4535±40BP  
(未報告資料)  
＊海洋リザーバー効果

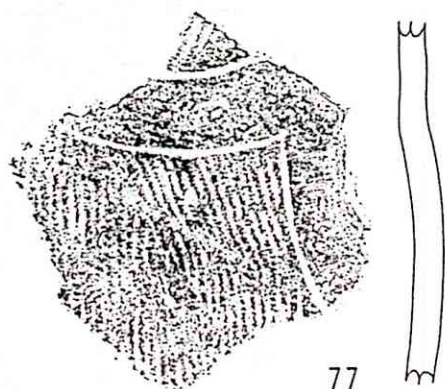


試料番号：4SAN 付 3- 胴外  
榎林式、胴部外面より採取  
4290±40BP  
(未報告資料)



試料番号：5SAN 付 4- 胴外  
最花式、頸部～胴部外面より採取  
4185±45BP  
(未報告資料)

図 4-3 三内丸山遺跡、測定土器



試料番号：22SAN 付 5- 外  
大木 10 式、胴部外面より採取  
4015±50BP



試料番号：23SAN 付 6- 外  
大木 10 式、胴部外面より採取  
4160±40BP

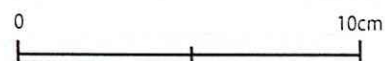
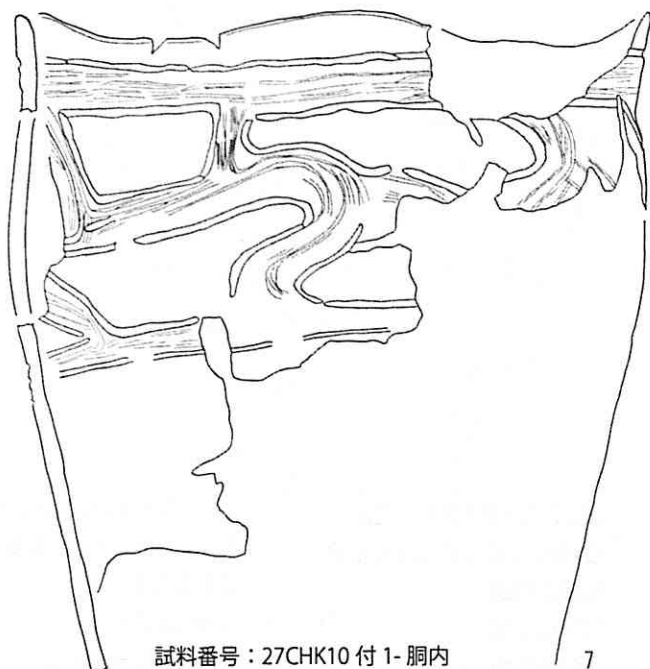
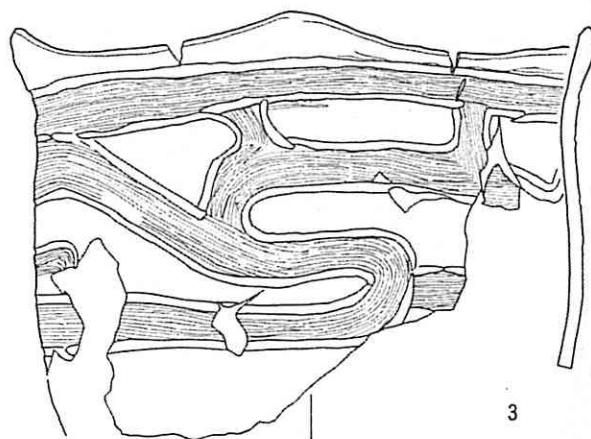


図 4-4 三内遺跡、測定土器  
(青森県教育委員会編, 1978)





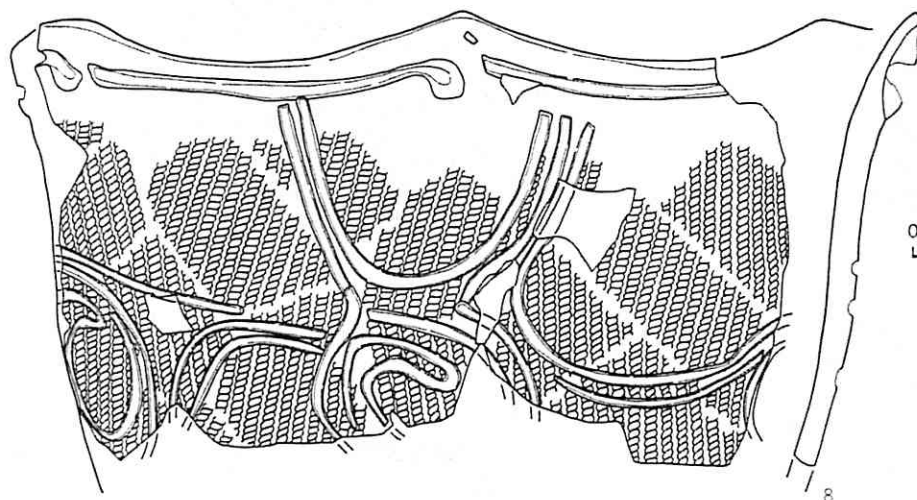
試料番号：27CHK10 付 1- 胴内  
十腰内ⅠB式、胴部内面より採取  
3525±40BP



試料番号：28CHK10 付 2- 頸内  
十腰内ⅠB式、頸部内面より採取  
3850±40BP  
\*海洋リザーバー効果

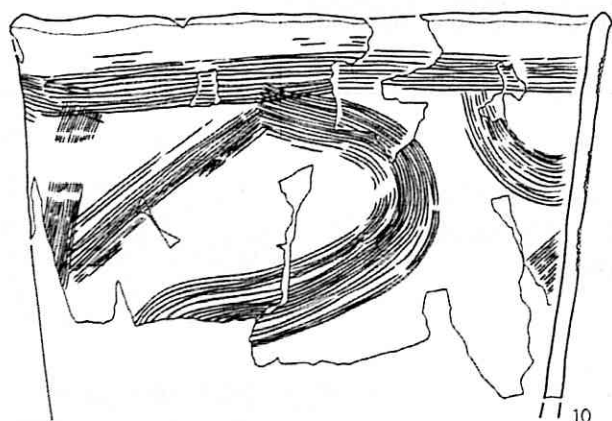
0 1/3 10cm

(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2007d)



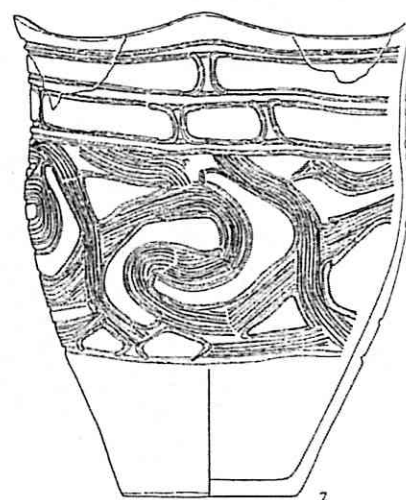
試料番号：30CHK9 付 2- 口外  
榎林式、口縁部～頸部外面より採取  
4110±35BP

0 1/3 10cm



試料番号：29CHK9 付 1- 胴外  
十腰内ⅠB式、胴上半部外面より採取  
3670±45BP

(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2006c)



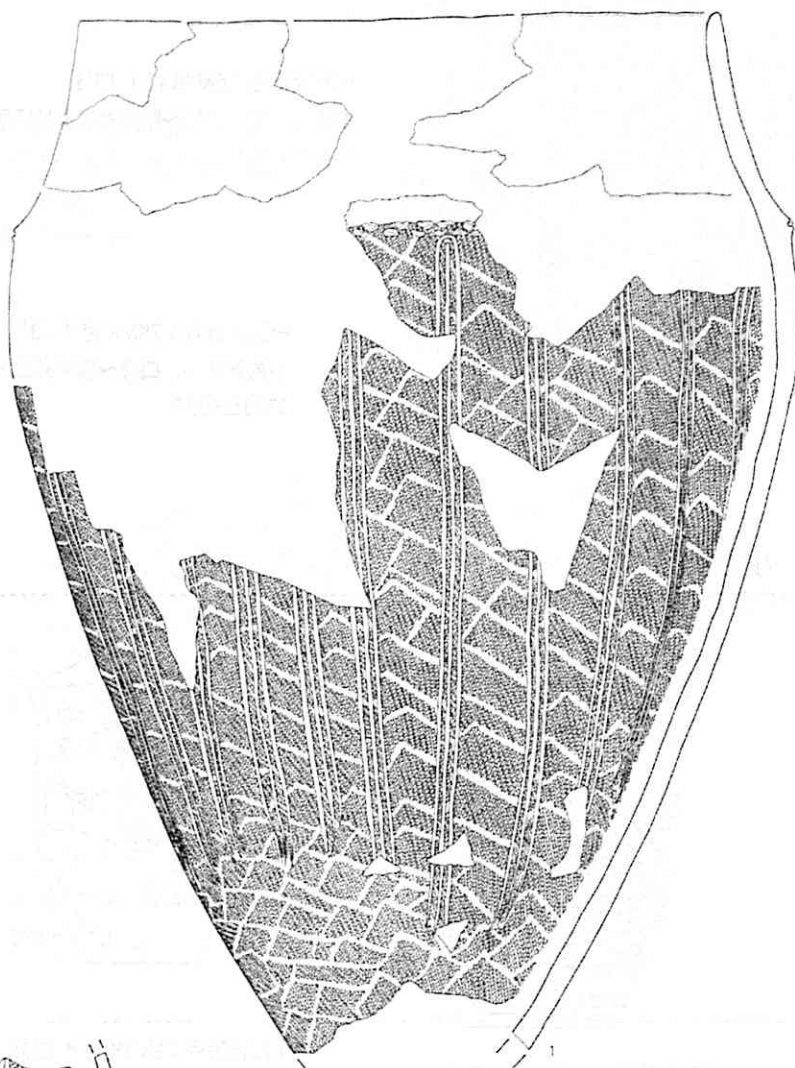
試料番号：34CHK3 付 - 頸内  
十腰内Ⅰ式、頸部内面より採取  
4010±100BP  
\*海洋リザーバー効果

