## 愛知県埋蔵文化財センター調査報告書 第207集 権 六 遺 跡 自 然 化 学 分 析 補 遺

1) 権六遺跡出土木材の樹種同定・・・・・・・・・P2~P7
:小林 克也(パレオ・ラボ)

 ② 権六遺跡出土木材の放射性炭素年代測定・・・P8~P12
: 伊藤 茂・安昭炫・佐藤 正教・廣田 正史・ 小林 紘一・Zaur Lomtatidze・Ineza Jorjoliani・ 小林 克也 (パレオ・ラボ)

# ① 権六遺跡出土木材の樹種同定

小林克也 (パレオ・ラボ)

第1節 はじめに

知多半島の伊勢湾側にある丘陵の南側裾部に立地する権六遺跡から出土した木材の樹種同定を行った。なお、 一部の試料については放射性炭素年代測定も行われている(放射性炭素年代測定の項参照)。

第2節 試料と方法

試料は、住居跡である415SIから出土した炭化材3点、土坑である019SK、026SK、031SK、102SK、109SK、192SK、199SK、210SK、242SK、245SK、266SK、310SK、337SK、343SK、399SK、523SK、547SKから出土した生材各1点、265SKから出土した炭化材1点の、計22点である。放射性炭素年代測定の結果、 試料 No.55 は弥生時代後期~古墳時代前期、試料 No.64 は奈良時代~平安時代前期、試料 No.7 と44、67-1、67-2 は平安時代中期~後期、試料 No.36 は平安時代中期~鎌倉時代に相当する暦年代を示した。各試料について、切片採取前に木取りの確認を行った。

生材の樹種同定では、材の横断面(木口)、接線断面(板目)、放射断面(柾目)について、カミソリで薄い切 片を切り出し、ガムクロラールで封入して永久プレパラートを作製した。その後乾燥させ、光学顕微鏡にて検鏡 および写真撮影を行なった。

炭化材の樹種同定では、まず試料を乾燥させ、材の横断面(木口)、接線断面(板目)、放射断面(柾目)について、 カミソリと手で割断面を作製し、整形して試料台にカーボンテープで固定した。その後イオンスパッタにて金蒸 着を施し、走査型電子顕微鏡(日本電子(株)製 JSM-5900LV)にて検鏡および写真撮影を行なった。

第3節 結果

同定の結果、針葉樹ではマツ属複維管束亜属とスギ、ヒノキの3分類群、広葉樹ではクリとスダジイ、ツブラジイ、コナラ属アカガシ亜属(以下アカガシ亜属と呼ぶ)、クスノキ科の5分類群の、計8分類群がみられた。ヒノキが最も多く10点で、アカガシ亜属が3点、クリとスダジイ、ツブラジイが各2点、マツ属複維管束亜属とスギ、

	試料の時期	弥生後期~ 古墳前期	奈良~ 平安前期	平安中~後期 平安中~後期 ~鎌倉		時期不明					
樹種	器種	柱?	柱?	柱?	炭化材	柱?	柱	柱?	加工木	炭化材	合計
マツ属複維管	京東亜属							1			1
スギ			1								1
ヒノキ		1		1			1	2	5		10
クリ				1					1		2
スダジイ						1			1		2
ツブラジイ									2		2
コナラ属アカ	)ガシ亜属				3						3
クスノキ科										1	1
	合計	1	1	2	3	1	۱	3	9	1	22

表1 権六遺跡出土木材の樹種同定結果

クスノキ科が各1点であった。同定結果を表1に、一覧を表2に示す。

次に、同定された材の特徴を記載し、図版に光学・走査型電子顕微鏡写真を示す。

(1) マツ属複維管束亜属 Pinus subgen. Diploxylon マツ科 図版1 1a-1c(No.6)

仮道管と放射仮道管、放射組織、垂直および水平樹脂道で構成される針葉樹である。晩材部は厚く、早材から 晩材への移行は緩やかである。放射組織は単列のものと、水平樹脂道を含む多列のものがみられる。分野壁孔は 窓状で、放射仮道管の水平壁は内側に向かって鋸歯状に肥厚する。

マツ属複維管東亜属には、アカマツとクロマツがある。どちらも温帯から暖帯にかけて分布し、クロマツは海の 近くに、アカマツは内陸地に生育する。どちらも材質は重硬だが、切削等の加工は容易である。

(2) スギ Cryptomeria japonica (L.f.) D.Don スギ科 図版1 2a-2c(No.64)

