

# 佐賀県唐津市大友遺跡第5・6次調査出土 弥生人骨の補正年代について

Radiocarbon Age Calibration of Human Bones Excavated in the 5th and the 6th  
Examination of Otomo Site, Karatsu-shi, Saga Pref.  
TAKIGAMI Mai, SAKAMOTO Minoru and FUJIO Shin'ichiro

瀧上 舞・坂本 稔・藤尾慎一郎

## I 調査の概要

佐賀県唐津市（旧呼子町）大字大友字藤川に所在する大友遺跡は、砂丘上に営まれた弥生時代開始期の集団墓地として研究史的に有名な遺跡である。これまで佐賀県教育委員会や呼子町教育委員会、九州大学によって多くの調査が行われ、弥生時代開始期の貴重な人骨が数多く出土している。

1999、2000年には、春成秀爾国立歴史民俗博物館教授を代表とする平成12年度文部科学研究費（特定領域研究（1））の分担研究者である宮本一夫（九州大学大学院人文科学研究院助教授（当時））に課せられた「弥生早期の渡来人」という研究テーマにより、発掘調査が行われた（第5・6次調査）。

第5・6次調査の成果報告書は2001年〔宮本編2001〕と2003年に刊行され〔宮本編2003〕、後者に三原正三らによる出土人骨の炭素14年代測定の結果が報告されている〔三原ほか2003〕。

2003年3月といえば、国立歴史民俗博物館（以下、歴博）が、土器付着炭化物の炭素14年代測定結果を根拠とする、水田稲作開始年代前10世紀説を発表する前で、弥生時代の実年代に炭素14年代測定の結果を積極的に活用する段階にはまだない。そういった時期に、弥生人骨の炭素14年代を測定した九州大学の調査は、研究史上に残る先駆的な研究・調査として高く評価される。

ところが、炭素14年代を較正して、補正年代を算出する際、海洋リザーバー効果の影響がどのくらいあるかを判断するために、鹿児島県内の縄文貝塚から出土した貝試料から得られた海洋リザーバー効果の400年という数値を基準としたために、九州大学が行った人骨の補正年代は結果的に、平均的な表層海水の値を適用して計算された。

その結果、年代を測定した人骨群の相対的な先後関係については問題がないものの、実年代については「甕棺墓の人骨は想定される年代（弥生前期）より新しくなったが、」〔三原ほか2003, 67頁〕とあるように、当時の年代観よりも全体的に新しい補正年代となっている。

ただここで注意しなければならないのは、先述したように本報告書が刊行されたのが歴博の体系的な弥生年代観が発表される以前だったことである。したがって、前期末の2-1号支石墓の甕棺から出土した人骨の当時の実年代である前期末=前180年と比較すると、三原が報告した年代である210 cal BC ~ 50 cal BC (99.8%) のなかに収まっているといえる。ただ、当時の炭素14年代の誤

表1 本研究で補正した人骨の考古・形質情報

試料 No.	上部構造 下部構造	時期	性別	年齢	備考
01HM07	2号支石墓 土壙?	早期?	男	熟年	支石墓Ⅳ式
01HM08	3号支石墓 土壙	早期	男	熟年	支石墓Ⅱ式, 抜歯
01HM10	5号支石墓 土壙	早期	男	成年	支石墓Ⅲ式
01HM11	6号支石墓 土壙	早期	男	熟年	支石墓Ⅰ式, 抜歯
01HM13	8号支石墓 土壙	早期	女	熟年	支石墓Ⅱ式, 抜歯, オオツタノハ製貝輪
01HM05	1号支石墓 伯玄式甕棺	前期後半	男	成年	支石墓Ⅳ式
01HM06	2号支石墓 甕棺	前期末 金海式古	男	熟年	支石墓Ⅳ式
01HM25	36号土壙墓	前期(板付Ⅰ式併行)	男	成年	抜歯 仰臥屈肢葬
01HM17	14号甕棺墓	中期	女	成年	
01HM22	24号甕棺墓	中期	男	熟年	
01HM23	35号甕棺墓	前期	男	熟年	
01HM14	9号配石墓	不明	不明	成人	
01HM15	13号箱式石棺墓	古墳初期	不明	不明	
01HM16	13号箱式石棺墓		不明	不明	
01HM21	17号箱式石棺墓		女	成年	
01HM18	15号配石墓		女	熟年?	
01HM19	16号配石墓	古墳後半	女	成年?	
01HM20	17号箱式石棺墓	古墳初期?	男	熟年	

