

土井ヶ浜遺跡における女性人骨の小骨盤形態の研究

高 椋 浩 史

1. はじめに

ヒトの骨盤は仙骨の岬角から恥骨結合上縁にいたる骨盤分解線を境界として、大骨盤と小骨盤とに区分されている。そのうち小骨盤の形態は、分娩の際に胎児が通過する産道の形態を規定しており、産科学において女性の小骨盤形態は円滑な分娩のための重要な要素として位置づけられている。そのため、女性においては小骨盤のサイズは重要であり、骨盤形態の性差は小骨盤において最も顕著であるため、これまでの骨盤形態の研究の一つの大きな方向性として人骨の性別判定の方法を目的とした研究がおこなわれてきた。また、ヒトの出産は胎児が回旋しながら娩出されるという特徴があるため、そのような分娩方法がヒトの進化の過程でどのように生まれてきたのかについての形態研究も多く行われてきた (Rosenberg, 1992 ; Abitbol, 1996 ; Tague, 2000 ; Trevathan and Rosenberg, 2000 ; Rosenberg et al., 2006 ; Kurki, 2007 ; Weaver and Hublin, 2009)。

一方で、小骨盤形態の特徴に注目し、古人骨の小骨盤形態の分析を通じて、先史集団の女性の妊娠・出産の実態を把握しようとする研究が行われている。それらの研究では、女性の体全体のサイズと小骨盤サイズとの相関がある程度認められ、体の大きな女性は小骨盤サイズも大きいことが指摘されている (Sibley, 1992 ; Tague, 2000 ; Kurki, 2007)。ただし、Tague (2000) と Kurki (2007) は、低身長集団でも高身長集団と同程度の小骨盤サイズを持つことを指摘しており、集団によっては女性の小骨盤サイズが身長などの身体全体のサイズとは必ずしも相関しないことを指摘している。いずれにせよ、女性の妊娠・出産はその集団の健康状態や出生率などの情報を把握する上で重要であり、女性の小骨盤形態の分析によって過去の社会における妊娠・出産の実態や、それに関わる情報を復元できると考えられている。

本研究では山口県下関市に所在する土井ヶ浜遺跡の弥生人集団の女性の小骨盤形態を分析し、弥生時代の女性の妊娠・出産について形質人類学の観点から検討したい。土井ヶ浜遺跡は 1953 年の第 1 次発掘調査以来、その後 19 回にわたる調査が実施され、保存状態の良い弥生時代人骨が数多く出土している。

土井ヶ浜遺跡の弥生時代人骨の骨盤形態については林 (1957) によって報告されており、それによると骨盤腔の入口は横楕円形または類円形を呈するものが多いことが指摘されている。また、高 椋 (2011) は北部九州と土井ヶ浜遺跡をはじめとする響灘沿岸地域から出土した人骨を分析し、これらの地域の弥生人集団の女性の小骨盤形態の特徴として、他の時代集団と比べて全体のサイズが大きいものの、入口部の前後径にあたる産科真結合が短いため、前後方向への扁平傾向がやや強いことを指摘している。

ただし、林 (1957) の研究については土井ヶ浜遺跡の初期の調査までの資料を対象としたもので、高 椋 (2011) の分析資料についても第 11 次調査までの資料である。さらに、高 椋 (2011) においては北部九州と響灘沿岸地域の資料を一括で分析しており、土井ヶ浜集団のみの検討はなされていない。小骨盤の形態解析から過去の集団の妊娠・出産の実態を検討するためには、可能な限り個別遺跡での

表1 分析資料の内訳

時代	資料数	地域・出土遺跡	所蔵機関
弥生	23 (♀)	山口	土井ヶ浜遺跡・人類学ミュージアム 九州大学総合研究博物館
		土井ヶ浜	
		(1次調査) 1号	
		(2次調査) 104号、106号、109号、131号	
		(3次調査) 252号、254号	
		(4次調査) 303号、310号、311号、312号、315号	
		(5次調査) 402号、410号、412号、417号、421号	
		(8次調査) 809号	
		(9次調査) 904号	
		(10次調査) 1002号、1004号	
		(13次調査) 1305号	
		(14次調査) 1405号	
縄文	46 (♀)	東北～中国	東京大学総合研究博物館
中世	14 (♀)	山口	京都大学総合博物館
近世	28 (♀)	北部九州	九州大学総合研究博物館
近現代	120 (♀)	東北～九州	東京大学総合研究博物館
			京都大学総合博物館
			九州大学総合研究博物館