仮道管と放射組織、樹脂細胞で構成される針葉樹である。晩材部は厚く、早材から晩材への移行は緩やかである。 放射組織は単列で、高さ1~4列となる。分野壁孔は大型のスギ型で、1分野に普通2個みられる。

スギは大高木へと成長する常緑針葉樹で、天然分布は東日本の日本海側に多い。比較的軽軟で、切削などの加工 が容易な材である。

(3) ヒノキ Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Endl. ヒノキ科 図版1 3a-3c(No.20)

仮道管と放射組織、樹脂細胞で構成される針葉樹である。晩材部はやや薄く、早材から晩材への移行は急である。 放射組織は同性で、高さ2~11列となる。分野壁孔はトウヒ~ヒノキ型で、1分野に2個みられる。

ヒノキは福島県以南の暖温帯に分布する常緑高木の針葉樹である。材はやや軽軟で加工しやすく、強度に優れ、 耐朽性が高い。

(4) クリ Castanea crenata Siebold. et Zucc. ブナ科 図版1 4a-4c(No.31)

年輪のはじめに大型の道管が1~3列並び、晩材部では徐々に径を減じた道管が火炎状に配列する環孔材である。軸方向柔組織はいびつな線状となる。道管は単穿孔を有する。放射組織は同性で単列となる。

クリは、北海道の石狩、日高地方以南の温帯から暖帯にかけての山林に分布する落葉中高木の広葉樹である。材 は重硬で耐朽性が高い。

(5) スダジイ Castanopsis sieboldii (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba ブナ科 図版1 5a-5c(No.36)

年輪のはじめに大型の道管が断続的に並び、晩材部では径を減じた道管が火炎状に配列する環孔材である。軸 方向柔組織はいびつな線状となる。道管は単穿孔を有する。放射組織は同性で、単列となる。

スダジイは暖帯から亜熱帯に分布する常緑高木の広葉樹である。重さと強さは中庸で、やや耐朽性があるが、切 削加工は困難ではない。

(6) ツブラジイ Castanopsis cuspidata (Thunb.) Schottky ブナ科 図版 1・2 6a-6c(No.34)

年輪のはじめに大型の道管が不連続に1~3列並び、晩材部では急に径を減じた薄壁で角張った道管が火炎状 に配列する環孔材である。軸方向柔組織はいびつな線状となる。道管は単穿孔を有する。放射組織は同性で、単 列のものと集合放射組織がみられる。

ッブラジイは暖帯から亜熱帯に分布する常緑高木の広葉樹である。重さと強さは中庸で、やや耐朽性があり、切 削加工は困難ではない。

(7) クスノキ科 Lauraceae 図版2 7a-7c(No.35)

小型の道管が単独ないし2~3個複合し、やや密に散在する散孔材である。軸方向柔組織は周囲状となる。道 管は単穿孔を有する。放射組織は同性で、1~2列となる。木部繊維内には、油細胞が認められる。

クスノキ科にはニッケイ属やタブノキ属、クロモジ属などがあり、暖帯を中心に分布する、主に常緑性の高木または低木である。

試料 No.	実測図 番号	調査区	グリッド	遺構	取上 番号	器種	樹種	木取り	種類	年代 測定番号
6	W001	14A		019SK	5	柱?	マツ属複維管束亜属	芯持丸木	生材	
7	W002	14A		031SK	39	柱?	ヒノキ	みかん割	生材	PLD-29281
16	W003	14B		102SK		柱?	ヒノキ	芯持丸木	生材	
17	W004	14B		109SK		柱	ヒノキ	芯持丸木	生材	
20		14B		192SK		加工木	ヒノキ	割れ	生材	
21	W005	14B		199SK		加工木	ヒノキ	割れ	生材	
22		14B		210SK		加工木	ヒノキ	みかん割	生材	
31	W006	14B		242SK		加工木	クリ	みかん割	生材	
34		14B		245SK		加工木	ツブラジイ	みかん割	生材	
35		14B	135820 140820	265SK		炭化材	クスノキ科	割れ	炭化材	
36	W007	14B		266SK		柱?	スダジイ	みかん割	生材	PLD-29282
41		14B		310SK		加工木	ヒノキ	割れ	生材	
44	W008	14B		337SK		柱?	クリ	みかん割	生材	PLD-29283
45	W009	14B		343SK		柱?	ヒノキ	芯持丸木	生材	
47		14B		399SK		加工木	スダジイ	追柾目	生材	
50		14B		523SK		加工木	ツブラジイ	割れ	生材	
52		14B		547SK		加工木	ヒノキ	みかん割	生材	
55	W010	14D	175720	026SK		柱?	ヒノキ	芯持丸木	生材	PLD-29284
64		14D	185705		87	柱?	スギ	芯持丸木	生材	PLD-29285
67-1		14B		415SI		炭化材	コナラ属アカガシ亜属	芯持丸木	炭化材	PLD-29286
67-2		14B		415SI		炭化材	コナラ属アカガシ亜属	芯持丸木	炭化材	PLD-29287
67-3		14B		415SI		炭化材	コナラ属アカガシ亜属	割れ	炭化材	

