

熊谷市箱田氏館跡  
出土試料自然科学分析報告

平成24年4月25日

## 箱田氏館跡出土木製品の自然科学分析調査

### <目次>

はじめに	p. 1
1.試料	p. 1
2.分析方法	p. 1
(1)放射性炭素年代測定	p. 1
(2)樹種同定	p. 2
3.結果	p. 2
(1)放射性炭素年代測定	p. 2
(2)樹種同定	p. 2
4.考察	p. 3
引用文献	p. 3

### <表・図版一覧>

- 表 1. 放射性炭素年代測定結果
- 表 2. 樹種同定結果

図版 1 木材・炭化材

## 箱田氏館跡出土木製品の自然科学分析調査

### はじめに

熊谷市箱田氏館跡の発掘調査では、縄文時代後期の竪穴建物や弥生時代後期～古墳時代前期の方形周溝墓等の遺構が検出されている。

今回の分析調査では、方形周溝墓の北西溝からまとまって出土した木製品・炭化材や、方形周溝墓の溝内土坑から出土した木片について、木材利用の基礎資料を作成するために樹種同定を実施する。また、北西溝から出土した炭化材については、遺構の年代確認のために放射性炭素年代測定を併せて実施する。

### 1. 試料

試料は、1号方形周溝墓の北西溝から出土した木製品(生木)2点(試料No.12)と炭化材1点(試料No.3)、1号方形周溝墓の溝内土坑から出土した木片1点(試料No.4)の合計4点である。生材試料3点は樹種同定を実施し、炭化材試料1点は放射性炭素年代測定と樹種同定を実施する。

### 2. 分析方法

#### (1) 放射性炭素年代測定

炭化材は、毛細根や土壌などをピンセットや超音波洗浄などにより物理的に除去する。その後 HCl により炭酸塩等酸可溶成分を除去、NaOH により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去、HCl によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去する(酸・アルカリ・酸処理)。

試料をバイコール管に入れ、1g の酸化銅(II)と銀箔(硫化物を除去するため)を加えて、管内を真空にして封じきり、500°C(30分)850°C(2時間)で加熱する。液体窒素と液体窒素+エタノールの温度差を利用し、真空ラインにて CO<sub>2</sub> を精製する。真空ラインにてバイコール管に精製した CO<sub>2</sub> と鉄・水素を投入し封じ切る。鉄のあるバイコール管底部のみを 650°C で 10 時間以上加熱し、グラファイトを生成する。

化学処理後のグラファイト・鉄粉混合試料を内径 1mm の孔にプレスして、タンデム加速器のイオン源に装着し、測定する。測定機器は、3MV 小型タンデム加速器をベースとした 14C-AMS 専用装置(NEC Pelletron 9SDH-2)を使用する。AMS 測定時に、標準試料である米国国立標準局(NIST)から提供されるシュウ酸(HOX-II)とバックグラウンド試料の測定も行う。また、測定中同時に 13C/12C の測定も行うため、この値を用いて  $\delta^{13}C$  を算出する。

放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期 5,568 年を使用する。また、測定年代は 1950 年を基点とした年代(BP)であり、誤差は標準偏差(One Sigma;68%)に相当する年代である。なお、暦年較正は、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV6.00(Copyright 1986-2010 M Stuiver and PJ Reimer)を用い、誤差として標準偏差(One Sigma)を用いる。

暦年較正とは、大気中の 14C 濃度が一定で半減期が 5568 年として算出された年代値に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の 14C 濃度の変動、及び半減期の違い(14C の半減期 5730±40 年)を較正することである。暦年較正に関しては、本来 10 年単位で表すのが通例であるが、将来的に暦年較正プログラムや暦年較正曲線の改正があった場合の再計算、再検討に対応するため、1 年単位で表している。

暦年較正は、測定誤差  $\sigma$ 、 $2\sigma$  双方の値を計算する。 $\sigma$  は統計的に真の値が 68% の確率で存在する範囲、 $2\sigma$  は真の値が 95% の確率で存在する範囲である。また、表中の相対比とは、 $\sigma$ 、 $2\sigma$  の範囲をそれぞれ 1 とし