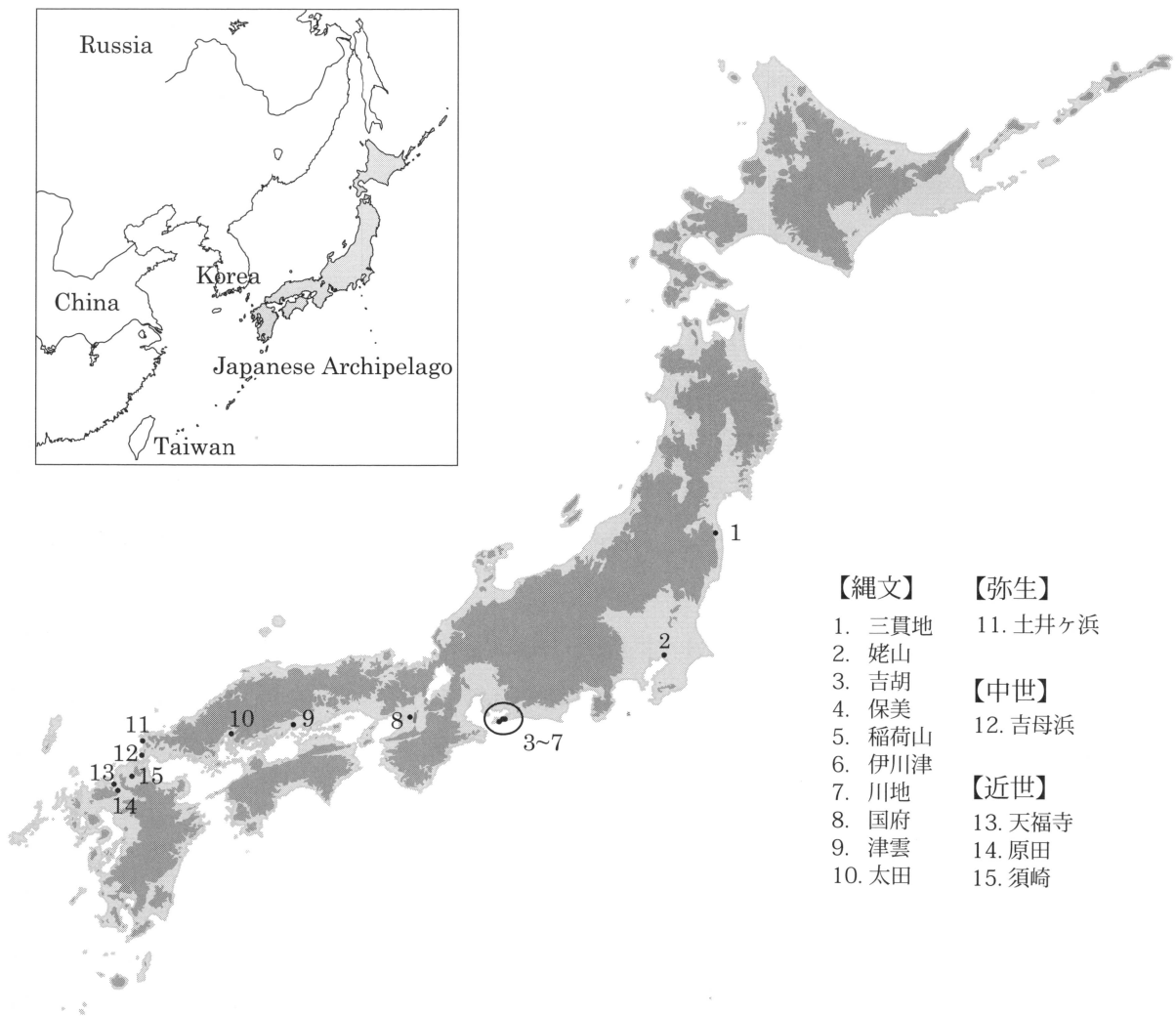


図1 分析資料の出土遺跡分布

分析が必要である。そこで、本研究では高椋（2011）以降に追加した土井ヶ浜遺跡のデータを含めて、土井ヶ浜遺跡の女性人骨の小骨盤形態を分析し、土井ヶ浜遺跡における弥生時代の女性の妊娠・出産について検討する。

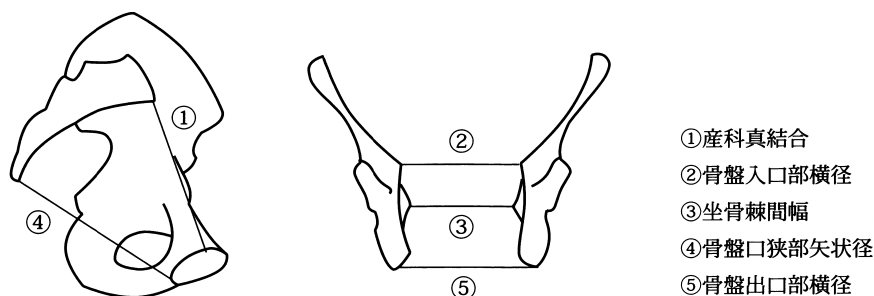


図2 分析資料の出土遺跡分布

2. 分析資料と分析方法

〔分析資料〕

分析に用いた資料は、土井ヶ浜遺跡出土の人骨のうち第1次調査から第5次調査、第8次調査から第19次調査までに出土した成人人骨で、そのうち小骨盤の計測が可能であった資料である。また、比較資料として高椋（2011）のデータを用いた。具体的には、東日本から西日本地域の縄文時代後期以降の縄文人骨、山口県下関市所在の吉母浜遺跡から出土した中世人骨、福岡県に所在する天福寺・原田遺跡・須崎遺跡から出土した近世人骨、東北から九州にかけての明治から昭和初期に該当する近現代人骨のデータを用いる。分析に用いた土井ヶ浜遺跡の人骨資料、そして比較集団の資料の内訳を表1に、資料が出土した遺跡の分布図を図1に示している。

〔分析方法〕

（人骨の性別判定と年齢推定）

人骨資料の性判別は骨盤の大坐骨切痕・恥骨下角・恥骨坐骨長比に注目し、Phenice（1969）、Buikstra and Ubelaker（1994）、Bruzek（2002）の方法に拠った。また、人骨の年齢推定は寛骨の耳状面と恥骨結合面の観察に基づき、寛骨耳状面についてはLovejoy et al.（1985）の方法、恥骨結合面についてはSakaue（2006）の方法に拠った。

（計測方法）

骨盤の計測項目は計5項目で、各計測項目の詳細は図2に示している。身長は左側の大腿骨の最大長から、藤井の式（1960）を用い算出した。計測は主にMartin-Saller（1957）と馬場（1991）に従った。計測項目のうち、産科真結合については、産科学上で定義されている岬角から恥骨結合上縁の後方の直線距離を計測した。

（統計解析）

土井ヶ浜集団と比較集団との平均値の差の傾向を検討するために、土井ヶ浜集団の平均値を基準として各比較集団との偏差折線を描いた。また、土井ヶ浜集団と比較集団の平均値の有意差検定はSteel-Dwassの方法を用い、白石（2011）を参照した。

また、多変量解析として主成分分析とマハラノビスの距離を用いた。主成分分析は、まず各個体の

表2 分析対象集団の基本統計量

	土井ヶ浜 (弥生)			縄文			中世			近世			近現代		
	N	M	S. D.	N	M	S. D.	N	M	S. D.	N	M	S. D.	N	M	S. D.
産科真結合	21	102.3	7.11	30	107.4	7.97	14	101.1	9.50	25	108.4	10.2	114	105.8	11.04
骨盤入口部横径	23	126.0	7.28	46	126.0	7.16	13	119.8	6.14	28	118.4	7.2	107	118.7	9.07
坐骨棘間幅	18	107.4	11.17	27	107.9	8.67	10	102.1	5.37	19	99.8	10.0	111	96.2	10.22
骨盤口狭部矢状径	11	121.9	8.40	13	123.2	11.39	9	114.2	5.47	20	114.8	9.86	104	111.8	11.94
骨盤出口部横径	18	110.1	8.05	24	117.5	10.16	10	110.8	5.23	20	111.8	8.3	105	111.2	12.93