表2 権六遺跡出土木材の樹種同定結果一覧

(8) コナラ属アカガシ亜属 Quercus subgen. Cyclobalanopsis ブナ科 図版2 8a-8c(No.67-1)

厚壁で丸い大型の道管が、放射方向に配列する放射孔材である。軸方向柔組織はいびつな線状となる。道管は 単穿孔を有する。放射組織は同性で、単列のものと広放射組織がみられる。

コナラ属アカガシ亜属は、材組織の観察では道管の大きなイチイガシ以外は種までの同定ができない。したがって、 本試料はイチイガシ以外のアカガシ亜属である。アカガシ亜属にはアカガシやツクバネガシなどがあり、暖帯に 分布する常緑高木の広葉樹である。材は重硬かつ強靭で、耐水性があり、切削加工は困難である。

### 第4節 考 察

弥生時代後期~古墳時代前期の柱?はヒノキであった。また、奈良時代~平安時代前期の柱?はスギ、平安時 代中期~後期の柱?ヒノキとクリが各1点、平安時代中期~鎌倉時代の柱?はスダジイであった。また時期不明 の柱はヒノキ、柱?はヒノキが2点とマツ属複維管束亜属が1点であった。各時期を通してヒノキが最も多くみ られた。 マツ属複維管束亜属とスギ、ヒノキは木理通直で真っ直ぐに生育し、加工性が良い。また、クリとスダジイは 重厚な樹種であるが、軸方向への割裂性が良い樹種である(伊東ほか,2011)。出土した試料をみても、針葉樹 の木取りは芯持丸木が多いが、クリとスダジイはみかん割りであり、材質を考慮した樹種選択であったと考えら れる。東海地方の遠江以西では、建築部材はヒノキ科とクリが主体となる傾向がみられる(樋上,2012)。 時期不明の加工木では、ヒノキが5点とツブラジイが2点、クリとスダジイが各1点で、加工性の良いヒノキが 最も多くみられた。クリとスダジイ、ツブラジイはいずれも堅硬な樹種である。用途によって樹種を使い分けて いた可能性がある。

415SK から出土した炭化材3点はいずれもアカガシ亜属で、265SK から出土した1点はクスノキ科であった。 415SK の3点は住居跡の焼けた建築材や、燃料材の残渣である可能性がある。265SK のクスノキ科は用途不明で ある。アカガシ亜属は極めて堅硬で建築材に適した樹種であり、薪炭材としても多く利用される樹種である(伊 東ほか,2011)。クスノキ科は、軽軟~やや堅硬と、材質の幅が広い樹種であり、現在でも器具材や建築材のほか、 薪炭材としても利用される樹種である(平井,1996)。

### 引用文献

平井信二(1996)木の大百科-解説編-. 642p, 朝倉書房.

樋上 昇(2012)東海・中部-三重県・岐阜県・愛知県・静岡県-.伊東隆夫・山田昌久編「木の考古学-出土 木製品用材データベース-」:193-209,海青社.

伊東隆夫・佐野雄三・安部 久・内海泰弘・山口和穂(2011)日本有用樹木誌, 238p, 海青社.



図版1 権六遺跡出土木材の光学顕微鏡写真 1a-1c. マツ属複維管束亜属 (No.6)、2a-2c. スギ (No.64)、3a-3c. ヒノキ (No.20)、4a-4c. クリ (No.31)、5a-5c. ツブラジイ (No.34)、6a. スダジイ (No.36) a: 横断面 (スケール =250 µm)、b: 接線断面 (スケール =100 µm)、c: 放射断面 (スケール =1-3:25 µm・ 4-5:100 µm)



図版 2 権六遺跡出土木材の光学・走査型電子顕微鏡写真 6b-6c. ツブラジイ (No.34)、7a-7c. クスノキ科 (No.35)、8a-8c. コナラ属アカガシ亜属 (No.67-1) a: 横断面 (スケール =250 µm)、b: 接線断面 (スケール =100 µm)、c: 放射断面 (スケール =100 µm)

