

第6部 自然科学分析編

第1章 八日市地方遺跡から出土した木製品類の樹種 (能城修一・佐々木由香・村上由美子)	
第1節 はじめに	217
第2節 方法	217
第3節 結果	217
第4節 考察	226
第2章 八日市地方遺跡から出土した編組製品等の素材植物 (小林和貴・佐々木由香・能城修一・鈴木三男)	
第1節 はじめに	243
第2節 試料と方法	243
第3節 同定された植物種	243
第3章 八日市地方遺跡出土木材の年輪年代測定調査 (光谷拓実)	
第1節 試料と方法	257
第2節 結果と考察	258
第4章 八日市地方遺跡から発掘された木材の年輪セルロース酸素同位体比による年代決定 (中塚 武・佐野雅規・村上由美子・許 晨曦)	
第1節 はじめに一酸素同位体比年輪年代法の特徴	263
第2節 対象とした出土木材資料とセルロース酸素同位体比の分析	264
第3節 酸素同位体比による年輪年代の決定とその成否・要因	265
第4節 今後の課題—北陸でのローカルクロノロジー構築の重要性—	270
第5章 八日市地方遺跡出土動物遺体の炭素年代測定と安定同位体分析 (宮田佳樹・南雅代・中村俊夫)	
第1節 はじめに	271
第2節 分析方法	272
第3節 結果と考察	272
第6章 八日市地方遺跡出土木材の年代測定結果 (宮田佳樹)	
第1節 はじめに	279
第2節 分析方法	279
第3節 測定結果と暦年較正	279
第7章 八日市地方遺跡出土土器の年代測定結果 (宮田佳樹)	
第1節 はじめに	281
第2節 分析方法	281
第3節 測定結果と暦年較正	282

第I章 八日市地方遺跡から出土した木製品類の樹種

能城修一（森林総合研究所木材特性研究領域）

佐々木由香（明治大学研究・知財戦略機構）

村上由美子（京都大学総合博物館）

第1節 はじめに

石川県小松市の八日市地方遺跡から出土した木製品類 2023 点の樹種を報告する。対象とした木製品類は、これまでに保存処理がなされていない資料である。内訳は、弥生時代中期以前が 11 点、弥生時代中期が 1882 点、弥生時代中期以降が 30 点、時期不明が 100 点である。当遺跡における弥生時代中期の集落の変遷に対応させると、I 期が 291 点、I-II 期が 19 点、II 期が 351 点、II-III 期が 301 点、III 期が 705 点であった。弥生時代中期では、鋤鎌 140 点、泥除 31 点、柄 11 点、農耕具 12 点、竪杵 8 点、杵 2 点、臼 5 点、斧柄 50 点、横槌 15 点、弓 22 点、木甲 1 点、楯 14 点、漁労具 24 点、容器 121 点、祭祀具 40 点、紡織具 12 点、その他製品 82 点、部材 173 点、蔓製品 3 点、柱 185 点、建築材 25 点、杭 188 点、加工材 487 点、残材 69 点、剖材 95 点、丸木 65 点、樹皮 2 点の樹種を検討した。弥生時代中期以外の時期では、弥生時代中期以前の加工材や丸木が 11 点、弥生時代中期以降の加工材や杭、鋤鎌、その他製品が 30 点、時期不明の加工材や部材、製品類が 100 点の樹種を検討した。

第2節 方法

樹種同定は、出土木材から直接、片刃カミソリをもちいて横断面、接線断面、放射断面の切片を切り取り、それをガムクロラール（抱水クロラール 50g、アラビアゴム粉末 40g、グリセリン 20ml、蒸留水 50ml の混合物）で封入しておこなった。各プレパラートには KYJ-1 ~ 2105 の番号を付して標本番号とした。この番号中には編組製品の素材同定用試料（KYJ- 572、601、1001 ~ 1011、1048、1298、1301 ~ 1308、1312、1339、1364、1365）も含まれているが、それらについては第 6 部第 2 章で報告する。標本は森林総合研究所の木材標本庫に保管されている。

第3節 結果

同定不能のものを除いた試料 2023 点中には、針葉樹 7 分類群と広葉樹 57 分類群が認められた（表 1）。以下には、各分類群の解剖学的な記載をおこない、代表的な標本の光学顕微鏡写真を載せて同定の根拠を示す。

1. モミ属 *Abies* マツ科 図 1: 1a-1c (枝・幹材, KYJ-1972)

垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量は多い。放射組織は柔細胞のみからなり、単壁孔が著しく、垂直壁は結節状。分野壁孔はごく小型のスギ型で 1 分野に 2 ~ 3 個。

2. アカマツ *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. マツ科 図1:2a-2c (枝・幹材, KYJ-1771)
 垂直・水平樹脂道のいずれも持つ針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やか時にやや急で、晩材の量は多く明瞭。放射組織は柔細胞と仮道管からなる。分野壁孔は大型の窓状で、1分野に普通1個。放射仮道管の上下壁には重鋸歯がある。
3. ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl. ヒノキ科 図1:3a-3c (枝・幹材, KYJ-1888)
 垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量は一般に少ない。早材の終わりから晩材には樹脂細胞が散在する。放射組織は柔細胞のみからなり、分野壁孔は中型のヒノキ型で1分野に2個。
4. スギ *Cryptomeria japonica* (L.f.) D. Don ヒノキ科 図1:4a-4c (枝・幹材, KYJ-1141)
 垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量はやや多い。早材の終わりから晩材には樹脂細胞が散在する。放射組織は柔細胞のみからなり、分野壁孔はごく大型のスギ型で1分野に2個。
5. アスナロ *Thuopsis dolabrata* (L.f.) Siebold et Zucc. ヒノキ科 図1:5a-5c (枝・幹材, KYJ-2007)
 垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量はやや多い。早材の終わりから晩材には樹脂細胞が散在する。放射組織は柔細胞のみからなり、分野壁孔はごく小型のヒノキ型～スギ型で1分野に2～3個。
6. イヌガヤ *Cephalotaxus harringtonia* (Knight ex Forbes) K. Koch イヌガヤ科 図1.2:6a-6c (枝・幹材, KYJ-1122)
 垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量は少ない。樹脂細胞が年輪内に散在する。仮道管の内壁には水平にちかく走るらせん肥厚がある。放射組織は柔細胞のみからなり、分野壁孔は小型のトウヒ型で1分野に2～3個。
7. カヤ *Torreya nucifera* (L.) Siebold et Zucc. イチイ科 図2:7a-7c (枝・幹材, KYJ-954)
 垂直・水平樹脂道のいずれをも欠く針葉樹材。早材から晩材への移行は緩やかで、晩材の量は少ない。仮道管の内壁には2～3本ずつまとまって走るらせん肥厚がある。放射組織は柔細胞のみからなり、分野壁孔は小型のトウヒ型で1分野に2～3個。
8. サネカズラ *Kadsura japonica* (L.) Dunal マツブサ科 図2:8a-8c (枝・幹材, KYJ-1325)
 大型で丸い孤立道管が早材に疎らに散在し、早材道管の間や晩材には小型で丸い孤立道管が疎らに散在する半環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の3～5列ほどが直立する異性で、直立部にはしばしば油細胞が見られ、5細胞幅位、不完全な鞘細胞をもつ。
9. モクレン属 *Magnolia* モクレン科 図2:9a-9c (枝・幹材, KYJ-1878)
 小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して放射方向に連なる傾向をみせて不規則に散在する散孔材。道管の穿孔は単一で、道管相互壁孔は階段状。放射組織は上下端の1列がとき

に方形～直立細胞からなる異性で3細胞幅位。

10. クスノキ科 Lauraceae クスノキ科 図2:10a-10c (枝・幹材, KYJ-2018)

中型～小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は周囲状。放射組織は上下端の1(～2)列が直立する異性で2～3細胞幅。周囲状の木部柔組織と放射組織の直立部にはしばしば油細胞をもつ。

11. イスノキ *Distylium racemosum* Siebold et Zucc. マンサク科 図2.3:11a-11c (枝・幹材, KYJ-913)

小型でやや角張った道管が単独あるいは放射方向に2個複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は10段ほどの階段状、道管内にはチロースと濃褐色の充填物が著しい。木部柔組織は1～2細胞幅の帯状。放射組織は上下端の2～4列が直立する異性で2細胞幅位。

12. ユズリハ属 *Daphniphyllum* ユズリハ科 図3:12a-12c (枝・幹材, KYJ-1843)

ごく小型で角張った孤立道管が均一に散在する散孔材。年輪界はやや不明瞭。道管の穿孔は40～50段ほどの階段状。放射組織は上下端の1～5列ほどが直立する異性で2細胞幅。

13. フジキ *Cladrastis platycarpa* (Maxim.) Makino マメ科 図3:13a-13c (枝・幹材, KYJ-959)

丸い大型の道管が単独ときに2個複合して年輪はじめに2列ほど配列し、晩材ではやや急に小型化した道管が数個ずつ集まって斜めに連なる帯をなす環孔材。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。放射組織は上下端の1列が直立する異性で8細胞幅位。

14. サクラ属 (広義) *Prunus s.l.* バラ科 図3:14a-14c (枝・幹材, KYJ-1514)

小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して放射方向に連なる傾向をみせて散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で3細胞幅位。

15. カマツカ *Pourthiaca villosa* (Thunb.) Decne. バラ科 図3:15a-15c (枝・幹材, KYJ-423)

小型で丸い孤立道管が均一に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は短接線状。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で3細胞幅位。

16. ナシ亜科 Subfam. *Malotoideae* バラ科 図3:16a-16c (枝・幹材, KYJ-886)

小型で丸い孤立道管が均一に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は短接線状。放射組織は同性で3細胞幅位。

17. ケンボナシ属 *Hovenia* クロウメモドキ科 図4:17a-17c (枝・幹材, KYJ-840)

大型で丸い道管がほぼ単独で年輪のはじめに3列ほど配列し、晩材では徐々に小型化した厚壁で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材で翼状～連合翼状。放射組織は上下端の1～3列ほどが直立する異性で5細胞幅位。

18. ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino ニレ科 図4:18a-18c (枝・幹材, KYJ-344)

ごく大型でやや角張った道管がほぼ単独で年輪はじめに1列に配列し、晩材では急に小型化した道管が集まって接線方向～斜め方向の帯をなす環孔材。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。放射組織は上下端の1列が直立する異性で8細胞幅位、直立部や多列部の縁にはしばしば大型の菱形結晶をもつ。

19. ムクノキ *Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch. アサ科 図4:19a-19c (枝・幹材, KYJ-743)

中型～やや小型で厚壁の丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材で翼状～連合翼状。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で3細胞幅位。

20. エノキ属 *Celtis* アサ科 図4:20a-20c (枝・幹材, KYJ-855)

大型で丸い道管が単独あるいは2～3個複合して年輪のはじめに数列配列し、晩材では徐々に小型化した道管が数個ずつ集まって斜めに連なる傾向をみせる環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の2～5列が直立する異性で10細胞幅位、鞘細胞をもつ。

21. クワ属 *Morus* クワ科 図4:21a-21c (枝・幹材, KYJ-1791)

大型で丸い道管が単独あるいは2～3個複合して年輪のはじめに数列配列し、晩材では徐々に小型化した道管が数個ずつ塊をなして斜めに連なる傾向をみせる環孔材。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で5細胞幅位。

22. クリ *Castanea crenata* Siebold et Zucc. ブナ科 図4.5:22a-22c (枝・幹材, KYJ-1766)

ごく大型で丸い孤立道管が年輪のはじめに3列ほど配列し、晩材では徐々に小型化した薄壁の孤立道管が火炎状に配列する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材でいびつな接線状。放射組織は単列同性。

23. スダジイ *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus. ex T. Yamaz. et Mashiba ブナ科 図5:23a-23c (枝・幹材, KYJ-1427)

やや大型で丸い孤立道管が年輪のはじめに1列に断続的に配列し、晩材ではやや急に小型化した薄壁の孤立道管が火炎状に配列する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材でいびつな接線状。放射組織は単列同性。

24. ブナ属 *Fagus* ブナ科 図5:24a-24c (枝・幹材, KYJ-1018)

ごく小型で丸い孤立道管が密に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は短接線状。放射組織は上下端の1～2列がときに直立する異性で、単列～20細胞幅以上のものまで連続的に変化する。

25. コナラ属クヌギ節 *Quercus* sect. *Aegilops* ブナ科 図5:25a-25c (枝・幹材, KYJ-1968)

ごく大型で丸い孤立道管が年輪はじめにほぼ1列に配列し、晩材ではやや急に小型化した厚壁で丸い孤立道管が放射方向～火炎状に配列する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材でいびつな接線状。放射組織は同性で、単列のもの、高さが5mm以上で20細胞幅以上となる複合状のものからなる。

26. コナラ属コナラ節 *Quercus* sect. *Prinus* ブナ科 図5:26a-26c (枝・幹材, KYJ-1227)
 ごく大型で丸い孤立道管が年輪はじめにほぼ1列に配列し、晩材ではやや急に小型化した薄壁の孤立道管が火災状に配列する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材でいびつな接線状。放射組織は同性で、単列のもの、高さが5mm以上で20細胞幅以上となる複合状のものとなる。
27. コナラ属アカガシ亜属 *Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis* ブナ科 図5.6:27a-27c (枝・幹材, KYJ-1840)
 中型～小型で丸い厚壁の孤立道管が放射方向の帯をなして配列する放射孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織はいびつな接線状。放射組織は同性で、単列のもの、高さが5mm以上で20細胞幅以上となる複合状のものとなる。
28. イチイガシ *Quercus gilva* Blume ブナ科 図6:28a (枝・幹材, KYJ-543)
 コナラ属アカガシ亜属に属する放射孔材で、道管の直径はときに220 μ m以上となる。
29. オニグルミ *Juglans mandshurica* Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu.) Kitam. クルミ科 図6:29a-29c (枝・幹材, KYJ-1768)
 中型～小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は接線状。放射組織は同性で3～4細胞幅。
30. サワグルミ *Pterocarya rhoifolia* Siebold et Zucc. クルミ科 図6:30a-30c (枝・幹材, KYJ-1516)
 やや小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は接線状。放射組織は同性で2細胞幅。
31. ハンノキ属ハンノキ節 *Alnus* sect. *Gymnothyrsus* カバノキ科 図6:31a-31c (枝・幹材, KYJ-852)
 小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して密に散在する散孔材。道管の穿孔は20段ほどの階段状。木部柔組織は短接線状。放射組織は同性で、単列のもの、高さが5mm以上となる集合状のものとなる。
32. カバノキ属 *Betula* カバノキ科 図6:32a-32c (枝・幹材, KYJ-1608)
 やや小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して密に散在する散孔材。道管の穿孔は20段ほどの階段状、道管相互壁孔はごく小さく密。放射組織は同性で4細胞幅位。
33. クマシデ属イヌシデ節 *Carpinus* sect. *Eucarpinus* カバノキ科 図6.7:33a-33c (枝・幹材, KYJ-2010)
 小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は接線状。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で2細胞幅位、しばしば集合状となる。

34. アサダ *Ostrya japonica* Sarg. カバノキ科 図7:34a-34c (枝・幹材, KYJ-1082)
 やや小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材で接線状。放射組織は同性で2~3細胞幅。
35. ニシキギ属 *Euonymus* ニシキギ科 図7:35a-35c (枝・幹材, KYJ-383)
 ごく小型の孤立道管が密に均一に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は単列同性。
36. アカメガシワ *Mallotus japonicus* (L.f.) Müll.Arg. トウダイグサ科 図7:36a-36c (枝・幹材, KYJ-2089)
 やや大型~中型で厚壁の丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合して年輪のはじめに1~3列配列し、晩材では徐々に小型化した厚壁の道管が単独あるいは2~3個複合して放射方向に連なる傾向をみせながら散在する環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は直立細胞が不規則に出現する異性で2細胞幅。
37. イイギリ *Idesia polycarpa* Maxim. ヤナギ科 図7:37a-37c (枝・幹材, KYJ-1068)
 小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1~2列が直立する異性で2~3細胞幅。
38. ヤナギ属 *Salix* ヤナギ科 図7:38a-38c (枝・幹材, KYJ-1822)
 やや小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合して密に均一に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1~2列が直立する異性で1細胞幅、道管との壁孔は密で大きく蜂の巣状。
39. ミツバウツギ *Staphylea bumalda* DC. ミツバウツギ科 図8:39a-39c (枝・幹材, KYJ-1957)
 小型でやや角張った孤立道管がやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は20~30段ほどの階段状。放射組織は上下端の3~5列ほどが直立する異性で8細胞幅位。
40. ヤマハゼ *Toxicodendron sylvestri* (Siebold et Zucc.) Kuntze ウルシ科 図8:40a-40c (枝・幹材, KYJ-2069)
 中型~小型で丸い厚壁の道管が単独あるいは2~4個放射方向に複合して密に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1~5列が直立する異性で2~3細胞幅、直立部にしばしば菱形結晶をもつ。
41. カエデ属 *Acer* ムクロジ科 図8:41a-41c (枝・幹材, KYJ-1855)
 小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。木繊維は雲紋状を呈する。放射組織は同性で3~6細胞幅位。
42. チドリノキ *Acer carpinifolium* Siebold et Zucc. ムクロジ科 図8:42b (枝・幹材, KYJ-821)
 カエデ属に属する散孔材で、放射組織はときに高さ1mm以上、10細胞は以上となる。

43. トチノキ *Aesculus turbinata* Blume ムクロジ科 図8:43a-43c (枝・幹材, KYJ-722)
ごく小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合してやや不規則に密に散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は単列同性で、しばしば階層状に配列する。
44. ムクロジ *Sapindus mukorossi* Gaertn. ムクロジ科 図8:44a-44c (枝・幹材, KYJ-968)
大型で丸い道管が単独あるいは2個複合して年輪のはじめに2列ほど配列し、晩材ではやや急に小型化した道管が数個ずつ放射方向に伸びる塊をなして散在する環孔材。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。木部柔組織は晩材で翼状~連合翼状。放射組織は同性で4細胞幅位。
45. キハダ *Phellodendron amurense* Rupr. ミカン科 図9:45a-45c (枝・幹材, KYJ-111)
大型で丸い道管が単独あるいは2個複合して年輪のはじめに3列ほど配列し、晩材ではやや急に小型化した道管が集合して斜め方向に伸びる帯なす環孔材。道管の穿孔は単一で、小道管の内壁にはらせん肥厚がある。放射組織は同性で4細胞幅位。
46. ニガキ *Pterocarya quassioides* (D. Don) Benn. ニガキ科 図9:46a-46c (枝・幹材, KYJ-818)
中型で丸い道管が単独あるいは2~3個複合して年輪のはじめに2~3列配列し、晩材ではやや急に小型化した厚壁で丸い道管が単独か数個集まって疎らに散在する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材で翼状~連合翼状。放射組織は同性で5細胞幅位。
47. ミズキ *Cornus controversa* Hemsl. ex Prain ミズキ科 図9:47a-47c (枝・幹材, KYJ-597)
小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は20~30段ほどの階段状。放射組織は上下端の1~2列が直立する異性で2細胞幅位。
48. ノリウツギ *Hydrangea paniculata* Siebold アジサイ科 図9:48a-48c (枝・幹材, KYJ-668)
小型で角張った孤立道管がやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は30~40段ほどの階段状。放射組織は上下端の3~6列ほどが直立する異性で2細胞幅。
49. サカキ *Cleyera japonica* Thunb. サカキ科 図9:49a-49c (枝・幹材, KYJ-878)
ごく小型で角張った孤立道管が密に均一に散在する散孔材。道管の穿孔は30段ほどの階段状。放射組織は単列異性。
50. タイミンタチバナ *Myrsine seguinii* H.Lév. サクラソウ科 図9,10:50a-50c (枝・幹材, KYJ-556)
ごく小型で丸い道管が単独あるいは2個放射方向に複合して疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は直立細胞は多列部に混在する異性で8細胞幅位、高さは5mm以上となり、鞘細胞をもつ。
51. ツバキ属 *Camellia* ツバキ科 図10:51a-51c (枝・幹材, KYJ-683)
小型でやや角張った孤立道管が年輪のはじめに数列配列し、晩材ではさらに小型化した孤立道管が散

在する散孔材。道管の穿孔は10段ほどの階段状。木部柔組織は晩材で短接線状。放射組織は上下端の1～5列が直立する異性で3細胞幅、直立部にしばしば大型の菱形結晶をもつ。

52. サワフタギ類 *Symplocos* cf. *sawafutagi* Nagam. ハイノキ科 図10:52a-52c (枝・幹材, KYJ-744)

小型で丸い孤立道管が疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は30段ほどの階段状。放射組織は上下端の1～5列が直立する異性で2～3細胞幅。

53. エゴノキ属 *Syrax* エゴノキ科 図10:53a-53c (枝・幹材, KYJ-1327)

小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して早材に散在し、晩材ではさらに小型化した道管が散在する散孔材。道管の穿孔は10段ほどの階段状。木部柔組織は晩材で接線状。放射組織は上下端の1～5列ほどが直立する異性で2細胞幅。

54. マタタビ属 *Actinidia* マタタビ科 図10:54a-54c (枝・幹材, KYJ-1833)

ごく大型で丸い孤立道管が早材に疎らに散在し、その間や晩材には小型の孤立道管が疎らに散在する半環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織はいびつな接線状。放射組織は上下端の1～5列ほどが直立する異性で5細胞幅位。

55. テイカズラ属 *Trachospermum* キョウチクトウ科 図10.11:55a-55c (枝・幹材, KYJ-642)

中型で丸い厚壁の道管が単独あるいは2個複合して、放射方向に連なる傾向をみせながら散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1～5列が直立する異性で3細胞幅位。

56. トネリコ属シオジ節 *Fraxinus* sect. *Fraxinaster* モクセイ科 図11:56a-56c (枝・幹材, KYJ-1432)