※ 支石墓Ⅰ～Ⅳという時期区分は発掘担当者である宮本の編年である。

差が±45と大きいと、あまり絞り込めていなかったことから、下限年代がかなり新しくなってしまった。

具体的には、板付Ⅰ式併行とされる36号土壙墓出土人骨の炭素14年代、 $2505 \pm 30$  <sup>14</sup>C BPの補正された較正年代は、[三原ほか2003]の表13によると紀元前490～紀元前365年とされている。当時の板付Ⅰ式の年代観よりも古く出ている。

また発掘担当者である宮本一夫も、「その歴年代を探る試みを行ったが、海洋リザーバー効果による年代の誤差は、今後、より正確な補正が必要になってくる場所である。」[宮本編2003:83頁]とあるように、補正された較正年代にはさらなる検証が必要という正確な判断を下している。

「考古学データによるヤポネシア人の歴史の解明」でも、弥生時代の甕棺墓出土人骨は重要な調査対象となっているため、測定値の母集団を増やすためにも、第5・6次調査出土人骨の貴重な炭素14年代を生かしたいと考えた。幸い三原報告は、同位体比分析も含めてすべての数値が公開されているため歴博で新たに補正を行うことができた。本報告は、そのレポートである。

ⅠとⅡは藤尾が、Ⅲは瀧上・坂本が、Ⅳは全員で議論の上、執筆した(藤尾)。

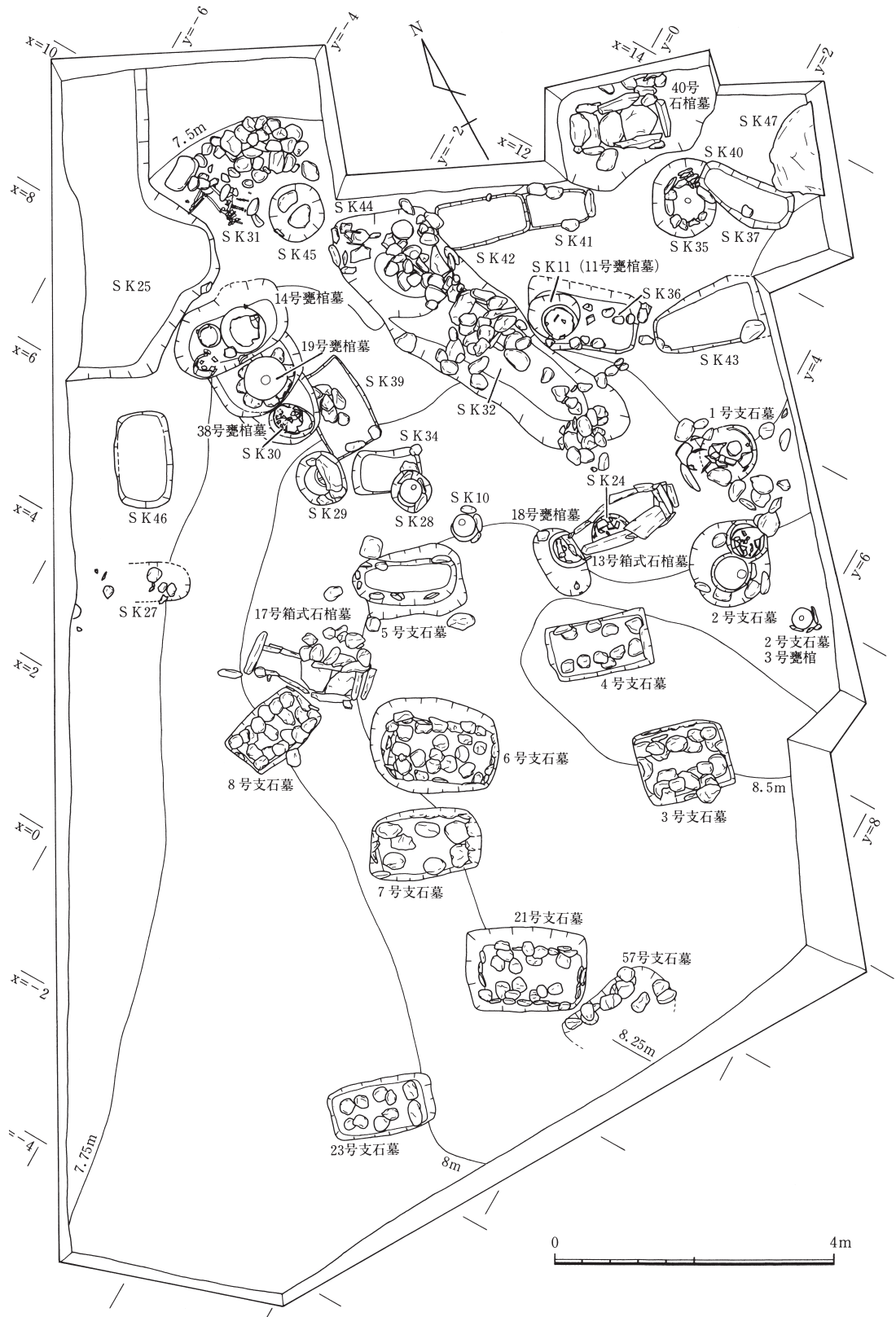


図1 大友遺跡遺構配置図 [宮本編 2001, 図4より転載]

## II 補正した人骨の考古情報と相対年代

表1は今回、補正した人骨の考古・形質情報である。1, 2号支石墓から出土した人骨は、下部構造が甕棺で、弥生前期後半と弥生前期末に比定される。支石墓は下部構造の違いをもとに宮本一夫がⅠ～Ⅳ式に分けており、もっとも古いⅠ式は6号支石墓、Ⅱ式は3号、8号支石墓、Ⅲ式は5号支石墓、Ⅳ式は1号、2号支石墓である(図1)。

各支石墓型式は副葬品や考古学的な知見を元に、Ⅰ式～Ⅲ式までが夜臼式、Ⅳ式は板付Ⅰ式以降で、実際は甕棺から前期後半と前期末に比定されている。なお、36号土壙墓は板付Ⅰ式併行と考えられている。

支石墓Ⅰ式に属する支石墓に副葬された小壺について、宮本は夜臼Ⅰ式としている。玄界灘沿岸地域に比べて多数の支石墓と副葬小壺が見つかった佐賀平野の状況と比較しても、興味深い。

支石墓Ⅳ式は内部主体が甕棺なので、前期後半、前期末であることは動かない。とするならば、支石墓Ⅱ式とⅢ式は、夜臼Ⅱa式～板付Ⅰ式の間に含まれることになる。