0 5cm

(青森県教育委員会編, 1977)

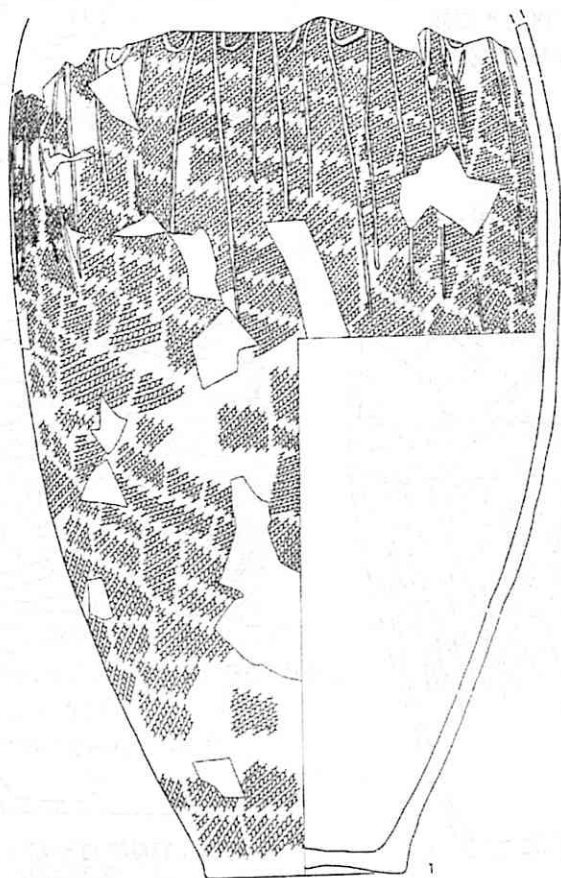
図 4-5 近野遺跡、測定土器

試料番号：32CHK9 付 4- 胴外  
最花式、胴部外面より採取  
4025±35BP



0 1/3 10cm

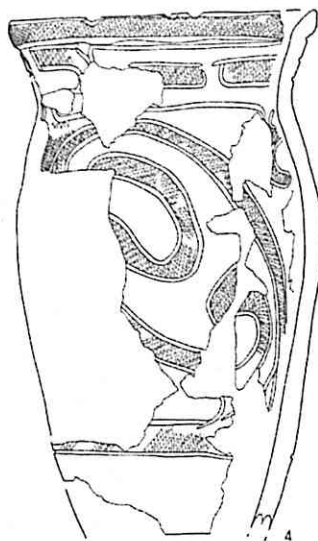
試料番号：33CHK9 付 5- 胴外  
最花式、胴部外面より採取  
3995±30BP



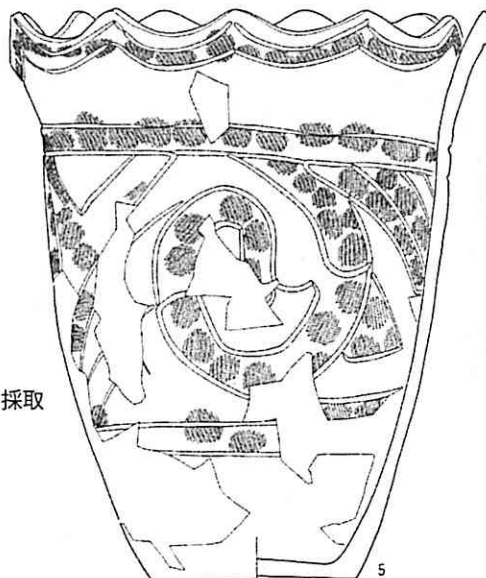
(青森県埋蔵文化財調査センター編, 2006c)

図 4-6 近野遺跡、測定土器



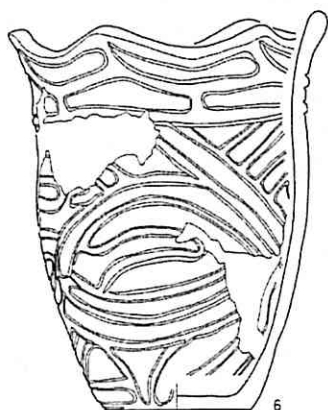


←試料番号：6KMK 付 1- 口外  
小牧野 2 期、口縁～胴部外面より採取  
3740±60BP

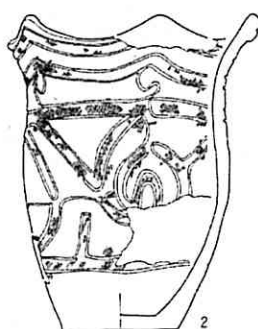


→試料番号：7KMK 付 2- 口外  
小牧野 2 期、口縁～頸部外面より採取  
3720±60BP

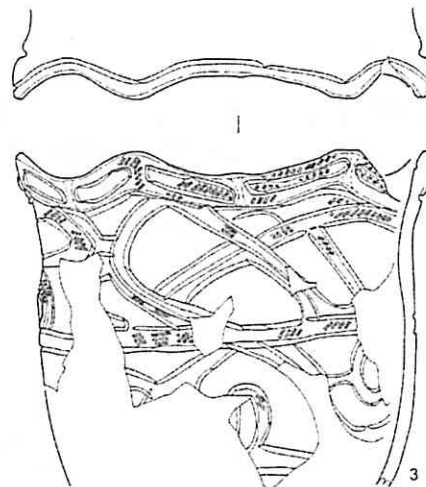
## 小牧野 2 期



↑試料番号：8KMK 付 3- 底外  
小牧野 3 期、底部付近外面より採取  
3700±90BP

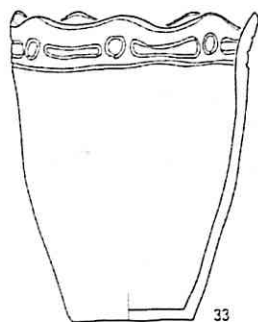


↑試料番号：9KMK 付 4- 口外  
小牧野 3 期、口縁～頸部外面より採取  
3390±60BP

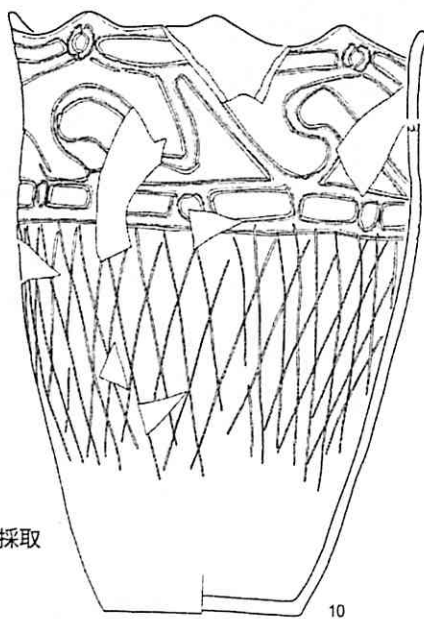


↑試料番号：10KMK 付 5- 口外  
小牧野 3 期、口縁部外面（紋様内）より採取  
3750±110BP

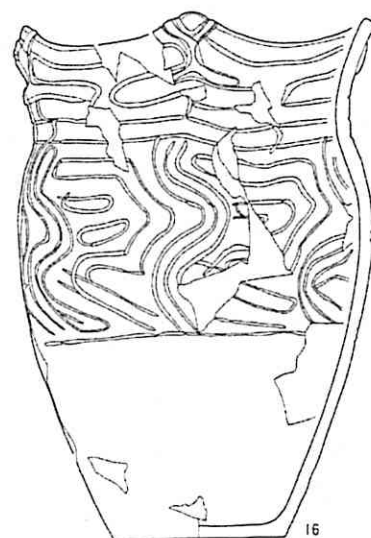
## 小牧野 3 期



↑試料番号：11KMK 付 6- 口外  
小牧野 4 期、口縁部外面（紋様内）より採取  
3625±40BP



→試料番号：12KMK 付 7- 口外  
小牧野 4 期、口縁～胴部外面より採取  
3665±40BP

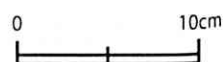


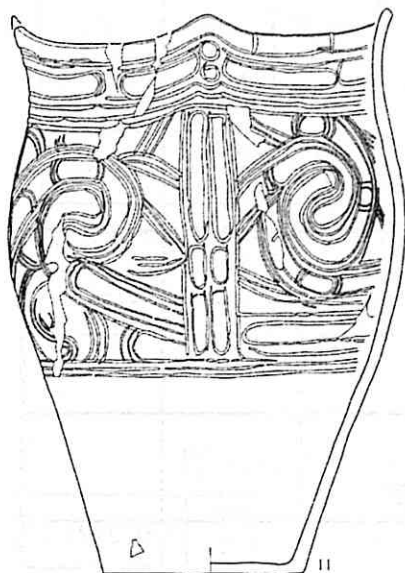
↑試料番号：13KMK 付 8- 口外  
小牧野 4 期、口縁～頸部外面より採取  
3715±50BP