N：サンプル数、M：平均値、S. D.：標準偏差

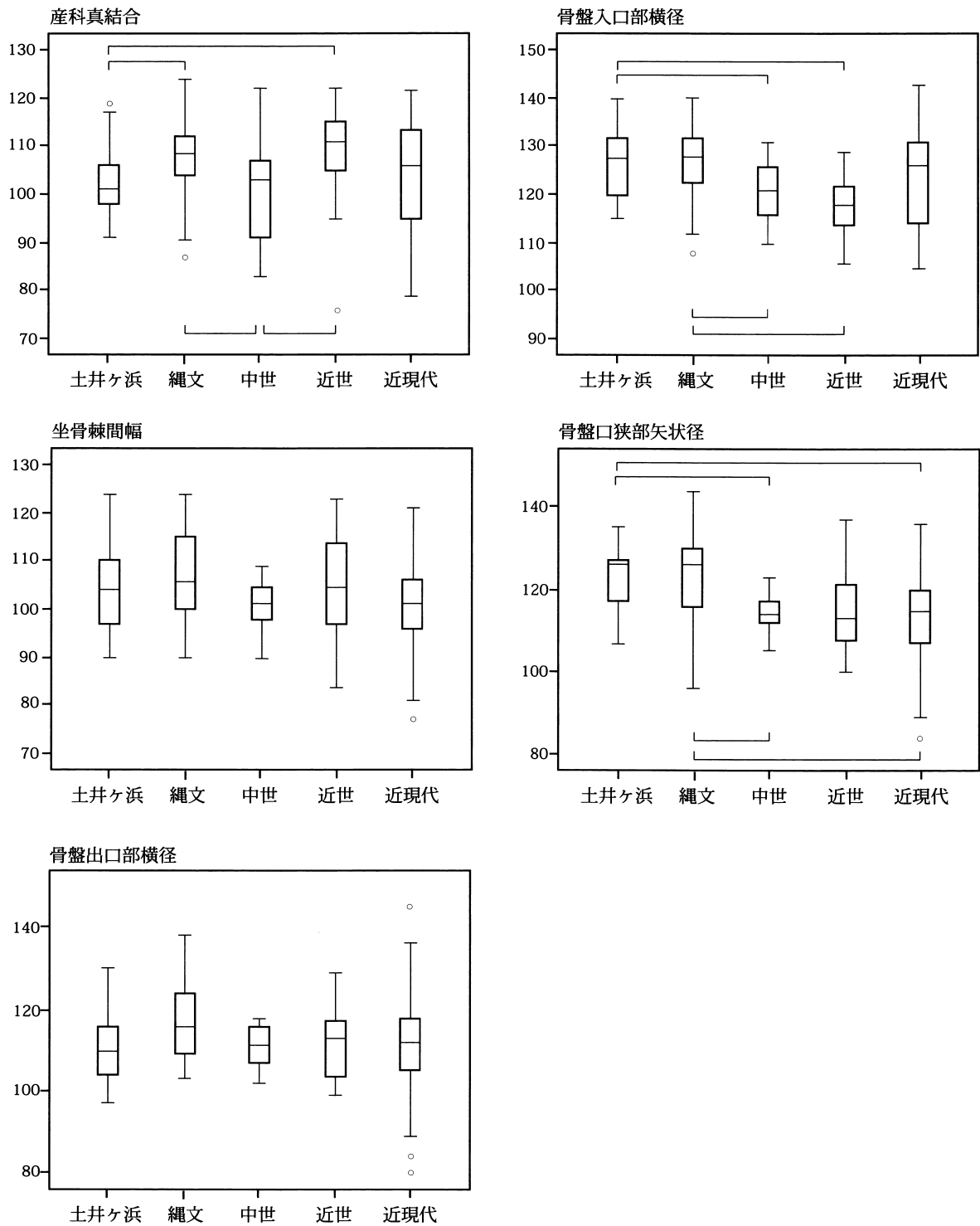


図3 分析対象集団の計測データの箱ひげ図

箱の両端：25%点と75%点、箱の中の線：中央値、集団間を結ぶ線：0.05%の危険率で有意差を示す

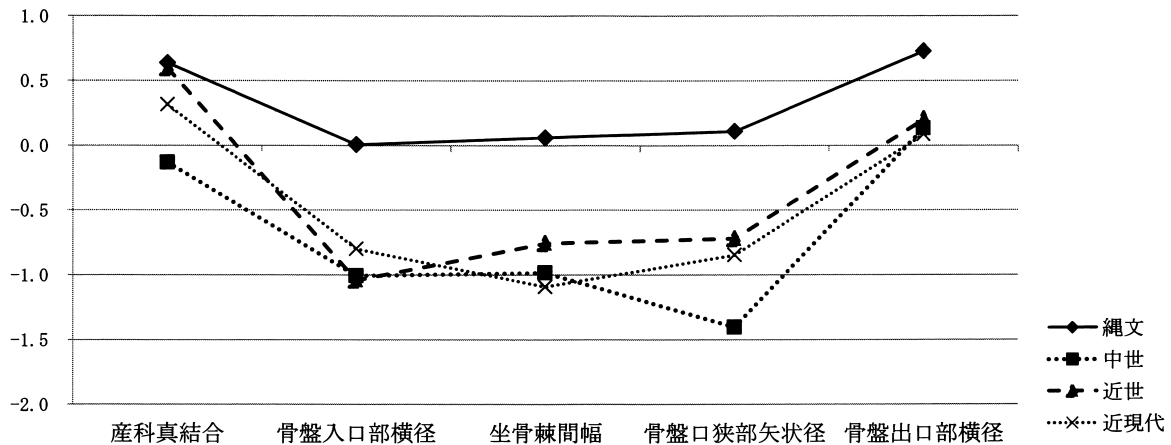


図4 土井ヶ浜弥生集団を基準とした各比較集団の偏差折線

計測値を使用して解析し、次に絶対的な大きさの影響を除くために個体ごとに幾何平均で標準化して解析をおこなった。マハラノビスの距離はRao(1952)を参照して計算したが、マハラノビスの距離を計算するためには比較する全標本の全計測値が必要である。しかし、そのようなデータセットは古人骨資料では不可能なので、計測項目ごとの最大個体数に基づく平均値を算出し、それを集団の代表値と仮定した。マハラノビスの距離の算出に必要な分散共分散行列は全計測項目において欠損値の無い近現代人のデータから算出した。ただし、分散共分散行列を算出するために用いた近代と現代人の資料は、東北から九州にいたる資料で、標本資料が十分ではなかったため、日本列島内には地域差が無いとの仮定の下に、複数地域からの個体を使用してマハラノビスの距離を計算した。

また、産科学において女性の小骨盤の大きさと身長は一般的に高い相関があると指摘されていることから、土井ヶ浜遺跡の集団内での小骨盤の各計測項目と身長との相関関係を回帰分析により検討した。

本研究における統計的仮説検定は全て有意水準を 0.05 としておこない、すべての統計解析はMicrosoft 社の Office Excel 2010 と IBM 社の SPSS Statistic Base 20 を用いて分析をおこなった。

3. 分析結果

[単変量解析]

土井ヶ浜集団と比較集団の基本統計量を表2と図3に、また図3には各集団の平均値の有意差検定の結果を、図4には土井ヶ浜集団の平均値を基準とした比較集団の偏差折線を示している。

各計測項目について土井ヶ浜集団と比較集団を比較すると、土井ヶ浜集団の多くの項目の平均値・中央値は縄文人集団と比べて低いことがわかる。図4の偏差折線の傾向をみると、特に産科真結合と骨盤出口部横径において大きな正の値を示しており、そのうち産科真結合において有意差が認められる(図3)。

中世集団と比較すると、多くの項目で土井ヶ浜集団の平均値・中央値は大きい。特に、その傾向は骨盤入口部横径、坐骨棘間幅、骨盤口狭部矢状径で顕著で(図4)、骨盤入口部横径、骨盤口狭部矢状径において有意差が認められる(図3)。産科真結合および骨盤出口部横径については違いがない

ものの(図3・図4)、全体的な傾向として土井ヶ浜集団の小骨盤の全体の大きさは中世集団よりも大きいことが確認できる。