土器付着炭化物の炭素14年代測定結果によると、夜臼Ⅱa式は2600<sup>14</sup>C BP台、夜臼Ⅱb・板付Ⅰ式併行期は2500<sup>14</sup>C BP台、前期末は2300<sup>14</sup>C BP台であることがわかっている。すると、No.1-1人骨を除けば、人骨の炭素14年代ときわめて高い整合性を持つことがわかる。唐津市宇木汲田貝塚1984年度調査の夜臼単純層でみつかった炭化米の炭素14年代を宮本が測定したところ、ほとんどが2600<sup>14</sup>C BP台だったので、支石墓Ⅰ式の出土人骨の炭素14年代と同じである(藤尾)。

## III 較正年代再解析の結果

### 1. 食性推定と海産資源寄与率

表2のヒトの骨の炭素・窒素同位体比を、表3に示す食物のタンパク質源の炭素・窒素同位体比と比較した。C<sub>3</sub>資源(C<sub>3</sub>植物と、C<sub>3</sub>植物を摂取した陸生草食動物)と海産資源を混合した食性であったことは先行研究で報告されている通りである(図2)。また食性が大きく3つのグループに分かれ、下部構造に甕棺をもつ個体と甕棺墓個体は海産資源の寄与が高く、配石墓や箱式石棺墓の個体はややC<sub>3</sub>資源の寄与が高くなっていることも、先行研究で指摘されている。炭素分画における海産資源寄与率は甕棺墓の個体は約50-60%、配石墓や箱式石棺墓の個体は約30-40%、土壙墓の個体は約40-55%であった(表1)(推定方法は[藤尾ほか2020]を参照)。この結果は、2つの資源の直線混合で推定された先行研究の結果より数%低い寄与率となった。

### 2. 較正年代

暦年較正用解析ソフト(OxCal 4.3.2 [Bronk Ramsey 2009])を用いて、IntCal13とMarine13の較正曲線[Reimer et al. 2013]を混合したモデルで計算を行った。混合率として上述した海産物寄与率を組み込んだ。地域特異的なMarine13からの年代の偏差(ΔR値)は韓国南部沿岸の値を用いて $-154 \pm 34$  (<sup>14</sup>C years)と仮定した(Callb.org, Marine2013, [Kong and Lee 2005])。炭素14年代で2000<sup>14</sup>C BPの前後は、較正曲線が平坦で年代を絞り込みにくい。また、日本産樹木年輪の炭素14年代が北半球産樹木より南半球産樹木に近い挙動を示すことから[尾寄ほか2011]、IntCal13