## 小牧野 4 期

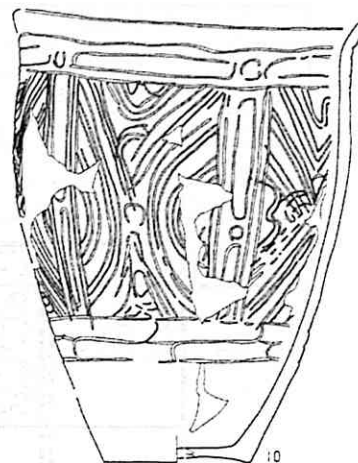
図 4-7 小牧野遺跡、測定土器

(青森市教育委員会編, 1996, 1997, 2003)

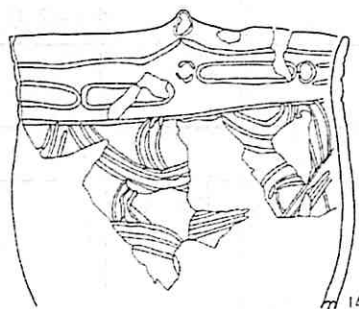




←試料番号：14KMK 付 9- 底内  
小牧野 4～5 期、底部付近内面より採取  
4100±45BP  
＊海洋リザーバー効果

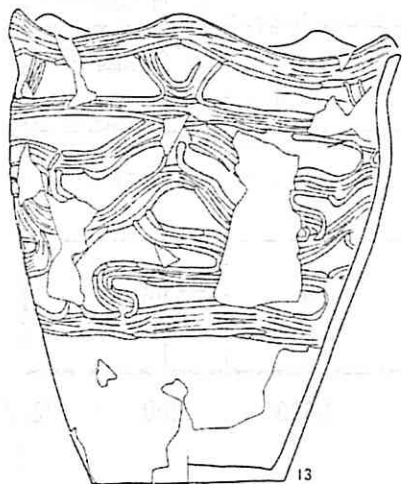


↑試料番号：15KMK 付 10- 底内  
小牧野 4～5 期、底部付近内面より採取  
3690±45BP



↑試料番号：16KMK 付 11- 頸外  
小牧野 4～5 期、頸部外面より採取  
3670±50BP

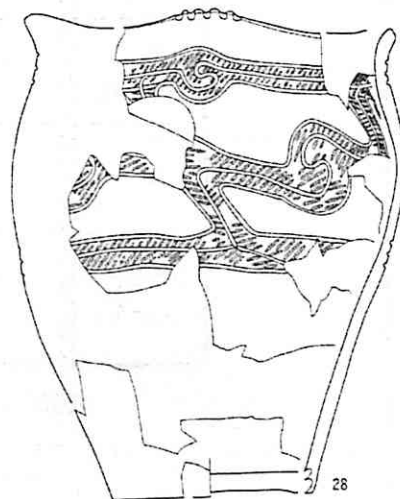
小牧野 4～5 期



↑試料番号：17KMK 付 12- 口内  
小牧野 5 期、口縁～頸部内面より採取  
4150±140BP  
＊海洋リザーバー効果



↑試料番号：18KMK 付 13- 口外  
小牧野 5 期、口縁部外面より採取  
3610±50BP



↑試料番号：19KMK 付 14- 頸外  
小牧野 5 期、頸部～胸部外面より採取  
3495±40BP

小牧野 5 期

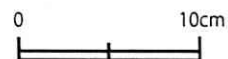
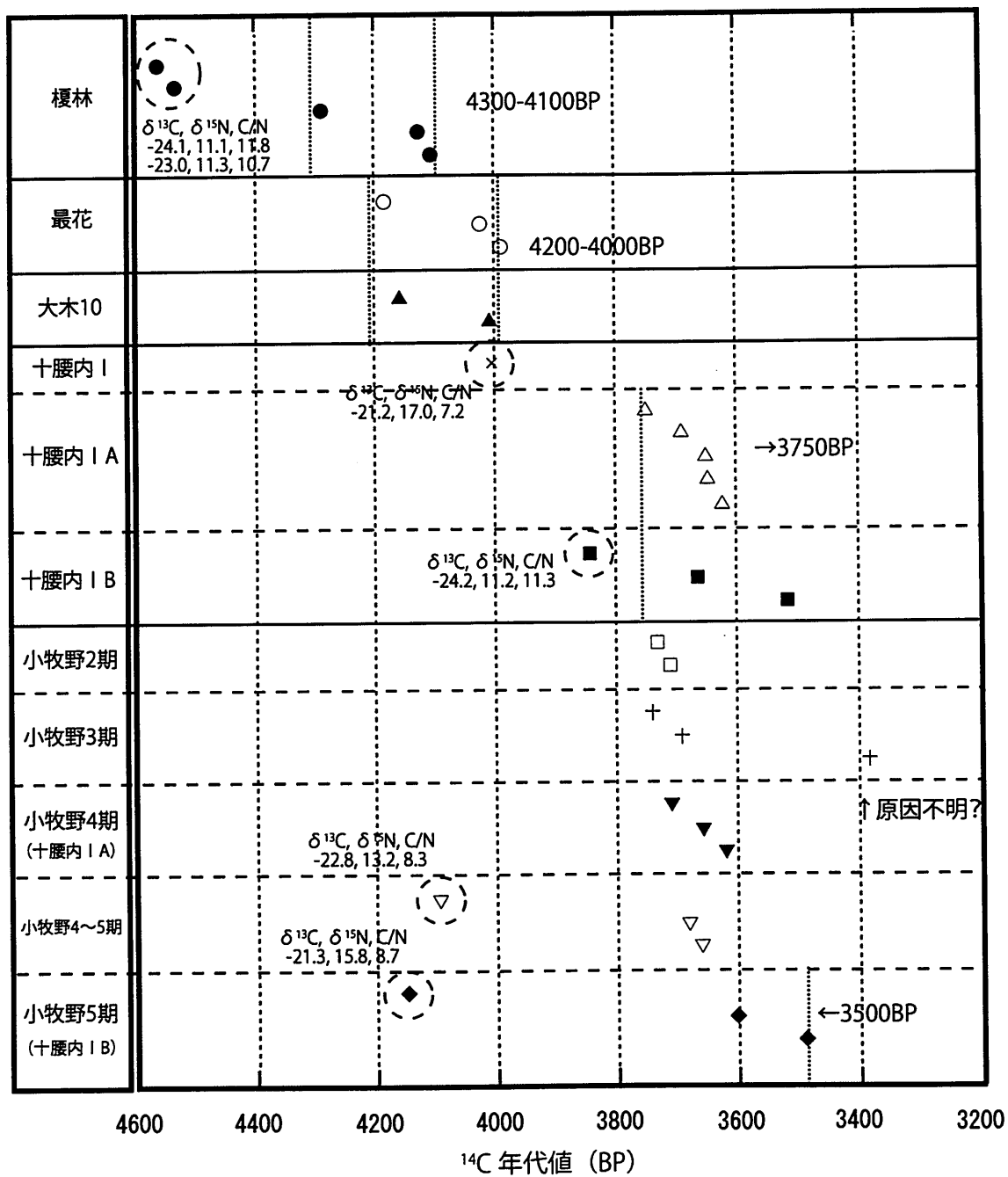


図 4-8 小牧野遺跡、測定土器

(青森市教育委員会編, 1996, 1997, 2003)



