

## 第3章 広田人とその移動

### 1. 広田遺跡出土人骨の再検討

米元史織	YONEMOTO Shiori
九州大学	Kyushu University
高椋浩史	TAKAMUKU Hirofumi
土井ヶ浜遺跡・人類学ミュージアム	Doigahama site anthropological museum
足立達朗	ADACHI Tatsuro
九州大学	Kyushu University
岩永省三	IWANAGA Shozo
九州大学	Kyushu University
中野伸彦	NAKANO Nobuhiko
九州大学	Kyushu University
小山内康人	OSANAI Yasuhito
九州大学	Kyushu University

#### 1. はじめに

日本列島に生きた人々の多様性やその成立過程を明らかにするために、縄文時代・弥生時代をはじめ数多くの古人骨資料が蓄積され、さまざまな形質人類学的研究がおこなわれてきた。多くの研究が蓄積される中でも、1955年の最初の発見以来、広田遺跡出土人骨は他に類をみない形質を有する人たちとして注目され続けている。

鹿児島県種子島の南東部、太平洋に面した小砂丘上に位置する広田遺跡では、1957年以降3年間にわたって金関丈夫氏・国分直一氏・盛園直孝氏らによって発掘調査が実施され、2003年にはこれらの人骨に関して中橋孝博氏（現・九州大学名誉教授）による詳細な研究報告がなされた（中橋 2003）。その後、2005年、2006年に再度発掘調査が行われ、2007年には出土した15体の人骨についての報告が竹中正巳氏（鹿児島女子短期大学）によってなされた。これらの研究報告に際して、DNA 分析や食性分析など、広田遺跡出土人骨に関する数多くの研究がおこなわれてきた（中橋 2003；小池 2003；竹中 2007；篠田 2007；米田 2007）。しかし、これまでの形質人類学的諸研究では計測的特徴に関する言及が多く、個々の個体の遺存状態やストレスマーカーに関する研究は行われてこなかった。今回、幸いにして人骨資料を再検討する機会を得、これまで未検討であった諸項目に関する検討を行った。特に各個体の遺存状態に関しては上層から出土した再葬・集骨も含め記録している。また、広田遺跡の大きな特徴の1つである貝製品をめぐる南島との交易において重要な、ヒトの移動の有無を調べるためにストロンチウム同位体比分析を行った。

人骨の年齢推定は、恥骨結合面は Brooks and Suchy (1990)、耳状面は Lovejoy (1985)、歯牙の咬耗は 栃原 (1957) を用い、性判定には、頭蓋・骨盤について Buikstra and Ubelaker (1994) の方法を用いた。年齢の表記に関しては、九州大学医学部第二解剖学教室編集の『日本民族・文化の生成 2』（九州大学医学部第二解剖学教室編 1988）記載の区分に従い、乳児 0 - 1 歳、幼児 1 - 6 歳、小

調査年度	報告書	所在地	埋葬施設	性別	年齢	備考	収葬上の表記	性別（断）	年齢（断）	遺存状態	備考	その他の所見	頭蓋	変形	ラムダの 追跡割合	小孔	隆凹	外形的な 隆凹	CO	LEH
第一次	S1号人骨	S-1 下層	土壌墓	男性？	若年		S1	男性	若年	ほぼ完存		1								
	E1号人骨	E-1 下層	土壌墓	女性	成～熟年		E1	女性	老年	ほぼ完存		1								
第一次	E2号人骨	E-2 下層	土壌墓	男性	不明		E2	男性	成人	上半身のみ										
							E2	不明	成人	一部のみ										
第一次	E3号人骨	E-3 下層	土壌墓	女性？	成年		E3	女性	成年	頭蓋のみ		1	有	有	有	有	1	無		
	N1号人骨	N-1-1 下層	土壌墓	男性	若～成年		N-1-1	男性	若年	ほぼ完存		1	無	無	無	無	無			有
		N-1-2 下層	土壌墓	女性？	成年		N-1-2	女性	成年	四肢骨のみ										
							N-1	不明	成人	四肢骨のみ	少なくとも成人3体分									
第一次	N2号西側人骨	N-2-W 下層	土壌墓	男性	熟年		IG廊内下層	男性	成人	頭蓋のみ		1	有	有	有	有	1	無		
	N2号東側人骨	N-2-E 下層	土壌墓	女性	成年		下川西 (N-2-W)	女性	熟年	ほぼ完存	他未成人の上腕あり	右大腿骨骨折	2	有	無	有	有			有
第一次	N3号人骨	N-3 下層	土壌墓	男性	熟年		N3	男性	熟年	全肋骨一部		2	無	無	無	無	無			有
							No.5	不明	成人	頭蓋骨と四肢一部		1	有	有	無	1	無			無
第一次	N5号人骨	記載なし	土壌墓		熟年		No.5	不明	成人	頭蓋骨のみ		1								
	C1号人骨	C-1 下層	魚跡伏配石 男性	熟年	熟年	右膝蓋骨2皿あり	C-1	男性	熟年	頭蓋と四肢の一部		1	有	有	有	有	無	無		無
第二次	C2号人骨	C-2 下層	土壌墓	男性	成年		C-2	男性	成年	頭蓋と四肢の一部		1	有	有	有	有	無	無		有
	C3号人骨	C-3 下層	土壌墓	女性	成年		C-3	女性	成年	頭蓋と四肢の一部		1	無	無	無	無	無			有
第二次	C4号人骨	C-4 下層	土壌墓	男性？	熟年		C-4	男性	熟年	頭蓋と四肢の一部			1	有	無	無	1	有		有
	C5号人骨	C-5 下層	土壌墓	女性	成年		C-5	女性	成年	ほぼ完存	焼骨あり		1	有	無	有	無			有
第二次	C6号人骨	C-6 下層	土壌墓	男性	熟年		C-6	男性	成年	頭蓋と四肢の一部		1	有	有	無	無	1	有		無
	C7号人骨	C-7 下層	土壌墓	女性	成～熟年		C-7	女性	成年	頭蓋と四肢の一部	小児の下顎あり	1	無	無	無	無	無			無
第二次	C8号人骨	C-8 下層	土壌墓	男性	熟年		C-8	男性	熟年	ほぼ完存	全身関節炎 度・右寛骨の骨折	1	有	有	無	無	有			有
							C-10	成人	不明	頭蓋と四肢の一部	焼骨	1								
第二次	C11号人骨	C-11 下層	土壌墓	女性	成年		C-11	女性	成年	頭蓋と四肢の一部		1								有
	C12号人骨	C-12 下層	土壌墓	男性	成年		C-12	男性	成年	ほぼ完存		1	有	有	有	無				有
第二次	C13号人骨	C-13 下層	土壌墓	男性	熟年		CE13	男性	熟年	頭蓋と四肢の一部		1								有
	C14号人骨	C-14 下層	土壌墓	女性	成年		CE14	女性	成年	頭蓋と四肢の一部		1			有					有
第二次	A4号1号人骨	A-4-1 下層	土壌墓	女性？	熟年		A-4-No.1	男性	成年	頭蓋と四肢の一部		1	有	有	無	無	無			無
	A4号3号人骨	記載なし	下層				A3区No.1	不明	熟年	頭蓋と四肢の一部		1								無
第二次	A4号4号人骨	A-4-4 下層	土壌墓	女性？	熟年		A4記載なし	女性	成人	頭蓋と四肢の一部		1								
	A4号5号人骨	A-4-5 下層	土壌墓	女性？	成～熟年		A4-No.4	女性？	成年	ほぼ完存		1								有
第二次	A4号6号人骨	A-4-6 下層	土壌墓	女性？	熟年		A-5	男性	成年	ほぼ完存		1	有	有	無	1	無			無
	A4号7号人骨	A-4-7 下層	箱形石櫛タ 女性？	熟年	熟年		A4-No.6	女性	熟年	頭蓋と四肢の一部		1								無
第二次	A4号8号人骨	A-4-8 下層	箱形石櫛タ 男性	成年	成年		A-7	女性	熟年	頭蓋と四肢の一部	他少なくとも成人1体	1	有	有	無	無	無			無
	A4号9号人骨	A-4-9 下層	箱形石櫛タ 男性	成年	成年		A-7上層崩起骨	女性	成人	頭蓋と四肢の一部	成人2-5体 小児以下1体	2								
第三次	A4号8号人骨	A-8 下層	箱形石櫛タ 男性	成年	成年		A-7上層集骨層	女性	成人	頭蓋と四肢の一部	四肢骨の一部									
	A4号9号人骨	A-9 下層	土壌墓	男性	成年	左膝蓋骨4皿あり	A-8	男性	成年	ほぼ完存	膝蓋骨が4つ	1	有	有	無	1	有			無
第三次	A4号10号人骨	A-10 下層	土壌墓	女性	成年		A-9	男性	成年	頭蓋と四肢の一部		1								無
	A4号11号人骨	A-11 下層	土壌墓	男性	熟年		A-10	女性	成年	頭蓋と四肢の一部		1								有
第三次							A-11	男性	成年	頭蓋と四肢の一部		1	無	無	無	無	無			無
							A-13	不明	成人	四肢骨の一部		1	有	有	無	1	無			
							A-16-①	女性	成人	頭蓋のみ		1								
							A-16-②	不明	成人	頭蓋のみ		1								
第三次	D1地区3号人骨	D-1-3集骨下層	土壌墓		成人5体分（男2、女2、不明1）、小児1体分あり		D-1-3			頭蓋と四肢の一部	女成1男成1女老1他焼骨（肋骨片）あり	1				無				無
							D-1-3	女性	若年～成年	寛骨のみ		2								
							D-1-表層			頭蓋と四肢の一部	成人1体、少なくとも他1体分									