た場合、その範囲内で真の値が存在する確率を相対的に示したものである。

## (2)樹種同定

剃刀を用いて、木片から木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の徒手切片を作製し、ガム・クロラール(抱水クロラール, アラビアゴム粉末, グリセリン, 蒸留水の混合液)で封入してプレパラートとする。プレパラートは、生物顕微鏡で木材組織の種類や配列を観察し、その特徴を現生標本および独立行政法人森林総合研究所の日本産木材識別データベースと比較して種類(分類群)を同定する。

なお、木材組織の名称や特徴は、島地・伊東(1982)、Wheeler 他(1998)、Richter 他(2006)を参考にする。また、日本産木材の組織配列は、林(1991)や伊東(1995,1996,1997,1998,1999)を参考にする。

## 3.結果

### (1)放射性炭素年代測定

試料No.3の放射性炭素年代測定および暦年較正結果を表1に示す。同位体効果による補正を行った測定結果は、 $1,700 \pm 30$ BPを示し、測定誤差を $\sigma$ として計算させた暦年較正結果は、cal AD262~389である。

表1. 放射性炭素年代測定結果

試料No. 遺構	状態 (種類)	処理 方法	測定年代 BP	$\delta^{13}C$ (‰)	補正年代 (暦年較正用) BP	暦年較正結果				Code No.
						誤差	cal BC/AD	cal BP	相対比	
試料No.3 1号方形周溝墓 (北西溝)	炭化材 (ヤナギ属)	AaA	$1,690 \pm 20$	$-24.33$ $\pm 0.44$	$1,700 \pm 30$ ( $1,702 \pm 25$ )	$\sigma$	cal AD 262 - cal AD 278	cal BP 1,688 - 1,672	0.178	IAAA -113303
							cal AD 329 - cal AD 389	cal BP 1,621 - 1,561	0.822	
							cal AD 256 - cal AD 303	cal BP 1,694 - 1,647	0.268	
						$2\sigma$	cal AD 315 - cal AD 409	cal BP 1,635 - 1,541	0.732	

1)処理方法は、酸処理—アルカリ処理—酸処理(AAA処理)であるが、アルカリ濃度が1N未満のため、AaAと表記している。

2)年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用した。

3)BP年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。

4)付記した誤差は、測定誤差 $\sigma$ (測定値の68%が入る範囲)を年代値に換算した値。

5)暦年の計算には、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV6.0(Copyright 1986-2010 M Stuiver and PJ Reimer)

6)暦年の計算には、()で暦年較正用年代として示した、一桁目を丸める前の値を使用している。

7)年代値は、1桁目を丸めるのが慣例だが、暦年較正曲線や暦年較正プログラムが改正された場合の再計算や比較が行いやすいように、暦年較正用年代値は1桁目を丸めていない。

8)統計的に真の値が入る確率は $\sigma$ は68.3%、 $2\sigma$ は95.4%である

9)相対比は、 $\sigma$ 、 $2\sigma$ のそれぞれを1とした場合、確率的に真の値が存在する比率を相対的に示したものである。

## (2)樹種同定

樹種同定結果を表2に示す。試料No.1,2,4は、いずれも針葉樹のヒノキ科、試料No.3は広葉樹のヤナギ属に同定された。各分類群の解剖学的特徴等を記す。

### ・ヒノキ科(Cupressaceae)

軸方向組織は仮道管と樹脂細胞で構成される。仮道管の早材部から晩材部への移行は緩やか~やや急で、晩材部の幅は狭い。樹脂細胞は晩材部付近に認められる。放射組織は柔細胞のみで構成される。分野壁孔は保存が悪く観察できない。放射組織は単列、1-10細胞高。

### ・ヤナギ属(*Salix*) ヤナギ科

散孔材で、道管は単独または2-3個が複合して散在し、年輪界付近で径を減少させる。道管は、単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、単列、1-15細胞高。

表2. 樹種同定結果

試料No.	地区	遺構	位置	取上No.	状態	種類	備考
1	A区	1号方形周溝墓(SZ01)	北西溝	W-01	生木	ヒノキ科	
2	A区	1号方形周溝墓(SZ01)	北西溝	W-03	生木	ヒノキ科	
3	A区	1号方形周溝墓(SZ01)	北西溝		炭化材	ヤナギ属	IAAA-113303
4	A区	1号方形周溝墓(SZ01)	北西溝内土坑		生木	ヒノキ科	