(○) 海洋リザーバー効果の影響で古くなっていると考えられる試料

図4-9 本研究における土器型式ごとの $^{14}\text{C}$ 年代値

型式	細区分	遺跡数	範囲 1		範囲 2 (中間年代)		範囲 3 (古い年代)	
			1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲	1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲	1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
大木 8a 式		5	BC3,010-2,900	BC3,030-2,900			BC3,110-3,010	BC3,140-2,920
大木 8b 式		7	BC2,810-2,620	BC2,820-2,570	BC2,910-2,885	BC2,930-2,870	BC3,340-3,150	BC3,350-3,080
大木 9 式	古段階	3	BC2,810-2,660	BC2,880-2,620				
	新段階	4	BC2,620-2,490	BC2,670-2,470			BC2,700-2,580	BC2,760-2,570
大木 10 式	古段階	11	BC2,630-2,470	BC2,680-2,460			BC2,810-2,580	BC2,880-2,570
	新段階	6	BC2,570-2,490	BC2,580-2,460				
牛蛭式		5	BC2,470-2,400	BC2,480-2,290				
網取式		6	BC2,290-2,130	BC2,300-2,110				

図 4-10 藤根・佐々木 (2005) の大木式土器の設定

■ \* 暦年較正年代値が絞り込めない範囲 (較正曲線が平行)

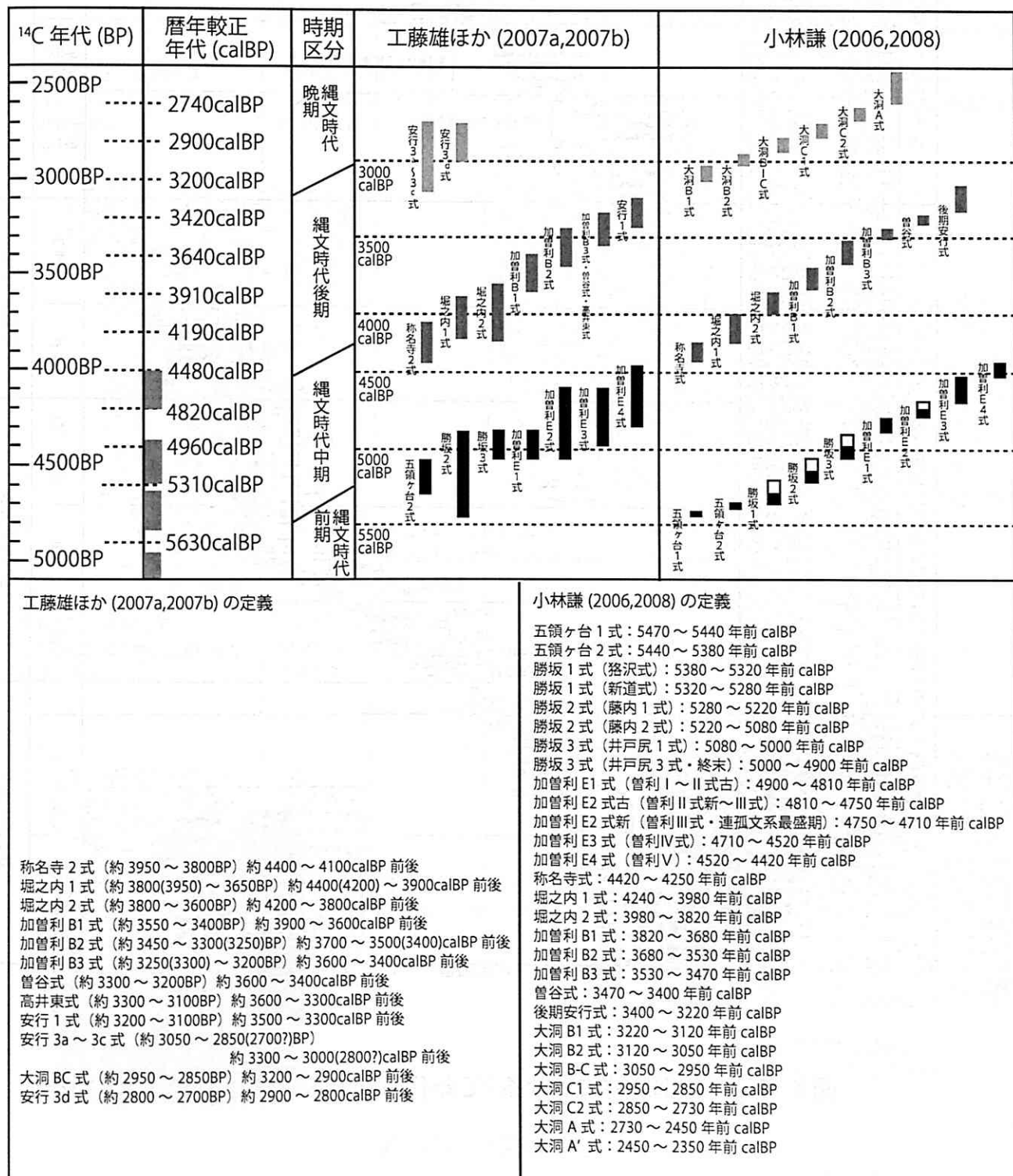
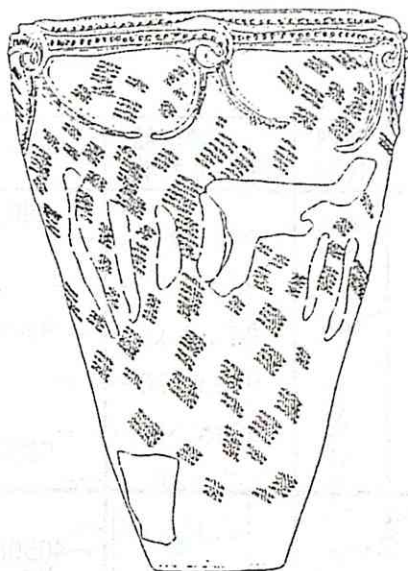


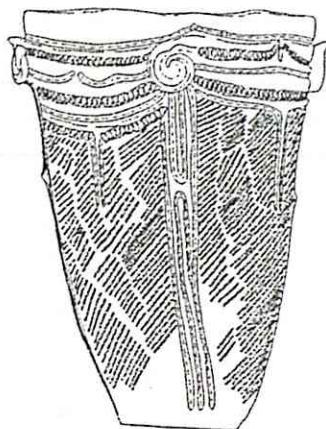
図 4-16 関東地域における土器編年の設定  
工藤雄ほか (2007a, 2007b) と小林謙 (2006, 2008) の比較



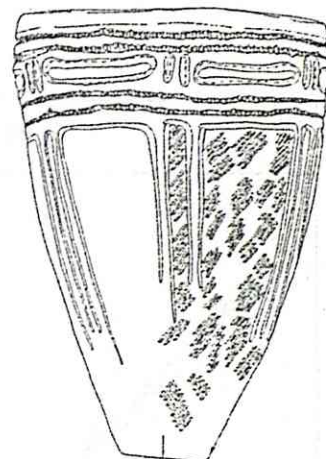




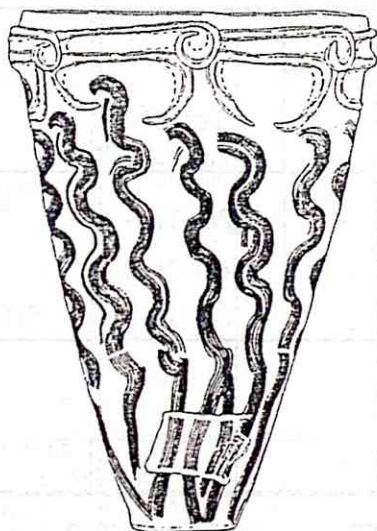
↑試料番号：DD-P1-5 外  
沖ノ原Ⅰ式、口縁部外面より採取  
4075±40BP



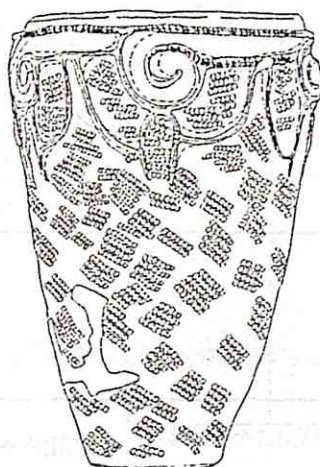
↑試料番号：DD-P1-7 外  
沖ノ原Ⅰ式、口縁部外面より採取  
4140±40BP



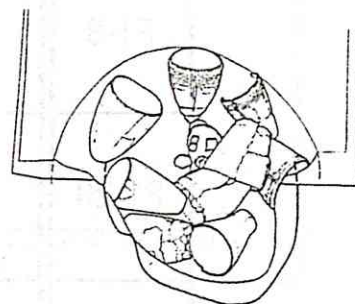
↑試料番号：DD-P1-8 外  
沖ノ原Ⅰ式、胴部下半外面より採取  
4120±100BP  
↑試料番号：DD-P1-8 内  
沖ノ原Ⅰ式、底部付近内面より採取  
4155±40BP