近世集団と比べると、多くの計測項目で中世集団の傾向と一致しており、土井ヶ浜集団の骨盤入口部横径、坐骨棘間幅、骨盤口狭部矢状径の平均値・中央値は近世集団よりも大きく、骨盤入口部横径において有意差が認められる(図3・図4)。ただし、産科真結合については近世集団のほうが大きく、有意差が確認できる(図3・図4)。骨盤出口部横径については、両者に大きな違いは認められない(図3・図4)。

最後に近現代集団と比較すると、近世集団の傾向とかなり類似しており、土井ヶ浜集団の産科真結合の平均値・中央値は小さく、骨盤入口部横径、坐骨棘間幅、骨盤口狭部矢状径の平均値・中央値は近世集団よりも大きく(図3・図4)、骨盤口狭部矢状径において有意差が認められる(図3)。骨盤出口部横径については、両者に大きな違いはない(図3・図4)。

[多変量解析]

小骨盤計測5項目を用いた主成分分析の結果を表3に示している。まず、各個体の計測値を使用して解析した結果、固有値が1以上の主成分は第1主成分(固有値=2.127、寄与率=42.5)のみで、その因子負荷量はすべての項目で正の値を示していることから、小骨盤の全体の大きさを示す因子と考えられる(表3)。

各集団の第1主成分得点の中央値を図5に示している。これをみると、土井ヶ浜集団は縄文人集団に次ぐ高い正の値を示していることから、小骨盤全体の大きさは縄文人集団より小さいものの、中世以降の三集団よりも大きいことがわかる。

次に、絶対的な大きさの影響を除くために個体ごとに幾何平均で標準化して解析をおこなった結果(表3)、固有値が1以上の主成分は第1主成分と第2主成分であった。第1主成分(固有値=1.746、寄与率=34.9)は骨盤入口部横径において高い正の値を示し、坐骨棘間幅において高い負の値を示している。第2主成分(固有値=1.615、寄与率=32.3)は、入口部(産科真結合と骨盤入口部横径)と出口部(骨盤口狭部矢状径と骨盤出口部横径)においてそれぞれ正と負の値を示し、坐骨棘間幅は負の値を示している。このことから第2主成分得点が高いほど入口部は前後方向に長く、坐骨棘間幅が短く、出口部は前後方向に短いことを示し、第2主成分得点はその逆の傾向を示すと言える。

表3 小骨盤計測5項目を用いた主成分分析の結果

	主成分分析① ⁽¹⁾		主成分分析② ⁽²⁾	
	第1主成分		第1主成分	第2主成分
産科真結合	0.270		0.092	0.316
骨盤入口部横径	0.459		0.489	-0.227
坐骨棘間幅	0.116		-0.567	-0.351
骨盤口狭部矢状径	0.314		0.055	-0.407
骨盤出口部横径	0.297		-0.117	0.457
固有値	2.127		1.746	1.615
寄与率	42.5		34.9	32.3