児6-12歳、若年12-20歳、成年20-40歳、熟年40-60歳、老年60歳以上、成人20歳以上（詳細は不明）とする。以下にその結果を報告する。

## 2. 出土人骨残存部位の検討

中橋（2003）において出土人骨の総数153体と報告された。本報告で部位ごとの総数を検討したところ、頭蓋は153体分（内表採などが10体分）、下顎骨は104体分（表採2体分）、四肢骨のなかで最も数が多かったのは左大腿骨で126体分（表採2体分）、反対側の右大腿骨は117体分（表採1体分）であった（表1 本報告書のCD内に表示）。表1は、種子島広田遺跡2003の第13表を更新して作成した。どの部位に関しても一部のみが残存するのみの場合が多くあることを付記しておく。

人骨に付された遺構番号が発掘記録と照合困難の為見落としもあると考えられるが、下層から出土したと考えられる頭蓋骨は79体分であった（表2）。そのうち性別のわかる個体（表3）は男性28体、女性28体と同数であった。男性のほうがわずかに年齢の高い個体が多いが、この差は年齢不明の女性個体が多いことに起因する可能性がある。未成人は5体のみであり下層人骨のみにおいても中橋（2003）で指摘された未成人骨の少なさは看取される。

## 3. 頭蓋変形

中橋（2003）において、広田遺跡出土人骨の著しい短頭傾向が指摘され、後頭部が板を当てたように扁平になっていることから、何らかの人工的な頭蓋変形の結果と指摘された。広田遺跡出土人骨の頭蓋骨を観察したところ、観察可能であった頭蓋骨52体分のうち、後頭部が扁平を呈する（左右非対称の変形も含む）頭蓋骨は39体であり、そのうちラムダ縫合における過剰縫合は、48体中32体（67%）にも及んでいた（表1 本報告書のCD内に表示）。頭頂部あるいは後頭部に小孔が確認された個体は22体（観察可能個体51体）であった（表1）。今後、CTや三次元計測器などを用いて意図的な頭蓋変形であったのかを検討していく必要があるが、後頭部の過剰縫合や頭蓋骨（主に頭頂部や後頭部）の小孔や陥凹は頭蓋変形の1つの指標となる可能性がある。

## 4. ストレスマーカー・外傷

広田遺跡出土人骨の中で最も特徴的であった個体がC地区8号人骨である。この個体の右寛骨腸骨翼部には治癒した骨折痕が確認された。側方からの直達外力によっておき頻度は高い（桜井 1993、鳥巢 1994）。さらに、前頭骨の右側に陥没痕が認められる（馬場 1998）。これは先述した頭蓋変形と関連する可能性のある陥凹とは形態的に異なり、頭蓋骨の陥没骨折の可能性はある。前頭部の陥没骨折は小物体の打撃などによって生じることが多いと指摘されている（萩野・松島 2009）が、陥没の範囲が広く右側に円形状の凹みが確認される。外傷であった場合石鏃のような先端鋭利なものよりも鈍器による外傷が想定される。右寛骨および前頭部の骨折はいずれも治癒している。ほかにも、四肢骨の全関節部で変形性関節症が確認されている。変形性関節症とは、長年にわたる関節への力学的な負荷あるいは機械的ストレスなどによって、骨棘や異常軟骨、最終的には象牙様変化が生じ、関節の変形が進行していくものである（鈴木 2003）。左右の膝蓋骨内側および大腿骨遠位関節面には関節炎

表3 下層人骨性別年齢内訳

	男	女	不明	総計
未成人(乳幼小児含む)			5	5
若年	3	2		5
若年～成年		2		2
成年	12	12		24
成年～熟年	1	1		2
熟年	10	3		13
老年		1		1
成人	2	7	10	19
総計	28	28	15	71

のなかでも最も重度と考えられるエバネーションが確認され、左右上腕骨の遠位にもエバネーションが確認されている。また、頸椎と腰椎に変形性脊椎症の所見を有する。広田遺跡出土人骨は関節部が残存している個体が多くはないが、このように重度の関節炎を発症している個体はC地区8号人骨ただ1体である。程度に明確な左右差はなく、右寛骨の外傷が変形性関節症の発症に影響している可能性は低い。全身性の代謝異常の可能性もあるが、身体活動による負荷が同集団の他個体と比べて強かった可能性も考えられる。

N2号西側人骨・C地区4号人骨の後頭骨中央部に陥凹が、A地区8号人骨の前頭骨中央部とC地区5号人骨の前頭骨左側に陥凹が認められた。A地区8号・C地区5号人骨の前頭骨の陥凹は、形状がC地区8号人骨のそれとは異なり陥凹の面積が狭く、左側の創縁が明瞭で深い破裂傷と考えられ、鈍体による作用の結果の可能性も考えられる（石山 1978）。上記5体が何らかの外傷を頭蓋骨に受けた可能性があるが、いずれもよく治癒している。