↑試料番号：DD-P1-20 外  
沖ノ原Ⅰ式、口縁部外面より採取  
4100±40BP



↑試料番号：DD-P1-22 外  
沖ノ原Ⅰ式、口縁部外面より採取  
4175±40BP



↑試料番号：DD-P1-22 内  
沖ノ原Ⅰ式、底部付近内面より採取  
4265±45BP

第 13 号住居跡 P 1

↑試料番号：DD-P1-20 内  
沖ノ原Ⅰ式、底部付近内面より採取  
4155±40BP

S = 1/6

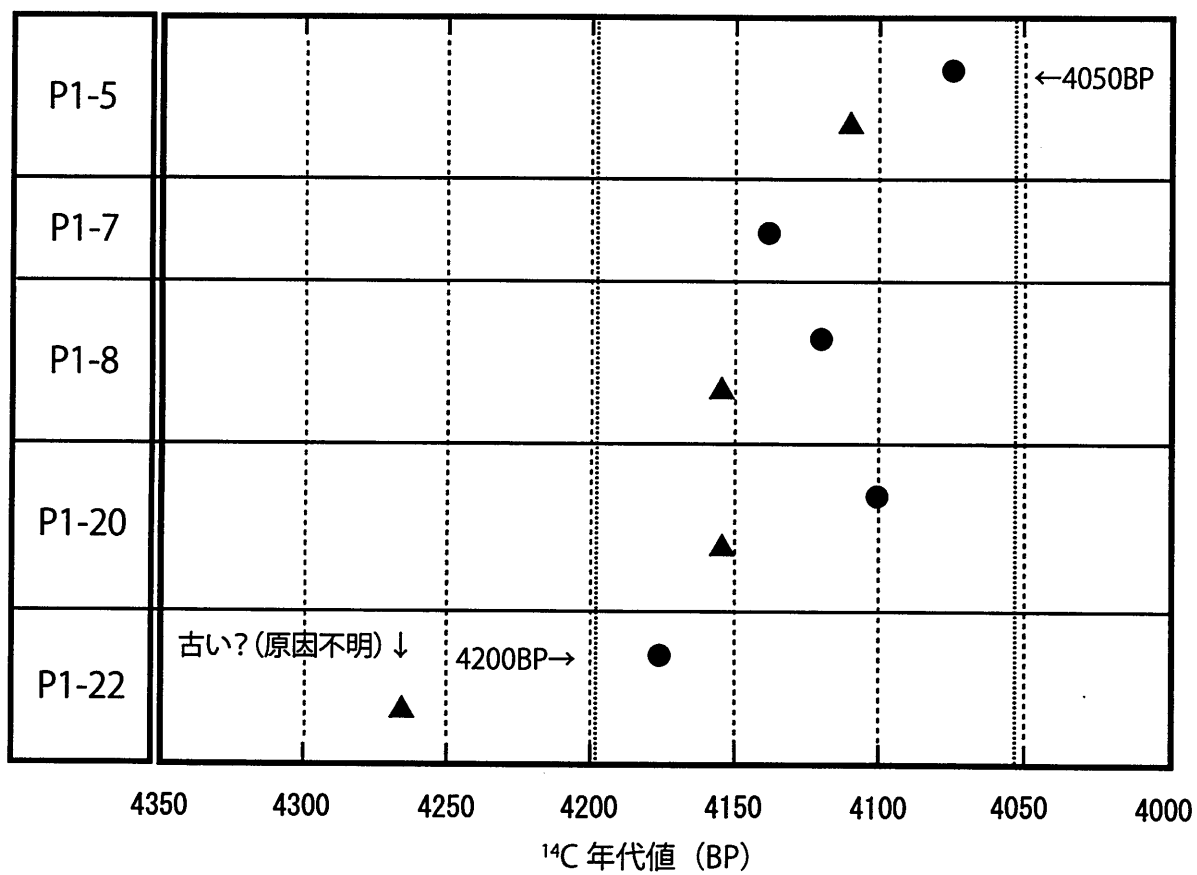


←試料番号：DD-59J-120 内  
大木 10 式、口縁部内面より採取  
4295±35BP



↑試料番号：DD-59J-143 内  
大木 10 式、口縁部内面より採取  
4210±40BP

図 4-12 堂平遺跡、測定土器  
(津南町教育委員会編, 未公表)



同一個体の比較 : ●外面付着物、▲内面付着物

図4-13 本研究における堂平遺跡出土沖ノ原Ⅰ式土器の<sup>14</sup>C年代値

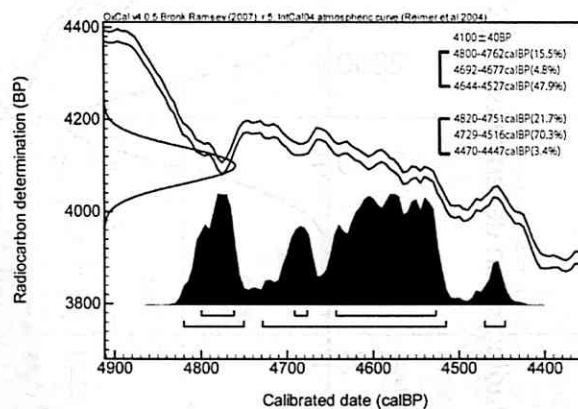
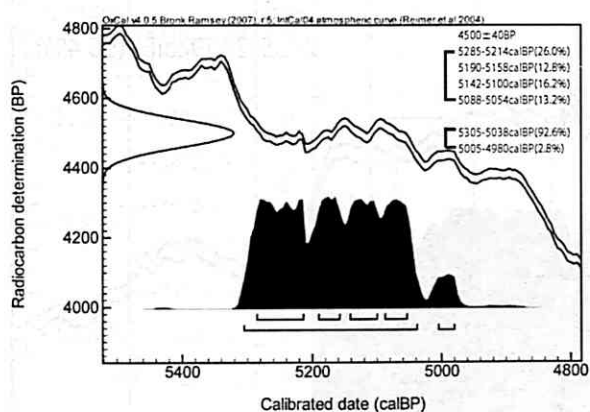
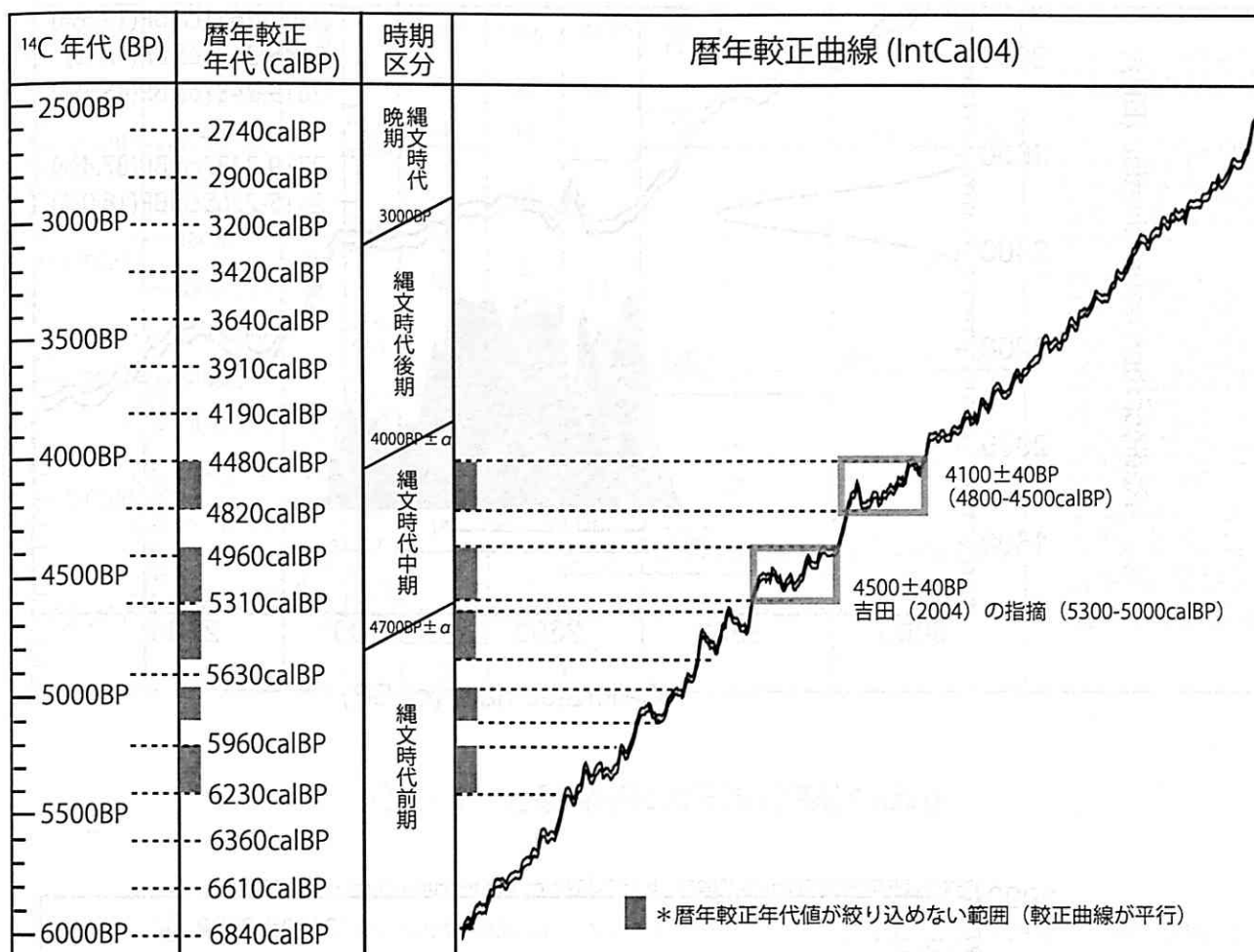