大型で丸い道管が単独あるいは2個複合して年輪のはじめに1～数列配列し、晩材ではやや急に小型化した厚壁の道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して疎らに散在する環孔材。道管の穿孔は単一。木部柔組織は晩材で翼状～連合翼状。放射組織は同性で2～3細胞幅。

57. トネリコ属トネリコ節 *Fraxinus* sect. *Ornus* モクセイ科 図11:57a-57c (枝・幹材, KYJ-2088)

トネリコ属シオジ節に似る環孔材で、早材の道管はやや小さく、年輪のはじめに1列に断続的に配列する。

58. ムラサキシキブ属 *Callicarpa* シソ科 図11:58a-58c (枝・幹材, KYJ-1900)

ごく小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1～8列ほどが直立する異性で2～3細胞幅。

59. クサギ *Clerodendrum trichotomum* Thunb. シソ科 図11:59a-59c (枝・幹材, KYJ-771)

中型で丸い道管が単独あるいは2個複合して年輪のはじめに3列ほど配列し、晩材では徐々に小型

化した厚壁の道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して接線方向にならぶ傾向をみせながら散在する環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1列が直立する異性で3細胞幅位。

60. モチノキ属 *Ilex* モチノキ科 図11: 60a-60c (枝・幹材, KYJ-60)

ごく小型で薄壁の道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合してやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は30段ほどの階段状。放射組織は上下端の1～4列が直立する異性で6細胞幅位、不規則な鞘細胞をもつ。

61. ニワトコ *Sambucus racemosa* L. レンブクソウ科 図12: 61a-61c (枝・幹材, KYJ-554)

小型で丸い道管が単独あるいは2～3個放射方向に複合して斜め方向に連なる傾向をみせながら散在する散孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1～2列が直立する異性で3細胞幅位、不規則な鞘細胞をもつ。

62. タニウツギ属 *Weigela* スイカズラ科 図12: 62a-62c (枝・幹材, KYJ-610)

ごく小型で丸い孤立道管がやや疎らに散在する散孔材。道管の穿孔は40段ほどの階段状。放射組織は上下端の1～8列ほどが直立する異性で3細胞幅位。

63. コシアブラ *Chengiopanax sciadophylloides* (Franch. et Sav.) C.B. Shang et J.Y. Huang ウコギ科 図12: 63a-63c (枝・幹材, KYJ-1891)

中型で丸い道管がほぼ単独で年輪のはじめにほぼ1列に配列し、晩材では急に小型化した道管が単独あるいは2～3個複合して斜めに連なる傾向をみせて散在する半環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1～3列が直立する異性で3細胞幅位。

64. ハリギリ *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. ウコギ科 図12: 64a-64c (枝・幹材, KYJ-1234)

大型で丸い道管がほぼ単独で年輪のはじめにほぼ1列に配列し、晩材では急に小型化した道管が集まって斜め方向の帯をなす環孔材。道管の穿孔は単一。放射組織は上下端の1列が直立する異性で7細胞幅位。

第4節 考察

八日市地方遺跡から出土した木製品類の樹種を弥生時代中期を中心に検討する(表1)。全体的にみると、スギとコナラ属クヌギ節、コナラ属アカガシ亜属、ツバキ属は様々な器種に用いられているのに対し、イヌガヤやケンボナシ属、ケヤキ、クリ、トチノキ、キハダなどは特定の器種に用いられていた。基本的に現在でも北陸地方に生育する樹種が選択されており、遺跡の周辺で素材の採取が行われていたと考えられる。出土した分類群の中でイスノキとイチイガシ、タイミンタチバナは北陸地方には生育せず、西南日本から運ばれてきたものである。イスノキは照葉樹林の主要な構成要素の一つである大木で伊豆半島以西の太平洋側から九州の全域に生育し、日本海側では山口県にのみ分布する(倉田1964)。イチイガシも照葉樹林の主要な構成要素の一つである大木で、千葉県・茨城県以西の太平洋側を中心に生育し、京都府南部や岐阜県南部にも分布する(倉田1964)。イチイガシの木材は関東地方以西で弥生時代以降もっぱら鋤鎌として選択されたことが分かっており(能城ほか、2012、未公表)。近世でも和船の櫓や鋤鎌の柄、下駄材などとして盛んに用いられていた(大日本山林会、1912)。タイミンタチバナも照葉樹林の中に生える小高木であり、千葉県以西の太平洋側を中心に生育し、日本海側では島根県と山口県に生育する(倉田1968)。

器種ごとに見ていくと、直柄鎌95点と鋤31点を主体とする鋤鎌140点ではアカガシ亜属が70.0%を占め、クヌギ節(12.9%)、ケヤキ(5.0%)、スギ(3.6%)、コナラ節(3.6%)と続いた。泥除31点では、キハダが32.3%を占め、ケヤキとクヌギ節、アカガシ亜属がそれに続いた。柄11点と、田下駄や田舟といった農耕具12点にはスギが多用され、ムコロジが木包丁に使われていた。堅杵8点ではツバキ属が半数を占め、アカガシ亜属が続いた。臼5点には多様な樹種が使われていて、樹種選択は見えなかった。斧柄50点では、アカガシ亜属が44.0%を占め、ツバキ属(14.0%)、クヌギ節(8.0%)、コナラ節(6.0%)と続いた。横槌15点では、スギとアカガシ亜属、ツバキ属が多く、コナラ節とクヌギ節も使われていた。弓22点ではイヌガヤが90.9%を締めており、丸木弓は基本的にイヌガヤで製作するという明瞭な選択が見てとれる。木甲1点と楯14点はすべてスギであり、とくに楯の樹種選択は明瞭であった。漁労具24点では、櫂にはスギとアカガシ亜属が、網杵にはモミ属とイヌガヤが、アカトリには様々な樹種が選ばれていた。容器121点では、槽や盤に多用されるスギと様々な器種に使われるケヤキがそれぞれ30%前後を占め、他にケンボナシ属、クワ属、トチノキが様々な器種に使われていた。木鎌や差込板、武器形をはじめとした祭祀具40点ではスギがもっぱら使われていた。紡織具12点にはスギやクワ属、アカガシ亜属などが使われていた。その他製品82点は楔や栓、曲折形、天秤棒などを含み、スギの栓とマタタビ属の曲折形が目立つものの、楔に8分類群が使われるなど、樹種選択は明瞭でない。部材173点ではスギが半数を占めた。柱185点では、スギが57.3%を占め、クリ(10.8%)、クヌギ節(5.9%)、コナラ節(5.4%)、トネリコ属シオジ節(4.3%)、ヒノキ(2.7%)、カエデ属(2.2%)と続いた。建築材25点は水平構造材や垂木、板材でスギが60.0%を占め、クワ属がそれに続いた。杭188点には、ほとんどがスギである矢板杭50点が含まれており、丸木杭でもスギがほぼ半数を占め、クヌギ節とツバキ属、クリ、アカガシ亜属がそれに続いた。加工材487点は切断材を含んでおり、スギ(31.4%)やアカガシ亜属(15.6%)、クヌギ節(8.2%)、ツバキ属(8.2%)、ケヤキ(4.1%)などが多い。残材69点では、スギ(26.1%)とアカガシ亜属(24.6%)が多く、ケヤキ(13.0%)、ツバキ属(10.1%)、クヌギ節(7.2%)、クワ属(5.8%)と続いた。割材95点は加工材や残材に近いものの、ケヤキが無いといった特徴がある。丸木65点はいずれも志持ちで、どの程度周辺の植生を反映しているのかは不明である。しかし、木

製品類に多用されるスギやクスギ節、ツバキ属が多いものの、木製品類にはあまり使われていないエノキ属や、ハンノキ属ハンノキ節、ヤナギ属、カエデ属が多数でており、遺跡周辺の水辺の植生を反映しているようである。

ある程度の点数が出土した器種で、集落の時期ごとに樹種選択が変化するかどうかを検討した(表2)。検討したのは、鋤鎌と斧柄、容器、部材、柱、杭である。鋤鎌では、I期からIII期を通してコナラ属アカガシ亜属がまず用いられ、ついでクスギ節が選択され、さらにケヤキとスギ、コナラ節が使われていた。関東地方以西において鋤鎌にもっとも選択されているイチイガシ?がIII期にのみ出土したのは、この期になってやっと西方からイチイガシ製の鋤が運ばれるようになったのか、あるいは単にこの期の鋤鎌の点数が多いことで見いだされたのかは不明である。しかし斧柄や部材でもIII期にのみイチイガシあるいはイチイガシ?が見いだされており、この時期になって西方からイチイガシ製の道具類が到来するようになった可能性が考えられる。斧柄でも、I期からIII期を通してアカガシ亜属がまず用いられ、ついでツバキ属が選択されており、これ以外の樹種は適宜選ばれていたようである。容器では、I期からIII期を通して、槽や盤などにはスギが使われ、高杯やコップ形などにケヤキが選択され、さらにクワ属やケンボナシ属、トチノキが様々な器種に使われていた。部材では、I期からIII期を通して明確な変化はなく、スギやケヤキ、クワ属、クスギ節、アカガシ亜属、ツバキ属が常に選択されていた。柱では、スギとクリがI期からIII期を通して選択されていた。杭では、スギがI期からIII期を通してほぼ選択され、クスギ節やアカガシ亜属、ツバキ属なども適宜使われていた。イチイガシやイチイガシ?と同様に、タイミンタチバナの杭がIII期にのみ見いだされている。このように集落の変遷にともなう樹種選択の変化は認められなかった。

樋上(2014)は直柄平鎌の器形の分析をもとにして、当遺跡から出土した直柄平鎌は4割が山陰系であり、それをもとに北陸地方の鎌がここで生み出されたと指摘している。また当遺跡の未完成品と完成品の平鎌の刃部の幅は、鳥根県の西川津遺跡やタテチョウ遺跡と同様に同じであり、濃尾平野で幅広の未完成品から幅を狭めて成品化するのとは異なっていることを指摘し、それは素材となるアカガシ亜属の径が北陸地方から山陰地方では小さかったためではないかと想定している。もし樋上が平鎌で想定するような山陰地方との結びつきが平鎌以外にも当てはまるとすると、イチイガシやイスノキ、タイミンタチバナなどで製作された木製品類は素材あるいは未完成品、完成品として九州から山陰地方を経てもたらされた可能性が高いと考えられる。

引用文献

- 樋上 昇(2014) 交流拠点としての八日市地方遺跡。「シンポジウム：科学分析でこまごまわかった八日市地方遺跡、小松式土器の時代—樹木からのアプローチ—」
- 倉田 悟(1964) 原色日本林業樹木図鑑。地球出版。
- 倉田 悟(1968) 原色日本林業樹木図鑑 第2巻。地球出版。
- 農商務省山林局(1912) 木材の工藝的利用。大日本山林会。
- 能成修一・佐々木由香・鈴木三男・村上由美子(2012) 弥生時代から古墳時代の関東地方におけるイチイガシの木材資源利用。植生史研究21、29-40

表 2. 八日市地方遺跡における弥生中期の集落の時期ごとにもみた木製品の樹種選択

分類群	器類				舟類			容器			部材				柱			杭									
	I 期	II 期	III 期	IV 期	I 期	II 期	III 期	I 期	II 期	III 期	I 期	II 期	III 期	IV 期	I 期	II 期	III 期	I 期	II 期	III 期							
モミ属							1		1				1	3	1						1						
マツ属短葉赤松属																				1							
ヒノキ					1								1		1	1				1							
スギ			1	4			1	2	9	11	14			13	18	22	35	1	21	1	15						
イヌガヤ						1			1					1	2	1											
モクレン属									1																		
クスノキ科									1							1											
イスノキ															1												
ユズリハ属					1		1																				
フジキ																1											
サクラ属 (広義)																1											
カマツカ																					1						
ケンボナシ属					1		1			1	7	2				1											
カヤキ	1		1	2	3				6	6	7	17		1	2	4	1										
ムクノキ																	1										
エノキ属												1	1														
クワ属			2				1		1	3	2	3		1	2	4	4										
ケリ																2	2		3		1						
スダジイ																	1										
コナラ属クヌギ節	2		1	3	10			2	2				3		1	2		1	1	1	4						
コナラ属コナラ節														1	1	1				1	1						
コナラ属アカガシ亜属	14	1	23	16	42			5	7	3	6			1	1	1	6			1	1						
イチイガシ																											
イチイガシ?				2																							
ハンノキ属ハンノキ節												1							1		1						
クマシラ属イヌシラ節																					1						
ニシキギ属																											
イイギリ								1																			
ヤナギ属											1										1						
カエデ属					1							1			1			1			1						
トチノキ										3	2	3	4														
ムクロジ												1					1										
キハダ											2																
ニガキ															1												
ブリウツギ																1	1				1						
サカキ																	1										
タイミンタチハク																					1						
ツバキ属	1				1			1	3	2	1		1	1	2	1	3			2	2						
サワタギ類																					1						
エゴノキ属																					1						
マタタビ属																				1	1						
トネリコ属シオジ節																											
トネリコ属トネリコ節																					1						
トネリコ属																					1						
ムラサキシキブ属																											
クサギ																					1						
モチノキ属																					1						
ニワトコ																											
クニウツギ属																											
コシアブラ																											
ハリギリ																					1						
総計	18	1	28	24	65	8	13	9	19	18	22	33	46	28	1	35	39	67	3	30	3	22	21	1	30	31	53

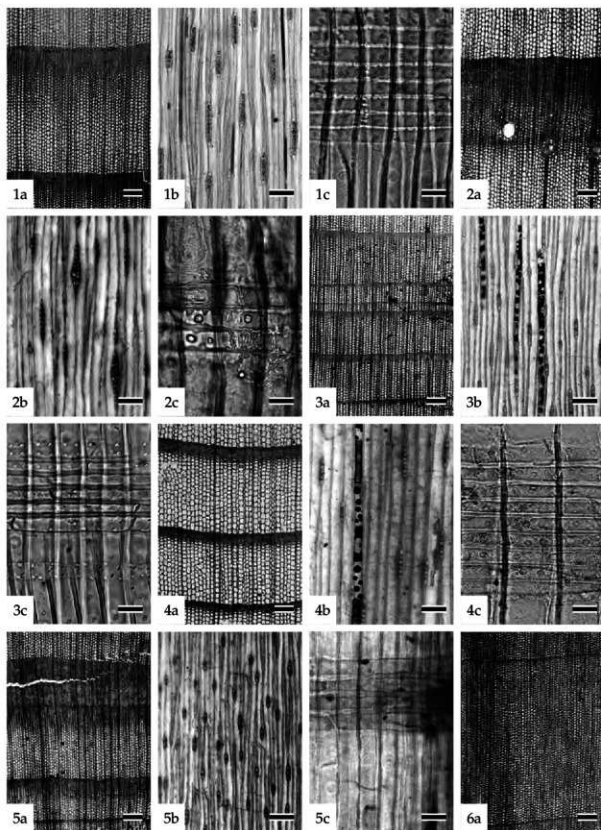


図1 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(1)

1a-1c:モミ属(枝・幹材, KYJ-1972), 2a-2c:アカマツ(枝・幹材, KYJ-1771), 3a-3c:ヒノキ(枝・幹材, KYJ-1888), 4a-4c:スギ(枝・幹材, KYJ-1141), 5a-5c:アスナロ(枝・幹材, KYJ-2007), 6a:イヌガヤ(枝・幹材, KYJ-1122). a:横断面(スケール=200 μm), b:接線断面(スケール=100 μm), c:放射断面(スケール=25 μm).

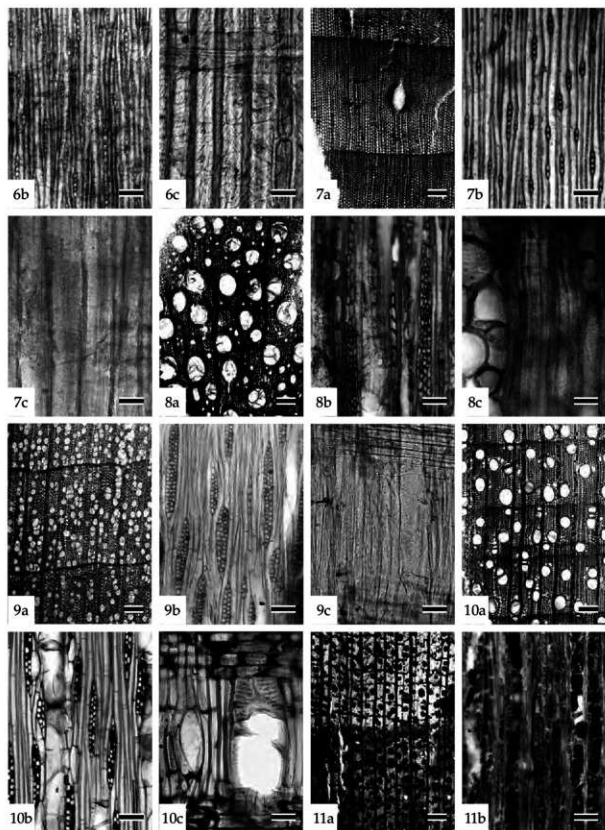


図2 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(2)

6b-6c: イヌガヤ (枝・幹材, KYJ-1122), 7a-7c: カヤ (枝・幹材, KYJ-954), 8a-8c: サネカズラ (枝・幹材, KYJ-1325), 9a-9c: モクレン属 (枝・幹材, KYJ-1878), 10a-10c: クスノキ科 (枝・幹材, KYJ-2018), 11a-11b: イスノキ (枝・幹材, KYJ-913). a: 横断面 (スケール= 200 μm), b: 接線断面 (スケール= 100 μm), c: 放射断面 (スケール= 25 (6c, 7c), 50 μm).

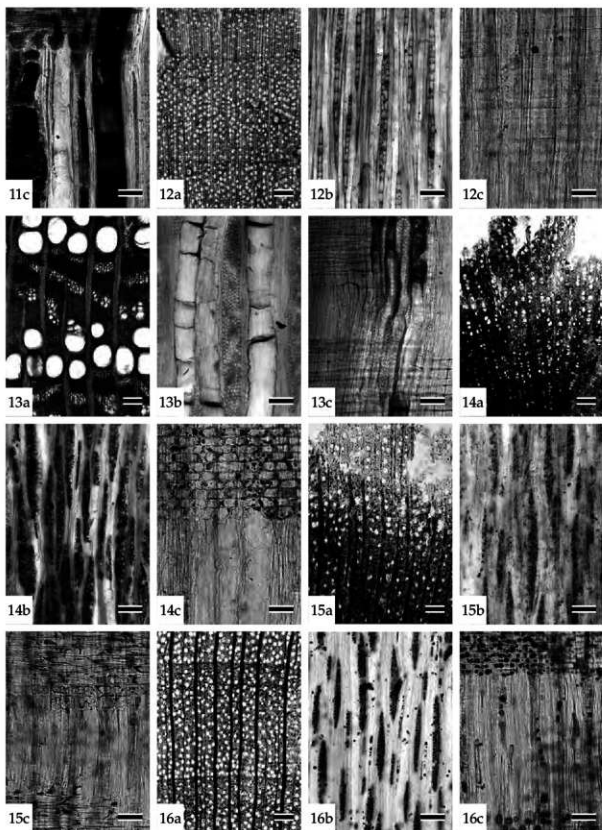


図3 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(3)

11c: イスノキ(枝・幹材, KYJ-913), 12a-12c: ユズリハ属(枝・幹材, KYJ-1843), 13a-13c: フジキ(枝・幹材, KYJ-959), 14a-14c: サクラ属(広義)(枝・幹材, KYJ-1514), 15a-15c: カマツカ(枝・幹材, KYJ-423), 16a-16c: ナシ亜科(枝・幹材, KYJ-886) 1a: 横断面(スケール=200 μm), b: 接線断面(スケール=100 μm), c: 放射断面(スケール=50 μm).

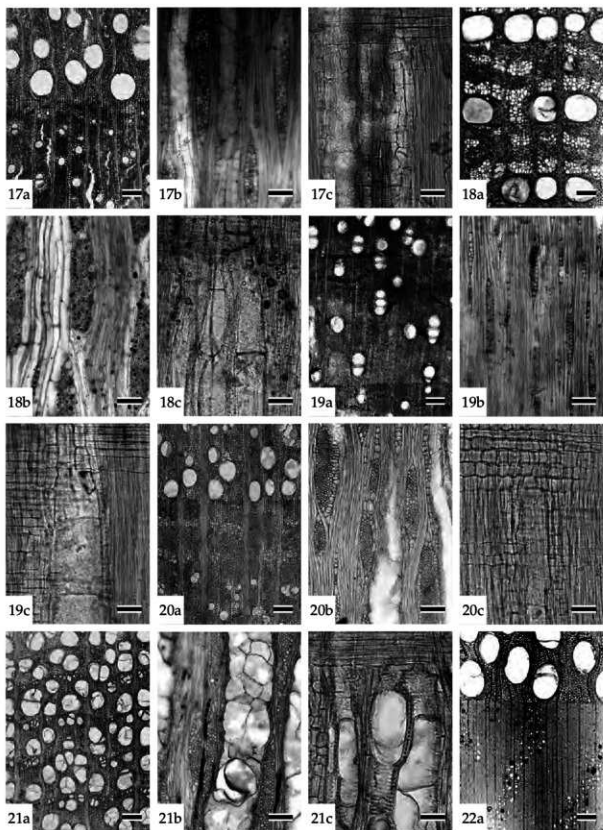


図4 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(4)

17a-17c: ケンボナシ属(枝・幹材, KYJ-840), 18a-18c: ケヤキ(枝・幹材, KYJ-344), 19a-19c: ムクノキ(枝・幹材, KYJ-743), 20a-20c: エノキ属(枝・幹材, KYJ-855), 21a-21c: クワ属(枝・幹材, KYJ-1791), 22a: クリ(枝・幹材, KYJ-1766), a: 横断面(スケール=200 μm), b: 接線断面(スケール=100 μm), c: 放射断面(スケール=50 μm).