#### 4. 考察

1号方形周溝墓の北西溝から出土した木製品・炭化材は、1箇所からまとまって出土している。木材(試料No.1,2)は板状や棒状を呈し、部分的に炭化が認められる。炭化材(試料No.3)は完全に炭化しており、鋤の身の部分に形状が似ている。1号周溝墓では、この他の地点から木製品・木片が全く検出されていないことから、これらの木材・炭化材は葬送に係る儀礼に利用された後、意図的に廃棄された可能性が想定されている。

一方1号周溝墓の溝内土坑からは、ヒトの歯や首飾りが出土しており、埋葬施設であることが確認されている。出土した木片(試料No.4)は、土坑外側壁面に貼り付いた状態で出土しており、木棺の一部に由来する可能性があるが、他に木片が出土していないことから、埋設・埋没時の流れ込みである可能性も残るとされる。

1号方形周溝墓の北西溝から出土した炭化材の放射性炭素年代測定結果は、補正年代で  $1,700 \pm 30BP$  を示し、測定誤差を  $\sigma$  として計算させた暦年較正結果は、cal AD262~389 であった。この結果から、この遺構の年代は3世紀中頃~4世紀代と推定され、出土遺物などの考古学的所見より推定された年代と調和的である。

出土した木材・炭化材は、試料No.12,4 がヒノキ科、試料No.3 がヤナギ属であった。ヒノキ科には、ヒノキ、サワラ、アスナロ等の有用材が含まれる。いずれも木理が通直で割裂性、耐水性が比較的高く、加工は容易である。一方ヤナギ属の木材は軽軟で、強度・保存性は低い。ヒノキ科については、現在の本遺跡周辺に分布していないが(高橋,1998)、小敷田遺跡(熊谷市・行田市)では、自然木にヒノキ科のヒノキやサワラが確認されていることから(鈴木・能城,1991)、過去には周辺地域に生育し、木材が入手できた可能性がある。ヤナギ属については、河畔などに普通に見られる種類であり、小敷田遺跡(熊谷市・行田市)では古墳時代前期の自然木にも確認されていることから(鈴木・能城,1991)、本遺跡周辺に生育していた樹木を利用した可能性がある。炭化材は鋤に似るとされるが、ヤナギ属は材質から鋤・鋤のような農耕具には不適である。そのため、炭化材が鋤であるとすれば、実用品でなく葬送儀礼用に加工の容易な木材を利用して製作した可能性もある。

本遺跡周辺における古墳時代前期の調査事例をみると、稲荷山古墳(行田市)から出土した辛亥銘鉄剣の鞘がヒノキ科に同定されているほか、小敷田遺跡の板、丸太、角材、田下駄横木、刀形、建築部材、火鑽杵、割材、北島遺跡(熊谷市)の糸巻き、横槌、弓等にヒノキ科のヒノキ、サワラ、アスナロが同定されている(松田,1982;鈴木・能城,1991;パリオ・サーヴェイ株式会社,2005)。またヤナギ属は、自然木で事例が多いが、小敷田遺跡の棒、柄、木錘、杭、部材などにも利用が認められる。

なお木棺については、全国的にみれば、ヒノキの利用などが確認されており(島地・伊東,1988)、溝内遺構から出土したヒノキ科の木片が木棺の部材としても矛盾はない。なお本遺跡周辺では、北島遺跡の古墳時代前期とされる割り貫き木棺が、広葉樹のヤマグワに同定されている(パリオ・サーヴェイ株式会社,2005)。

#### 引用文献

林 昭三,1991,日本産木材 顕微鏡写真集.京都大学木質科学研究所.

伊東 隆夫,1995,日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅰ.木材研究・資料,31,京都大学木質科学研究所,81-181.

伊東 隆夫,1996,日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅱ.木材研究・資料,32,京都大学木質科学研究所,66-176.

伊東 隆夫,1997,日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅲ.木材研究・資料,33,京都大学木質科学研究所,83-201.

伊東 隆夫,1998,日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅳ.木材研究・資料,34,京都大学木質科学研究所,30-166.