図 4-14 縄文時代前期～晩期の暦年較正曲線  
 (下段左: 4500 ± 40BP、下段右: 4100 ± 40BP)



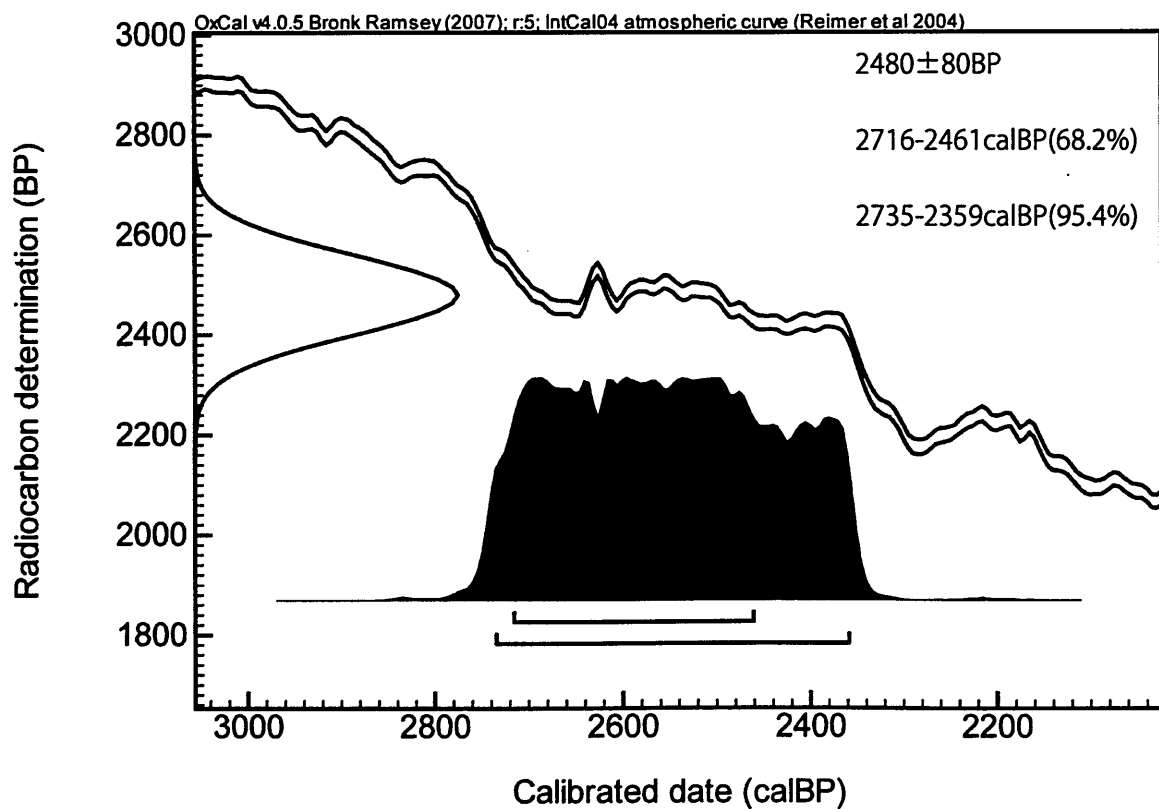
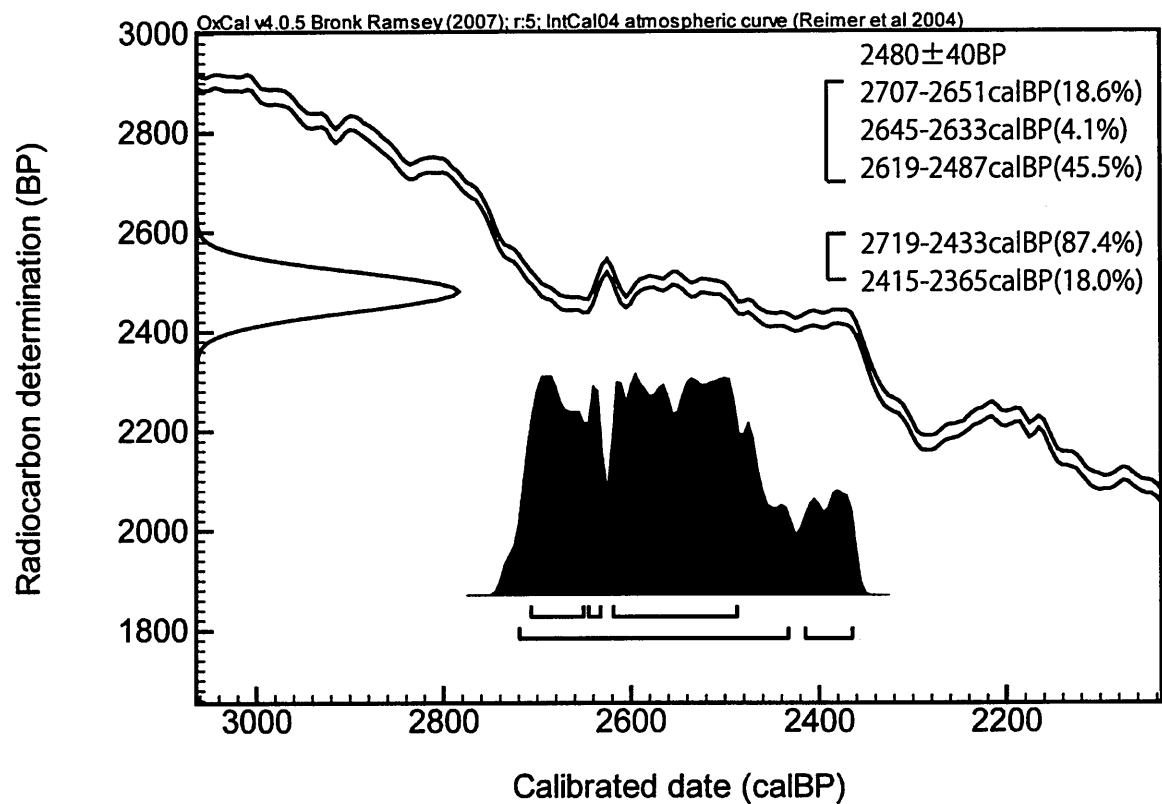


図 4-15 縄文～弥生時代移行期の暦年較正曲線  
(上段：2480 ± 40BP、下段：2480 ± 80BP)

\* 暦年較正年代値が絞り込めない範囲（較正曲線が平行）

<sup>14</sup> C 年代 (BP)	暦年較正年代 (calBP)	時期区分	キーリ・武藤 (1982)	谷口康 (1999)	小林謙 (2008)	備考
2500BP	2740calBP	晩縄文時代	(北海道) (東北) (関東)	(関東・中部地方の158例を集成)	(小林謙 2006 のデータを中心に)	<ul style="list-style-type: none"> <li>キーリ・武藤論文はβ線計数法のデータ（北海道、東北、関東の前期～晩期のデータ計 272 例）に基づき設定。</li> <li>いずれの論文も時期区分の根拠は関東では、五領ヶ台式（中期の開始）、称名寺式（後期の開始）、大洞B式（晩期の開始）であるので区分の差は、編年に用いるデータの差によるものである。</li> <li>谷口康と小林謙の定義は、<sup>14</sup>C 年代と暦年較正年代値でされており、厳密な対比は難しいが、小林謙の方が中期・後期の境が約 50 ～ 100 程度新しく定義されている。この差は、扱っている五領ヶ台式と称名寺式の差によるものである。</li> <li>また小林謙は暦年較正年代値を絞り込んで議論するため、較正年代値の解釈の差も多少反映されているものと思われる。</li> <li>本論では、ひとまず、前期と中期の境を、約 4700BP、中期と後期の境を約 4000BP、後期と晩期の境を約 3000BP と捉えておく。暦年較正年代値に関しては、確率分布の値になり煩雑になるので、基本的には設定しない。</li> </ul>
2900calBP			晩	晩	晩	
3000BP	3200calBP	?	3000BP	3000BP (3210 / 3180 / 3170calBP)	3220calBP(1270calBC)	
3420calBP		縄文時代後期	後期	後期	後期	
3640calBP			後期	後期	後期	
3910calBP			後期	後期	後期	
4190calBP			後期	後期	後期	
4480calBP		?	4050BP	4050BP (4530 / 4460calBP)	4420calBP(2470calBC)	
4820calBP		縄文時代中期	中期	中期	中期	
4960calBP			中期	中期	中期	
5310calBP		?	4600BP	4800BP (5580 / 5500calBP)	5470calBP(3520calBC)	
5630calBP		前縄文時代	前期	前期	前期	
5000BP			前期	前期	前期	