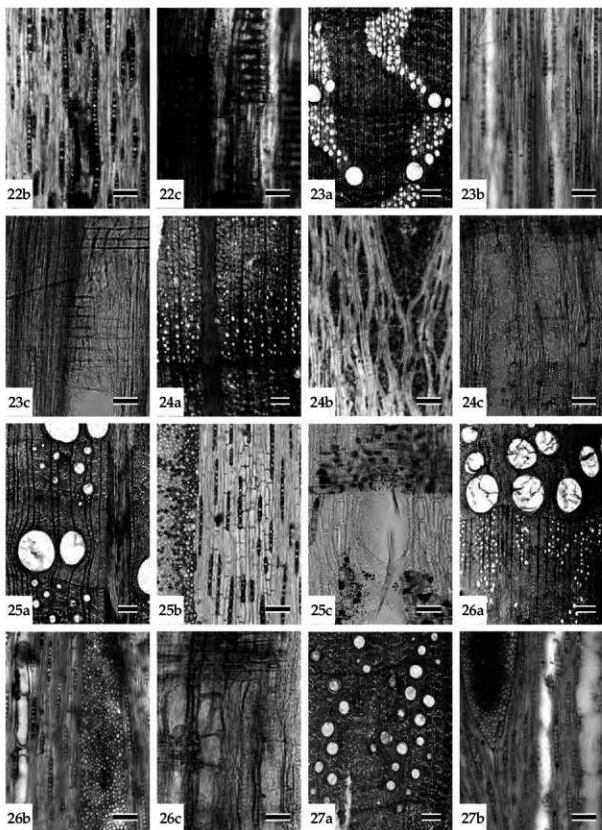


図5. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(5)
 22b-22c: クリ(枝・幹材, KYJ-1766), 23a-23c: スタジイ(枝・幹材, KYJ-1427), 24a-24c: ブナ属(枝・
 幹材, KYJ-1018), 25a-25c: コナラ属クヌギ節(枝・幹材, KYJ-1968), 26a-26c: コナラ属コナラ
 節(枝・幹材, KYJ-1227), 27a-27b: コナラ属アカガシ亜属(枝・幹材, KYJ-1840). a: 横断面(ス
 ケール=200 μ m), b: 接線断面(スケール=100 μ m), c: 放射断面(スケール=50 μ m).

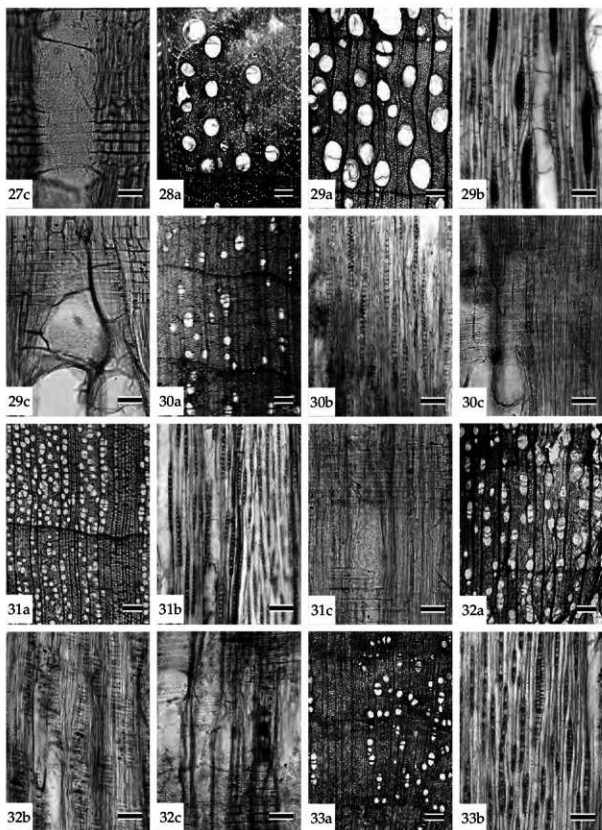


図6. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(6)

27c: コナラ属アカガシ亜属(枝・幹材, KYJ-1840), 28a: イチイガシ(枝・幹材, KYJ-543), 29a-29c: オニグルミ(枝・幹材, KYJ-1768), 30a-30c: サワグルミ(枝・幹材, KYJ-1516), 31a-31c: ハンノキ属ハンノキ節(枝・幹材, KYJ-852), 32a-32c: カバノキ属(枝・幹材, KYJ-1608), 33a-33b: クマシデ属イヌシデ節(枝・幹材, KYJ-2010). a: 横断面(スケール=200 μ m), b: 接線断面(スケール=100 μ m), c: 放射断面(スケール=50 μ m).

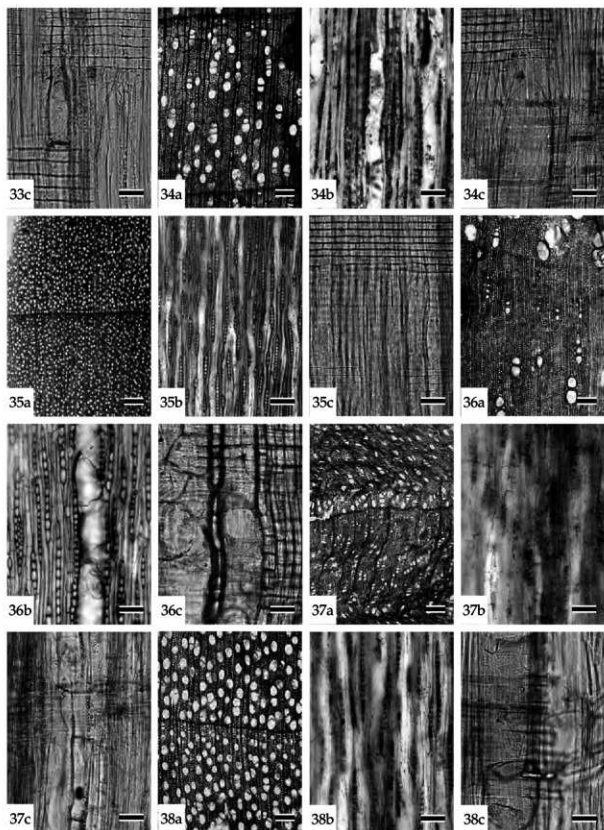


図7. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(7)

33c: クマシデ属イヌシデ節(枝・幹材, KYJ-2010), 34a-34c: アサダ(枝・幹材, KYJ-1082),
 35a-35c: ニシキギ属(枝・幹材, KYJ-383), 36a-36c: アカメガシワ(枝・幹材, KYJ-2089),
 37a-37c: イイギリ(枝・幹材, KYJ-1068), 38a-38c: ヤナギ属(枝・幹材, KYJ-1822). a: 横断面
 (スケール=200 μm), b: 接線断面(スケール=100 μm), c: 放射断面(スケール=50 μm).

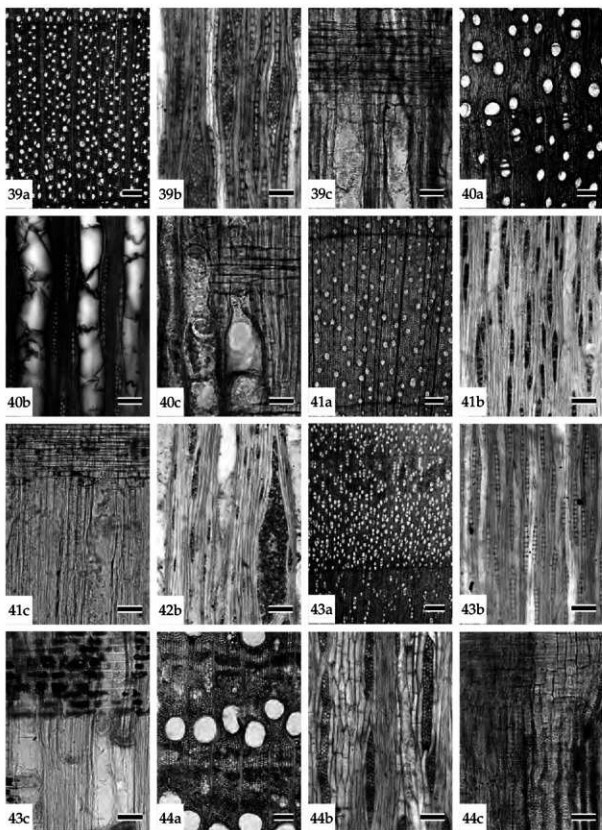


図8. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(8)
 39a-39c: ミツバウツギ (枝・幹材, KYJ-1957), 40a-40c: ヤマハゼ (枝・幹材, KYJ-2069), 41a-41c: カエデ属 (枝・幹材, KYJ-1855), 42b: チドリノキ (枝・幹材, KYJ-821), 43a-43c: トチノキ (枝・幹材, KYJ-722), 44a-44c: ムクロジ (枝・幹材, KYJ-968). a: 横断面 (スケール= 200 μ m), b: 接線断面 (スケール= 100 μ m), c: 放射断面 (スケール= 50 μ m).

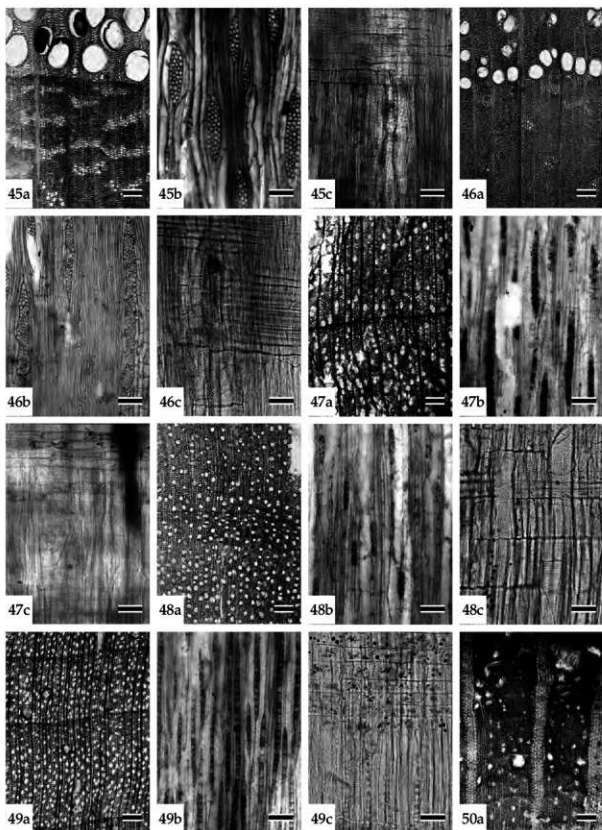


図9 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真(9)

45a-45c:キハダ(枝・幹材, KYJ-111), 46a-46c:ニガキ(枝・幹材, KYJ-818), 47a-47c:ミズキ(枝・幹材, KYJ-597), 48a-48c:ノリウツギ(枝・幹材, KYJ-668), 49a-49c:サカキ(枝・幹材, KYJ-878), 50a:タイミンタチバナ(枝・幹材, KYJ-556), a:横断面(スケール=200 μ m), b:接線断面(スケール=100 μ m), c:放射断面(スケール=50 μ m).

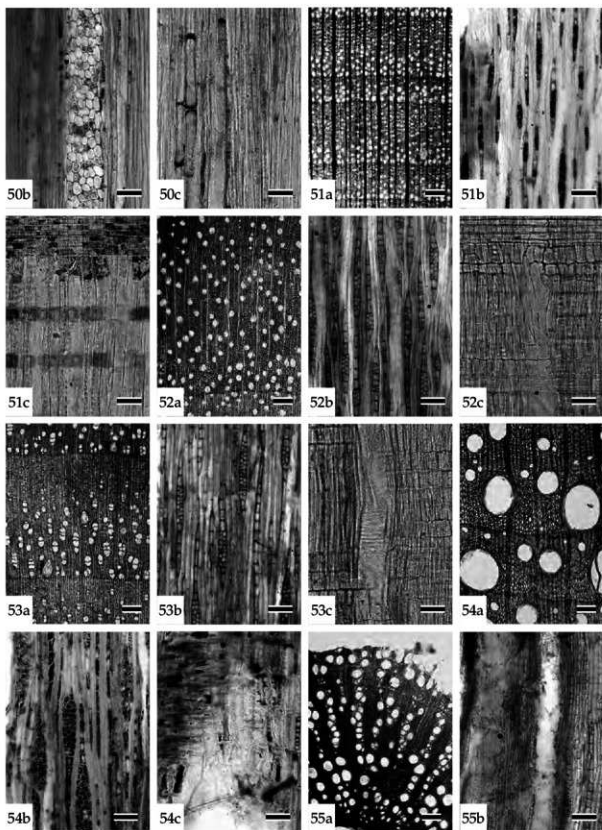


図 10. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真 (10)

50b-50c: タイミンタチバナ (枝・幹材, KYJ-556), 51a-51c: ツバキ属 (枝・幹材, KYJ-683),
 52a-52c: サワフタギ類 (枝・幹材, KYJ-744), 53a-53c: エゴノキ属 (枝・幹材, KYJ-1327),
 54a-54c: マタタビ属 (枝・幹材, KYJ-1833), 55a-55b: テイカズラ属 (枝・幹材, KYJ-642). a:
 横断面 (スケール= 200 μ m), b: 接線断面 (スケール= 100 μ m), c: 放射断面 (スケール= 50 μ m).

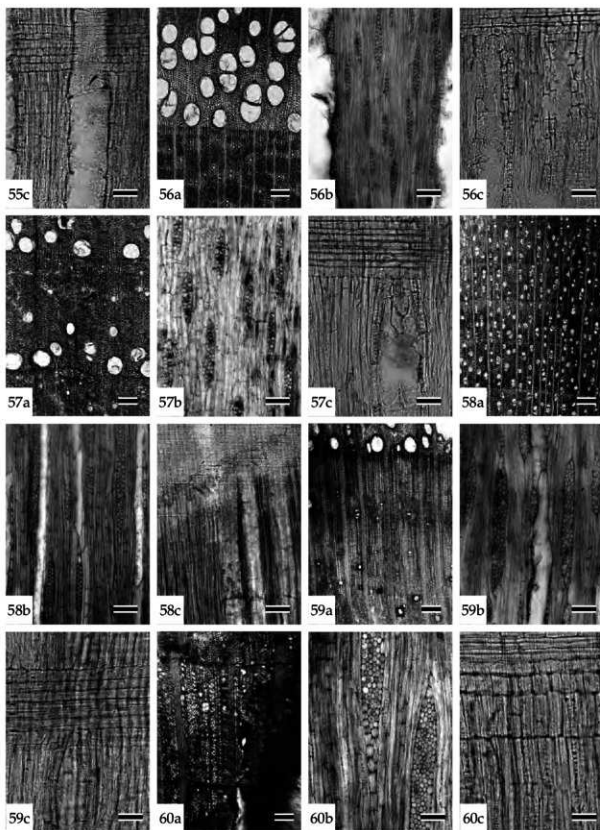


図 11. 八日市地方遺跡から出土した木製品品類と自然木の顕微鏡写真 (11)

55c: テイカカズラ属 (枝・幹材, KYJ-642), 56a-56c: トネリコ属シオジ節 (枝・幹材, KYJ-1432), 57a-57c: トネリコ属トネリコ節 (枝・幹材, KYJ-2088), 58a-58c: ムラサキシキブ属 (枝・幹材, KYJ-1900), 59a-59c: クサギ (枝・幹材, KYJ-771), 60a-60c: モチノキ属 (枝・幹材, KYJ-60). a: 横断面 (スケール= 200 μm), b: 接線断面 (スケール= 100 μm), c: 放射断面 (スケール= 50 μm).

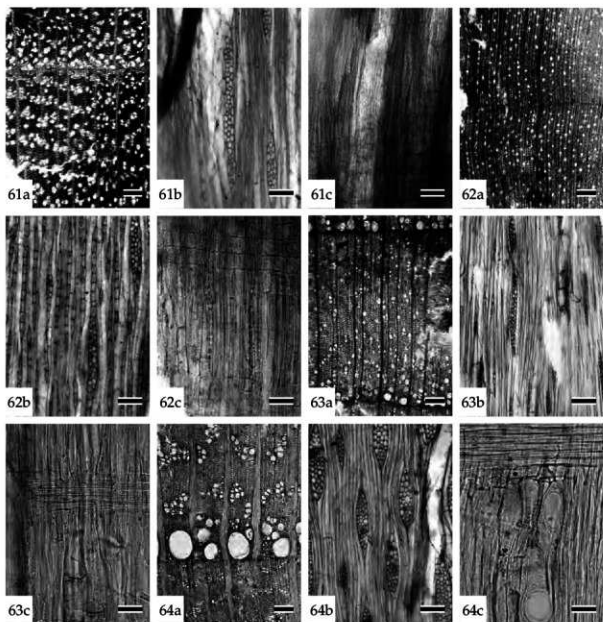


図 12. 八日市地方遺跡から出土した木製品類と自然木の顕微鏡写真 (12)

61a-61c: ニトコ (枝・幹材, KYJ-554), 62a-62c: タニウツギ属 (枝・幹材, KYJ-610), 63a-63c: コシアブラ (枝・幹材, KYJ-1891), 64a-64c: ハリギリ (枝・幹材, KYJ-1234). a: 横断面 (スケール=200 μm), b: 接線断面 (スケール=100 μm), c: 放射断面 (スケール=50 μm).

第II章 八日市地方遺跡から出土した編組製品等の素材植物

小林和貴 (東北大学植物園)
 佐々木由香 (明治大学研究・知財戦略機構)
 能城修一 (森林総合研究所木材特性研究領域)
 鈴木三男 (東北大学植物園)

第1節 はじめに

石川県小松市の八日市地方遺跡から出土した弥生時代中期の編組製品・樹皮製品・樹皮素材・蔓製品・曲物の植物種の同定を行った。

第2節 試料と方法

調査した遺物は、編組製品 16 個体と、樹皮製品 14 個体、樹皮素材 4 個体、蔓製品 10 個体の、合計 44 個体である。

試料の採取方法は、編組製品については、縦方向が判明するものは体部の縦方向の材(タテ材)、それに直交する材(ヨコ材)、ヨコ材の外面に添えられている材(ヨコ添え材)、ヨコ添え材を巻付けて体部に留めている材(ヨコ添え巻付け材)、口縁部の当て縁の材と巻き付け材、縁仕舞をしている材、タテ材やヨコ材とは異なる異素材、底部のタテ材とヨコ材とを区別して、各部材から長さ 1cm 未満の試料について剃刀を用いて切り取った。樹皮製品と樹皮素材、蔓製品、曲物については任意の部位から長さ 1cm 未満の試料を剃刀またはハサミを用いて切り取った。

採取した試料を小林・鈴木(2014)に準拠してアセトン系列で脱水した後にエポキシ樹脂(Agar Low Viscosity Resin)に包埋し、回転式マイクロームまたは滑走式マイクロームを用いて切片(厚さ 20~30μm)を作製した。切片はパラマウント-Nで封入し、KYJ番号を付して東北大学植物園に保管されている。

第3節 同定された植物種(表1)

同定の結果、針葉樹のスギ(木材と根)とヒノキ科(樹皮)の2分類群、広葉樹のサネカズラ(茎(蔓))と、アケビ属(茎(蔓))、ツツラフジ(茎(蔓))、サクラ属(樹皮)、エゴノキ属(木材)、マタタビ属(茎(蔓))、ムラサキシキブ属(木材)の7分類群、単子葉植物の笹類(科)の1分類群の、計10分類群が得られた。これらの他に科以上の詳細な同定ができなかった不明植物(茎?)と不明広葉樹A(茎)、不明広葉樹B(茎)があった。

以下に記載と図版に写真を示し、同定の根拠とする。

(1) スギ 木材 *Cryptomeria japonica* (Linn.f.) D. Don wood ヒノキ科 顕微鏡写真 1-3.

年輪のはっきりした針葉樹材で、植物種同定用の試料は板目のへぎ材で1年輪分の部分のみである。垂直、水平の樹脂道はなく、早材から晩材への移行は緩やか、樹脂細胞は晩材部への移行部附近に緩く接線状に集まる。放射組織は単列で柔細胞のみからなる。分野壁孔は大振りのスギ型で1分野2

～3個ある。これらの形質からスギの木材であると同定した。

出土材は楕円形の曲物1点である。

(2) スギ 根 *Cryptomeria japonica* (Linn.f.) D.Don root ヒノキ科 顕微鏡写真4-7.

試料は2点あり、直径が約3mmと5mmの丸木で、切片の範囲では木部のみからなるが遺物資料では部分的に樹皮が残る。中心に髄がないため根材であることが分かる。あて材と思われる部分を除き、早材は直径の大きい断面方形の仮道管が数細胞～10細胞ほどで、晩材は接線方向に扁平な仮道管1～2層のみからなる。直径が5mmの試料(KYJ-1312)は年輪が約7年、3mmの試料(KYJ-1306)は約4年である。樹脂細胞は木口面で接線方向に扁平なため仮道管と区別できることもあるが、幹材でみられる細胞内の黒褐色の物質の蓄積がなく、目立たない。早材部仮道管の放射壁には有縁壁孔が2列の対列状に並び、部分的にナンヨウスギ型配列を示す。放射組織は単列、背が低く1～4細胞高ほど、分野壁孔は大形の窓型～コウヤマキ型で、1分野1～2個ある。これらの形質からスギの土中にある根であると同定した。

出土資料2点はいずれも根を環状に束ねたもので、他の「蔓製品」の「丸く束ねた蔓素材」と同じ形態をしている。スギの根を蔓素材とするというのは類例を聞いたことがない。

(3) ヒノキ科 樹皮 *Cupressaceae bark* 顕微鏡写真8-10.