その他、すでに九大集成において報告されているがD-IX-1号の左下腿骨折、N2号西側人骨の右大腿骨骨折が確認された。N2号西側人骨の右大腿骨骨折は、頻度として最も多い骨体中央部にみられ、横骨折に近い傾斜の緩い斜骨折とみられ（鳥巢 1994）、内転筋により内側に引かれたため内側に湾曲し癒合している。D-IX-1号人骨の左下腿の骨折は、脛・腓合併骨折であり、遠位側に肥厚が認められる。脛骨の遠位に孔が認められ、骨髓炎の発症が指摘される（桜井 1993）。

次に広田遺跡出土人骨の栄養状態・環境的ストレスを検討する（表1）。エナメル質減形成（LEH）は、歯冠に形成される溝状の痕跡である。歯冠が形成される幼少期の栄養障害・胃腸疾患・発疹性高熱疾患（麻疹、水痘、風疹、猩紅熱、ジフテリアなど）・肺炎・結核・内分泌異常などの多様な障害によって起こるエナメル質の形成不全である（Goodman and Rose, 1990; 山本 1988）。クリブラ・オルビタリア（CO）は、眼窩上壁に確認される小孔であり、鉄欠乏性貧血あるいは、巨赤芽球性貧血（ビタミンB12不足）、溶血性貧血などが原因と考えられている代謝性疾患である（Walker et al. 2009; 平田2012）。これらは、個体の栄養状態や所属集団への環境ストレスを示す指標として用いられている。本稿では山本（1988）・Buikstra and Ubelaker（1994）の基準に従い観察を行った。エナメル質減形成は左右下顎の犬歯のどちらかを観察し、観察可能個体48体中23体（48%）、41体中6体（15%）であった。山本（1988）によると縄文時代のエナメル質減形成の頻度は48.1%（13/27）、古墳時代のエナメル質減形成は36.4%（8/22）、クリブラ・オルビタリアは31.3%と18.8%である。資料数を増やして縄文と弥生、すなわち狩猟採集から農耕への移行における同指標の変化を検討したTemple（2010）によると、弥生時代の下顎犬歯のエナメル質減形成の頻度は34.2%（76）、東日本縄文は56.5%（23）、西日本縄文は61.5%（39）であり、クリブラ・オルビタリアは弥生で8.8%（111）、縄文で8.6%（209）と指摘されている。観察者間誤差も大きく、両研究で頻度が異なるが、Temple（2010）のほうが、観察個体の安定性が担保されているため比較の指標とすると、広田遺跡出土人骨は弥生時代と比べるとエナメル質減形成の頻度は高く、縄文時代よりやや低い、あるいは山本（1988）では縄文時代の集団と同程度であると言えよう。クリブラ・オルビタリアに関しては縄文・弥生両集団よりもやや高い傾向にある。下層人骨のみに限定する（表2）とクリブラ・オルビタリアは6/31体で19%、エナメル質減形成に関しては23/40で57.5%であった。このことから、関節炎などの活動による身体への負荷はC地区8号人骨を除いて高くはなく、栄養状態に関してはほかの地域の集団と比較するとやや悪い傾向にあるといえよう。



## 5. 筋骨格ストレスマーカー

筋骨格ストレスマーカー（Musculoskeletal stress markers、以下 MSMs、Hawkey and Merbs 1995）は、筋や靱帯付着部の発達度を分析しスコア評価することで、発達している部位としていない部位を析出し、生前の身体の動かし方を推定する方法である。この方法は、断面示数や関節炎など骨形態から身体活動やその負荷を推定する方法よりも詳細に身体活動を読み取ることができると期待されている。MSMs が身体活動をあらわしうるかどうかに関しては疑問を呈する論文も多く存在するが、その一定の有効性は米元（2012）によって支持されると考える。

これまでに MSMs を用いて、日本列島出土の古人骨を対象とした身体活動の研究は瀧川（2015）や米元（2016）によってなされている。ここでは、広田・鳥ノ峯遺跡出土人骨の MSMs について簡潔にまとめる。基礎統計量は表4に示した。図1、2に MSMs パターンを示す。広田・鳥ノ峯遺跡から出土した人骨の MSMs パターンは男女共に土井ヶ浜・三国丘陵・福岡平野とは異なる。これら3集団の下肢の MSMs パターンは基本的に類似し、男性では腸腰筋、粗線に付着する筋群、ヒラメ筋にピークを示す。女性では粗線に付着する筋群とヒラメ筋にピークを示す。男女共にヒラメ筋のほうの後脛骨筋と長趾屈筋よりもスコアが高いという傾向がある。広田・鳥ノ峯遺跡から出土した人骨の