図 4-17 各研究者による時代区分の比較

\* 暦年較正年代値が絞り込めない範囲（較正曲線が平行）

\* 土器型式関係などは小林達編（2008）を参考にしている。

<sup>14</sup> C 年代 (BP)	暦年較正年代 (calBP)	時期区分	北海道 (道南・道央)	東 北 部	東 南 部	関 東	北 陸 部
2500BP	2740calBP	晩縄文時代	常呂式 東三川一式 上ノ原式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式
3000BP	3200calBP	縄文時代後期	手稲式 生稲式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式
3500BP	3640calBP	縄文時代中期	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式
4000BP	4480calBP	縄文時代前期	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式
4500BP	5310calBP		大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式
5000BP	5630calBP		大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式	大洞A式 大洞B式 大洞C式 大洞D式 大洞E式 大洞F式 大洞G式 大洞H式 大洞I式 大洞J式 大洞K式 大洞L式 大洞M式 大洞N式 大洞O式 大洞P式 大洞Q式 大洞R式 大洞S式 大洞T式 大洞U式 大洞V式 大洞W式 大洞X式 大洞Y式 大洞Z式

図 4-18 東日本の土器年編年図

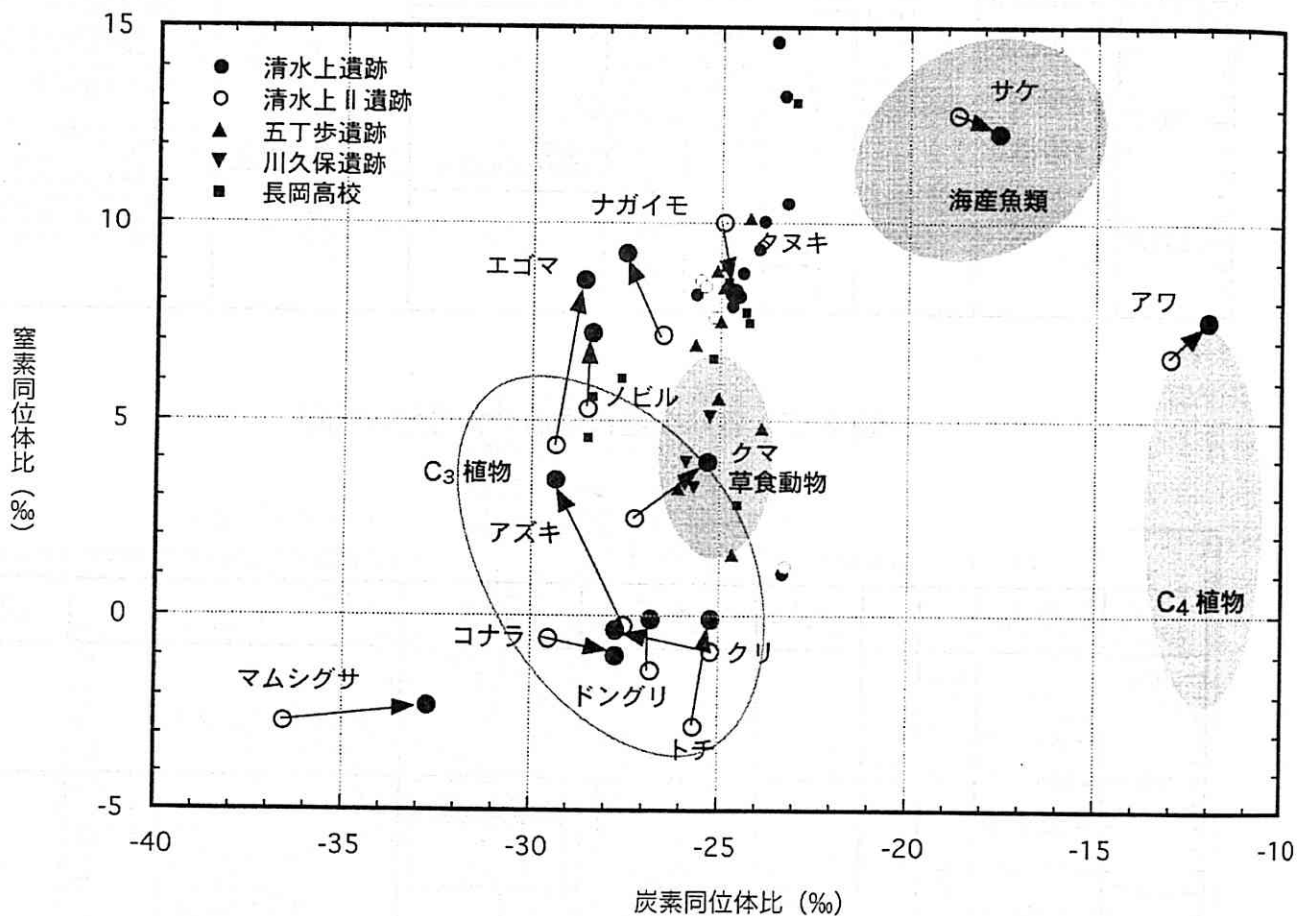


図 4-19 煮炊き実験の炭素・窒素同位体比の変化と  
遺跡別の付着炭化物の同位体比 (吉田, 2008 より引用)

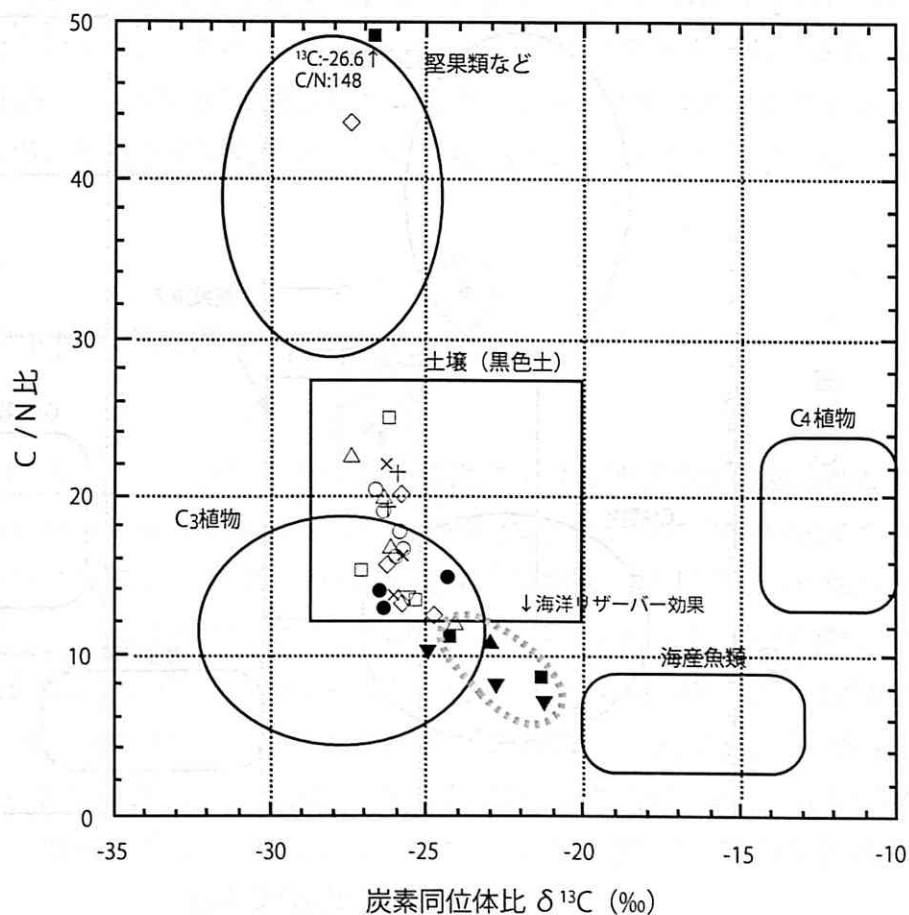
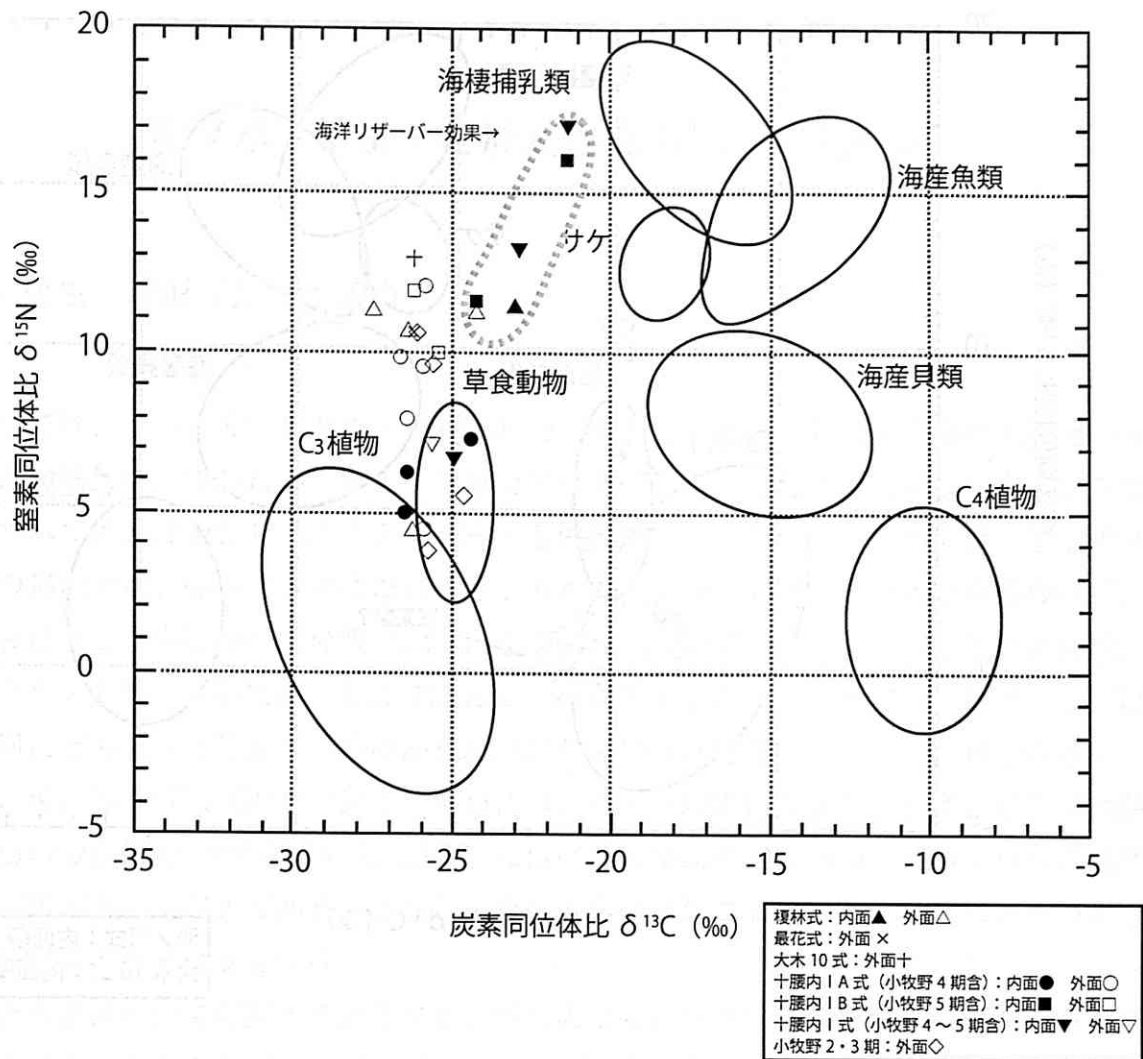