木口面で方形薄壁の細胞が整然と層をなして並び、ところどころに厚壁で断面長方形～方形の繊維細胞が1細胞厚で長く接線方向に配列する。放射組織は単列で1～10細胞高程度である。以上の形質からヒノキ科の樹皮であると同定した。

ヒノキ、アスナロ、スギなどのヒノキ科の樹皮では1細胞厚の繊維細胞の層が長く接線方向に配列し、二つの繊維細胞層の間には篩細胞-柔細胞-篩細胞を単位とする組織が1～数回繰り返して挟まれている。柔細胞は内樹皮ではきちんと形を保って細胞層としてはっきりと認識できるが、外樹皮では潰れて認められなくなり、あたかも篩細胞の層のみで出来ているかのように見える。本試料では柔細胞が完全に潰れて篩細胞のみが「薄壁方形の細胞」として見えている。

10点が出土し、2点が編組製品の編み材、5点が細長い樹皮を環状に束ねた素材束、1点が細長く束ねた素材束、1点が3本撚りの縄を環状にしたもの、1点がなべ敷き状(ドーナツ型)である(表2)。

(4) サネカズラ 茎(蔓) *Kadsura japonica* (Thunb.) Dunalstem マツサ科 顕微鏡写真11-15.

試料は直径約3～7mmの丸木で大きな髄を持ち、樹皮を欠くが、堆積過程ではげ落ちた可能性もある。年輪数は3～6年である。年輪ははじめに中型の丸く、ほぼ単独の道管が1～数層散在し、年輪後半では丸い小道管がほぼ単独で散在するが、明瞭な境界を持って道管径が変化することなく、両者が混じった乱れた配列をする。道管の穿孔は単一。木部柔組織はほとんど目立たない。放射組織は1～4細胞幅ほどで背が比較的高い。単列放射組織と多列放射組織の単列の翼部は背の高い直立細胞からなる。以上の形質からマツサ科のサネカズラ(ピナンカズラ)と同定した。

出土資料は蔓を丸く束ねた蔓素材が6点、それにドーナツ型と菊花型のなべ敷き状のもの各1点である。

(5) 笹類 稈 *Bambusoideae calum* イネ科 顕微鏡写真16-17.

片面に表皮があり、片面は削り込まれて平坦になっているテーブ状の素材で、表皮は平滑、その内

側に繊維組織が密にあり、その中に潰れた維管束の痕跡が見える。これらの形態からイネ科タケ亜科の笹類の稈と同定した。笹類としたのは素材の径が小さい程から採られていることによる。

二つの編組製品(遺物番号 35297 と 35801)のタテ材とヨコ材、緑仕舞い材の合計 5 点が笹類であった。

(6) アケビ属 茎(莖) *Akebia stem* アケビ科 顕微鏡写真 18-20.

髄から非常に大きな放射組織が放射状にひろがる材で、道管は大型で丸く、単独あるいは 2 個複合して散在する。年輪後半に薄壁で径の小さい道管が単独あるいは数個複合したものが散在する。道管の穿孔は単一。放射組織は極めて背が高い。これらの形質からアケビ科のアケビ属の材と同定した。アケビ属にはアケビ *Akebia quinata* (Houtt.) Decne. とミツバアケビ *Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz. があるが、両者の材での区別は困難である。

出土資料は樹皮のない丸木(莖)で出来たドーナツ型のなべ敷き状のもの 1 点である。

(7) ツツラフジ 茎(莖) *Sinomenium acutum* (Thunb.) Rehd. et Wils. stem ツツラフジ科 顕微鏡写真 21-23.

厚いクチクラのある丸い茎で、大きな髄の廻りに多数の維管束が環状に並んでいる。一つの維管束には 2 ~ 4 本ほどの大きな丸い道管がある。維管束の外側と維管束と維管束の間の部分に繊維組織が発達しており、横断面で連続したアーチ橋状に見える。クチクラの外側表面は平滑だが、内面は表皮細胞の形に合わせて鋸歯状を呈する。これらの形質からツツラフジ科のツツラフジの茎(莖)と同定した。

出土資料は編組製品の素材として 4 点、樹皮巻製品の芯材として 1 点である(表 2)。

(8) サクラ属 樹皮 *Cerasus bark*バラ科 顕微鏡写真 24-28.

扁平なテープ状をしており、長軸方向に直角に切った断面(放射断面)では壁が厚く長方形をした細胞が緊密に配列し、細胞の大きさの違いで成長輪が見える。成長輪内での細胞の大きさはほとんど変わらない。細胞内内容物はなく、多くの場合完全に潰れていて細胞内腔がない。横断面では組織がよく観察できない場合が多いが、接線方向に横長の短冊形の細胞からなることがわかる。接線断面では紡錘形の細胞が水平方向に隙間無く並んでいる。以上の形質から、バラ科サクラ属の外樹皮(コルク層)と同定した。サクラ属とカバノキ属の外樹皮(コルク層)は椀皮、櫛皮として互いによく似るが、後者は成長輪内ではじめ(年輪の早材にあたる部分)にある細胞と後半(年輪の晩材にあたる部分)では細胞径がはっきり違い、あたかもはっきりとした年輪のように見えるが、サクラ属では成長輪界にある 1、2 層のコルク細胞の形と壁厚が異なるため成長輪界がわずかに認識できる程度である点で区別できる。

本遺跡出土の「椀皮」状の遺物はすべてサクラ属で、樹皮巻き製品の巻き樹皮として 2 点、矢柄と手綱の巻き樹皮として各 1 点、持ち桶の縁の緊縛紐として 1 点、その他樹皮素材など合計 12 点である(表 2)。

(9) エゴノキ属 木材 *Styrax wood* エゴノキ科 顕微鏡写真 29-32.

薄壁で楕円形~角の丸い多角形の小道管が単独あるいは 2 ~ 4 個ほどが主に放射方向に複合して散在する散孔材。年輪後半では道管径がかなり小さくなるので道管は目立たなくなる。木部柔組織は接線状で、晩材部でよく目立つ。道管の穿孔は横棒が 10 本ほどの階段状である。放射組織は 1 ~ 3

細胞幅の異性で、幅が狭く背は高い。これらの形質からエゴノキ科のエゴノキ属の材と同定した。エゴノキ属にはエゴノキとハクウンボク、コハクウンボクなどがあるが、分布から見てエゴノキ *Styrax japonica* Siebold et Zucc. である可能性が高い。

出土した材は編組製品の口縁当て緑1点で、直径12mm程度、樹齢4年の丸い枝材を1/4割にしたもので、樹皮はないが堆積過程で剝離した可能性がある。

(10) マタタビ属 茎 (蔓) *Actinidia stem* マタタビ科 顕微鏡写真 33-45.

大～中型の丸い道管が密度低く均一に分布する散孔材で、道管径は年輪界に向けてやや小さくなる。道管の穿孔は単一。放射組織は1～3細胞幅の異性。背は余り高くない。これらの形質からマタタビ科のマタタビ属の材と同定した。この属にはサルナシ *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.、マタタビ *Actinidia polygama* (Siebold et Zucc.) Planch ex Maxim. が普通にあるが、材構造での区別は難しい。

当遺跡では最も多く、29点が出土したがそのいずれもが編組製品である(表2)。25点は表皮側を残して髓側を削り落とした板目のテープ状で、写真図版に示したように様々なサイズのものがある。3点は木部を断面ほぼ方形に割り裂いて調整したヒゴ材で、残り1点は細い蔓を1/4に分割したヒゴ材であった(表3)。

(11) ムラサキシキブ属 木材 *Callicarpa wood* シン科 顕微鏡写真 46-48.

壁がやや厚い丸～楕円の小道管が多くは2～3個が放射方向に複合して均一に散在する散孔材で、年輪界は目立たない。木部柔組織は随伴状だが量は多くない。道管の穿孔は単一、側壁の壁厚は小孔紋で交互状に密にある。放射組織は1～3細胞幅の異性で、幅は狭く背が高い。これらの形質からシン科のムラサキシキブ属の材と同定した。この属ではムラサキシキブ *Callicarpa japonica* Thunb. がもっとも普通にあり、出土材はこの種である可能性が高い。

樹皮が巻かれた矢柄として1点が出土した。これまで縄文時代および弥生時代の矢柄としては笹類が知られている。ムラサキシキブ属の矢柄は八日市地方遺跡で既に1点報告されているが(小松市教育委員会 2003)、その他の類例は余り聞かない。日当たりの良い場所に生えるムラサキシキブの古い幹を根元で切ると、まっすぐな萌芽枝が多数出てくる。この萌芽枝は数年で直径1cmを超え、枝もなく真っ直ぐで強靱で粘りの強い棒となる。出土資料はそのようなものを矢柄に用いたとみられ、材質に合った用途と言える。

(12) 不明植物 茎 (?) *Unknown plant stem?* 顕微鏡写真 49-54.

横断面で弧状を呈する植物組織である。弧の上面最外層には一見表皮とも思える組織があるが、拡大しても表皮細胞層らしきものは見られない。弧状の部分には片側多角形で互い違いに配列する薄壁の大きな2細胞からなる層が5層程度繰り返してあり、組織が潰れた層、シダ植物の内皮のようなものにくるまれた長楕円形の部分などが見られる。この内側面には細胞が切断された形跡があり、内側の「表皮」に当たるものはない。道管、仮道管、繊維細胞、厚壁組織などに該当するものは見られない。

細胞壁を持った組織で構成されているので植物であることは間違いないが、以上の形質を合わせても、これがどんな植物のどんな組織、部分なのか不明である。

なお、本試料は遺物番号33185の編組製品の「ヨコ添え材 or ヨコ添えもじり材」としてサンプリ

ングされたものを切片作製したところ、2つの異なる植物組織が出てきたものの一つ (KYJ-1002-1) である。もう一方 (KYJ-1002-2) はマタタビ属の板目テープ状の茎であったので、編組製品の素材はそちらの方で、この「不明植物」は混入物 (コンタミ) であると判断している。例えコンタミであっても出土した植物片が何の植物のどの部分であるか分からないと言うことは非常に興味深い。

(13) 不明広葉樹 A 茎 Unknown Dicotyledon A stem 顕微鏡写真 55-59.

箕?と思われる遺物のヨコ材である。髄が比較的大きな当年枝で、角張った楕円形の道管が単独あるいは2個主に放射方向に複合してやや放射方向に配列する傾向を持って分布する散孔材である。時に角張った道管が放射方向に4~6個ほど複合するものも見られる。道管の穿孔は単一のようなが確認は得られていない。木部柔組織は短接線あるいは接線状のように見えるところもある。放射組織は単列で直立細胞のみからなるが、これは試料が当年枝の部分であるため、この植物本来の放射組織の形態に未だなっていないためと考えられる。皮層には横断面で楕円形の塊となった繊維細胞塊が環状に配列している。以上の形質から、本試料は木本性双子葉類の当年枝であることが分かるが、その植物種を同定するに至っていない。

鳥取県の金沢坂津口遺跡から弥生時代前期の手貨が出土し、そのヨコ材はヤナギ属の丸枝であったが (現在整理中であるため、今後の作業によって年代観が変更することがある。報告書は、鳥取県教育委員会から平成29年度に刊行する予定。)、本試料とは明確に異なる。

(14) 不明広葉樹 B 茎 Unknown Dicotyledon B stem 顕微鏡写真 60-63.

大きな髄を持つ広葉樹の当年枝で、二次木部が環状に形成されているが、その二次木部は道管が集めた部分と道管が殆ど無く繊維組織のみの部分が交互に現れる。道管は薄壁多角形で放射方向に2~数個が複合したものが放射方向に散在する。道管の穿孔、放射組織の形態は不明。皮層には厚壁繊維の塊が環状に配列する。本試料は編組製品の異素材であるが、以上の形質からは植物種の同定には至っていない。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、遠藤双葉氏、小川とみ氏にプレバート作製でお世話になりました。記して感謝申し上げます。なお本稿は、平成25-27年度科学研究費補助金基盤研究(A)(代表 鈴木三男)「日本の縄文・弥生時代遺跡出土編組・繊維製品等素材の考古植物学的研究」の研究成果の一部である。

引用文献

- 小松市教育委員会、編、2003。八日市地方遺跡1、484pp。小松市教育委員会、小松。
小林和貴・鈴木三男、2014。出土編組製品素材の同定方法。国立歴史民俗博物館研究報告第187集、457-467。

表1 八日市地方遺跡出土編素製品等の植物種

標本番号	枝番	報告書図版番号	遺物番号1	遺物番号2	製品群	製品名	木取り1	樹種	利用部位	素材調整
KYJ-572	-	-	25452	-	樹皮素材	樹皮	-	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-601	報告1第118図1102	25383	-	-	樹皮製品	樹皮巻製品	巻樹皮	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-1001	報告1第361図3	33185	市指定478	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-1002.1	報告1第361図3	33185	市指定478	編組製品	編組製品	ヨコ材束材 or ヨコ材束もじり材	不明植物	小径材	半割環?	
KYJ-1002.2	報告1第361図3	33185	市指定478	編組製品	編組製品	ヨコ材束材 or ヨコ材束もじり材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-1003	報告1第360図2	33184	県指定477	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	ヒゴ	
KYJ-1004	報告1第360図2	33184	県指定477	編組製品	編組製品	ヨコ材束材 or ヨコ材束もじり材	マタタビ属	小径材	1/4割ヒゴ	
KYJ-1005	報告1第360図2	33184	県指定477	編組製品	編組製品	ヨコ材束材 or ヨコ材束もじり材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-1006	報告1第361図4	33186	市指定479	編組製品	編組製品	タタ材	ツツラフツ	茎	丸木	
KYJ-1007	報告1第361図4	33186	市指定479	編組製品	編組製品	ヨコ材?	ツツラフツ	茎	丸木	
KYJ-1008	報告1第362図8	33190	市指定482	編組製品	編組製品	工場で織	エゴノ糸属	小径材	1/4割ヒゴ	
KYJ-1009	報告1第362図8	33190	市指定482	編組製品	編組製品	工場で織の巻紙	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-1010	報告1第366図37	33219	市指定508	その他	曲げ物	束ね紐	スギ	木材	板目へぎ材	
KYJ-1011	報告1第364図23	33205	市指定497	巻製品	なべ敷き状(ドーナツ型)	-	アケビ属	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1048	-	23164	-	-	樹皮製品	-	-	-	-	-
KYJ-1298	報告1第283図1	32943	-	-	樹皮素材	たも幹	巻樹皮	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-1301	報告1第365図30	33212	市指定503	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1302	報告1第365図27	33209	市指定500	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1303	報告1第364図20	33202	市指定494	巻製品	なべ敷き状(ドーナツ型)	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1304	報告1第364図25	33207	市指定499	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1305	報告1第365図29	33211	市指定502	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-1306	報告1第364図22	33204	市指定496	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	スギ	根	丸木樹皮付	
KYJ-1307	報告1第364図24	33206	市指定498	編組製品	貫?	タタ材(一括)	サクラ属	樹皮	テープ	
KYJ-1308	報告1第364図24	33206	市指定498	編組製品	貫?	ヨコ材(一括)	不明法果類A	当年枝	丸木	
KYJ-1312	報告1第365図28	33210	市指定501	巻製品	丸く束ねた巻素材	-	スギ	根	丸木樹皮付	
KYJ-1339	-	33879	-	-	樹皮製品	たも幹	巻樹皮	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2106	報告1第363図17	33119	市指定491	編組製品	編組製品	タタ材	ヒノキ科	樹皮	テープ	
KYJ-2107	報告1第363図17	33119	市指定491	編組製品	編組製品	ヨコ材	ヒノキ科	樹皮	テープ	
KYJ-2108	-	35301	-	-	樹皮製品	細長く束ねた樹皮素材	本体	ヒノキ科	樹皮	テープ
KYJ-2109	報告1第364図19	33201	市指定493	樹皮製品	丸く束ねた樹皮素材	タタ材(束ね紐)	ヒノキ科	樹皮	テープ	
KYJ-2110	報告1第364図19	33201	市指定493	樹皮製品	丸く束ねた樹皮素材	ヨコ材(束ねられてる紐)	ヒノキ科	樹皮	テープ	
KYJ-2112	-	25156	-	-	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2114	-	25156	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2116	-	35299	-	-	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2117	-	35299	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2118	-	35299	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2119	-	35299	-	-	編組製品	編組製品	工場で巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2120	報告1第364図25	33207	市指定499	巻製品	丸く束ねた巻素材	タタ材(束ね紐)	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し	
KYJ-2121	報告1第364図25	33207	市指定499	巻製品	丸く束ねた巻素材	ヨコ材(束ねられてる紐)	サネカズラ	茎	丸木	
KYJ-2122	-	35298	-	-	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2124	-	35298	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2126	-	35298	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束材	マタタビ属	小径材	ヒゴ
KYJ-2127	-	35298	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2128	-	35298	-	-	編組製品	編組製品	工場で巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2129	-	35168	-	-	巻製品	なべ敷き状(輪花型)	-	サネカズラ	茎	丸木樹皮無し
KYJ-2130	-	35297	-	-	編組製品	編組製品	タタ材(長軸方向)	巻紐	桿	板目テープ
KYJ-2133	-	35297	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材(短軸方向)	巻紐	桿	板目テープ
KYJ-2134	-	35297	-	-	編組製品	編組製品	編組物	巻紐	桿	板目テープ
KYJ-2137	-	35153	-	-	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2139	-	35153	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2140	-	35153	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2142	-	35153	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材束巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2144	報告1第362図7	33189	市指定481	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-2147	報告1第362図7	33189	市指定481	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-2148	報告1第362図6	33188	市指定481	編組製品	編組製品	タタ材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-2150	報告1第362図6	33188	市指定481	編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ	
KYJ-2153	-	35801	-	-	編組製品	編組製品	タタ材(長軸方向)	巻紐	桿	板目テープ
KYJ-2155	-	35801	-	-	編組製品	編組製品	ヨコ材(短軸方向)	巻紐	桿	板目テープ

標本番号	枝番	報告書回収番号	遺物番号1	遺物番号2	製品群	製品名	木取り1	樹種	利用部位	素材調整
KYJ-2156	-	-	35291		編組製品	編組製品	緑注物	ツツラフジ	葉	板目テープ
KYJ-2158	-	-	35296		編組製品	編組製品	タテ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2159	-	-	35296		編組製品	編組製品	ヨコ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2161	-	-	35296		編組製品	編組製品	貫素材	不明広葉樹 B	当年枝	丸木
KYJ-2162	-	-	33200		樹皮製品	膜	3本編み	ヒノキ科	樹皮	テープ
KYJ-2163	報告1第311回1		重指定329		樹皮製品	持ち籠	緑の張縛紐	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2164	報告1第362回8	33190	市指定482		編組製品	編組製品	タテ材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2165	報告1第362回8	33190	市指定482		編組製品	編組製品	ヨコ括木材	マタタビ属	小径材	ヒゴ
KYJ-2166	報告1第362回8	33190	市指定482		編組製品	編組製品	ヨコ括丸巻付け材	マタタビ属	小径材	板目テープ
KYJ-2167	報告第Ⅻ章第8回6	J-3			樹皮素材	樹皮素材		サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2168	報告第Ⅻ章第9回1	J-45			樹皮素材	樹皮素材		サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2169	報告第Ⅻ章第10回1	J-63			樹皮製品	樹皮素材		サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2170	報告第Ⅻ章第12回6	J-188			樹皮製品	樹皮巻製品	矢柄	ムラサキキ属	小径材	丸木
KYJ-2171	報告第Ⅻ章第12回6	J-188			樹皮製品	樹皮巻製品	巻樹皮	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2172	報告第Ⅻ章第12回2	J-102			樹皮製品	樹皮巻製品	芯材	ツツラフジ	葉	丸木
KYJ-2173	報告第Ⅻ章第12回2	J-102			樹皮製品	樹皮巻製品	巻樹皮	サクラ属	樹皮	テープ
KYJ-2174	報告1第363回11	33193	市指定485		樹皮製品	丸く束ねた樹皮素材	本体	ヒノキ科	樹皮	テープ
KYJ-2175	報告1第363回13	33195	市指定487		樹皮製品	なべ敷き丸(トーチカ型)	本体	ヒノキ科	樹皮	テープ
KYJ-2176	報告1第363回14	33196	市指定488		樹皮製品	丸く束ねた樹皮素材	本体	ヒノキ科	樹皮	テープ
KYJ-2177	報告1第363回15	33197	市指定489		樹皮製品	丸く束ねた樹皮素材	本体	ヒノキ科	樹皮	テープ

表 2 八日市地方遺跡出土編組製品等の素材の植物種

植物種	編組製品	巻製品	樹皮製品	樹皮素材	曲物	合計
マタタビ属	29					29
サクラ属	1		7	4		12
ヒノキ科	2		8			10
サネカズラ		8				8
ツツラフジ	4		1			5
笹類	5					5
スギ		2			1	3
アケビ属		1				1
エゴノキ属	1					1
ムラサキキ属			1			1
不明植物	1					1
不明広葉樹 A	1					1
不明広葉樹 B	1					1
合計	45	11	17	4	1	78

表 3 八日市地方遺跡出土編組製品等の植物種とその利用部位

植物種	木取 本取	木材		小径材			葉			当年枝		幹		根		樹皮	合計
		板目 ハゼ材	丸木	1/4割 ヒゴ	板目 テープ	小径	丸木	丸木 樹皮無	半割壁?	板目 テープ	小径	丸木	丸木 テープ	丸木 樹皮付	テープ		
マタタビ属																	29
サクラ属																	12
ヒノキ科																	10
サネカズラ								1	7		8						8
ツツラフジ										3	2	5					5
笹類													5				5
スギ		1													2		3
アケビ属												1					1
エゴノキ属				1			1										1
ムラサキキ属			1				1										1
不明植物									1		1						1
不明広葉樹 A													1				1
不明広葉樹 B													1				1
合計		1	1	2	3	29	31	4	8	1	2	15	2	5	2	22	78



1.スギ KYJ-1010木口×24.