(1) 各個体の計測値を使用。
(2) 個体ごとにこの計測値を幾何平均で標準化して使用。

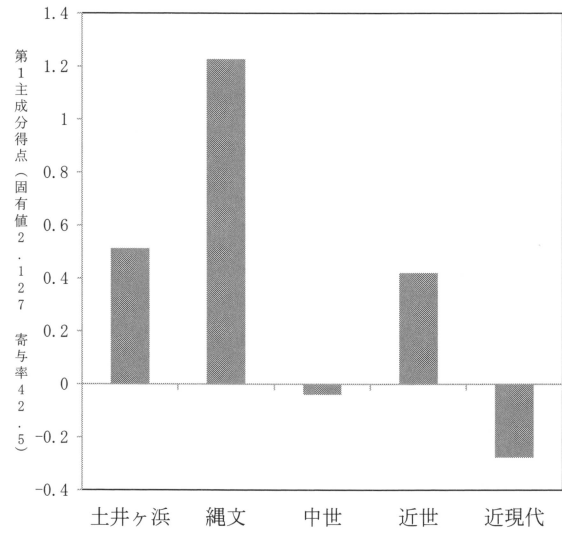


図5 主成分分析①における各集団の第1主成分得点の中央値

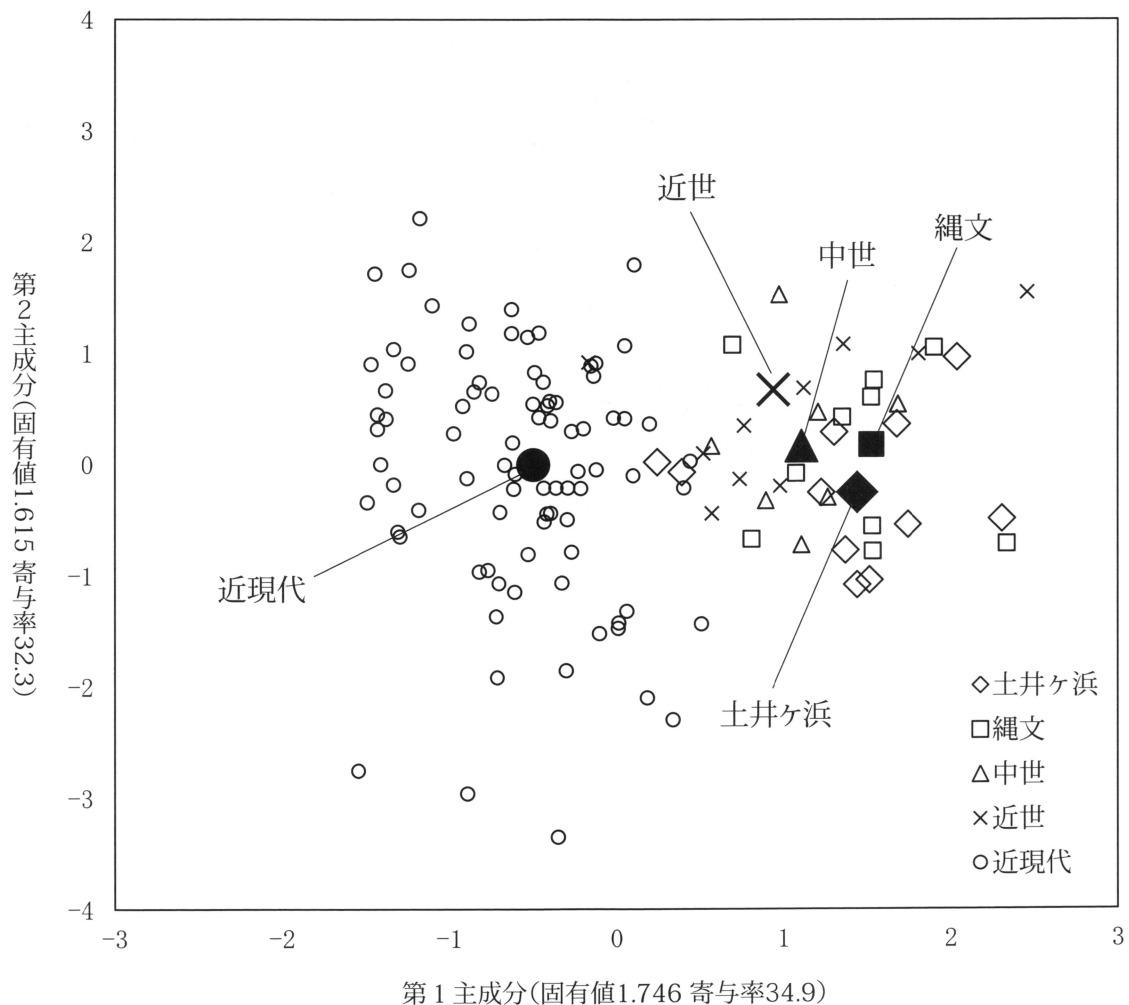


図6 主成分分析②における第1主成分・第2主成分得点の二次元展開図
黒塗りの記号は各集団の主成分得点の中央値

各個体の第1主成分得点と第2主成分得点、そして各集団の主成分得点の中央値を二次元展開したものが図6である。これをみると、土井ヶ浜集団の第1主成分得点の中央値は他の集団と比べて右寄りに位置していることから、小骨盤形態の特徴は骨盤入口横径が長いものの、他の計測部位と比べて坐骨棘間幅が短い形状を呈していると言える。一方、土井ヶ浜集団の第2主成分得点の中央値に注目すると、第1主成分得点よりも集団間の違いが明確ではないものの、土井ヶ浜集団の小骨盤の形態は、入口部は前後方向に短く、逆に出口部は前後方向に長い形状と言える。また、第1主成分得点と第2主成分

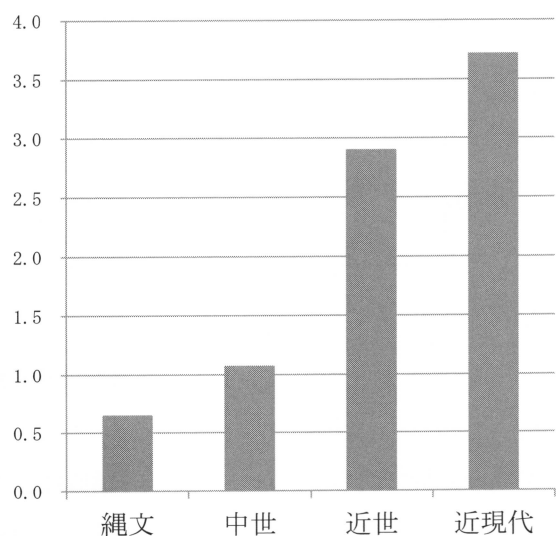


図7 土井ヶ浜集団と比較集団とのマハラノビス(D^2)の距離

得点の中央値の傾向をみると、土井ヶ浜集団は縄文人集団と中世集団と類似し、近世位集団とはやや異なり、近現代人集団とは特に第1主成分において大きく異なることがわかる。