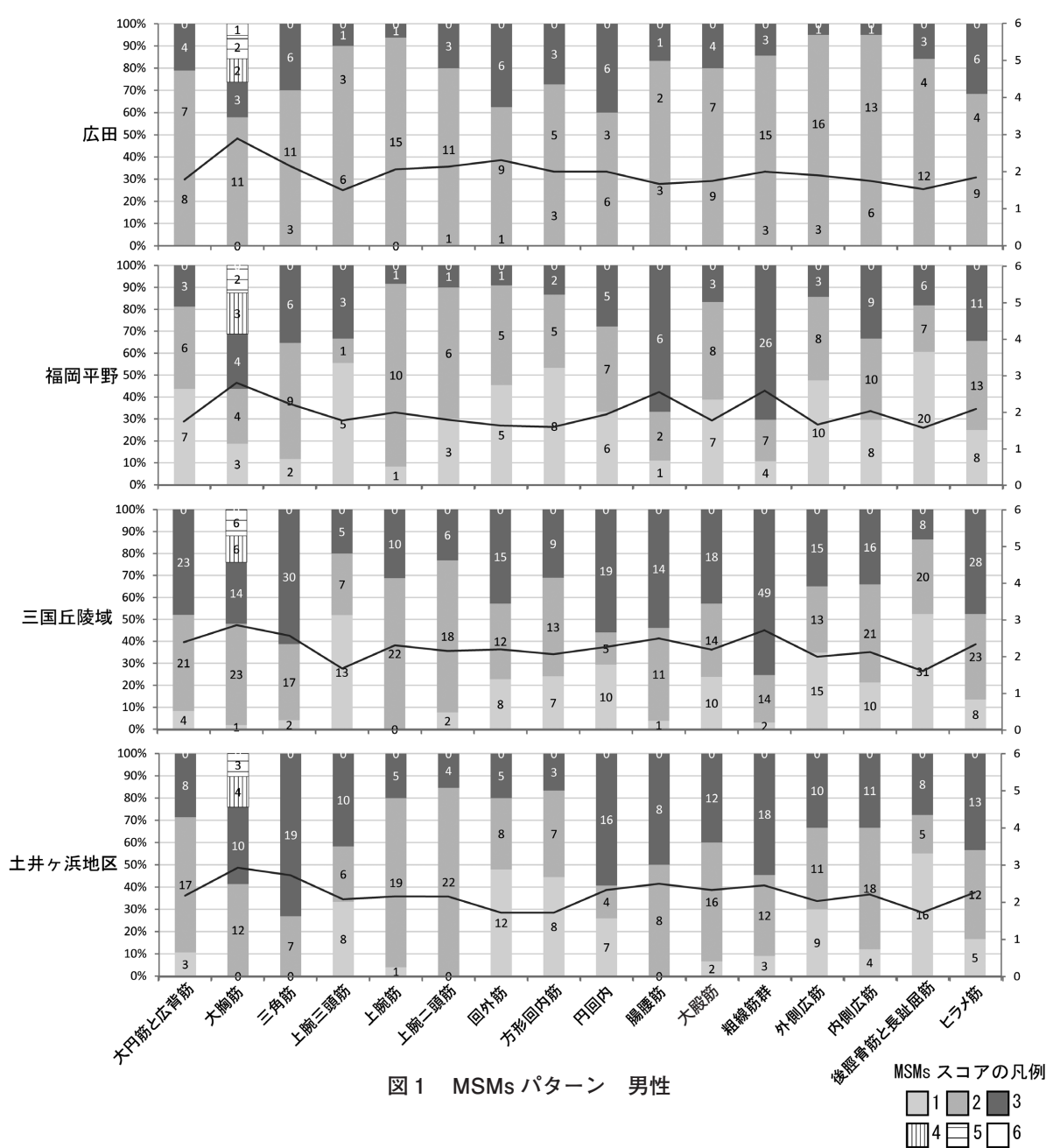
表4 MSMs 基礎統計量

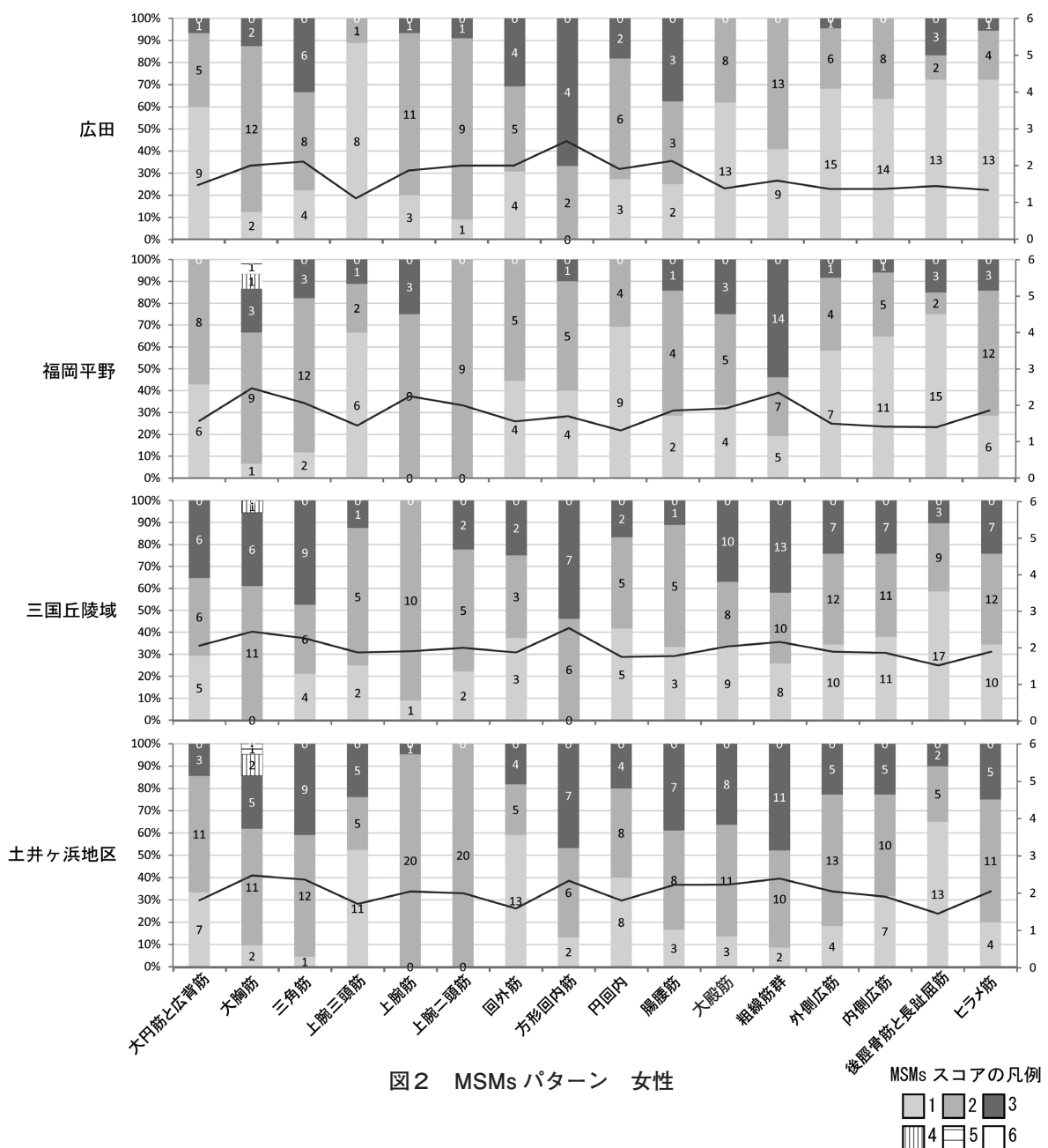
	響灘沿岸			三国丘陵			福岡平野			広田・鳥ノ峯		
	右側											
	男性											
部位	N	M	S.D	N	M	S.D	N	M	S.D	N	M	S.D
大円筋と広背筋（上）	28	2.18	0.61	48	2.40	0.64	16	1.75	0.77	19	1.79	0.79
大胸筋（上）	29	2.93	1.00	50	2.86	1.07	16	2.81	1.33	19	2.89	1.29
三角筋（上）	26	2.73	0.45	49	2.57	0.58	17	2.24	0.66	20	2.15	0.67
上腕三頭筋外側頭(上・起)	24	2.08	0.88	25	1.68	0.80	9	1.78	0.97	10	1.50	0.71
上腕筋（尺）	25	2.16	0.47	32	2.31	0.47	12	2.00	0.43	16	2.06	0.25
上腕二頭筋（橈）	26	2.15	0.37	26	2.15	0.54	10	1.80	0.63	15	2.13	0.52
回外筋(尺・起)	25	1.72	0.79	35	2.20	0.80	11	1.64	0.67	16	2.31	0.60
方形回内筋(尺・起)	18	1.72	0.75	29	2.07	0.75	15	1.60	0.74	11	2.00	0.77
円回内（橈）	27	2.33	0.88	34	2.26	0.90	18	1.94	0.80	15	2.00	0.93
腸腰筋（大）	16	2.50	0.52	26	2.50	0.58	9	2.56	0.73	6	1.67	0.82
大殿筋（大）	30	2.33	0.61	42	2.19	0.80	18	1.78	0.73	20	1.75	0.79
粗線(大)	33	2.45	0.67	65	2.72	0.52	37	2.59	0.69	21	2.00	0.55
外側広筋（大・起）	30	2.03	0.81	43	2.00	0.85	21	1.67	0.73	20	1.90	0.45
内側広筋（大・起）	33	2.21	0.65	47	2.13	0.74	27	2.04	0.81	20	1.75	0.55
後脛骨筋と長趾屈筋（脛・起）	29	1.72	0.88	59	1.61	0.72	33	1.58	0.79	19	1.53	0.77
ヒラメ筋（脛・起）	30	2.27	0.74	59	2.34	0.71	32	2.09	0.78	19	1.84	0.90
	響灘沿岸			三国丘陵			福岡平野			広田・鳥ノ峯		
	右側											
	女性											
部位	N	M	S.D	N	M	S.D	N	M	S.D	N	M	S.D
大円筋と広背筋（上）	21	1.90	0.83	17	2.06	0.83	13	1.54	0.52	15	1.47	0.64
大胸筋（上）	21	2.38	0.92	18	2.44	0.62	13	2.46	1.05	16	2.00	0.52
三角筋（上）	22	2.41	0.59	19	2.26	0.81	15	2.13	0.52	18	2.11	0.76
上腕三頭筋外側頭(上・起)	21	1.71	0.85	8	1.88	0.64	9	1.44	0.73	9	1.11	0.33
上腕筋（尺）	21	2.05	0.22	11	1.91	0.30	11	2.27	0.47	15	1.87	0.52
上腕二頭筋（橈）	20	2.00	0.00	9	2.00	0.71	9	2.00	0.00	11	2.00	0.45
回外筋(尺・起)	22	1.59	0.80	8	1.88	0.83	9	1.56	0.53	13	2.00	0.82
方形回内筋(尺・起)	15	2.33	0.72	13	2.54	0.52	8	1.75	0.71	6	2.67	0.52
円回内（橈）	20	1.80	0.77	12	1.75	0.75	11	1.27	0.47	11	1.91	0.70
腸腰筋（大）	18	2.22	0.73	9	1.78	0.67	7	1.86	0.69	8	2.13	0.83
大殿筋（大）	22	2.23	0.69	27	2.04	0.85	11	1.91	0.83	21	1.38	0.50
粗線(大)	23	2.39	0.66	31	2.16	0.82	23	2.35	0.83	22	1.59	0.50
外側広筋（大・起）	22	2.05	0.65	29	1.90	0.77	11	1.55	0.69	22	1.36	0.58
内側広筋（大・起）	22	1.91	0.75	29	1.86	0.79	16	1.44	0.63	22	1.36	0.49
後脛骨筋と長趾屈筋（脛・起）	20	1.45	0.69	29	1.52	0.69	18	1.44	0.78	18	1.44	0.78
ヒラメ筋（脛・起）	20	2.05	0.69	29	1.90	0.77	18	1.83	0.71	18	1.33	0.59