2. 同 板目×60.

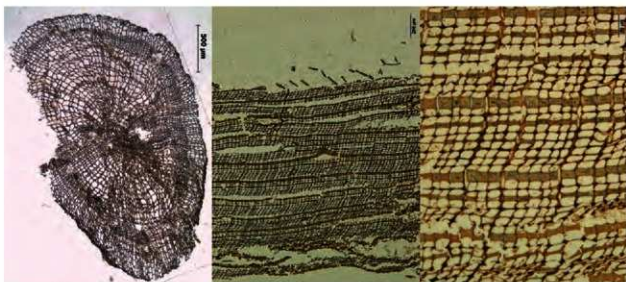
3. 同 柁目×240.



4.スギ根 KYJ-1312木口×24.

5. 同 板目×60.

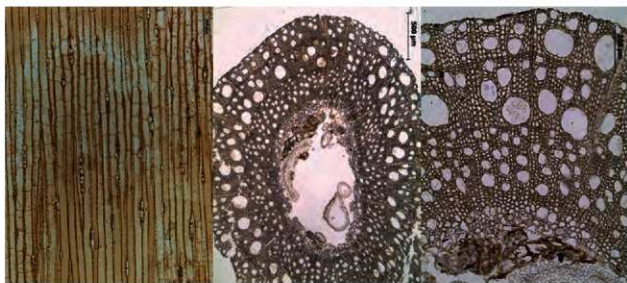
6. 同 柁目×240.



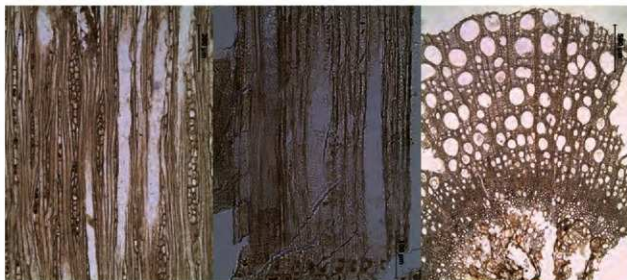
7. スギ根 KYJ-1306木口×24.

8.ヒノキ科 KYJ-2176柁目×30. 9. 同 柁目×120.

写真図版 1



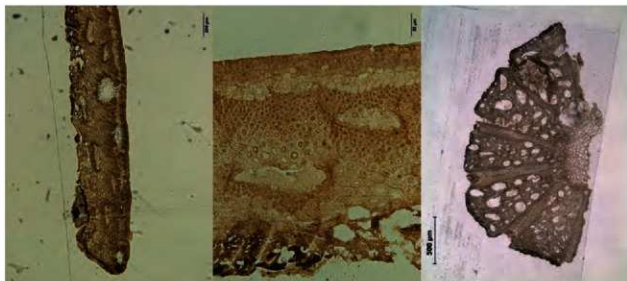
10. ヒノキ科 KYJ-2176 板目×60. 11. サネカズラ KYJ-1303 木口×24. 12. 同 木口×60.



13. 同 板目×60.

14. 同 縦目×120.

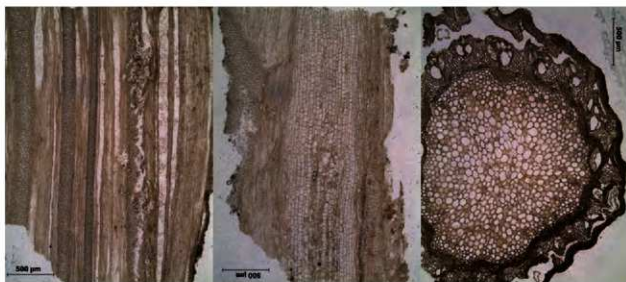
15. 同 KYJ-1301 木口×24.



16. 笹類 KYJ-2133 木口×30.
写真図版 2

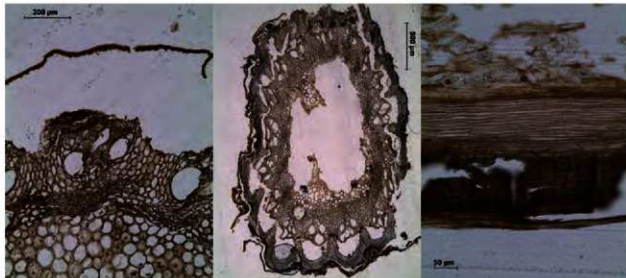
17. 同 木口×120.

18. アケビ属 KYJ-101 木口×24.



19. アケビ属 KYJ-1011板目×24. 20. 同 柁目×24.

21. ツツラフジ KYJ-1006木口×24.



22. 同 木口×60.

23. 同 KYJ-1007木口×24.

24. サクラ属 KYJ-1048木口×120.

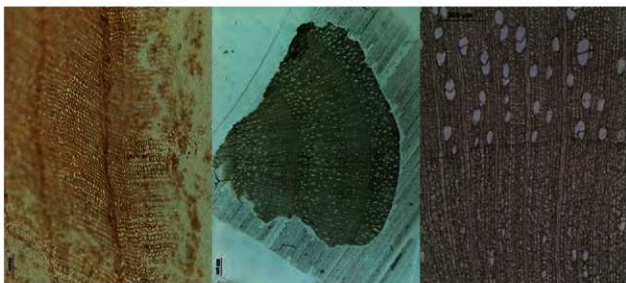


25. 同 柁目×120.

26. 同 板目×120.

27. 同 KYJ-2168柁目×30.

写真図版 3



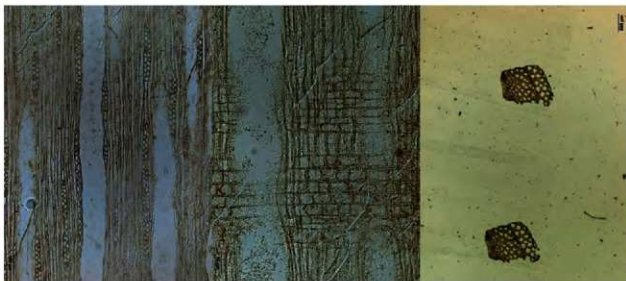
28. サクラ属 KYJ-2168 縦目×120. 29. エゴノキ属 KYJ-1008 木口×10. 30. 同 木口×60.



31. 同 板目×60.

32. 同 縦目×120.

33. マタタビ属 KYJ-2158 木口×24.

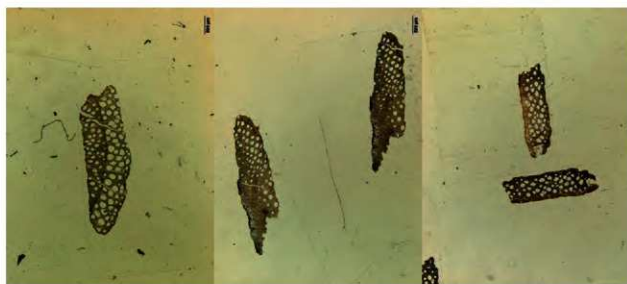


34. 同 板目×60.

35. 同 縦目×120.

36. 同 KYJ-1004 木口×10.

写真図版 4



37マタタビ属 KYJ-2116木口×10. 38. 同 KYJ-2122木口×10. 39. 同 KYJ-2144木口×10.



40. 同 KYJ-2148木口×10. 41. 同 KYJ-2158木口×10. 42. 同 KYJ-2159木口×10.



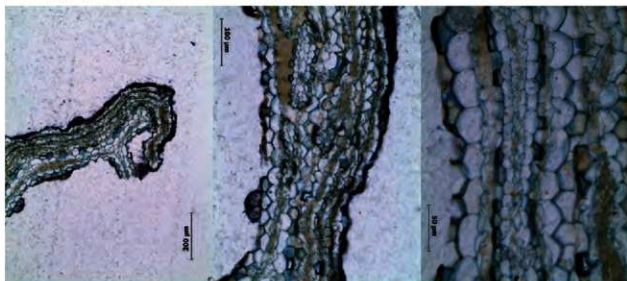
43. 同 KYJ-2164木口×10. 44. 同 KYJ-2165木口×10. 45. 同 KYJ-2166木口×10.
写真図版 5



46. ムラサキシキブ属KYJ-2170木口×30. 47. 同 板目×60. 48. 同 柁目×120.

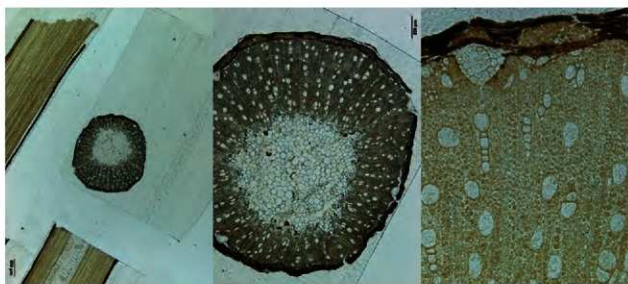


49. 不明植物KYJ-1002木口×24. 50. 同 木口×60. 51. 同 木口×60.



52. 同 木口×60. 53. 同 木口×120. 54. 同 木口×240.

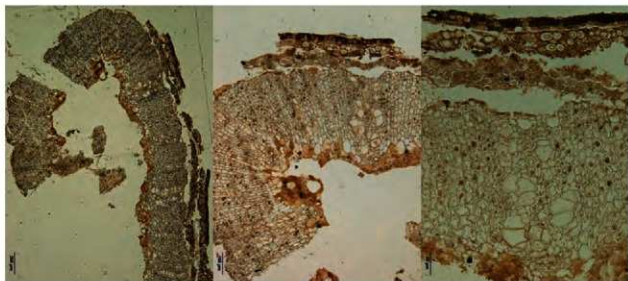
写真図版 6



55.不明広葉樹 A KYJ-1308 木口×10. 56. 同 木口×30. 57. 同 木口×120.



58. 同 板目×120. 59. 同 砵目×240. 60.不明広葉樹 B KYJ-2161 木口×10.



61. 同 木口×30. 62. 同 木口×60. 63. 同 木口×120.

写真図版 7

第三章 八日市地方遺跡出土木材の年輪年代測定調査

光谷 拓実（奈良文化財研究所 客員研究員）

平成5年から平成12年にかけて実施された八日市地方遺跡の発掘調査では、弥生時代中期の遺構から35,000点を超える大量の木材が埋積浅谷、環濠、土坑、方形周溝墓などから出土し、全国的に注目された。このなかから、年輪年代法の適用が可能と思われる出土木材の年代測定を実施したので、以下にその概要を報告する。

第1節 試料と方法

調査は多種多様な出土木材のなかから、樹種をヒノキ材とスギ材に限定し、そのなかから年輪がおよそ100層以上あるものを調査対象とした。

調査には、小松市教育委員会が出土木材の整理作業を継続的に進めていくなかで、調査対象となり得る出土木材を逐次選定し、その都度、年代測定調査に供したので、調査は2003年：9点、2013年：7点、2014年：7点の3度にわたった（表1）。

表1 八日市地方遺跡出土木材の年度別調査木材一覧表

（年度）	（点数）	（部材名）
2003	9	木棺小口板、 板材、 不明木製品、 鐮形木製品、 不明木製品、 板材、 不明木製品、 不明木製品（残存辺材幅：約2.0cm）、 棒状木製品
2013	7	丸柱A、 丸柱B、 丸柱C、 丸柱D、 柱根（半截）、 板A（大）、 板B（小）
2014	7	田下駄（25236）、 板材（23413）、 板材（34971）、 板材（22625）、 板材（13720）、 板材（19921）、 礎板（27167）（残存辺材幅：約5.4cm）

八日市地方遺跡から出土した木材の中から、年代測定用に選定された木材の総数は23点であった。肉眼観察による樹種別の内訳は、ヒノキ材が4点、スギ材が19点であった。23点の調査対象木材のなかで、辺材が一部完存している形状のもの（樹皮型）が1点（№23）と辺材が一部残存している形状のもの（辺材型）が1点（№8）確認された。この2点から得られる年輪年代（残存する最外層の年代測定値をいう）は、伐採年代があるいはこれに近い年代を示すことになり、遺跡、遺構、

遺物の年代を考えるうえで重要である。他の 21 点の木材は辺材がすべて失われ、心材部のみからなる形状のもの（心材型）ばかりで、得られる年輪年代はかなり古い年代を示すことになり、その年代解釈には注意が必要である。

年輪幅の計測は、年輪読取を用いて木材から直接年輪幅の計測値データ（年輪データ：最小単位 0.01 mm）を収集し、年輪パターンとの照合に備えた。コンピュータによる年輪パターンとの照合は相関分析法によった 1)。コンピュータでの年輪データの統計処理は次の方式によった。

- 1) 5 年移動平均

$$z(i) = \frac{5x(i+2)}{\{x(i) + x(i+1) + x(i+2) + x(i+3) + x(i+4)\}} \times 100$$

- 2) 相関係数 r

$$r = \left(\sum_i x_i y_i - N \frac{\sum x_i}{N} \frac{\sum y_i}{N} \right) / \sqrt{(\sum_i x_i^2 - N \bar{x}^2)(\sum_i y_i^2 - N \bar{y}^2)}$$

- 3) t 検定

$$t = |r| \sqrt{(N-2)/(1-r^2)}$$

コンピュータによる年輪パターン照合の検出結果は、t 値が 5.0 以上を示した年代位置を照合成立時の一応の設定条件としているが、5.0 以下を示す場合でも成立することは度々あるので、必ずしもこの設定かぎりではない。なお、年代を割り出すにあたっては、ヒノキの暦年標準パターン（紀元前 912 年～紀元後 1322 年）と、スギの暦年標準パターン（紀元前 651 年～紀元後 119 年）を使用することとした。

第 2 節 結果と考察

調査部材 23 点の計測年輪数は、100 層以上のものが 17 点（最多年輪：209 層、最少年輪：103 層）、100 層以下のものは 6 点であった。このうち、60 層前後のものが 2 点であった。調査木材は形状が小振りなものが多いため、全体的に年輪層数は少ない（表 2）。年輪パターンとの照合は一応 100 層以上のものとしているが、ここでは 100 層以下のものについても同様に扱うこととした。

各木材の年輪パターンとヒノキやスギの暦年標準パターンとの照合の結果、年輪年代が判明した点数は、ヒノキ材：1 点、スギ材：14 点であった（表 2）。一方、暦年標準パターンとの照合によって年輪年代が判明しなかった 6 点については、年代の判明した木材との個体間相互の照合によって 2 点の年輪年代（No. 10 は No. 13 との照合により紀元前 448 年、No. 16 は No. 15 との照合により紀元前 250 年）が判明し、年輪年代が最終的に確定した総数は 17 点であった。このなかで、遺物と遺構の年代に結びつく形状のものは、No. 23（樹皮型）と No. 16（辺材型）の 2 点であった。

№	部材名 (整理番号)	樹種	年輪数	年輪年代	t 値	辺材	B. C.				
							600	500	400	300	200
1	木棺 小口板 (32738)	スギ	209	B. C. 297	9.1	—	B. C. 505	—	—	—	B. C. 297
2	板材 (E-8) (9268)	スギ	103 ⁻³	—	—	—	—	—	—	—	—
3	不明木製品 (D-9) (33933)	スギ	138 ⁻³	B. C. 312	10.2	—	B. C. 452	—	—	—	B. C. 312
4	鋸形木製品 (C-4) (34969)	ヒノキ	161	B. C. 313	4.7	—	B. C. 473	—	—	—	B. C. 313
5	不明木製品 (C-3) (33247)	ヒノキ	95	—	—	—	—	—	—	—	—
6	板材 (N-4) (22625)	スギ	109	—	—	—	—	—	—	—	—
7	不明木製品 (9256)	スギ	105	B. C. 344	9.2	—	B. C. 448	—	—	—	B. C. 344
8	不明木製品 (21029)	スギ	111	B. C. 285	4.9 (2.0cm)	—	B. C. 395	—	—	—	B. C. 285
9	棒状製品 (24432)	ヒノキ	60 ⁻⁴	—	—	—	—	—	—	—	—
10	丸柱 A (31034)	スギ	109	B. C. 448	10.1 (丸柱 D)	—	B. C. 556	—	—	—	B. C. 448
11	” B (31032)	スギ	167	B. C. 340	9.1	—	B. C. 506	—	—	—	B. C. 340
12	” C (31035)	スギ	146	B. C. 384	6.7	—	B. C. 529	—	—	—	B. C. 384
13	” D (31033)	スギ	160 ⁻¹¹	B. C. 382	5.3	—	B. C. 542	—	—	—	B. C. 382
14	柱根 (半截) (33277)	スギ	69 ⁻⁵	B. C. 291	5.6	—	B. C. 364	—	—	—	B. C. 291
15	板 A (大) (23716)	スギ	123	B. C. 176	6.1	—	B. C. 298	—	—	—	B. C. 176
16	板 B (小) (33699)	スギ	91	B. C. 250	5.9 (: 板 A)	—	B. C. 340	—	—	—	B. C. 250
17	田下駄 (25236)	スギ	148 ⁻⁴	B. C. 224	6.5	—	B. C. 375	—	—	—	B. C. 224
18	板材 (23413)	スギ	146 ⁻²	—	—	—	—	—	—	—	—
19	板材 (34971)	スギ	124 ⁻¹¹	—	—	—	—	—	—	—	—
20	板材 (22625)	スギ	113 ⁻¹¹	B. C. 350	6.0	—	B. C. 463	—	—	—	B. C. 350
21	板材 (13720)	スギ	107 ⁻¹¹	B. C. 345	4.9	—	B. C. 452	—	—	—	B. C. 345
22	板材 (19921)	スギ	96	B. C. 351	6.5	—	B. C. 446	—	—	—	B. C. 351
23	礎板 (27167)	スギ	76	B. C. 136	5.3 (5.4cm)	—	—	—	—	—	B. C. 211

* 年輪数の右肩に示す+の数値は、計測した年輪の外側にある未計測の年輪数を示す

2-1. 樹皮型№23と辺材型№8の年輪年代

№23の礎板は樹皮型ないしこれに近い形状のもので、その年輪年代は紀元前136年である。この年代は伐採年代かもしくはこれに近い年代を示している。よって、この礎板を使った遺構はほぼこの頃のものとと思われる。

№8の不明木製品は辺材が約2.0cm残存しており、その年輪年代は紀元前285年+α層と判明した。現生秋田スギを例にとると、樹齢200-300年以上の平均的な辺材幅は5.0cm前後であり、このなかの平均的な年輪数は40層前後である。ただし、例外は多々あるので、すべての事例においてこの数値をあてはめることはできない。仮に№8の辺材部が5.0cm程度あったとすると、約3.0cm削除されていたことになる。約2.0cmの残存辺材幅のなかには19層の年輪があり、その平均年輪幅は約1.1mmである。この年輪幅で削除された辺材部の年輪が刻まれていたら、そのなかには約30層あったことになる。この推算年輪数を手がかりにすると、№8の推定伐採年代は紀元前250年前後が考えられる。以上2点の年輪年代は、伐採年代もしくはこの年代に近い年代値として理解できるものである。

一方、年輪年代の判明した他の15点のうちSB02とSX02からの出土木材以外の多くは大溝や土壌などからの出土木材である。この種の遺構（谷地、旧河道、旧自然河道、大溝、泥湿地など）は長期にわたって存続していたものが多いので、そこからの出土遺物はどのような時間的経緯で埋積されたものか、十分に把握できない場合がある。そのため、出土木材の年輪年代から遺構や出土土器との対応関係を直接的に結び付けて考えるのはむずかしい。さらに、木材自体にも製品となつてから廃棄までの期間が不透明のものが多いため、遺構や出土遺物と年輪年代との対応関係を読み解くことはそう単純ではない。

しかし、11地区内のSB02から出土した4本の柱根（丸柱A～D）や20地区内のSX02の木棺小口板は、出土遺構と年輪年代との関係においては遺構、遺物の年代観を考えるうえで重要である。そこで、とくにSB02とSX02からの出土木材は、心材型のものであるが失われた辺材部の年輪数を推算し、考察を加えてみたい。

2-2. SB02と柱根4本（心材型）の年輪年代

SB02（1間×2間）の遺構から出土した丸柱4点（写真1）は、心材型でいずれも芯材で丸柱に加工されている。これら4本相互の年輪パターン照合の結果、いずれも高いt値で合致し（№1：№2=t値8.2、№1：№3=t値10.1、№1：№4=t値9.9）、同一材から木取りされたものであることがわかった。したがって、丸柱の年輪年代と出土遺構との年代的関係を見る場合には、4本のなかでもっとも新しい年輪年代を示した丸柱Bの紀元前340年+α層の年代値が重要である（図1）。

そこで、丸柱Bの伐採年代についてもう少し詳しくみることにする。丸柱Bの伐採年代を推察するには削り落とされた心材（H）と辺材（S）の年輪数を加算しなければならない。つまり、伐採年代=年輪年代+（H）+（S）となる。失われた心材部の年輪数（H）を推算することはむずかしいが、失われた辺材部の年輪数（S）をスギの平均的な辺材幅からおおよその年輪数を推算すると、伐採年代により近い年代を得る手がかりとすることはできる。丸柱Bの最外年輪から中心に向けて100層分の平均年輪幅を求めてみると約0.7mmである。この数値は標準的なスギの平均幅よりかなり年輪密度が高いことを示している。このように年輪密度の高い個体の辺材幅は平均辺材幅より狭い傾向にある。そこで、仮に丸柱Bの辺材幅を4.0cmとし0.7mmの平均年輪幅のまま樹皮直下の年輪まで推移していたとすると、このなかには約57層の年輪が刻まれていたことになる。よって、丸柱Bの推定伐