に基づいて計算された較正年代が実際よりも古い値を示す可能性がある。そこで、弥生後期に比定されている01HM15と01HM16, 01HM21の3個体については、学術創成研究「弥生農耕の起源と東アジア」の報告書〔西本編2009〕に掲載された飯田市上郷畑ノ沢地区ヒノキ(630-196BC)、箱根埋没スギ(245BC～AD190)、飯田市遠山川埋没ヒノキ(AD50～AD399)の炭素14年代を、較正プログラムOxCal 4.3.2に入力して較正年代を計算した。また、炭素14年代で1850<sup>14</sup>C BP前後を示すものについても古墳初期とされている時期は日本産樹木の炭素14年代を用いて暦年較正を行うことが望ましいが、本研究の古人骨の時期に対して十分なデータが揃っていないため、本解析ではIntCalを用いて解析を行った(対象個体01HM18と01HM19, 01HM20)。

本解析では海産資源寄与率の誤差が大きいため、解析結果では較正年代の幅が大きくなってしまった(表2, 図3)。下部構造に土壙墓をもつ支石墓の個体(01HM07, 08, 10, 11, 13)は、1 $\sigma$ で850-750 cal BCから550-400 cal BCの間を示した。これは先行研究とも一致する結果である。土壙墓もしくは下部構造に甕棺墓をもつ支石墓の個体(01HM05, 06, 25)は3個体の間で年代幅が大きく、750 cal BCから200 cal BCの間の較正年代(1 $\sigma$ )であった。これらの個体の較正年代を2 $\sigma$ で見ると、先行研究の解析と重複する期間もあるが、全体的に100年から200年ほど古くなる可能性が含まれている。甕棺墓の個体(01HM17, 22, 23)は450 cal BCから50 cal BCの間に収まった。先行研究の個体と2 $\sigma$ で比較すると、重複期間があるものの、全体的に50から150年ほど古くなる可能性を有している。配石墓の個体(01HM14, 18, 19)は、01HM14が古く、350 cal BCから200 cal BCの較正年代(1 $\sigma$ )を示した。残り2個体は、約250-350 cal ADの較正年代(1 $\sigma$ )を示した。2 $\sigma$ の較正年代で先行研究と比較すると、本解析の方が50年から100年ほど古くなる可能性を有している。最後に、箱式石棺墓の個体(01HM15, 16, 21, 20)は、紀元前後から350 cal ADの較正年代(1 $\sigma$ )を示した。同じ箱式石棺内から出土した個体でも、年代に差が生じている可能性が示唆される。2 $\sigma$ で見ると、重複期間もあるものの、先行研究の解析よりも100年前後古くなる可能性を含んでいる(坂本・瀧上)。

## V まとめ

九州大学が発掘した弥生早期・前期・中期・後期、古墳前期に併行する人骨18体の炭素14年代、炭素同位体比、窒素同位体比を元に、較正年代の補正を行った。

- ① 海産資源寄与率を、甕棺墓出土人骨約50～60%、配石墓・箱式石棺墓出土人骨約30～40%、土壙墓出土人骨約40～55%で計算した。なお九州大学は、海洋リザーバー効果の影響を、鹿児島県の縄文貝塚から出土した貝のデータをもとに平均的な表層海水の値(400年)と仮定して、補正を行っている。
- ② 弥生後期～古墳前期については、IntCalで補正すると、100～150年、古い年代を示すことが知られているので、学術創成研究によって明らかになった日本産樹木の炭素14年代を較正プログラムOxCal 4.3.2に入力して計算した。
- ③ その結果、土壙墓を内部主体に持つ支石墓の人骨の年代は、九州大学と同じ較正年代となったが、それ以外の墓から出土した人骨の年代は、50～150年古い結果となった。
- ④ もっとも古い炭素14年代であった6号支石墓(支石墓Ⅰ式)・8号支石墓(支石墓Ⅱ式)出土



表2 大友遺跡出土人骨の年代測定解析結果 (測定結果は [三原ほか 2003] 参照)