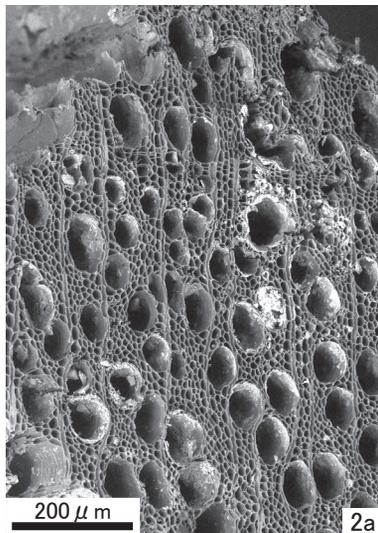
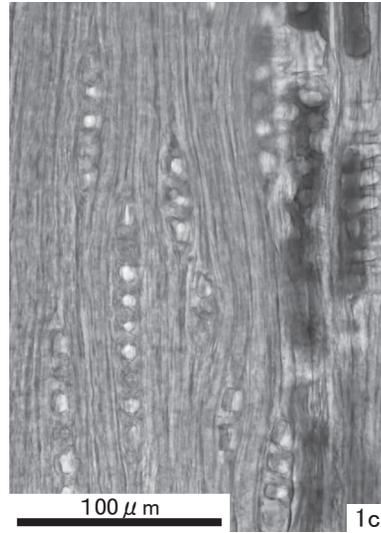
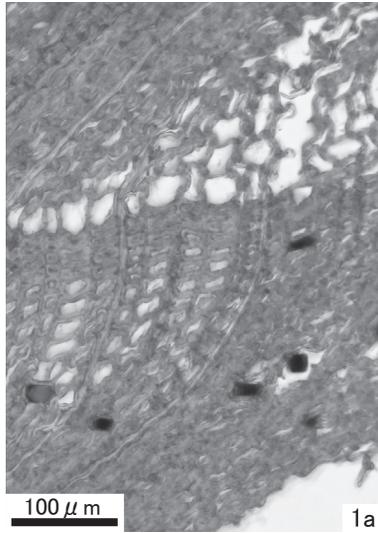
伊東 隆夫,1999,日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅴ.木材研究・資料,35,京都大学木質科学研究所,47-216.

松田 隆嗣,1982,鞘木の樹種鑑定.「埼玉稲荷山古墳辛亥銘鉄剣修理報告書」,埼玉県教育委員会,13.

パリオ・サーヴェイ株式会社,2005,北島遺跡第19地点出土木製品の樹種同定.「北島遺跡 XIII」,埼玉県埋蔵文化財調査報告書第305集,財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団,222-234.

- Richter H.G.,Grosser D.,Heinz I. and Gasson P.E.(編),2006,針葉樹材の識別 IAWA による光学顕微鏡の特徴リスト.伊東 隆夫・藤井 智之・佐野 雄三・安部 久・内海 泰弘(日本語版監修),海青社,70p.[Richter H.G.,Grosser D.,Heinz I. and Gasson P.E.(2004)*IAWA List of Microscopic Features for Softwood Identification*].
- 島地 謙・伊東 隆夫,1982,図説木材組織.地球社,176p.
- 鈴木 三男・能城 修一,1991,小敷田遺跡の木材化石群集.「行田市・熊谷市 小敷田遺跡 一般国道 17 号線 熊谷バイパス関係埋蔵文化財発掘調査報告<河川跡 遺物編・第Ⅱ分冊>」,埼玉県埋蔵文化財調査事業団調査報告第 95 集,財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団,268-318.
- 高橋 重男,1998,埼玉の裸子植物.伊藤 洋(編)「1998 年版 埼玉県植物誌」,埼玉県教育委員会,81-86.
- Wheeler E.A.,Bass P. and Gasson P.E.(編),1998,広葉樹材の識別 IAWA による光学顕微鏡の特徴リスト.伊東 隆夫・藤井 智之・佐伯 浩(日本語版監修),海青社,122p.[Wheeler E.A.,Bass P. and Gasson P.E.(1989)*IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification*].

図版1 木材・炭化材



1.ヒノキ科(試料No.4)  
2.ヤナギ属(試料No.3)  
a:木口,b:柁目,c:板目