採年代＝紀元前 340 年 + (H) + 57 層となり、紀元前 283 年以降となる。これにさらに削り落とされた心材部の年輪数を加算することになるから、実際の伐採年代は紀元前 283 年より、さらに下る可能性がある。したがって、SB02 の年代は紀元前 280 年以降のものである可能性が高い。

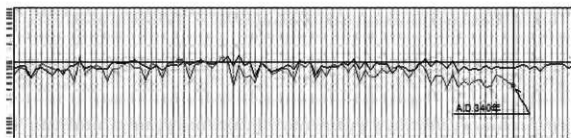


図1 丸柱 B の年輪パターングラフ（薄い線）と暦年標準パターングラフ（黒線）の一致状況

2-3. SX02 と木棺小口板（心材型）の年輪年代

20 地区 SX02 主体部から発見された木棺小口板は、心材型の追柁目材である。計測年輪数は 209 層あって年輪密度の高い良質なスギ材である。この小口板と暦年標準パターンとの照合の結果、高い相関で一致し、年輪年代は紀元前 297 年と判明した（図 2）。

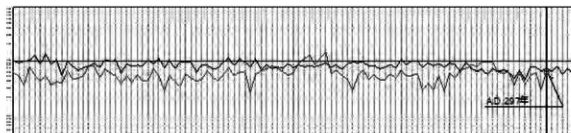


図2 小口板の年輪パターングラフ（薄い線）と暦年標準パターングラフ（黒線）の一致状況

小口板の年輪年代は伐採年代よりかなり古い年代を示している。ここで、SB02 の場合と同様に小口板の失われた辺材部の年輪数 (S) を推算してみることにする。小口板の最外年輪から中心に向けて 100 層分の平均年輪幅は 0.57mm とかなり年輪密度は高い。この小口板に 4.0cm の辺材幅があったものと推定し、辺材部の年輪もこの平均年輪幅で推移していたものとすると、このなかの年輪数は約 70 層となる。そうすると、小口板の推定伐採年代は BC297 年 + (H) + 70 層となり、紀元前 220 年代まで下ることになる。実際の伐採年代はこの年代にさらに失われた心材部の年輪を加算することになる。したがって、SX02 の年代は紀元前 220 年以降のもので推定される。

以上、八日市地方遺跡から出土した木材 23 点の年輪年代測定の結果、総数 17 点の年輪年代が明らかになった。このなかで、樹皮型の № 2 からは伐採年代が紀元前 136 年、辺材型の № 16 からは推定伐採年代が紀元前 250 年前後の年代情報が得られた。また、心材型の出土木材を伴う SB02 の

年代は紀元前 280 年以降のもの、SX02 の年代は紀元前 220 年以降のものである可能性が示唆された。

調査点数は少ないものの、調査結果を見るかぎり、八日市地方遺跡はおもに紀元前 2 世紀代～3 世紀代にかけて機能していた遺跡であることの一端を年輪年代学的に知り得たことは、貴重な成果のひとつといえる。

写真 1



丸柱 D

丸柱 C

丸柱 B

丸柱 A

引用文献

- 1) 光谷拓実『年輪に歴史を読む—日本における古年輪学の成立—』奈良国立文化財研究所学報第 48 冊 同朋舎 1990

第IV章 八日市地方遺跡から発掘された木材の年輪セルロース酸素同位体比による年代決定

中塚 武(総合地球環境学研究所)

佐野雅規(総合地球環境学研究所)

村上由美子(京都大学総合博物館)

許 晨曦(中国科学院地質与地球物理研究所)

第1節 はじめに—酸素同位体比年輪年代法の特徴

年輪幅のパターンマッチングによって、木材の年代を年単位で決定する年輪年代法は、考古木質遺物の暦年代を決定するための最も精度の高い年代測定法の一つである。年輪幅の測定には、資料を非破壊で迅速に測定できるという特長もあり、これまで、さまざまな考古木質遺物の年代決定に成功裏に利用されてきた。しかし年輪年代法には、第一に、ヒノキ、スギ、コウヤマキといった針葉樹にしか適用できず、第二に、年輪年代の決定には資料の中に、通常百年以上の年輪数を必要とするというような制約があった。これに対して近年開発された年輪のセルロース酸素同位体比を用いた新しい年輪年代法には、分析に多大な時間と労力がかかることや、劣化が進んでセルロースが選択的に分解した資料には適用できず、放射性炭素法と比べても格段に大きな資料の破壊を伴うなどの難点はあるものの、年輪セルロースの酸素同位体比が、樹木の種類や個体の違いに依らず、降水同位体比と相対湿度という地域で共通の物理化学的要因に従って変化する「葉内水の酸素同位体比」の変動を記録している(中塚, 2014)ということから、第一に、広葉樹を含むあらゆる樹種に適用可能であり、第二に、年輪数が数十年程度の比較的年輪数の少ない資料でも、年代結果が得られやすいという利点があり(中塚, 2015)、最近、その測定の成功例が蓄積してきている(中塚ら, 2014; 榎上ら, 2015など)。

年輪セルロース酸素同位体比を用いて、年輪年代を決定するためには、従来の年輪年代法などによって既に年代の分かっている年輪数の多い資料を用いて、酸素同位体比の年単位での標準変動曲線(マスタークロノロジー)を作成しておく必要がある。現時点までに中部地方では、主にヒノキを用いて過去2千年間に及ぶ信頼度の高い(クロノロジーが依拠する木材資料の数が多)マスタークロノロジーが作成できているが、八日市地方遺跡の資料が最も多く出土する弥生時代中期、即ち紀元前千年紀の後半については、わずかな資料が得られているに過ぎず、年代によっては、1点しかデータが得られていない時代もある。今回、年代決定に用いたマスタークロノロジーは、愛知県及び長野県南部で得られたものであるが、一般に年輪セルロース酸素同位体比は、梅雨の影響を強く受ける夏季の降水量の変動を記録しているため、梅雨前線が広がる東西方向には高い相関性を示す一方で、東海と北陸のような南北方向への相関性は、相対的に低いことが知られている。さらに、冬季の積雪が土壌水を涵養しうる北陸では、局地的な積雪深の大小によって、特定の個体の年輪セルロース酸素同位体比の変動パターンが大きく影響を受ける可能性もある。今回の年輪年代の測定は、それゆえ試験的なものであり、今後、北陸での現地マスタークロノロジーの構築を含めて、より一層改善して行くための出発点となるものである。

第2節 対象とした出土木材資料とセルロース酸素同位体比の分析

表1に分析に供した全6点の出土木材資料の一覧を、遺物の番号、樹種の簡易同定の結果、木器としての属性、遺構の時期、測定した年輪数、樹皮の有無などと共に、記述した。表には、同時に最終的な年輪年代測定の結果も示したが、その年代決定の過程については、次節で詳しく説明する。

表1 分析に供した出土木材資料と年代測定の結果

DBNo	簡易同定	属性	遺構時期	測定年輪数	樹皮状況	樹皮年輪	樹心年輪	樹外年輪	最大相関(t)(注1)	t値	備考	伐採年代値
9660	クワ属	丸太	1期以前	29	樹皮型				0.603	3.928		
9675	クスギ節	みかん割材	9期	98	樹皮型	BC242	BC145	BC145	0.516	5.902	樹皮直下は、測定樹外年輪+38年(+数年)	BC107+数年
14158	スギ	みかん割材	6-10期	77	樹皮型	BC215	BC139	BC139	0.516	5.217	樹皮直下、測定された樹外年輪が、伐採年代	BC139
28510	スギ	柱根	弥生中期	68	芯材型				0.484	4.493		
28605	スギ	柱根	弥生中期	51	辺材型	BC147	BC97	BC97	0.583	5.023	樹皮直下ではない、伐採年代は+a	BC97+a
33699	スギ	板材	7-9期	102(88)	辺材型	BC351	BC250	BC250	0.432(0.516)	4.790(5.586)	樹皮直下ではない、伐採年代は+a	BC250+a(注2)

注1) マスタークロノロジーとの間で「生データ」および「5年移動平均残差」の2つのスライド相関を計算。両者全体の最大値を計算。
 注2) t値は低いが、当該年が年輪幅による年輪年代と一致。()に示した、「年代が一部重なる富山の埋没コナラとの相関」も、高い。



写真1 9675のみかん割材から切り出した年輪分析用のブロック（黒線に沿って、更に3つの小さなブロックに分割した）。

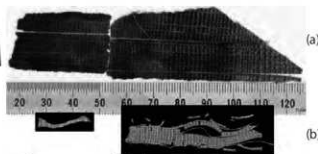


写真2 9675の木材ブロック（写真1の3つのブロックのうち左端）から切り出した厚さ1mmの薄板(a)と、そこから板のまま抽出されたセルロース板(b)

表1の出土木材からは、まず、できるだけ多くの年層を含む形で、輪切り等の形の木片を切り出した（写真1）。各木片は総合地球環境学研究所に持ち帰り、試験管に入る程度の長さ、さらに分割してから（写真1）、ダイヤモンドホイールソーを用いて、木口面に平行な厚さ1mmの薄板を切り出して、セルロース抽出用の試料とした（写真2a）。薄板は、Kagawa et al. (2015)の方法に従って、まず化学処理中の資料の破損を防止するために2枚のテフロンパンチシート間に木綿の糸を使って挟みこんだのち、亜塩素酸ナトリウム溶液によるリグニンの分解、水酸化ナトリウム溶液によるリグニン分解物とヘミセルロースの除去、有機溶媒（トルエン+エタノール）による脂質と色素の除去を行った後、自然乾燥させて、板のままセルロースを抽出した。写真2bに示すように、9675のクスギ節の辺材部はセルロースの選択的な分解が進んでおり、激しく収縮してしまったため、今回は測定せず、芯材部のみを以後の分析対象とした（一般に遺跡から出土する広葉樹材の場合、辺材部を中心に、セルロースの選択的な分解が進んでいることが多いが、分析手法を改善することで、現在は写真2bのような辺材部でも分析対象とすることができるようになってきている）。

セルロースだけとなった板に含まれる各年層を、精密カッターナイフを用いて重さ0.1～0.3mg

の範囲で切り出し、各々厚さ4マイクロンの銀箔の四角片(1辺7mm)に包んで、ThermoFisher Scientific社の熱分解元素分析計と同位体比質量分析計のオンライン装置(TCEA/Delta V)にて、その酸素同位体比を測定した。酸素同位体比は、国際標準物質であるVSMOW(IAEAの標準平均海水)に対する千分偏差 $\delta^{18}\text{O}$ (‰)の形で表示している。繰り返し測定における再現性(誤差)は、標準偏差にして、0.1‰程度である。

第3節 酸素同位体比による年輪年代の決定とその成否・要因

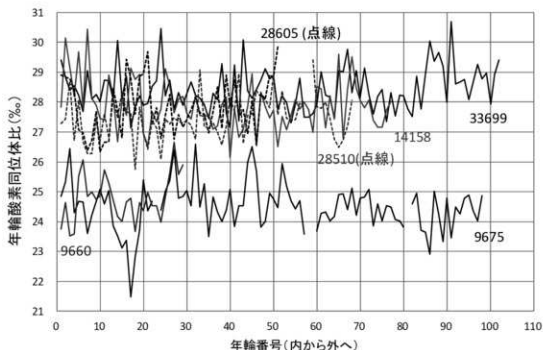


図1 出土木材6点から得られた年輪セルロース酸素同位体比の変動

図1に、分析した6点の木材資料の年輪セルロース酸素同位体比の中心部から樹皮側への変動を、一つのグラフ上に表示した。表1と対比すれば分かるように、今回分析したスギの酸素同位体比は、広葉樹であるクワ属やクスギ節の酸素同位体比よりも明らかに高いが、このような樹種間の酸素同位体比の違いは世界中のどの地域でも見られる普遍的なものである。それは光合成産物が年輪セルロースになるまでの間の、樹木体中での生化学反応の際の同位体分別の大きさの違いを表わしていると考えられているが、その分別の大きさは個体毎にほぼ一定であると考えられるので、マスタークロノロジーとの変動パターンの対比による年代決定を行う際には、大きな問題にはならない。

以下、図2から図7に、6点の木材資料毎に得られた年輪セルロース酸素同位体比の変動パターンを、愛知県や長野県南部でこれまで得られている弥生時代中・後期の年輪酸素同位体比のデータをつなぎ合わせて作成したマスタークロノロジーと対比して、スライド相関解析を行った結果を示す。スライド相関解析とは、マスタークロノロジーの任意の区間の上に、各木材資料から得られた年輪酸素同位体比の変動パターンを重ね合わせて、両者の間の相関係数を計算する操作を、重ねる区間を1年ずつスライドさせながら行ったものである。図2から図7では、年代決定の確率を高めるため、それぞれ生データ同士のスライド相関係数(a)とその短周期成分(各年の同位体比から前後2年を含む計5年間の平均値を引いた値)のスライド相関係数(b)の2種類のグラフを作成している。

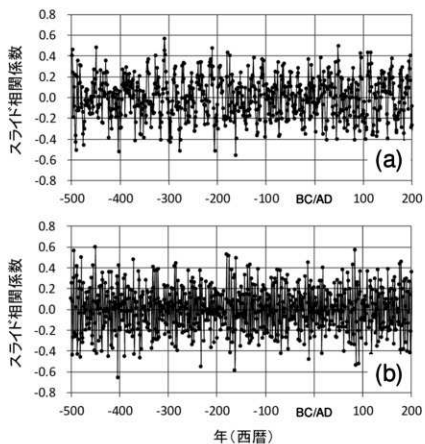


図2 9660 とマスタークロノロジーの間のスライド相関 (生データ a、短周期成分 b)

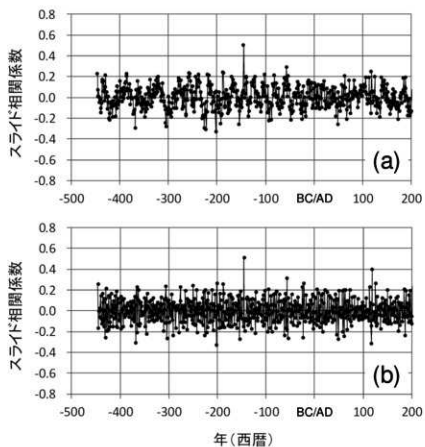


図3 9675 とマスタークロノロジーの間のスライド相関 (生データ a、短周期成分 b)

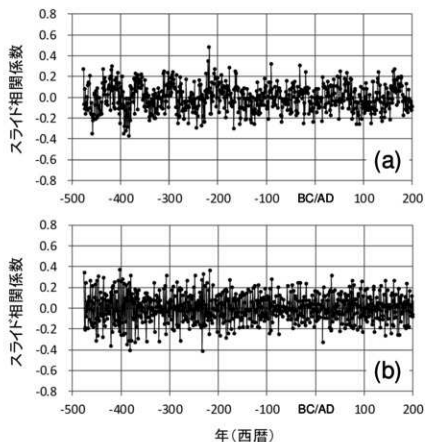


図4 14158とマスタークロノロジーの間のスライド相関(生データ a、短周期成分 b)

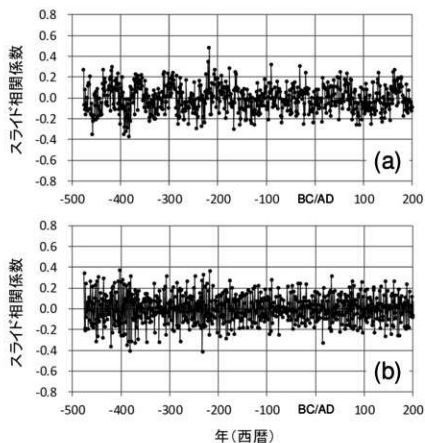


図5 28510とマスタークロノロジーの間のスライド相関(生データ a、短周期成分 b)

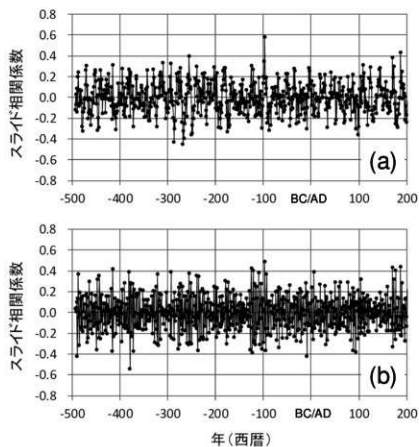


図6 28605とマスタークロノロジーの間のスライド相関 (生データ a、短周期成分 b)

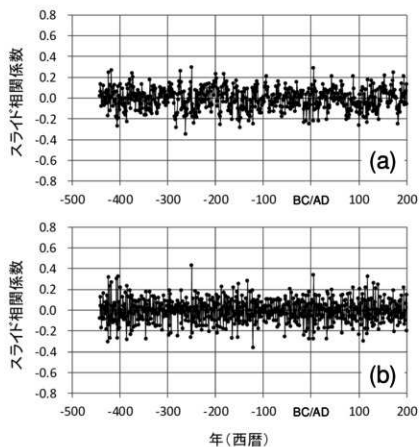


図7 33699とマスタークロノロジーの間のスライド相関 (生データ a、短周期成分 b)

図2-7では、スライド相関係数を「最外測定年輪の年代」で表示している。9675（クスギ節）の2つ（図3a, b）、14158（スギ）の2つ（図4a, b）、28605（スギ）の1つ（図6a）のグラフでは、それぞれ顕著に相関係数が高い年が1年だけ認められ、それが正解年であることが、図からも表1の統計的な計算結果からも判断できる。本報告では、一致年代におけるマスタークロノロジーと測定資料の間での酸素同位体比時系列の相同性を「t値」という統計値を用いて表し、それが5を超えた場合のみ年代決定が成功したとした（表1）。9660のクワ属や28510のスギの場合、飛びぬけて相関係数が高い年代（t値が5を越える年代）は見つけることができなかった。33699のスギの場合、図7の2つのグラフにはt値が5を越える高い相関係数を示す年代は見つけることができなかった（表1）が、短周期の相関を表わした図7bの中で最大値を示す年代（最外測定年輪がBC250年）が正解の年代であると判断できた。その理由は、第一に、この年代がこの資料について既に行われている年輪幅にもとづく年輪年代測定の結果と一致すること、第二に、富山県の埋没コナラの酸素同位体比（木村、私信）との重複区間において、この年代において十分に高い相関（相関係数が0.516で、t値が5.586）が認められたからである。

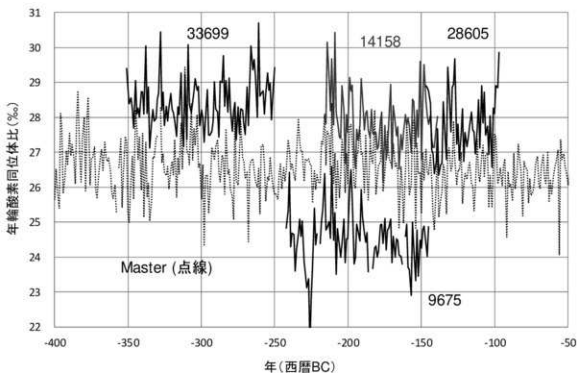


図8 年代の確定した全木材資料とマスタークロノロジーの年輪セルロース酸素同位体比

参考までに表1で年代を確定させた全4点の酸素同位体比の測定結果を、マスタークロノロジーと共に、図8に表示した。33699のスギの酸素同位体比をはじめとして、それぞれのデータは、マスタークロノロジーと必ずしも合わない部分が多く、遠隔地の年輪セルロース酸素同位体比のマスタークロノロジーを用いた年輪年代決定の現時点での限界を示している。今後、八日市地方遺跡の出土材などでデータを集積していくことで、石川県小松市を中心にしたローカルなマスタークロノロジーの構築が進めば、北陸地方の酸素同位体比年輪年代決定の精度が向上すると共に、現時点で合わない部分（年代区間）に積極的に注目することで、木材の産地判定などの可能性も展望できるようになると思われる。

第4節 今後の課題—北陸でのローカルクロノロジー構築の重要性

今回は、測定した6点の木材資料中、4点でのみ年代測定に成功した。しかし、そのうち1点は、愛知・長野の年輪酸素同位体比のマスタークロノロジーとの対比だけでは、年代決定に至らず、年輪幅にもとづく年輪年代測定の結果及び、富山県の断片的な年輪酸素同位体比のクロノロジーとの対比によって、ようやく年代を確定させることができた。年代決定に至らなかった2つの資料のうち、9660のクワ属については、測定できた年輪数が29年と少なかったが、28510のスギについては、68年もあり、近傍のマスタークロノロジーがあれば、確実に年代決定に至るべき資料であったと言える。

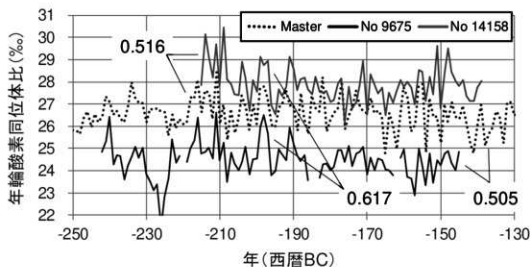


図9 9675 クスノギ節と14158 スギの年輪酸素同位体比とマスタークロノロジーの対比

図9に示すように、今回データが得られた同一の時代の複数の木材資料の年輪セルロースの酸素同位体比は、樹種が針葉樹と広葉樹のように大きく異なっても、相互に高い相関を示した。それは、同じ針葉樹同士である14158とマスタークロノロジーとの相関よりも大きかった。このことはローカルな年輪セルロース酸素同位体比のクロノロジーを作成することがいかに重要であることを示している。今後の測定データの蓄積が期待される。

○引用文献

- 中塚 武 (2014): 樹木年輪セルロースの酸素同位体比による気候変動の復元。『現代の生態学』 地球環境変動の生態学 (原登志彦編) 共立出版, p.193-215
- 中塚 武・許 昌暉・佐野雅規 (2014): 年輪セルロース酸素同位体比を用いた出土木材の年代決定。『愛知埋蔵文化財センター調査報告書 第186集 一色青海遺跡Ⅲ (第2分冊)』, p.128-137.
- 中塚 武 (2015): 酸素同位体比がもたらす新しい考古学研究の可能性。『考古学研究』, 62, 17-30.
- 樋上 昇・中塚 武・大石恭平 (2015): 福沢市下津宿遺跡出土井戸枠の酸素同位体比年輪年代測定結果について。愛知埋蔵文化財センター研究紀要 16, 49-68.
- Akira Kagawa, Masaki Sano, Takeshi Nakatsuka, Tsutomu Ikeda and Satoshi Kubo (2015): An optimized method for stable isotope analysis of tree rings by extracting cellulose directly from cross-sectional laths. Chemical Geology, 393-394, 16-25.