遺構番号	試料番号	測定機関番	炭素 14 年代 ( <sup>14</sup> C BP)	本研究の解析結果			
				較正年代 (cal)		較正年代 (cal BP)	
				1σ (68.2%)	2σ (95.4%)	1σ (68.2%)	2σ (95.4%)
2号支石墓・土壙?	01HM07	NUTA2-4049	2525 ± 45	730-430 BC	740-400 BC	2680-2380	2690-2350
3号支石墓・土壙・早期	01HM08	NUTA2-4050	2595 ± 50	760-550 BC	800-470 BC	2710-2500	2750-2420
5号支石墓 土壙・早期	01HM10	NUTA2-4051	2570 ± 45	730-580 BC	750-420 BC	2680-2460	2700-2370
6号支石墓 土壙・早期	01HM11	NUTA2-4052	2640 ± 50	790-580 BC	810-510 BC	2740-2530	2760-2460
8号支石墓 土壙・早期	01HM13	NUTA2-4058	2630 ± 45	780-580 BC	800-520 BC	2730-2530	2750-2470
1号支石墓 伯玄式甕棺 前期後半	01HM05	NUTA2-4842	2600 ± 35	750-570 BC	780-510 BC	2700-2510	2730-2460
2-1号支石墓 甕棺・前期末	01HM06	NUTA2-4843	2310 ± 30	350-200 BC	370-170 BC	2300-2150	2310-2120
36号土壙墓 前期 (板付I式併行)	01HM25	NUTA2-4845	2505 ± 30	540-410 BC	730-390 BC	2490-2360	2680-2340
14号甕棺墓 (弥生中期)	01HM17	NUTA2-3691	2445 ± 30	420-350 BC	510-340 BC	2370-2300	2460-2290
24号甕棺墓 (弥生中期)	01HM22	NUTA2-4060	2300 ± 45	350-190 BC	370-120 BC	2300-2140	2320-2070
35号甕棺墓 (弥生前期)	01HM23	NUTA2-3785	2240 ± 40	230-80 BC	350-50 BC	2180-2030	2300-1990
9号配石墓 (時期不明)	01HM14	NUTA2-4844	2315 ± 30	350-210 BC	370-190 BC	2300-2160	2320-2130
13A 箱式石棺墓 (古墳初期)	01HM15	NUTA2-3693	2010 ± 30	AD 20-160	AD 10-210	1930-1790	1940-1740
13B 箱式石棺墓	01HM16	NUTA2-3692	1895 ± 30	AD 170-310	AD 80-340	1780-1640	1870-1610
17-3 箱式石棺墓	01HM21	NUTA2-3697	1950 ± 35	AD 120-230	AD 80-310	1830-1720	1870-1690
15号配石墓	01HM18	NUTA2-3694	1845 ± 30	AD 220-330	AD 140-340	1730-1620	1810-1610
16号配石墓 (古墳後半)	01HM19	NUTA2-3695	1850 ± 30	AD 230-330	AD 150-350	1720-1620	1800-1600
17-3 箱式石棺墓 (古墳初期?)	01HM20	NUTA2-4059	1850 ± 45	AD 220-350	AD 140-390	1730-1600	1810-1560

表3 食性推定及び海産資源寄与率の計算に用いた食物資源 (タンパク質源) の同位体比

食物タイプ	資料タイプ	分析数	δ <sup>13</sup> C (‰, VPDB)	δ <sup>15</sup> N (‰, AIR)	データ報告元
C <sub>3</sub> 植物	考古資料	11.8	-21.1 ± 1.4	6.1 ± 2.0	南川 2001, 西本編 2009
C <sub>4</sub> 植物	考古資料	2	-3.8	6.7 ± 0.1	南川 2001 (青森)
陸生哺乳類	考古資料	16	-19.8 ± 2.1	7.8 ± 0.7	Minagawa et al. 2005 (長崎, 壱岐)
海生貝類	現生	13	-9.8 ± 1.6	11.7 ± 2.1	Yoneda et al. 2004
海生魚類	現生	4	-10.5 ± 2.2	14.7 ± 1.8	Choy & Richards 2009; Choy et al. 2012
海生哺乳類	考古資料	6	-12.1 ± 2.1	18.1 ± 2.3	Choy & Richards 2009; Choy et al. 2012