N=個体数、M=平均値、S.D=標準偏差

MSMsは、男女共に上記3集団とは異なるパターンを形成する。MSMs16部位の平均値を変数として、カテゴリカル主成分分析を行った。

MSMsパターンの類似と差異を検討するために、カテゴリカル主成分分析を行った。分析にはIBM社の統計パッケージIBM SPSS Statistics20およびIBM SPSS Categoriesを用いた。表5に主成分負荷量を示した。第1主成分は、固有値が8.45、寄与率が52.78%、第2主成分は固有値が3.03、寄与率が18.94%である。第1主成分は、ほぼすべての部位と正の相関が高く、いわゆるサイズファクターである。第2主成分は、手首の回内外に作用する諸筋（回外筋・方形回内筋・円回内筋）と回外位における最大の屈筋である上腕二頭筋と負の相関が高く、また大円筋と広背筋・大胸筋・三角筋とも負の相関がある。大殿筋以外の下肢の諸筋と正の相関が高い。これは、発達する諸筋の質的な違いを示す軸であるといえる。第1主成分得点を横軸に、第2主成分得点を縦軸に二次元展開し





た図が図3である。この分析でも、広田・鳥ノ峯は男女共に弥生時代の他の3集団とは離れた位置にプロットされる。全体的にスコアが低く（図3）、縄文時代の各集団や弥生時代の各集団のような負荷の強い労働を必要としていなかった可能性を指摘することができる。このような傾向は、中橋（2003）で検討された四肢骨の形態的特徴の結果と整合的であり、全体的に華奢な傾向にあると言える。さらに、上腕骨と大腿骨の周径の比較から、全体的に華奢であるが、上肢の発達が良好であると指摘されている（中橋2003）。この傾向も MSMs の分析で追認でき（図3）、下肢よりは上肢の MSMs スコアが高い傾向にある。さらに肩関節の内転外転に作用する大胸筋・大円筋と広背筋・三角筋や肘関節の屈曲に作用する上腕筋・上腕二頭筋、中でも特に手首の回内外に作用する諸筋の発達が指摘される。広田遺跡で想定されている生業の中心は漁撈であり、その漁法としては、アオブダイなどの岩礁・珊瑚礁性の特定魚種に集中し、外洋性の外洋魚が稀であるという点（樋泉 2007）



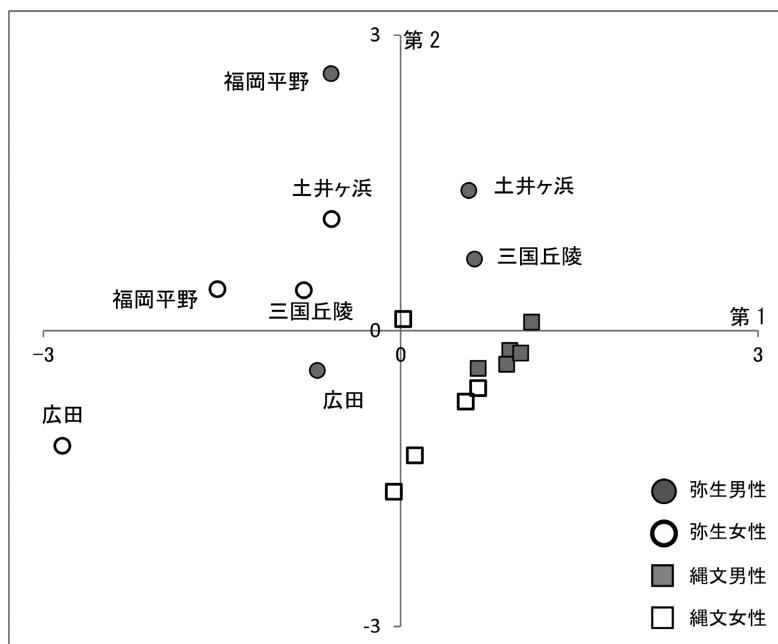


図3 カテゴリーカル主成分分析の結果

表5 カテゴリーカル主成分負荷量

	主成分負荷量	
	1	2
大円筋と広背筋	0.91	-0.18
大胸筋	0.85	-0.07
三角筋	0.94	-0.12
上腕三頭筋	0.86	0.34
上腕筋	0.84	-0.01
上腕二頭筋	0.60	-0.53
回外筋	0.60	-0.68
方形回内筋	-0.03	-0.85
円回内	0.72	-0.31
腸腰筋	0.24	0.65
大殿筋	0.81	-0.18
粗線筋群	0.88	0.16
外側広筋	0.64	0.37
内側広筋	0.83	0.34
後脛骨筋と長趾屈筋	0.80	0.12
ヒラメ筋	0.28	0.74
固有値	8.45	3.03
累積寄与率(%)	52.78	18.94

から、サンゴ礁を利用した採捕が想定され、外洋への進出はあまり一般的でなかったと考えられる。当該地域では、外洋漁撈活動を行っていた集団程負荷の強い労働が必要であったと考えることは難しく、その結果が MSMs に表れていると考えて大きな矛盾はない。また、MSMs の性差に関してみると、男女間の差は質的というより量的なものであり（図3）、男女の活動の仕方に大きな違いはなかったといえる。このことから、男性や女性の活動区分を必要とするような負荷の強い労働を必要としていなかったことが支持されよう。