第V章 八日市地方遺跡出土動物遺体の炭素年代測定と安定同位体分析

宮田佳樹 (金沢大学環日本海域環境研究センター)

南 雅代 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)

中村俊夫 (名古屋大学宇宙地球環境研究所)

第1節 はじめに

八日市地方遺跡 26 地区八日市地方 9 期が出土する貝層に含まれる動物骨、貝試料 (表 1) などを炭素年代測定し、さらに、動物骨はその安定同位体組成を測定し、各遺物の食性や生息域を検討した。動物骨の炭素、窒素安定同位体組成を比較することで、それらの動物が摂取した食物を推定できる。さらに、今回の分析の特徴は、ほぼ同一包含層と考えられる貝層から出土した遺物を対象としたことである (宮田, 2009)。それゆえ、当時の大気中の ^{14}C 組成を保存している (炭素年代の基準となる) 陸上食物を摂取する草食動物を基準にとり、その他の雑食性動物、魚、クジラなどの水棲動物という食物連鎖の高位の動物と炭素年代測定値を比較することで、(基準とした草食動物との) 見かけの炭素年代差から、海洋、淡水リザーバー効果の影響をどれだけ受けているか、つまり、(魚介類) 水棲動物の影響を議論できる点にある。同じ遺跡の中の複数の包含層の骨や動物骨を集めた場合には、安定同位体組成からの議論は行えるが、測定した放射性炭素年代値からリザーバー効果を用いた詳細な食性の議論は行えない。今回は、北陸の弥生時代の基幹遺跡である八日市地方遺跡で、稲作がはじまってから、100年以上経過した八日市地方 9 期に相当する時期の動物骨の安定同位体測定結果と炭素年代測定におけるリザーバー効果の影響を合わせて議論することにより、イヌやイノシシの食性を他の動物と比較し、当時の動物と人間との共生の度合い (家畜化の傾向) や飼育形態を形質ではなく科学分析によって評価した。

表 1 分析試料一覧

試料番号 ISZ-	試料名	部位	時期	tag	遺物番号
			八日市地方		
B1	シカ	下顎骨 右	9期	YKJ26 F-12Gr 本ベルト 2 13-2 層	93
B2	イノシシ	下顎骨 右	9期	YKJ26 F-12Gr 本ベルト 2 12-2 層	4
B3	ガン亜科	上腕 左	9期	YKJ26 F-12Gr 本ベルト 2 12-2 層	138
B4	クジラ類	—	9期	YKJ26 F-14Gr 灰色墳土 III -1 層	135
B5	イヌ	環椎	9期	YKJ26 F-13Gr アゼ内 10-1 層	127
B6	クマ	大腿骨 右 遠位	9期	YKJ26 F-13Gr 13 ライン 10-1 層	130
B7	イノシシ	下顎骨	9期	YKJ26 F-15Gr 貝IV	9
B8	イヌ	腰椎	9期	YKJ26 F-15Gr 貝IV	133
B10	イヌ	大腿骨 左	9期	YKJ26 F-12Gr 本ベルト 2 12-2 層	132
B11	クマ	中手 / 中足	9期	YKJ26 F-12Gr 貝IV	129
B14	カモ亜科	鳥口骨	9期	YKJ26 F-12Gr 本ベルト 2 12-2 層	140
B15	魚類 (大型)	椎骨	9期	YKJ26 F-12Gr 貝IV	136
K1	サルボウ	—	9期	YKJ26 F-12Gr アゼ内貝 3 層	-
K2	オオタニシ	—	9期	YKJ26 F-12Gr アゼ内貝 3 層	-

第2節 分析方法

分析した動物骨試料は、表1の通りである。まず、骨表面の汚れを取り除き、超純水、NaOHを用いて、繰り返し超音波洗浄した後、粉砕し、セルロースチューブを用いて0.6M HCl溶液中で脱炭を行なった。セルロースチューブ内の脱炭成分をガラス管中の超純水に移し、80℃で24時間加熱し、ゼラチンを抽出した。抽出されたゼラチン溶液は凍結乾燥し、使用した（ゼラチン分画：GC）。抽出したゼラチンの一部は、さらに、VivaspinTM6、30kDMWCO (molecular weight cut) を用いて限外ろ過を行った。約50mgのゼラチンを超純水5mlに溶解し、ピバスピンを用いて上液が1 mL程度まで減少するまで3000r.p.m.で遠心分離した（2.0-2.5時間）(Bronk Ramsey et al. (2004))に基づいて、ピバスピンを洗浄した。汚染の影響をできる限り取り除いた分子量3万ダルトン以上の高分子分画(HMW)が得られる。これらのゼラチン分画と限外ろ過を施した高分子分画を酸化銅と還元銅とともに密封したガラス管に入れ、850℃で三時間燃焼させ、二酸化炭素を発生させた。その二酸化炭素を液体窒素とエタノール-窒素ガスによって精製した。精製した二酸化炭素ガスは、鉄触媒を用いて、グラファイトへ還元し、それから、ターゲットヘプレスし、名古屋大学宇宙地球環境研究所のタンデトロム加速器で炭素年代測定を行った。また、ゼラチンコラーゲン (GC)、精製した高分子分画 (HMW)、低分子分画 (LMW) の安定同位体組成を総合地球環境学研究所、名古屋大学宇宙地球環境研究所の安定同位体比質量分析計で測定した。

表1にある貝試料2点は、表面の汚れを取り除き、超純水、NaOHを用いて、繰り返し超音波洗浄した。そして、貝を採取した（死んだ）年代を測定するために、できるだけ貝殻の先端部をデンタルドリルでカットし、表面の汚れを1M塩酸でリーチングした。リーチング処理を行った貝試料は、(株)加速器分析研究所へ送付した。貝試料に含まれる炭素は、リン酸分析法で二酸化炭素として抽出され、液体窒素とエタノール-窒素ガスによって精製した。精製した二酸化炭素ガスは、鉄触媒を用いて、グラファイトへ還元し、それから、ターゲットヘプレスし、NEC製加速器で炭素年代測定を行った。

第3節 結果と考察

分析結果を表2にまとめた。炭素年代として桁をまるめる前の値を表記した。次に、炭素年代が大きくなる順に、陸から海の影響が大きくなるように並べ、測定した炭素年代と各遺物の食性や生息域との関係を考えてみた（図1）。当時の大気中の¹⁴C組成を保存している（炭素年代の基準となる）陸上植物を摂取する草食動物として、B1-1-2 シカとB11 クマの平均の炭素年代（2142 ± 17 BP）を基準にとり、この包含層である八日市地方遺跡26地区八日市地方9期に相当する貝層の炭素年代とした（B6 クマ 2680 ± 27 BPのGC分画年代は、草食動物の基準から500炭素年以上のズレがあるため、分析したGC分画には異なる炭素源からの汚染の影響が推定される。したがって、B6 GCクマの年代は包含層の年代を示す草食動物の年代からは除外した）。この基準の草食動物の年代（2142 ± 17 BP）を暦年較正した結果を図2に示す。一方、これまで八日市地方遺跡の土器付着炭化物の炭素年代測定結果からは、土器型式編年と調和的な傾向が得られており、八日市地方9期は紀元前2世紀頃に相当する。したがって、この暦年較正結果から、この包含層は、これまでの推定とよく一致し、紀元前205年～紀元前110年、ほぼ紀元前2世紀に相当すると考えられる。次に、イノシシの年代を考える。図1より、草食動物の年代と非常によく一致しており、ほぼ植物食であると考えられる。一方、イヌはイノシシと異なり、50～130炭素年古い年代を示して、リザーバー効果の影響が伺える。つまり、何らかの魚介類（水棲生物）を直接あるいは、間接的に摂取していたの

表2 八日市地方遺跡出土動物遺体の年代測定, 安定同位体測定結果

試料番号 ¹⁾	試料名	炭素年代(±σ) BP	Labo Code	δ ¹³ C (‰)	δ ¹⁵ N (‰)
B1-1-2 HMW	シカ	2137 ± 26	NUTA2-23326	-22.8	+2.6
B2-2 HMW	イノシシ	2148 ± 27	NUTA2-23312	-20.6	+6.5
B3 HMW	ガン亜科	2179 ± 22	NUTA2-23082	-21.2	-
B4-2 HMW	クジラ類	2629 ± 27	NUTA2-23314	-13.4	+9.7
B5-1 HMW	イヌ	2274 ± 27	NUTA2-23315	-18.9	+8.6
B6 GC	クマ	2680 ± 27	NUTA2-23318	-21.3	+1.6
B7 HMW	イノシシ	2152 ± 32	NUTA2-23215	-21.8	+4.1
B8 HMW	イヌ	2188 ± 22	NUTA2-23083	-18.9	+10.0
B10-2 HMW	イヌ	2231 ± 26	NUTA2-23317	-19.9	+10.5
B11 GC	クマ	2146 ± 23	NUTA2-23095	-20.3	+1.5
B14 GC	カモ亜科	2333 ± 27	NUTA2-23322	-24.5	+6.1
B15-2 HMW	魚類(大型)	2222 ± 27	NUTA2-23327	-19.6	+8.6
K1	サルボウ	3450 ± 26	IAAA-141220	-	-
K2	オオタニシ	2314 ± 24	IAAA-141221	-	-

1) 限外る過後の高分子分画をHMW, ゼラチンコラーゲン分画をGCと表記した。

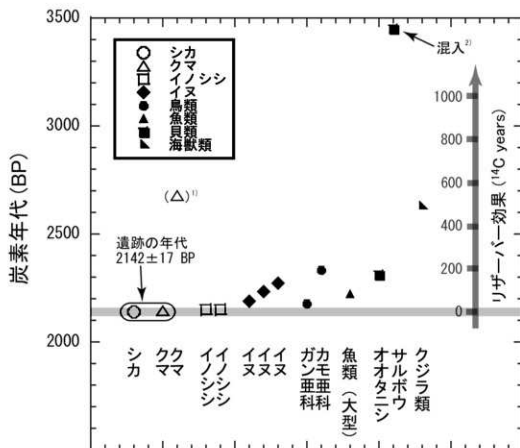


図1 八日市地方遺跡 26地区八日市地方 9期
同一包含層から出土した各遺物の炭素年代測定値

1) B6 クマの 2680 ± 27 BP (GC 分画) は、クジラと同程度のリザーバー効果を示し、草食動物の基準の炭素年代からズれているため、異なる炭素源からの汚染の影響が推定される。よって、考察から除外した。

2) K1 サルボウは遺跡よりも、1000 年以上古い炭素年代を示しているため、何らかの理由で混入した異物と考えて、考察から除外した。

ではないだろうか。次に、鳥類を考える。ヒシクイやハクガン、マガンといった種が想定されるガン
 亜科であるが、いずれも冬季のみ日本を訪れる冬鳥で、シベリアで繁殖し、その後渡ってくる。陸
 地や陸水域での採食を主とする種と、汽水域でも採食する種が含まれる。基本的に植物食であるが、
 シベリア、オホーツクなどリザーバー効果の影響を強く受ける領域を行き来している以上、若干リザ
 ーバー効果の影響を受けた食料を摂取する可能性は高いため、見かけ上ややリザーバー効果を受けた炭
 素年代を示しているのは、むしろ整合的と考えられる。カモ亜科は、カルガモのほか、マガモあるい
 はオナガガモの大型個体もこの程度の大きさになる可能性がある。カルガモは留鳥であるが、マガ
 モには留鳥と冬鳥が含まれ、オナガガモは冬鳥である。陸水域で主に採食する種が多い。したがって、
 191 ± 32 炭素年と見かけ上やや大きなりザーバー効果を示すのは、冬鳥にせよ、留鳥にせよ、何ら
 かの特殊な生態系に属している可能性がある。大型魚類の椎骨は、80 ± 32 炭素年リザーバー効果
 を示すため、例えばコイなどの淡水魚と推定される。小川、水田、湖沼などの溶存無機炭素中の ¹⁴C
 濃度が同時代の空気よりもやや低い淡水環境に生息するものとして妥当な年代である。オオタニシの
 殻の示す年代は、生息環境の溶存無機炭素の ¹⁴C 濃度を反映し、172 ± 29 炭素年リザーバー効果
 を示しており、コイ同様、湖沼や水田などに生息していたとして整合的な年代である。しかし、サルボ
 ウの殻は 1000 年以上包含層よりも古い炭素年代を示しており、何らかの理由で包含層以外から混入
 した古い試料と考えられる。最後にクジラ類は、487 ± 29 炭素年リザーバー効果を示した。包含層
 の年代は、2142 ± 17BP (204-121cal BC (68.3%)) であるから、その Marine モデル年代は、2469
 ± 18BP (204-121cal BC (68.3%)) である。したがって、クジラ類のローカルリザーバー効果は、△

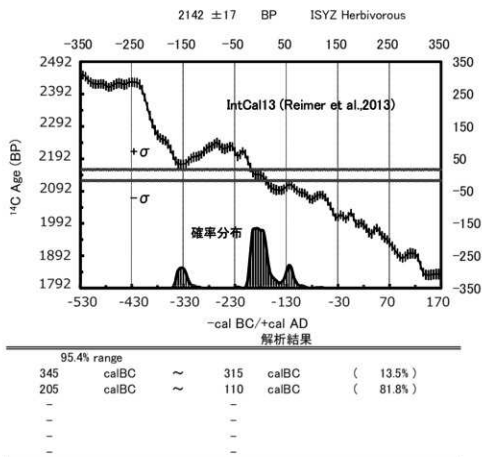


図2 草食動物から推定された包含層の炭素年代の暦年較正結果

$R = 160 \pm 32 \text{ }^{14}\text{Cyear}$ (at $2142 \pm 17\text{BP}$; $204\text{-}12\text{cal BC}$ (68.3%))であった。

次に、動物骨の安定同位体組成に関して考えてみる。カモ亜科の ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) = (-24.5‰, +6.1‰) という値は、草食動物のシカ、クマよりも低い炭素同位体比を示し、先ほど述べたように (図1参照)、基本的に植物食ながら、 191 ± 32 炭素年と見かけ上やや大きなりザーバー効果を示すことも含めて、このような水鳥は何らかの特殊な生態系に属している可能性があるため、現段階では考察から除外する (実際、新石器時代の中国や縄文時代の日本の遺跡から出土した水鳥の骨の安定同位体組成が、今回のカモ亜科のように、炭素同位体比が草食動物より低く、窒素同位体比が高い栄養段階を示す事例が報告されている (米田私信)、現状それ以外の動物骨と同じ生態系として食性解析をすることは難しい)。

動物の食性という観点から考察を行うため、とくに窒素同位体比に着目した。草食動物であるシカ、クマの窒素同位体比は $+1 \sim +3\%$ 、イノシシなどの雑食性動物は、 $+4 \sim +7\%$ とそれぞれ整合的な分布を示した。イヌは、大型淡水魚、クジラ類などの高栄養段階の動物と同じく、 $+8 \sim +11\%$ であった。しかも、先述したように、イヌの炭素年代は、包含層よりも $50 \sim 130$ 炭素年古い年代を示し、りザーバー効果の影響を受けており、魚介類摂取の可能性を示していた。したがって、イヌの窒素同位体組成が高栄養段階の魚介類と同様の高いレベルにあるのは、(この遺跡からは人骨が出土していないのであるが、) おそらく、イヌが自ら積極的に海にはいって魚介類を摂取しているというよりは、人間に飼われているために (共生)、人間と同じ食料や残飯を与えられたり、また、人間の排泄物なども摂取していることが推測される。あるいは、餌として積極的に魚介類を与えられているためかもしれない。

たとえば、鳥に暮らすため海産物に強く依存するネイティブアメリカンと共生するイヌは、安定同位体組成がオオカミとは異なり、人と似通っており、強く海産物の影響を受けていることを指摘した (Rick et al., 2011)。現代の人とイヌの髪の毛の安定同位体組成を調べ、両者の食性が近いことを示した (Tankersley et al., 2009)。また、上黒岩遺跡 (愛媛県久万高原町) から出土した縄文早期末から前期初頭の国内最古の埋葬犬骨二体と人骨の安定同位体組成も似通っており、ともに海産物の影響を受けていたことが示唆されている (Gakuhari et al., 2015)。このように、人と共生するイヌは他の野生動物に比べて、より人に近い食性を示すことが知られている。

一方、イノシシの炭素年代 (B2.2 HMW, B7 HMW) は、シカやクマなどの草食動物の年代と誤差範囲内でよく一致し、りザーバー効果の影響はほとんど伺われない。したがって、稲作がはじまってから、100年以上経過した八日市地方

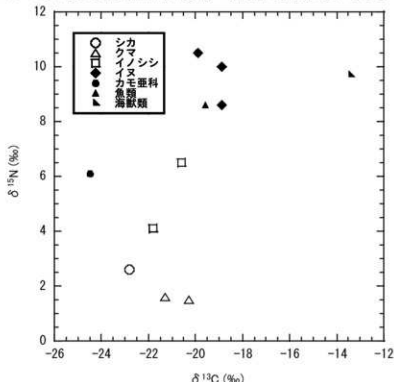


図3 八日市地方遺跡26地区八日市地方9期同一包含層から出土した動物骨の安定同位体組成

9期(およそ紀元前200-100年頃)、イヌは人間に飼われている兆候が伺われるが、分析したイノシシ骨からは家畜化の影響が伺われなかった。つまり、今回分析した2試料(B2-2 HMW, B7 HMW)は、家畜化されたブタではなく、野生のイノシシと推定された。

しかし、飼育されたブタと野生のイノシシとの間の半野生ともいうべき状態でイノシシがゆるやかに飼育されている可能性も指摘されているので(松井ら、2016)、今後、八日市地方9期の同じ包含層のイノシシの測定例を増やし、イヌと同程度の栄養段階の高く、海洋リザーバー効果の影響が伺われるようなイノシシ(ブタ?)の個体が出土していないか、さらに他の時期のイヌやイノシシの安定同位体の測定例を増やしてみ、この時代の北陸での人と動物との距離(共生の度合い)の観点から、当時の遺跡環境を復元してみたい。さらに、九州から中四国、近畿にかけての水稲農耕の伝播経路の稲作遺跡と比較することにより、稲作文化進展に伴う日本海側の様相などを考えていくことができるかもしれない。

謝辞

試料提供をして頂いた小松市埋蔵文化財センター 下濱貴子主幹、樫田 誠所長をはじめ、センターの皆様へ感謝致します。安定同位体分析では、総合地球環境学研究所 中塚 武博士、佐野雅規博士、多田洋平博士にご協力して頂きました。鳥骨の同定および食性の説明は、北海道大学総合研究博物館 江田真毅博士に、水鳥の安定同位体組成は東京大学総合博物館 米田 穂博士に、貝類の炭素年代測定は(株)パリオ・サーヴェイ 高橋 敦博士にご協力して頂きました。動物骨の安定同位体組成情報に関しては、東海大学 丸山真史博士、京都大学 菊地大樹博士、金沢大学 覚隆史博士にご協力して頂きました。貝及び鳥以外の動物骨の同定は、奈良女子大学 宮路淳子博士、故松井 章氏によるものです。同定へのご協力を感謝するとともに、故人のご冥福をお祈り致します。

参考文献

- 小林謙一、福海貴子、坂本稔、工藤雄一郎、山本直人(2009)北陸地方石川県における縄文晩期から弥生移行期の炭素14年代測定研究。国立歴史民俗博物館研究報告 第150、1-20。
- 松井章、菊地大樹、松崎哲也、江田真毅、丸山真史、劉斌、王寧遠(2016)良渚遺跡群人類遺跡出土の動物遺存体(初報)。平成26年～平成27年度科学研究費補助金(基盤研究A)研究成果報告書『中国新石器時代における家畜・家禽の起源と、東アジアへの拡散の動物考古学的研究』(研究代表者 松井章)
- 宮路淳子、松井章(2003)八日市地方遺跡動物遺存体、『八日市地方遺跡1』
- 宮田佳樹(2009)『新弥生時代のはじまり』第四巻、弥生農耕のはじまりとその年代、遺物にみられる海洋リザーバー効果、p.83-90、雄山閣、東京。
- Bronk Ramsey, C, Higham, T.F.G, Bowles, A. & Hedges, R. (2004) Improvements to the pretreatment of bone at Oxford. Radiocarbon 46(1), 155-163.
- Gakuhari, T., Komiya, H., Sawada, J., Anezaki, T., Sato, T., Kobayashi, K., Itoh, S., Kobayashi, K., Matsuzaki, H., Yoshida, K. and Yoneda, M. (2015) Radiocarbon dating of one human and two dog burials from the Kamikuroiwa rock shelter site, Ehime Prefecture. Anthropological Science 123, 87-94.
- Rick, T.C., Culleton, B. J., Smith C. B., Johnson, J.R., Kennett, D.J. (2011) Stable isotope analysis of dog, fox, and human diets at a Late Holocene Chumash village (CA-SRI-2) on Santa Rosa Island, California. Journal of Archaeological Science 38, 1385-1393.
- Tankersley, K. B. and Koster, J. M. (2009) Source of stable isotope variation in archaeological dog remains. North American Archaeologist 30, 361-375.