試料番号	先行研究のデータ		本研究の解析結果	先行研究の解析結果		
	$\delta^{13}\text{C}$ (‰, VPDB)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰, AIR)	海産資源 寄与率 (%)	較正年代 (cal BP)	%	海産資源 寄与率 (%)
01HM07	-16.0	11.0	43.3 ± 1.4	2540-2303	96.1	47.9
01HM08	-15.6	11.5	48.1 ± 1.0	2615-2345	87.0	51.6
01HM10	-14.6	12.2	58.3 ± 0.5	2545-2305	99.0	58.9
01HM11	-15.1	12.0	53.5 ± 0.7	2700-2365	100.0	54.9
01HM13	-14.7	12.0	57.0 ± 0.6	2620-2355	85.0	58.3
01HM05	-15.3	12.6	52.9 ± 0.3	2550-2350	85.3	53.3
01HM06	-15.0	13.0	56.3	2160-2000	99.8	55.6
01HM25	-16.0	12.1	45.7 ± 0.8	2440-2315	100.0	47.7
01HM17	-14.6	13.8	61.5 ± 0.6	2330-2170	97.7	59.6
01HM22	-15.0	13.4	57.1 ± 0.3	2185-1950	97.0	55.7
01HM23	-15.1	12.9	55.2 ± 0.1	2120-1915	100.0	55.4
01HM14	-15.1	12.3	54.1 ± 0.5	2180-2000	99.9	55.0
01HM15	-16.9	13.0	39.3	1875-1720	100.0	41.1
01HM16	-16.7	11.8	38.9 ± 1.1	1740-1560	100.0	42.1
01HM21	-15.8	12.2	47.7 ± 0.7	1810-1605	100.0	50.3
01HM18	-17.0	11.3	35.4 ± 1.6	1695-1540	100.0	40.0
01HM19	-16.4	11.6	41.2 ± 1.2	1690-1535	100.0	44.5
01HM20	-15.9	11.9	46.2 ± 0.9	1705-1485	100.0	49.1

- 人骨の較正年代は2σで、歴博年代の夜白Ⅱa式併行、宮本一夫年代の夜白Ⅰ式併行となった。
- ⑤ 甕棺墓出土人骨3体(14号、24号、35号)の炭素14年代は、歴博年代の前期後半～中期前半の間に収まっている。
  - ⑥ 古墳初期に比定されている配石墓や箱式石棺墓から出土した人骨の年代は、炭素14年代が1800<sup>14</sup>C BP台である。較正年代を2σで見ると、弥生後期～古墳前期の間に収まっている。
  - ⑦ 13号箱式石棺墓と17号箱式石棺墓には、複数の人骨が埋葬されており、炭素14年代ベースで100<sup>14</sup>Cyrsの差を持っている。測定誤差が30～45と広いので一概には言えないが、時期差をもって合葬されていることを意味しているのかもしれない。20年前の測定なので、現在の測定精度で再調査すれば、もう少し正確なことが言える可能性がある。