## 6. ストロンチウム同位体比分析

ストロンチウム（元素記号 Sr）の同位体比分析は、人の移動や交流、生活・生育圏を明らかにしうる分析方法として近年世界的に注目されている（Bentley 2006; Bentley et al. 2003, 2004; Kusaka 2009, 2011, 2018; Horstwood et al. 2008等）。Sr は岩石に比較的多く含まれている元素であり、自然界には主に4つの同位体がある。そのうちの $^{86}\text{Sr}$ と $^{87}\text{Sr}$ の存在量の比を用いて示されるのが Sr の同位体比（以下 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ）である。自然界では通常0.7000から0.7200程度の変動を示し、基盤地質の構成鉱物・岩石の生成年代によって異なってくる。一般的には、海洋底の玄武岩は均質で低い $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値（約0.703）を示し、一方、花崗岩は高い Rb/Sr 比をもつため、相対的に高い $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値（約0.716）を示すと考えられている（Bentley 2006）。新生代の海洋石灰岩やドロマイトは中間的な0.707から0.709程度の値を示し、これは岩石形成時の海水の Sr 同位体比である（Hess et al., 1986）。そして、基盤地質中に含まれている $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値は、水やその水を摂取する動植物を通して人体、特に歯牙や骨に取り込まれる。中でも歯牙は一度形成されるとリモデリングされないため、歯牙の形成時期である幼少期に生育した場所の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値をある程度反映する可能性が指摘されている。すなわち、A という場所で幼少期を過ごし B に何らかの要因で移入・移住し、B 付近で埋葬された人の歯牙の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値は、B で生まれ育った、いわゆる在地の人の歯牙の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値とは異なると考えられている。

世界各地で行われている歯牙の Sr 同位体比分析の多くは、表面電離型質量分析器を使用しており、歯牙を溶解して分析を行うため、資料の完全な破壊を伴う。そのため、基本的には形態研究で重視さ

表6 ストロンチウム同位体比分析 基礎統計量 広田遺跡

遺跡	埋葬遺構番号	個体略番	性別	年齢	分析歯種	分析対象年齢	Analysis No.	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	StdErr (2 $\sigma$ )	$^{43}\text{Ca}/^{40}\text{Sr}$	Weighted Mean	誤差 (2 $\sigma$ )
広田	1次調査N1号	N1	男性	若年～成年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.71019	0.00014	1.255	0.71009	0.0002
							2	0.71033	0.00012	1.225		
							3	0.71004	0.00010	1.183		
							4	0.71010	0.00010	1.124		
							5	0.70988	0.00011	1.095		
	A地区1号	A1	男性	熟年	左下顎中切歯	1-3歳	1	0.70967	0.00014	0.839	0.70979	0.00023
							2	0.70998	0.00010	0.817		
							3	0.70957	0.00012	0.795		
							4	0.70970	0.00015	0.767		
							5	0.70988	0.00012	0.765		
	A地区7号	A7	女性？	熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70897	0.00026	1.016	0.709040	0.000300
							2	0.70939	0.00027	1.045		
							3	0.70871	0.00030	1.044		
							4	0.70898	0.00028	1.022		
							5	0.70909	0.00026	1.010		
	A地区9号	A9	男性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70935	0.00019	0.935	0.709260	0.000310
							2	0.70925	0.00020	0.946		
							3	0.70945	0.00026	0.951		
							4	0.70875	0.00026	0.948		
							5	0.70940	0.00022	0.943		
	A地区10号	A10	女性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70942	0.00022	0.796	0.709140	0.000230
							2	0.70903	0.00020	0.786		
							3	0.70923	0.00019	0.766		
							4	0.70894	0.00020	0.750		
							5	0.70912	0.00023	0.719		
	A地区11号	A11	男性	熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70867	0.00031	0.921	0.708790	0.000150
							2	0.70884	0.00032	0.917		
							3	0.71000	0.00027	0.899		
							4	0.70877	0.00029	0.929		
							5	0.70888	0.00028	0.940		
	C地区4号	C4	男性？	熟年	左上顎側切歯	3-5歳	1	0.70926	0.00018	0.658	0.709130	0.000170
							2	0.70892	0.00017	0.660		
							3	0.70904	0.00015	0.668		
							4	0.70916	0.00015	0.675		
							5	0.70925	0.00015	0.669		
	C地区5号	C5	女性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70905	0.00038	1.040	0.709060	0.000320
							2	0.70914	0.00023	1.009		
							3	0.70934	0.00022	0.967		
							4	0.70865	0.00024	0.985		
							5	0.70905	0.00022	1.016		
C地区8号	C8	男性	熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.71002	0.00033	0.899	0.70978	0.00054	
						2	0.70993	0.00027	0.870			
						3	0.70883	0.00049	0.909			
						4	0.70926	0.00031	0.923			
						5	0.70970	0.00029	0.973			
						6	0.71065	0.00039	0.920			
C地区11号	C11	女性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70892	0.00019	1.082	0.70907	0.00017	
						2	0.70911	0.00024	1.072			
						3	0.70892	0.00021	1.038			
						4	0.70920	0.00018	1.075			
						5	0.70916	0.00019	1.088			
C地区12号	C12	男性	成年	右下顎中切歯	1-3歳	1	0.71019	0.00007	0.959	0.71021	0.0001	
						2	0.71031	0.00007	0.934			
						3	0.71026	0.00008	0.924			
						4	0.71019	0.00007	0.893			
						5	0.71010	0.00007	0.872			
DⅠ地区4号b	D1-4b	女性	若年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.71017	0.00010	1.174	0.71011	0.00011	
						2	0.71012	0.00010	1.197			
						3	0.71012	0.00008	1.204			
						4	0.70994	0.00011	1.291			
						5	0.71017	0.00012	1.317			
DⅠ地区5号	D1-5	男性	成年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70935	0.00031	1.321	0.709420	0.000570	
						2	0.70895	0.00042	1.453			
						3	0.70879	0.00040	1.482			
						4	0.70948	0.00030	1.463			
						5	0.70999	0.00028	1.436			
				右上顎中切歯	2-4歳	6	0.70942	0.00030	1.053	0.709430	0.000110	
						7	0.70937	0.00023	1.067			
						8	0.70956	0.00020	1.094			
						9	0.70922	0.00028	1.111			
						10	0.70945	0.00023	1.170			
DⅡ地区4号	D2-4	不明	小児	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70933	0.00023	0.900	0.708970	0.000240	
						2	0.70895	0.00018	0.910			
						3	0.70894	0.00020	0.917			
						4	0.70880	0.00018	0.931			
						5	0.70892	0.00029	0.944			
DⅢ地区5号	D2-5	男性	成年～熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70993	0.00029	1.377	0.709790	0.000260	
						2	0.70965	0.00029	1.372			
						3	0.70952	0.00038	1.362			
						4	0.70959	0.00047	1.369			
						5	0.71000	0.00026	1.343			
DⅢ地区2号	D3-2	男性	成年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70942	0.00024	1.013	0.709360	0.000230	
						2	0.70934	0.00028	1.008			
						3	0.70908	0.00023	0.988			
						4	0.70952	0.00033	0.978			
						5	0.70949	0.00021	0.920			
EⅡ地区2号	E2-2	男性	熟年	右下顎中切歯	1-3歳	1	0.70910	0.00016	0.666	0.709010	0.000140	
						2	0.70893	0.00015	0.661			
						3	0.70915	0.00018	0.677			
						4	0.70889	0.00020	0.684			
						5	0.70894	0.00019	0.692			
EⅢ地区2号	E3-2	男性？	熟年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.71045	0.00010	1.244	0.71029	0.00018	
						2	0.71035	0.00009	1.240			
						3	0.71009	0.00010	1.247			
						4	0.71025	0.00010	1.240			
						5	0.71027	0.00014	1.230			
EⅣ地区1号	E4-1	女性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70880	0.00018	0.707	0.708675	0.000092	
						2	0.70870	0.00023	0.698			
						3	0.70860	0.00019	0.712			
						4	0.70852	0.00023	0.712			
						5	0.70872	0.00023	0.705			
EⅣ地区2号	E4-2	男性	成年	右上顎中切歯	2-4歳	1	0.70889	0.00017	0.693	0.708950	0.000110	
						2	0.70884	0.00015	0.686			
						3	0.70901	0.00017	0.689			
						4	0.70900	0.00016	0.677			
						5	0.70906	0.00019	0.680			
北区1号	北区1号	男性	成年	右下顎中切歯	1-3歳	1	0.70912	0.00011	1.098	0.70918	0.00012	
						2	0.70908	0.00011	1.074			
						3	0.70926	0.00016	1.072			
						4	0.70925	0.00015	1.048			
						5	0.70930	0.00013	1.065			