# ② 権六遺跡出土木材の放射性炭素年代測定

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ

伊藤 茂・安昭炫・佐藤正教・廣田正史・山形秀樹・小林紘一 Zaur Lomtatidze・Ineza Jorjoliani・小林克也

第1節 はじめに

愛知県知多郡に位置する権六遺跡より出土した試料について、加速器質量分析法(AMS法)による放射性炭素 年代測定を行った。

第2節 試料と方法

試料は、14A 区の土坑である 031SK から出土した生材(試料 No.7: PLD-29281)、14B 区の 266SK から出 土した生材(試料 No.36: PLD-29282)、14B 区の 337SK から出土した生材(試料 No.44: PLD-29283)、14D 区の 026SK から出土した生材(試料 No.55: PLD-29284)、14D 区のグリッド 185705 から出土した生材(試

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PLD-29281	調査区:14A グリッド:135845 遺構:031SK 試料No.7 遺物No.039	種類:生材(ヒノキ) 試料の性状:部位不明 器種:柱? 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29282	調査区:14B グリッド:140820 遺構:266SK 試料No.36	種類:生材(スダジイ) 試料の性状:部位不明 器種:柱? 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29283	調査区:14B グリッド:135830 遺構:337SK 試料No.44	種類:生材(クリ) 試料の性状:部位不明 器種:柱? 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29284	調査区:14D グリッド:175720 遺構:026SK 試料No.55	種類:生材(ヒノキ) 試料の性状:最終形成年輪 器種:柱? 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29285	調査区:14D グリッド:185705 試料No.64 遺物No.87	種類:生材(スギ) 試料の性状:最終形成年輪 器種:柱? 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29286	調査区:14B 遺構:415SI 試料No.67-1	種類:炭化材(コナラ属アカガシ亜属) 試料の性状:最終形成年輪 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)
PLD-29287	調査区:14B 遺構:415SI 試料No.67-2	種類:炭化材(コナラ属アカガシ亜属) 試料の性状:最終形成年輪 状態:wet	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N,水酸化 ナトリウム:1.0N,塩酸:1.2N)

表1 測定試料および処理

料 No.64: PLD-29285)、14B 区の住居跡である 415SI から出土した炭化材 2 点(試料 No.67-1: PLD-29286、 試料 No.67-2: PLD-29287)の、計 7 点である。試料 No.55、64、67-1、67-2 は最終形成年輪が残っていた が、試料 No.7、36、44 は最終形成年輪が残っていなかった。樹種同定の結果、試料 No.7 と 55 はヒノキ、試料 No.67-1 と 67-2 はコナラ属アカガシ亜属、試料 No.64 はスギ、試料 No.44 はクリ、No.36 はスダジイであった。 測定試料の情報、調製データは表 1 のとおりである。

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

### 第3節 結 果

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

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

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の<sup>14</sup>C濃度が一定で半減期が5568年として算出された<sup>14</sup>C年代に対し、過去の宇宙線強

御守来号	δ <sup>13</sup> C	暦年較正用年代	<sup>14</sup> C 年代	<sup>14</sup> C年代を暦年代に較正した年代範囲			
別に留ち	(‰)	$(yrBP\pm 1\sigma)$	$(yrBP\pm 1\sigma)$	1 σ 暦年代範囲	2σ暦年代範囲		
PLD-29281 031SK 試料No.7	-27.32±0.17	943±19	945±20	1035-1049 cal AD (13.7%) 1084-1125 cal AD (40.6%) 1136-1151 cal AD (13.9%)	1029-1154 cal AD (95.4%)		
PLD-29282 266SK 試料No.36	-29.90±0.14	873±19	875±20	1160-1206 cal AD (68.2%)	1051-1081 cal AD ( 9.5%) 1151-1220 cal AD (85.9%)		
PLD-29283 337SK 試料No.44	-30.29±0.17	930±19	930±20	1042-1056 cal AD (11.7%) 1076-1107 cal AD (25.8%) 1117-1153 cal AD (30.6%)	1037-1156 cal AD (95.4%)		
PLD-29284 026SK 試料No.55	-30.86±0.18	1793±20	1795±20	175-192 cal AD ( 8.9%) 212-256 cal AD (47.3%) 300-318 cal AD (11.9%)	137-259 cal AD (77.0%) 283-323 cal AD (18.4%)		
PLD-29285 グリッド185705 試 料No.64	-25.84±0.15	1214±20	1215±20	771-779 cal AD ( 7.0%) 790-868 cal AD (61.2%)	721-740 cal AD ( 7.3%) 766-885 cal AD (88.1%)		
PLD-29286 415SI 試料No.67-1	-28.59±0.15	925±19	925±20	1045-1095 cal AD (42.9%) 1120-1142 cal AD (19.7%) 1147-1154 cal AD ( 5.7%)	1037-1159 cal AD (95.4%)		
PLD-29287 415SI 試料No.67-2	-28.35±0.13	920±19	920±20	1046-1093 cal AD (42.3%) 1121-1141 cal AD (17.9%) 1147-1157 cal AD ( 8.0%)	1039-1161 cal AD (95.4%)		