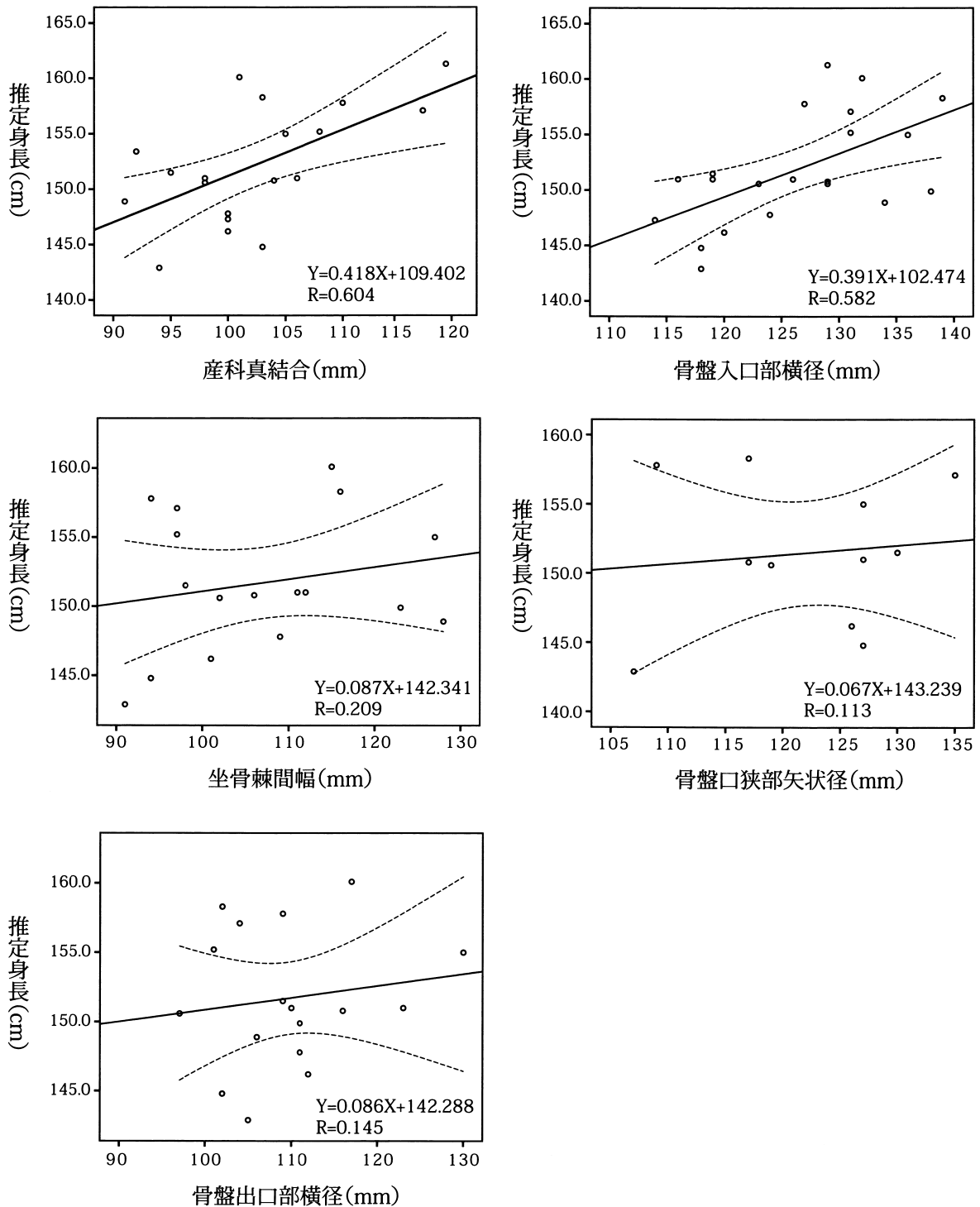


図8 小骨盤の各計測項目と推定身長との相関

主成分分析で明らかとなった形態的類似性をさらに検討するために、小骨盤計測5項目を用いてマハラノビスの距離を算出した結果(図7)、主成分分析の結果と一致する傾向が確認できた。土井ヶ浜集団と各比較集団との距離に注目すると、最も距離が小さい、つまり類似性が高いのは縄文人集団で、それに次ぐのが中世集団であることがわかる。近世集団および近現代人集団の距離が大きく、縄文人集団や中世集団と比べると類似性が低いと言える。

〔身長との関係〕

土井ヶ浜集団内の各個体において、小骨盤の各計測項目と推定身長の相関関係を検討すると、産科真結合と骨盤入口部横径については推定身長との有意な相関性が確認できた（図8）。一方、坐骨棘間幅、骨盤口狭部矢状径、骨盤出口部横径の各計測項目と推定身長と高い相関性は認められない（図8）。

4. 考察

分析結果をまとめると、土井ヶ浜遺跡の女性の小骨盤形態の特徴は以下のようにまとめることができる。一つ目は、他の時代集団と比べて小骨盤全体の大きさは大きいことである。二つ目は小骨盤の入口部の前後径（産科真結合）が小さく、逆に横径（骨盤入口部横径）は大きいため、入口部の形状は前後方向に扁平な楕円形を呈していた。三つ目は小骨盤の出口部は前後径（口狭部矢状径）が大きく、逆に横径（骨盤出口部横径）は小さく、前後方向に長い形状と言える。四つ目は土井ヶ浜集団内において、小骨盤の入口部2項目（産科真結合・骨盤入口部横径）と身長との間に有意な相関が認められたが、残りの3項目（坐骨棘間幅・骨盤口狭部矢状径・骨盤出口部横径）については高い相関が認められなかった。