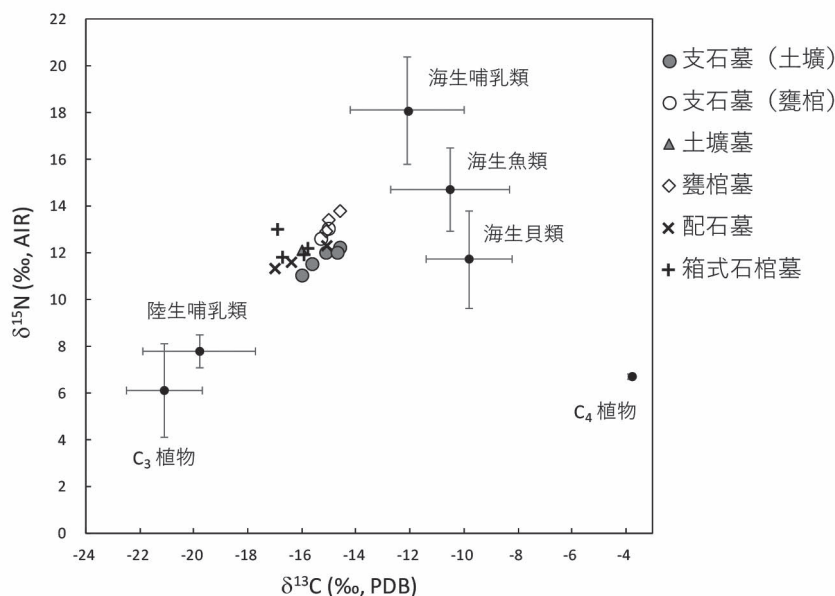


図2 大友遺跡出土人骨の同位体比と、植物資源の同位体比の比較

- ⑧ 8号支石墓（支石墓Ⅱ式）から出土した人骨のミトコンドリア DNA ハプログループは、西日本の縄文人に典型的な M7a のサブハプログループである M7a1a6 であった [神澤ほか 2021]。抜歯をしていたことや形質人類学的調査からも縄文的な様相を強く見ることができる。さらに重要なことは被葬者である熟年女性はオオツタノハ製の貝輪をもっていたことである。すると、縄文人が南海産貝輪に目を付け、九州本土で最初に身につけるようになるという木下尚子説を補強する調査結果であるといえよう。いずれにしても、現状ではもっとも古い弥生時代のヒトの DNA を明らかにした遺跡ということになる。

## 謝辞

本調査にあたっては、快く測定値の再利用をお許しいただいた九州大学の宮本一夫氏に厚く御礼申し上げたい。

本調査は、新学術領域「ゲノム配列を核としたヤポネシア人の起源と成立の解明（国立遺伝学研究所 斎藤成也代表）、計画研究 B01 班「考古学データによるヤポネシア人の歴史の解明」（歴博 藤尾慎一郎代表）課題番号 18H05509 の成果の一部である。