表7 ストロンチウム同位体比分析 基礎統計量 鳥ノ峯・椎ノ木遺跡

遺跡	埋葬遺構番号	個体略番	性別	年齢	分析歯種	分析対象年齢	Analysis No.	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	StdErr (2 $\sigma$ )	$^{43}\text{Ca}/^{88}\text{Sr}$	Weighted Mean	誤差 (2 $\sigma$ )
椎の木	椎の木	椎の木	男性	成年	右下顎側切歯	1-3歳	1	0.70953	0.00009	1.053	0.709488	0.000045
							2	0.70941	0.00009	1.071		
							3	0.70953	0.00011	1.094		
							4	0.70949	0.00010	1.129		
							5	0.70949	0.00014	1.196		
鳥ノ峯	2次14号	14	男性	熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70872	0.00014	0.870	0.70886	0.0003
							2	0.70925	0.00018	0.881		
							3	0.70879	0.00021	0.864		
							4	0.70891	0.00024	0.894		
							5	0.70867	0.00023	0.952		
	2次7号	7	男性	熟年	右下顎側切歯	1-3歳	1	0.70947	0.00012	1.160	0.70929	0.00016
							2	0.70919	0.00010	1.195		
							3	0.70922	0.00010	1.265		
							4	0.70924	0.00015	1.274		
							5	0.70945	0.00014	1.279		
	3次6b号	6b	女性	成年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70920	0.00016	1.344	0.70925	0.00019
							2	0.70928	0.00015	1.354		
							3	0.70939	0.00014	1.290		
							4	0.70932	0.00013	1.202		
							5	0.70899	0.00015	1.181		
	3次A号	A	男性	成年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70875	0.00009	0.938	0.70873	0.000074
							2	0.70881	0.00007	0.948		
							3	0.70867	0.00008	0.936		
							4	0.70870	0.00009	0.921		
							5	0.70870	0.00009	0.944		
	3次B号	B	女性	成年～熟年	左上顎中切歯	2-4歳	1	0.70944	0.00013	0.851	0.70937	0.00019
							2	0.70936	0.00012	0.835		
							3	0.70930	0.00011	0.834		
							4	0.70921	0.00013	0.835		
							5	0.70967	0.00016	0.870		
	3次C号	C	男性	成年	左下顎中切歯	1-3歳	1	0.70974	0.00004	0.580	0.709694	0.00005
							2	0.70964	0.00005	0.571		
							3	0.70967	0.00006	0.553		
							4	0.70969	0.00005	0.567		
							5	0.70970	0.00005	0.568		

れない第3大臼歯を用いて行われており、必然的に第3大臼歯形成年齢である9-13歳程度（Hillson 1996）の間に過ごした居住地・生育圏が研究の焦点となってきた。しかし、Porhaska et al. (2002) で示されたようにレーザー溶出装置を用いた極微小領域は、準非破壊であり、歯冠測定部位を残したままSr同位体比分析ができるため、歯種を選択することが可能となった。さらに、歯冠の測定部位を限定できるため、歯冠形成年齢の早い段階あるいは遅い段階など、測定年齢をより限定することも可能となった。本稿では、九州大学アジア埋蔵文化財研究センターに設置されているレーザー溶出型二重収束型高分解能ICPマルチコレクタ質量分析装置（LA-MC-ICP-MS、レーザー：Analyte G2（エキシマレーザー）、Photon Machines 社製；質量分析計：Neptune Plus、Thermo Fisher Scientific 社製）を用いた。

まず、分析前に電子顕微鏡を用いて分析部位の状態の確認を行い、歯牙表面の風化や歯牙表面の曲面はレーザーのフォーカシングに問題となるため歯科用エンジン（円柱形極細ダイヤモンドポイント）によって分析対象とした場所（3mm×7mm程度）の表面研磨を行い、LA-MC-ICP-MSで $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ および $^{43}\text{Ca}/^{88}\text{Sr}$ の分析を行った。測定部位は、主に推定4歳以下の箇所を測定した。1資料について1回あたり約1.4mmのライン分析を5回行い（表6-8におけるAnalysis No.）、その重み付け平均値（表6-8におけるWeighted mean）をその資料の値とした。対象とした個体は、広田遺跡出土人骨21体22本（表6）、鳥ノ峯遺跡出土人骨6体（表7）、椎ノ木遺跡出土人骨1体（表7）の歯牙である。また在地の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値を検討するために動物骨7体の歯牙の分析を行った（表8）。ストロンチウム同位体比分析の結果をそれぞれ表6・7・8に示した。解析には、マイクロソフト社の表計算ソフトExcel用のアドインモジュールであるIsoplot/Ex 3.70（Ludwig 2008）を用いた。

表8 ストロンチウム同位体比分析 基礎統計量 動物骨

動物	個体略番	Analysis No.	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	StdErr (2 $\sigma$ )	$^{43}\text{Ca}/^{88}\text{Sr}$	Weighted Mean	誤差 (2 $\sigma$ )
シカ	H1	1	0.70929	0.00005	0.640	0.709385	0.00008
		2	0.70940	0.00006	0.637		
		3	0.70939	0.00005	0.628		
		4	0.70948	0.00006	0.643		
		5	0.70937	0.00006	0.644		
サル	H2	1	0.70970	0.00006	0.651	0.70955	0.00013
		2	0.70957	0.00006	0.659		
		3	0.70960	0.00006	0.660		
		4	0.70944	0.00006	0.659		
		5	0.70948	0.00005	0.659		
シカ	H3	1	0.70916	0.00004	0.415	0.709157	0.000022
		2	0.70912	0.00006	0.419		
		3	0.70916	0.00005	0.422		
		4	0.70919	0.00005	0.421		
		5	0.70915	0.00005	0.414		
シカ？	H4	1	0.70970	0.00005	0.796	0.70959	0.0001
		2	0.70953	0.00006	0.822		
		3	0.70959	0.00007	0.835		
		4	0.70951	0.00008	0.826		
		5	0.70954	0.00007	0.822		
イノシシ？	H5	1	0.70992	0.00006	0.883	0.709869	0.00008
		2	0.70986	0.00006	0.899		
		3	0.70978	0.00008	0.907		
		4	0.70981	0.00007	0.878		
		5	0.70992	0.00006	0.874		
サル	H9	1	0.71011	0.00014	0.861	0.71006	0.00026
		2	0.71033	0.00014	0.850		
		3	0.71007	0.00016	0.769		
		4	0.70979	0.00014	0.736		
		5	0.71001	0.00017	0.708		
サル？	H10	1	0.70951	0.00025	1.591	0.70984	0.00025
		2	0.70977	0.00019	1.597		
		3	0.71009	0.00023	1.580		
		4	0.70995	0.00026	1.574		
		5	0.70990	0.00023	1.580		