図 4-20 東北北部地域の遺跡の炭素・窒素同位体比、C/N 比

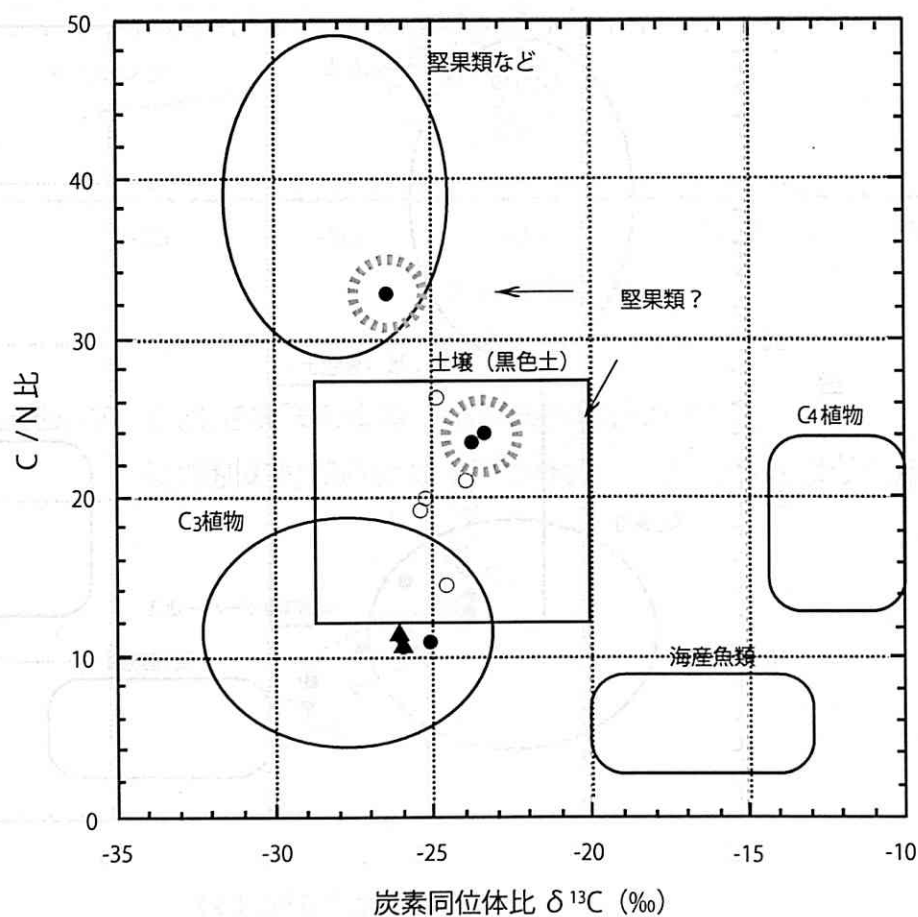
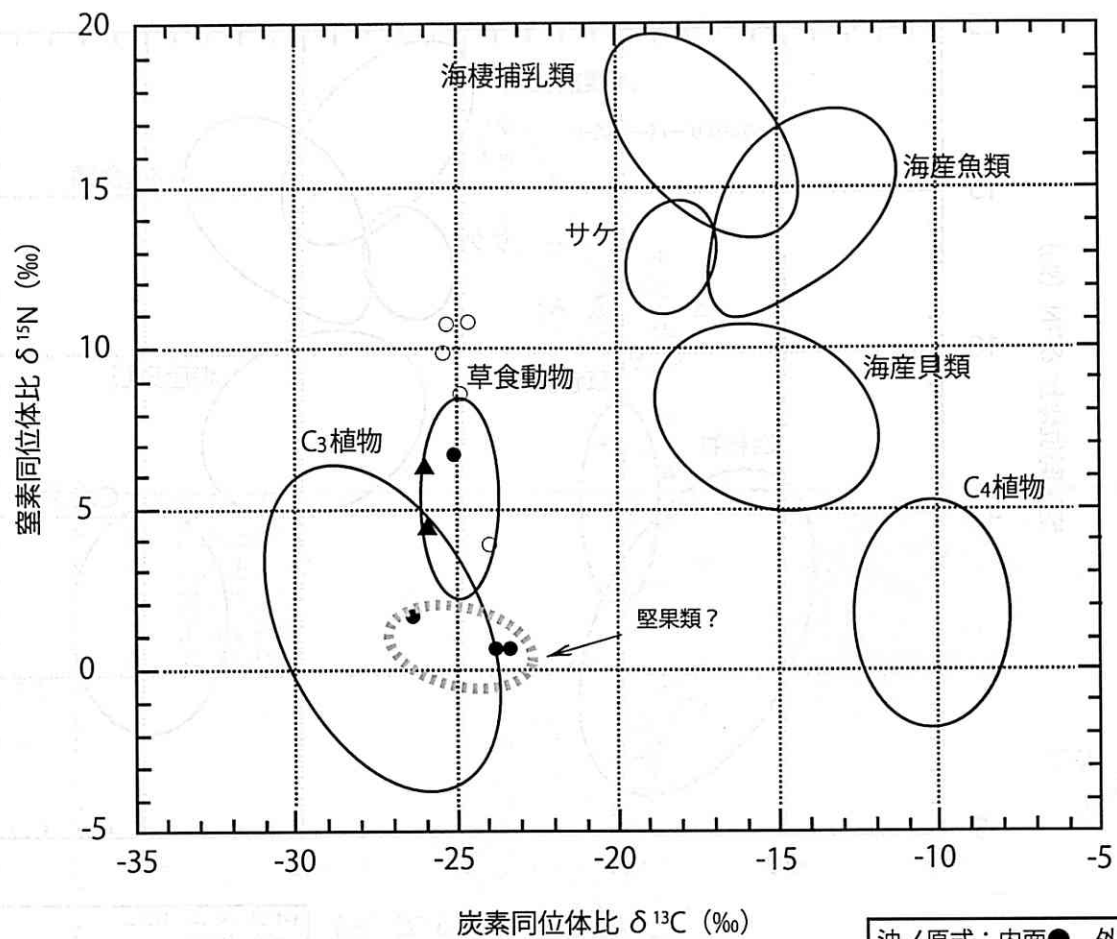


図 4-21 堂平遺跡出土土器の炭素・窒素同位体比、C/N 比