以上の分析結果のうち一つ目から三つ目の分析結果は、高棕（2011）において北部九州地域の弥生人集団を含めた傾向とも一致している。その中で問題となるのは小骨盤の入口部の形状についてである。入口部の前後径（産科真結合）が小さく、入口部の形状が前後方向に扁平な楕円形を呈するものは、産科学において扁平型と呼ばれ、児頭と母親の産道が適合せずに分娩が停止する状態（児頭位骨盤不均衡：CPD）になる危険性が高いとされている。なぜなら、分娩時に胎児が小骨盤の入口部に進入する際、順軸進入であれば児頭の矢状縫合が骨盤入口部横径に対して平行になるので、産科真結合が短い場合は児頭の幅径に適合しない危険性が高くなるためである。

現代人を用いた研究では成長期の栄養や健康状態が悪い場合、女性の小骨盤の入口部の前後径が減少することが報告されており（Greulich and Thoms, 1938, 1939；Angel, 1978）、これは成長期の恥骨の前方向の成長が生育環境の影響により十分ではないために生じると考えられている。つまり、GreulichとThoms（1938, 1939）及びAngel（1978）の指摘が正しいとすると、土井ヶ浜弥生人集団の女性の生育環境が悪いために、小骨盤の入口部の前方向の成長が不十分だったと考えられる。土井ヶ浜集団の栄養状態については、土井ヶ浜集団のみで言及したものが少ないものの、例えばエナメル質減形成の頻度（古賀，2003）や若年期の虫歯の頻度（小山田ほか，2014）について、北部九州に比べて土井ヶ浜集団の頻度はやや高いことが指摘されている。土井ヶ浜集団をはじめとする響灘沿岸地域の弥生人集団と北部九州地域の弥生人集団については、遺跡の立地やそれに基づく生業の違い、あるいは両集団の遺伝的背景を踏まえた議論が必要であることは以前から指摘されている。頭蓋や四肢骨についても形態的な違いが指摘されており（中橋・永井，1989；松下・内藤，1989；松下，2011；高棕，2014）、骨盤形態についてもその可能性は考えられる。ただし、今回の研究では、サンプル数が十分に確保できない小骨盤の計測項目があったため、土井ヶ浜集団と北部九州集団との比較ができなかったが、両集団の小骨盤形態の違いについては将来的に検討すべき課題である。

いずれにせよ、上述した様に土井ヶ浜集団の女性の小骨盤の入口部の形態は、他集団と比べて恥骨の前後方向への成長が不十分であったと考えられる。そして、それは産科学において扁平型の骨盤と呼ばれるもので、CPD のリスクが高いとされている形状を呈している。ただし、正常分娩には小骨盤の形態と胎児が適合するかが問題となるため、小骨盤の形態のみで土井ヶ浜集団において CPD が高頻度で生じていたとは言えない。一般的に先史社会においては乳幼児死亡率が高く、その要因の一つとして出産時のトラブルがあげられている (Chamberlain, 2006)。土井ヶ浜遺跡においては埋葬全体に占める乳児以下の埋葬比率が低いものの (下関市教育委員会, 2014)、乳幼児以下の死亡率が低いとは考えにくく、妊娠・出産は女性にとって命の危険を伴う危険なものであったと考えられる。そのことを示すように、土井ヶ浜遺跡においても出産時のトラブルにより死亡したと考えられる事例が存在しており、ST1004 号墓では女性人骨の両足の間に胎児骨が埋葬されていた。それに加えて 1004 号女性人骨の両足は切断されていたと考えられており、再生阻止を意図した断体儀礼がおこなわれていたと考えられている (田中, 2008)。このように当時の土井ヶ浜集団において、女性の妊娠・出産は重要なものと位置付けられており、今後は今回の分析を通じて明らかとなった形質人類学からの結果と考古学によって明らかとなっている成果を総合し、土井ヶ浜集団における女性の妊娠・出産の様相を明らかにしていきたい。

また、土井ヶ浜集団の小骨盤形態については、土井ヶ浜集団内において小骨盤の入口部の前後径 (産科真結合) と横径 (骨盤入口部横径) は身長との相関が高いことが明らかとなった。その一方で、坐骨棘間幅や骨盤口狭部矢状径、骨盤出口部横径といった骨盤腔の中央部から出口部の項目については高い相関が認められなかった。この結果は、女性の小骨盤形態のすべての部分が身長などの身体サイズと共変動するとは限らないことを示唆し、女性の身長や骨盤全体のサイズが小さい集団の小骨盤が必ずしも小さいとは限らないとする報告とも一致している (Tague, 2000 ; Kurki, 2007)。また、女性の小骨盤形態は分娩のための重要な部分であるため、環境ストレスに対する強い緩衝性を持つ可能性が指摘されている (Stini, 1975, 1982 ; Betti, 2014)。このような指摘が正しいとすると、女性の小骨盤形態のすべての部分が身長などの身体サイズと共変動するとは限らないという本研究の結果も、女性の小骨盤の形態的な保守性に起因した可能性が考えられる。この可能性については、男性人骨の分析を今後おこなうことによって検討していく必要がある。

5. おわりに

本研究では、土井ヶ浜遺跡の弥生人集団の女性の小骨盤形態について検討を加えた。分析を通じて以下の結果が得られた。

- ・他の時代集団と比べて小骨盤全体の大きさは大きかった。
- ・小骨盤の入口部の前後径 (産科真結合) が小さく、逆に横径 (骨盤入口部横径) は大きいため、入口部の形状は前後方向に扁平な楕円形を呈していた。
- ・小骨盤の出口部は前後径 (口狭部矢状径) が大きく、逆に横径 (骨盤出口部横径) は小さく、前後方向に短い形状を呈していた。
- ・土井ヶ浜集団内において、小骨盤の入口部 2 項目 (産科真結合・骨盤入口部横径) と身長との間