表2 放射性炭素年代測定および暦年較正の結果

度や地球磁場の変動による大気中の<sup>14</sup>C 濃度の変動、および半減期の違い(<sup>14</sup>C の半減期 5730±40 年)を較正して、 より実際の年代値に近いものを算出することである。

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

第4節 考 察

以下、2 σ 暦年代範囲(確率 95.4%)に着目して、暦年代の古い順に結果を整理する。なお、弥生時代および 古墳時代の土器編年と暦年代との対応関係については、赤塚(2009)を参照した。図1にマルチプロット図を記 した。

026SKの試料 No.55 (PLD-29284) は、137-259 cal AD(77.0%) および 283-323 cal AD(18.4%) で、2世 紀前半~4世紀前半の暦年代を示した。これは、弥生時代後期~古墳時代前期に相当する。なお、試料 No.55 (PLD-29284) は最終形成年輪が残っており、測定結果は枯死もしくは伐採年代と考えられる。

グリッド 185705の試料 No.64 (PLD-29285) は 721-740 cal AD(7.3%) および 766-885 cal AD(88.1%) で、 8 世紀前半~9 世紀後半の暦年代を示した。これは、奈良時代~平安時代前期に相当する。なお、試料 No.64 (PLD-29285) は最終形成年輪が残っており、測定結果は枯死もしくは伐採年代と考えられる。

031SK の 試 料 No.7 (PLD-29281) は 1029-1154 cal AD(95.4%)、337SK の 試 料 No.44 (PLD-29283) は 1037-1156 cal AD(95.4%)、415SI の試料 No.67-1 (PLD-29286) は 1037-1159 cal AD(95.4%)、同じく 415SI の試料 No.67-2 (PLD-29287) は 1039-1161 cal AD(95.4%) で、いずれも 11 世紀前半~ 12 世紀後半の暦年代 を示した。これは、平安時代中期~後期に相当する。なお、試料 No.67-1 (PLD-29286) と試料 No.67-2 (PLD-29287) は最終形成年輪が残っていたが、試料 No.7 (PLD-29281) と試料 No.44 (PLD-29283) は最終形成年輪が残っ ていなかった。木材の場合、最終形成年輪部分を測定すると枯死もしくは伐採年代が得られるが、内側の年輪を 測定すると、最終形成年輪から内側であるほど古い年代が得られる (古木効果)。試料 No.7 と試料 No.44 はいず れも古木効果の影響を受けていると考えられ、実際に枯死もしくは伐採された年代は、測定結果よりも新しい年



Calibrated date (calBC/calAD) 図1 マルチプロット図

### 代であると考えられる。

266SK の試料 No.36 (PLD-29282) は 1051-1081 cal AD(9.5%) および 1151-1220 cal AD(85.9%) で、11 世 紀中頃~後半および 12 世紀中頃~13 世紀前半の暦年代を示した。これは、平安時代中期~鎌倉時代に相当する。 試料 No.36 (PLD-29282) は最終形成年輪が残っておらず、実際に枯死もしくは伐採された年代は、測定結果よ りも新しい年代であると考えられる。

#### 引用・参考文献

赤塚次郎(2009)弥生後期から古墳中期(八王子古宮式から宇田式期)の暦年代.日本文化財科学会第26回大 会実行委員会編「日本文化財科学会第26回大会研究機発表要旨集」:14-20,日本文化財科学会.

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

中村俊夫(2000)放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の<sup>14</sup>C 年代編集委員会編「日本先史時代の<sup>14</sup>C 年代」: 3-20,日本第四紀学会.

Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., and van der Plicht, J.(2013) IntCall3 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55(4), 1869-1887.









図2 暦年較正結果