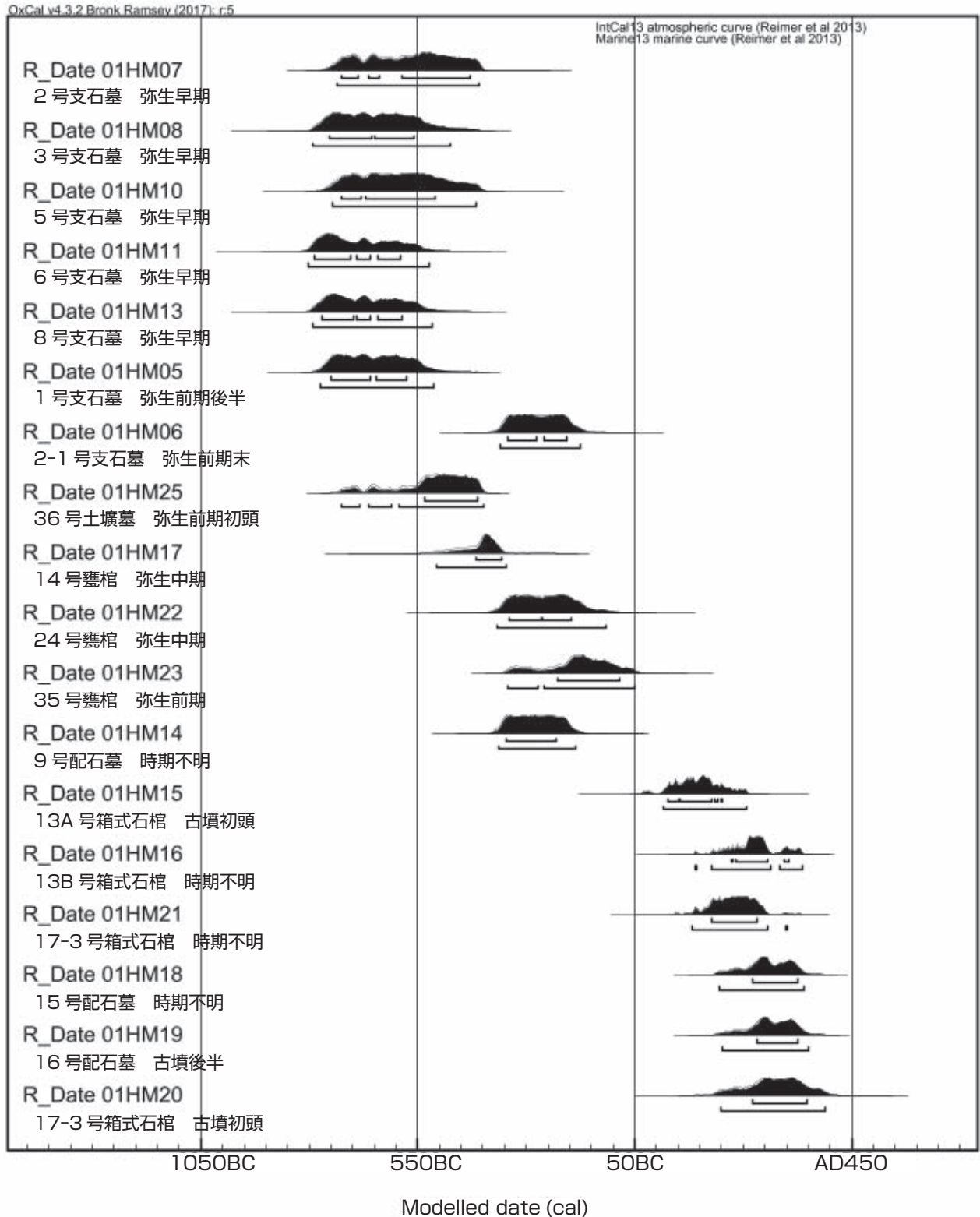


図3 大友遺跡出土人骨の較正年代の比較

---

参考文献

---

- Bronk Ramsey, C., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51, pp.337-360.
- Choy, K., An, D. and Richards, M. P., 2012: Stable isotopic analysis of human and faunal remains from the Incipient Chulmun (Neolithic) shell midden site of Ando Island, Korea. *Journal of Archeological Science* 39, pp.2091-2097.
- Choy, K. and Richards, M. P. 2009: Stable isotope evidence of human diet at the Nukdo shell midden site, South Korea. *Journal of Archeological Science* 36, pp.1312-1318.
- 藤尾慎一郎・木下尚子・坂本稔・瀧上舞・篠田謙一 2020: 「考古学データによるヤポネシア人の歴史の解明—2018年度の調査—」『国立歴史民俗博物館研究報告』第219集, pp.119～138.
- 神澤秀明・角田恒雄・安達登・篠田謙一 2021: 「佐賀県唐津市大友遺跡第5次出土弥生人骨の核DNA分析」『国立歴史民俗博物館研究報告』第228集, pp.385～393.
- Kong, G. S. and Lee, C. W., 2005: Marine reservoir corrections ( $\Delta R$ ) for southern coastal waters of Korea. *The Sea, Journal of the Korean Society of Oceanography* 10, pp.124-128.
- 三原正三・宮本一夫・中村俊夫・小池裕子 2003: 「名古屋大学炭でトロン加速器質量分析計による大友遺跡出土人骨の $^{14}C$ 年代測定」『佐賀県大友遺跡II—弥生墓地の発掘調査—』考古学資料集 30, pp.64～69.
- 南川雅男 2001: 「炭素・窒素同位体比分析により復元した先史日本人の食生態」『国立歴史民俗博物館研究報告』第86集, pp.333～357.
- Minagawa, M., Matsui, A. and Ishiguro, N. 2005: Patterns of prehistoric boar *Sus scrofa* domestication, and inter-islands pigtrading across the East China Sea, as determined by carbon and nitrogen isotope analysis. *Chemical Geology* 218, pp.91-102.
- 宮本一夫編 2001: 『佐賀県大友遺跡—弥生墓地の発掘調査—』考古学資料集 16, 九州大学大学院人文科学研究院考古学研究室.
- 宮本一夫編 2003: 『佐賀県大友遺跡II—弥生墓地の発掘調査—』考古学資料集 30, 九州大学大学院人文科学研究院考古学研究室.
- 西本豊弘編 2009: 『弥生農耕の起源と東アジア—炭素年代測定による高精度編年体系の構築—』平成16～20年度文部科学省科学研究費補助金(学術創成研究)研究成果報告書, 国立歴史民俗博物館, 524p.
- 尾寄大真・伊藤茂・丹生越子・廣田正史・小林紘一・藤根久・坂本稔・今村峯雄・光谷拓実 2011: 「紀元前3から紀元4世紀の日本産樹木年輪に記録された炭素14濃度」『2011年度日本地球化学会第58回年会』2011年9月14～16日, 北海道大学.
- 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., Haffidason, H., Hajdas, I., Hatté, 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: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55, pp.1869-1887.
- Yoneda, M., Suzuki, R., Shibata, Y., Morita, M., Sukegawa, T., Shigehara, N. and Akazawa, T. 2004: Isotopic evidence of inland-water fishing by a Jomon population excavated from the Boji site, Nagano, Japan. *Journal of Archaeological Science* 31, pp.97-107.

瀧上 舞 (国立歴史民俗博物館)

坂本 稔 (国立歴史民俗博物館)

藤尾慎一郎 (国立歴史民俗博物館)

(2020年4月9日受付, 2020年7月9日審査終了)