に有意な相関が認められたが、残りの3項目（坐骨棘間幅・骨盤口狭部矢状径・骨盤出口部横径）については高い相関が認められなかった。

参考文献

- Abitbol M. M. (1996) Birth and human evolution: anatomical and obstetrical mechanics in primates. pp. 61-75, Westport, CT: Bergin & Garvey.
- Angel J. L. (1978) Pelvic inlet form: a neglected index of nutritional status. *American Journal of Physical Anthropology*, 48:378.
- 馬場悠男 (1991) 人体計測法 II 人骨計測法. 人類学講座別巻 1. pp. 173-249, pp. 253-257, pp. 266-292, pp. 307-333, 雄山閣出版, 東京.
- Betti L. (2014) Sexual Dimorphism in the Size and Shape of the Os Coxae and the Effects of Microevolutionary Processes. *American Journal of Physical Anthropology*, 153(2):167-177.
- Bruzek J. (2002) A method for visual determination of sex using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117:157-168.
- Buikstra J. E. and Ubelaker D. H. (1994) Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archeological Survey Research Series, No. 44. pp. 15-20, Fayetteville, Arkansas.
- Chamberlain A. (2006) Historical and ethnographic demography. *Demography in Archaeology*. Cambridge university press, Cambridge, pp. 45-80.
- 藤井明 (1960) 四肢長骨の長さとの関係に就いて. 順天堂大学体育学部紀要, 3:39-61.
- Greulich W. W. and Thoms H. (1938) The dimensions of the pelvic inlet of 789 white females *Anatomical Record*, 72:45-51.
- Greulich W. W. and Thoms H. (1939) An X-ray study of male pelvises. *Anatomical Record*, 75:289-305.
- 林幹雄 (1957) 山口県豊浦郡豊北町土井ヶ浜遺跡出土彌生式時代人骨盤骨の人類学研究. 人類学研究, 第4巻第1~4号:375-422.
- 古賀英也 (2003) 西南日本古代人のストレスマーカー, 2. クリブラ・オルビタリアとエナメル質減形成、及びハリス線を含めた三種のストレスマーカーの関連性. 人類学雑誌, 111:51-67.
- Kurki H. K. (2007) Protection of obstetric dimensions in a small-bodied human sample. *American Journal of Physical Anthropology*, 133:1152-1165.
- Lovejoy C. O., R. S. Meindl, Mensforth R. and Barton T. J. (1985) Multifactorial Determination of Skeletal age at Death. *American journal of Physical Anthropology*, 68:1-14.
- M-Saller (1957) *Lehrbuch der Anthropologie*. Bd. I. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- 松下孝幸・内藤芳篤 (1989) 弥生人ー3. 地域差. 弥生文化の研究 1. pp. 65-75, 雄山閣.
- 松下孝幸 (2011) 出土人骨が語る弥生人のルーツ. 弥生文化のはじまりー土井ヶ浜遺跡と響灘周辺ー. pp. 70-77. 大阪府立弥生文化博物館.
- 中橋孝博・永井昌文 (1989) 弥生人ー1. 形質. 弥生文化の研究 1. pp. 23-51, 雄山閣.
- 小山田常一・戸高義昭・六反田篤 (2014) 土井ヶ浜弥生時代人の歯冠サイズ、そして歯科疾患状況. 土井ヶ浜遺跡 第1次~第12次発掘調査 第3分冊「特論・総括編」, pp. 147-166. 下関市教育委員会・土井ヶ浜遺跡人類学ミュージアム.
- Phenice T. W. (1969) A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30:297-301.
- Rao C. R. (1952) *Advanced Statistical Methods in Biometric Research*. Hafner, Darien.
- Rosenberg K. R. (1992) The evolution of modern human childbirth. *Yearbook of Physical Anthropology*, 35:89-124.
- Rosenberg K. R. Zune L. and Ruff C. B. (2006) Body size, body proportions, and encephalization in a Middle Pleistocene archaic human from northern China. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103:3552-3556.
- Sakaue K. (2006) Application of the Suchey-Brooks system of pubic age estimation to recent Japanese skeletal material. *Anthropological Science*, 114(1):59-64.

- 下関市教育委員会編 (2014) 土井ヶ浜遺跡 第1次～第12次発掘調査. 下関市教育委員会・土井ヶ浜遺跡人類学ミュージアム.
- 白石高章 (2011) 多群連続モデルにおける多重比較法 パラメトリック, ノンパラメトリックの数理統計, pp. 105-110, pp. 192-197, 共立出版.
- Sibley L. M. (1992) Obstetric dimensions of the true pelvis in a medieval population from Sudanese Nubia. *American Journal of Physical Anthropology*, 89:421-430.
- Stini W. A. (1975) Adaptive strategies of human populations under nutritional stress. In ES Watts, FE Johnston, and GW Lasker (eds): *Biosocial Interrelations in Population Adaptation*. The Hague: Mouton, pp. 19-41.
- Stini W. A. (1982) Sexual dimorphism and nutrient reserves. In RL Hall (ed): *Sexual Dimorphism in Homo sapiens*. New York: Praeger, pp. 391-419.
- Tague R. G. (1989) Variation in Pelvic Size Between Males and Females. *American Journal of Physical Anthropology*, 80:59-71.
- Tague R. G. (2000) Do Big Females Have Big Pelvis? *American Journal of Physical Anthropology*, 112:377-393.
- 高椋浩史 (2011) 骨産道形態の時代変化—頭型の時代変化との関連性の検討—. *Anthropological Science (Japanese Series)* 119(2), 75-89.
- 高椋浩史 (2014) 北部九州および響灘沿岸地域における弥生人集団の四肢骨断面形態の比較, 土井ヶ浜遺跡・人類学ミュージアム研究紀要, 第9号:1-10
- 田中良之 (2008) 断体儀礼考. 九州と東アジアの考古学—九州大学考古学研究室 50 周年記念論文集(上巻)一, pp. 275-294. 九州大学考古学研究室 50 周年記念論文集刊行会.
- Trevathan W. and Rosenberg K. R. (2000) The shoulders follow the head: postcranial constraints on human childbirth. *Journal of Human Evolution*, 39:583-585.
- Weaver T. D. and Hublin J. J. (2009) Neandertal birth canal shape and the evolution of human childbirth. *Proceeding of National Academic Science*, 106:8151-8156.

土井ヶ浜遺跡・人類学ミュージアム

研究紀要

第 10 号

発行年月日	2015 年 3 月
編集・発行	土井ヶ浜遺跡・人類学ミュージアム 〒 759-6121 山口県下関市豊北町神田上 891-8 TEL 083-788-1841 FAX 083-788-1843
印 刷	藤井印刷株式会社 〒 750-0009 山口県下関市上田中町5-6-24 TEL 083-231-1612 FAX 083-222-8611