B1-1-2 HMW シカ



B2-2 HMW イノシシ



B3 HMW ガン亜科



B4-2HMW クジラ類



B5-1 HMW イヌ



B6 GC クマ



B7HMW イノシシ



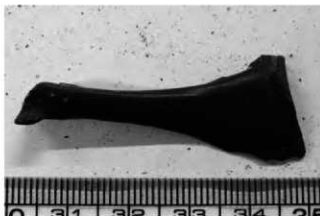
B8HMW イヌ



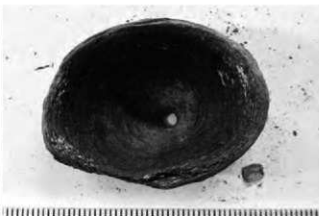
B10-2 HMW イヌ



B11GC クマ



B14HMW カモ亜科



B15-2HMW 魚類 (大型)



K1 サルボウ



K2 オオタニシ

第VI章 八日市地方遺跡出土木材の炭素年代測定結果

宮田佳樹 (金沢大学環日本海域環境研究センター)

第1節 はじめに

八日市地方遺跡灰色埴土Ⅱ床直層から出土した、クヌギ節河川跡 No. A107、ID:W 9675 の生木の辺材部の炭素年代測定を行ったので、その結果を記す。

第2節 分析方法

木材試料 (図1) より、その辺材部を削り取り、金沢大学 環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設において、酸、アルカリ、酸による洗浄 (A A A 処理) を行った。その概要を記す。まず、付着した有機物などの汚れを取り除くために、Milli Q 水、アセトンで超音波洗浄を繰り返し行った。次に炭酸塩などの汚染を取り除くために、1N HCl に浸け、80℃、1時間加温する行程を2回繰り返した。それから、フミン酸など土壌起源有機物を除去するために、1N NaOH で80℃、1時間加温する行程を、褐色の溶液がほとんど透明になるまで数回繰り返した。最後に、1N HCl を用いて、アルカリ処理中に吸収した可能性のある二酸化炭素を除去し、かつ、残存するアルカリを中和するために、80℃、1時間加温する。この行程を2回行った。最後に、Milli Q 水で80℃、1時間加温する作業を中性になるまで、4回ほど繰り返して、オープンで乾燥させた。このA A A 処理済み試料を (株) 加速器分析研究所へ送付し、試料を酸化銅と還元銅とともに密封したガラス管に入れ、850℃で燃焼させ、二酸化炭素を発生させた。その二酸化炭素を真空ラインで精製した。精製した二酸化炭素ガスは、鉄触媒を用いて、グラファイトへ還元し、それから、ターゲットへプレスし、NEC 製加速器で炭素年代測定を行った。

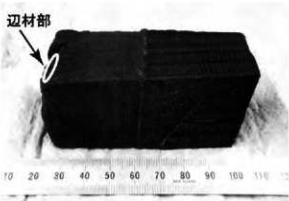


図1 クヌギ節辺材部

第3節 測定結果と暦年較正

測定結果は計測値 (補正值) とともに実年代の確率分布を示す暦年較正年代値を表1に示し、暦年較正した結果を図2に示した。較正曲線は、IntCal13 (Reimer et al. 2013) を使い、暦年較正プログラムは、RHCa13.3s を利用した。図2より、暦年較正年代の確率分布は、紀元前 185 ~ 50 年 (95.4%) に相当する。この較正年代は、紀元前 200 ~ 100 年と推定されている八日市地方方式土器第9期という遺構形成時期と調和的である。また、紀元前 107 + 数年、紀元前 100 年頃と推定されているこのクヌギ節伐採年の酸素同位体比を用いた年輪年代法の結果とも矛盾しない。したがって、¹⁴C 年代測定の結果、八日市地方遺跡出土クヌギ節試料は弥生時代中期中葉後半の年代に位置づけられる。今回の年代測定の目的は、本遺跡のクヌギ節の年代を調べることであり、弥生時代中期中葉後半の有効な年代測定結果を得ることができた。

表 1. 八日市地方遺跡出土木材の放射性炭素年代測定結果

遺物番号 ID	Tag	層位	試料の質 (種類)	処理方法	炭素年代 (暦年較正用) BP	暦年較正年代	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Labo Code
W9675	YKJ26 河川跡 No.A107 (C-11,12 灰 II 床)		クマギ生木 (辺材部)	AAA 処理	2,100 ± 25 (2,099 ± 25)	185 ~ 50 calBC; 95.4%	-27.71 ± 0.48	IAAA-141223

- 1) 年代値の算出には、Libby の半減期 5,568 年を使用した。
- 2) $\delta^{13}\text{C}$ 値は加速器で測定した値で、同位体分別効果の補正に用いた。
- 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 σ (測定値の 68% が入る範囲) を年代値に換算した値である。
- 5) 暦年の計算には、暦年較正年代として示した、一枚目を丸める前の値を使用する。

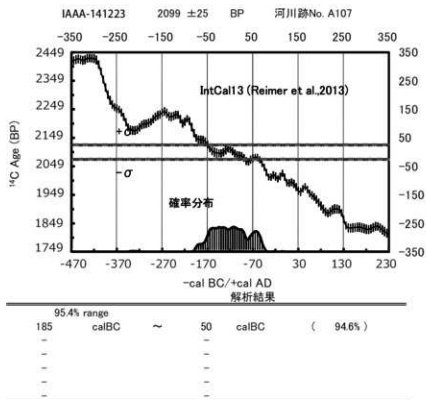


図 2 クマギ節の辺材部の炭素年代測定値の暦年較正結果

謝辞

試料採取に協力して頂いた小松市埋蔵文化財センター 下濱貴子主幹、櫻田 誠所長、ならびに、小松市埋蔵文化財センターの方々、京都大学総合博物館 村上由美子博士、総合地球環境学研究所 中塚武博士に感謝致します。炭素年代測定に協力して頂いた(株)パリオ・サーヴェイ 高橋 敦博士に感謝致します。

参考文献

- 今村家雄 (2007) 炭素 14 年代較正ソフト RHC3.2 について、国立歴史民俗博物館研究報告第 137 集、79-88。
- 中塚 武、村上由美子、許 晨曠 (2014) 年輪が語る年代と環境—酸素同位体比の分析から—、シンポジウム科学分析でここまでわかった八日市地方遺跡小松式土器の時代—樹木からのアプローチ— P28-33、小松市・小松市教育委員会。
- 宮田佳樹 (2014) 炭素は語る—年代測定から環境・食の復元まで—、シンポジウム科学分析でここまでわかった八日市地方遺跡小松式土器の時代—樹木からのアプローチ— 追加資料、小松市・小松市教育委員会
- Reimer P.J, Bard E, Bayliss A, Beck J.W, Blackwell P.G, Ramsey C.B, Buck C.E, Cheng H, Edwards R.L, Friedrich M, Grootes P.M, Guilderson T.P, Hallidason H, Hoggins J, Hatté C, Heaton T.J, Dirk L Hoffmann D.L, Alan G Hogg A.G, Hughen K.A, Kaiser K.F, Kromer B, Manning S.W, Niu M, Reimer R.W, Richards D.A, Scott E.M, Southon J.R. 2013. IntCal13 and marine 13 radiocarbon age calibration curves 0 – 50000 years cal BC. Radiocarbon 55, 1869 – 1887.

第Ⅶ章 八日市地方遺跡出土土器の炭素年代測定結果

宮田佳樹 (金沢大学環日本海域環境研究センター)

第1節 はじめに

2001年度以降、国立歴史民俗博物館を中心とした年代測定グループは、日本列島各地の縄文時代から弥生時代にかけての年代測定研究を行ってきた。2006年以降は、文部科学省科学研究費学術創成研究「弥生農耕の起源と東アジア」が立ち上がり、縄文後・晩期から弥生前期にかけての土器附着炭化物を収集し、その年代を求めることにより、弥生時代の始まりを推定した(西本豊弘、2006)。さらに、年輪年代が判明している縄文時代晩期から古墳時代にかけての日本産樹木の炭素14年代に基づいた較正曲線と土器附着炭化物などの炭素年代測定結果を照合し、出土状況からみた遺跡との関係による先後関係を活用し、古墳出現期の箸墓古墳築造直後の年代を推定した(春成ら、2011)。

これまで八日市地方遺跡から出土した、弥生時代を中心とする八日市地方1期(紀元前6~5世紀)から、10期(紀元前2世紀後半)にかけての良好な土器附着炭化物27試料の炭素年代測定を行い、北陸地方の弥生時代の基盤となる土器編年体系を作り上げてきた。

本稿は、2008年度刊行の国立歴史民俗博物館研究報告 第150集『北陸地方石川県における縄文時代晩期から弥生移行期の炭素14年代測定研究』掲載の ^{14}C 年代測定データを補完する形で、八日市地方遺跡出土弥生時代後期猫橋式土器2点に附着する炭化物の年代測定結果を報告するものである。

第2節 分析方法

八日市地方遺跡から出土した猫橋式土器 ISYZ-603、606の2個体(図1)に附着した外面附着炭化物(スス)の年代測定を行ったので、その結果を報告する。試料一覧を表1に示す。

土器附着炭化物試料は、国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において、酸、アルカリ、酸による洗浄(AAA処理)を行った。その概要を記す。まず、附着した有機物などの汚れを取り除いた

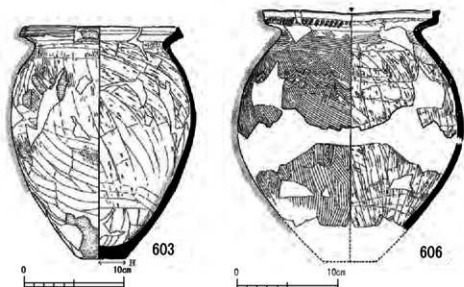


図1 分析試料実測図

表1 試料情報

試料番号	種類	出土区	部位	時代	型式	報告書掲載
ISYZ-603	土器付着炭化物	YKJ26 G-14 埋積浅谷 iv 層 No. 78	口縁・胴外	弥生後期	猫橋式 (V-2)	報告1第78図 603
ISYZ-606	土器付着炭化物	YKJ26 G-14 埋積浅谷 iv 層 No. 93	胴中外	弥生後期	猫橋式 (V-2)	報告1第79図 606

めに、Milli Q 水、アセトンで超音波洗浄を繰り返し行った。次に炭酸塩などの汚染を取り除くために、1N HCl に浸け、80℃、1時間加熱する行程を2回繰り返した。それから、フミン酸など土壌起源有機物を除去するために、1N NaOH で80℃、1時間加熱する行程を、褐色の溶液がほとんど透明になるまで数回繰り返した。最後に、1N HCl を用いて、アルカリ処理中に吸収した可能性のある二酸化炭素を除去し、かつ、残存するアルカリを中和するために、80℃、1時間加熱する。この行程を2回行った。最後に、Milli Q 水で80℃、1時間加熱する作業を中性になるまで、4回ほど繰り返し、オープンで乾燥させた。

第3節 測定結果と暦年較正

A A A 処理済みの炭化物試料を(株)ベータ社へ送付し、加速器で放射性炭素年代測定を、安定同位体質量分析装置で、炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)の測定を行った。測定結果は、計測値(補正值)とともに、実年代の確率分布を示す暦年較正年代値を表2に示した。また、このA A A 処理済みの試料の一部を分取し、窒素同位体比($\delta^{15}\text{N}$)、炭素・窒素含有量を(株)地球科学研究所で測定した。その結果を計算した炭素窒素含有量比(C/N比)とともに、表3に示した。

ISYZ-603、606は、それぞれ、 $1863 \pm 23\text{BP}$ 、 $1924 \pm 23\text{BP}$ であった。これまでに測定している月影I式の年代とほぼ同じ炭素年代を示した(小林ら、2009)。また、その値を較正曲線としてIntcal13(Reimer et al., 2013)を用いて、RhCal3.3sで暦年較正すると、ISYZ-603は、較正年代

表2 土器付着物の放射性炭素年代測定結果

試料番号	Labo Code Beta-	炭素年代 (暦年較正用) BP	暦年較正年代	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
ISYZ-603	419346	$1,860 \pm 30$ ($1,863 \pm 23$)	80 ~ 220 calAD; 95.4%	-25.2
ISYZ-606	419347	$1,920 \pm 30$ ($1,924 \pm 23$)	25 ~ 40 calAD; 8.6% 45 ~ 125 calAD; 86.7%	-26.1

1) 年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用した。

2) BP年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。

3) 付記した誤差は、測定誤差 σ (測定値の68.3%が入る範囲)を年代値に換算した値である。

4) 暦年の計算には、暦年較正年代として示した、一桁目を丸める前の値を使用する。

表3 土器付着炭化物の炭素・窒素含有量、安定同位体組成、C/N比

試料番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C (%)	N (%)	C/N比 (重量比)
ISYZ-603	-25.2	+7.1	44.3	2.6	17.0
ISYZ-606	-26.1	+6.0	49.9	2.6	19.2

1) $\delta^{13}\text{C}$ の値は、表2より引用

2) $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ の測定誤差は、それぞれ、 $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 。

80 calAD ~ 220 calAD, ISYZ-606 は、25 calAD ~ 40 calAD および、45 calAD ~ 125 calAD である (図2)。ここで、外面土器附着炭化物の起源物質について考えてみる。安定同位体組成と C/N 比との関係を図3(a)、(b) 上にプロットしてみると、ISYZ-603、606 は、ともに C3 植物起源の燃料材を起源とする炭化物と推定され、表3より、ISYZ-603、606 の炭素含有量は、それぞれ、44%、50% と十分高く、年代測定試料として、良質な炭化物であることがわかる。つまり、土器使用時の年代を示す、信頼性の高い炭素年代測定値が得られるものと示唆される。

しかし、この時期の日本の較正曲線は、ヨーロッパや北アメリカ大陸などの北半球の標準の較正曲線である IntCal13 とはやや異なる分布を示すことが知られている (春成ら、2011)。すなわち、図4に見えるように、紀元後1世紀から3世紀にかけて、日本産樹木による較正曲線は、IntCal13(09) よりも50年ほど古い傾向を示している。つまり、本来、この時期に該当する炭素年代値を示す試料は、較正曲線の持つ地域性のため、日本産樹木年輪から作成された較正曲線と出土状況

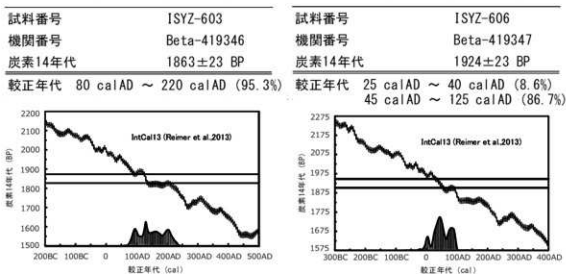


図2 測定試料の暦年較正曲線

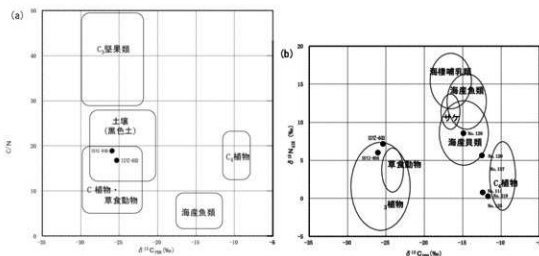


図3 (a) $\delta^{13}\text{C}$ と C/N 比から推定される土器附着炭化物の起源物質。各端成分は、吉田・西田 (2009) に基づいた。(b) $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ から推定される土器附着炭化物の起源物質。各端成分は、吉田・西田 (2009) に基づいた。

からみた遺跡との関係による先後関係を活用し評価する必要がある。

したがって、今回の年代測定結果の暦年較正値自身に関して、詳細に議論することは差し控える。しかし、図5で示されたように(小林ら, 2009)、小松市八日市地方遺跡から層位的に出土した弥生時代前期・中期の土器付着炭化物の炭素年代測定結果を中心に、縄文後晩期の御経塚遺跡出土土器から弥生時代中期の大長野A遺跡出土戸水B式、後期の八日市地方遺跡出土猫橋式および大友西遺跡出土月影式I式という北陸における土器編年と土器付着炭化物の年代測定結果は調和的である(図5で、土器付着炭化物の炭素年代が必ずしも、IntCalカーブ上にプロットされていないのは、当時整備中であった日本産樹木年輪による暦年較正曲線のカーブに基づいてプロットされたためと考えられる。実際に、図5に示したような猫橋式と月影式I式の区別は、炭素年代測定値、及び日本産樹木による較正曲線との関係を利用したとしても、考古学的コンテキストがない場合には難しい。今回は、光谷拓実博士による月影I式の出土した大友遺跡井戸跡(SE18)の年輪年代測定結

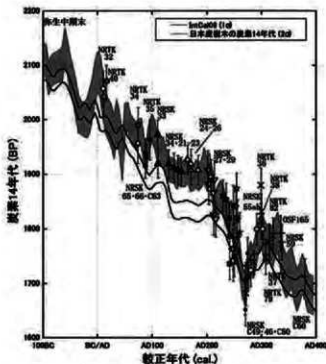


図4 日本産樹木年輪の示す炭素14年代と測定試料との関係改(春成ら, 2011改)

果は、光谷拓実博士による月影I式の出土した大友遺跡井戸跡(SE18)の年輪年代測定結

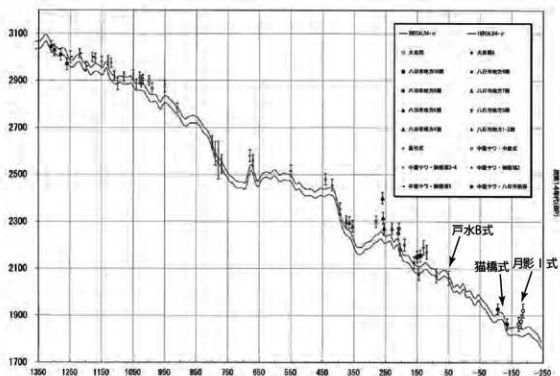


図5 石川県内の年代測定結果と較正曲線の関係(小林ら, 2009改)

果を利用した。SE18から出土した縦板のひとつである樹皮残存杉材の伐採年代は紀元後169年である(『戸水遺跡群』,1997)。井戸廃棄後、土器が井戸に投げ込まれたと考え、さらに、日本産樹木による較正曲線との関係を考慮し、月影I式土器3点の較正年代を、小林ら(2009)の図において、紀元後169年以降に移動させた。一方、猫橋式は、月影I式との土器型式の前後関係と、日本産樹木による較正曲線との関係を踏まえ、図5のように置いた。

第4節 まとめ

¹⁴C年代測定の結果、八日市地方遺跡出土猫橋式土器の外面对着炭化物試料は弥生時代後期の年代に位置づけられる。今回の年代測定の目的は、本遺跡から出土した猫橋式土器の年代を調べることであるが、該当する紀元後1世紀から3世紀にかけての時期は、北半球の炭素14標準較正曲線であるIntCal13よりも日本樹木年輪が50年程古い炭素年代を示すことが知られているため、暦年較正年代値による詳細な年代付けはできなかった。しかし、これまで八日市地方遺跡を中心に得られていた縄文時代中・後期から弥生時代前期・中期・後期にかけての北陸地方の年代測定結果を補充する有益な年代測定事例であった。

今後、紀元後1世紀から3世紀を含む広範囲な時期にわたって、年輪年代測定や酸素同位体測定によって正確に年代が定まった北陸産年輪試料に対して、炭素14年代を測定し、言うなれば、北陸産のローカルキャリブレーションカーブを作成することができれば、北陸地方の基幹遺跡である八日市地方遺跡を中心にして、日本海側における弥生時代後期から古墳時代にかけての年代研究をさらに強力におし進めて行くことができるだろう。

謝辞

試料採取に協力して頂いた小松市埋蔵文化財センターの方々、ならびに、猫橋式、月影I式の土器情報を提供して頂いた下濱貴子主幹、試料採取を行った中央大学 小林謙一教授、A A A 処理行った久万高原町教育委員会 遠部 慎主事、日本産樹木年輪による較正曲線と暦年較正に関しては、国立歴史民俗博物館 坂本 稔教授に感謝致します。

参考文献

- 今村家雄(2007)炭素14年代較正ソフト RHC3.2について、国立歴史民俗博物館研究報告 第137集、79-88。
 金沢市教育委員会1997『戸水遺跡群』
 小林謙一、福岡貴子、坂本稔、工藤雄一郎、山本直人(2009)北陸地方石川県における縄文晩期から弥生移行期の炭素14年代測定研究。国立歴史民俗博物館研究報告 第150、1-20。
 春成秀爾、小林謙一、坂本稔、今村家雄、尾崎大真、藤尾慎一郎、西本豊広(2011)古墳出現期の炭素14年代測定、国立歴史民俗博物館研究報告 第163集、133-175。
 弥生時代の新年代(2006)、西本豊弘編、雄山閣
 吉田邦大、西田泰民(2009)考古学が探る火炎土器、新潟県立歴史博物館 編『火炎土器の国 新潟』:87-99、新潟日報事業社。
 Reimer P.J, Bard E, Bayliss A, Beck J.W, Blackwell P.G, Ramsey C.B, Buck C.E, Cheng H, Edwards R.L, Friedrich M, Grootes P.M, Guilderson T.P, Haflikason H, Hajdas I, Hatté
 C, Heaton T.J, Dirk L, Hoffmann D.L, Alan G Hogg A.G, Hughen K.A, Kaiser K.F, Kromer B, Manning S.W, Niu M, Reimer R.W, Richards D.A, Scott E.M, Southon J.R. 2013. IntCal13 and marine 13 radiocarbon age calibration curves 0 – 50000 years cal BC. Radiocarbon 55, 1869 – 1887.