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値の結果を、木下（2003）を参考に下層期古段階（弥生時代後期後半～古墳時代前期）・下層期新段階（古墳時代中期）・上層期（古墳時代後期）の順に並べた。古段階と新段階のどちらに属するか不明な個体は下層として中間に配置している。動物の歯牙から析出した $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値をみると、サルの値はばらつきが大きく、シカの値は概ねまとまっている。野生のニホンジカは基本的には日周行動をとり、メスの行動圏は1 km程度、オスの場合はやや広いが全体として3～5 km程度と考えられている（川井ほか 2007）。在地の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値を確定するのはとても難しく、小動物や家畜を指標とする（Price et al. 2002）、Sr 同位体比の正規分布を仮定し外れ値の分析から移入者を推定する（Wright 2005）など、様々な方法が試されており、今後も検討が必要であるが、現段階ではシカの値を在地の

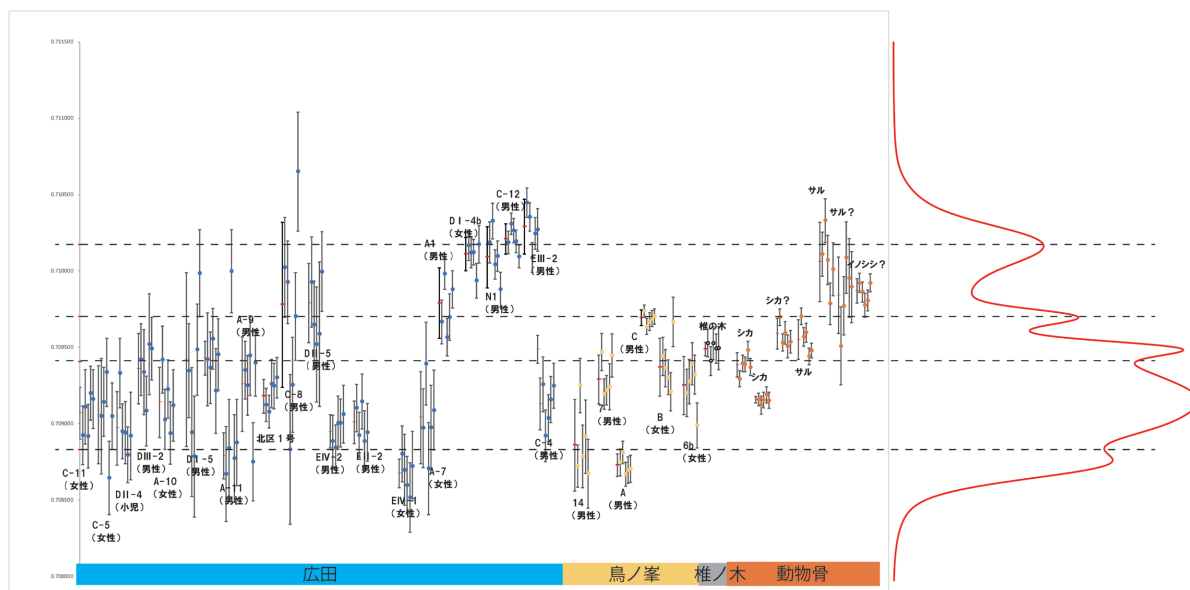


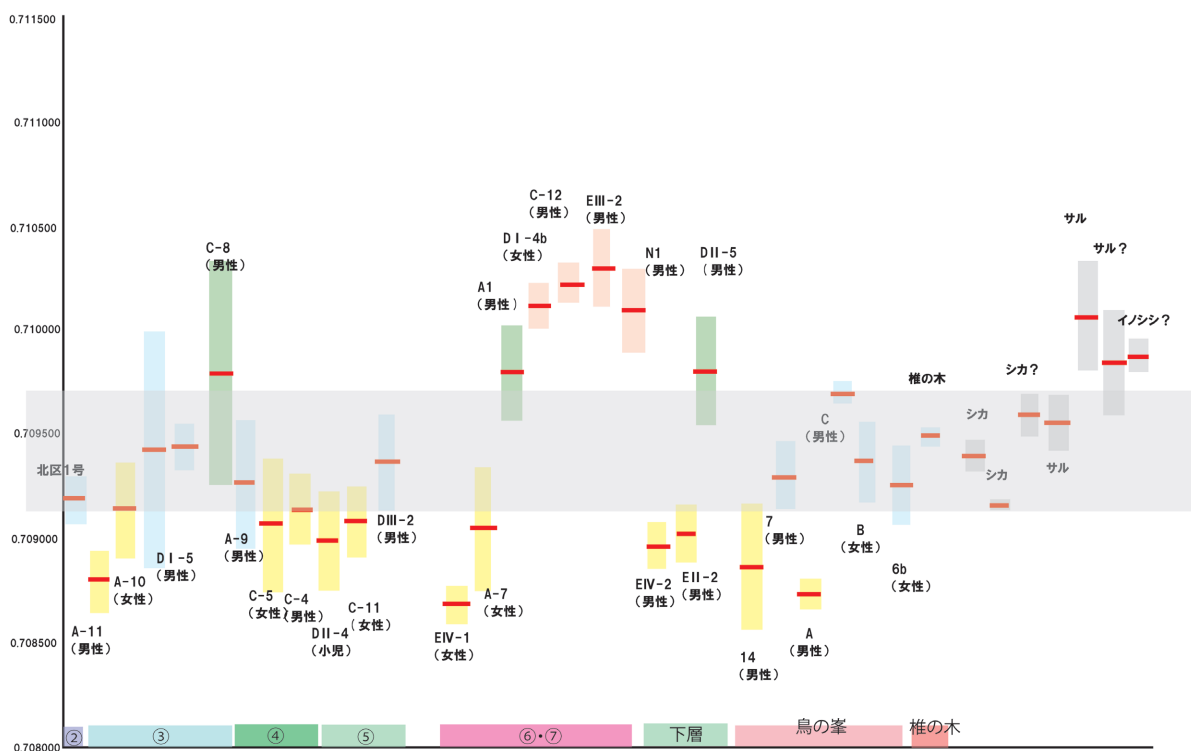
図4 ストロンチウム同位体比と Probability density plot の結果

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値として採用する。また、Isoplot を用いて確率密度分布 (probability density) の解析を行い、検出されたピーク数に基づいて Unmix age ルーティンを用いて波形分離を行った。その結果、0.70883、0.709406、0.709701、0.710171の 値をピークとする 4つのクラスターが析出された (図4)。この結果に基づいて、在地の値よりも低い重みづけ平均値を示す個体を黄色、在地の範囲に平均値が収まる個体を青、在地の値よりも平均値は高いが一部重複している個体を緑、在地の値よりも平均値が高く誤差もそこから外れる個体を赤として色分けした。これに加え、広田遺跡の重要な特徴として貝製品の副葬が挙げられるため、どのような貝製品を伴うかをわかりやすくするため木下 (2003) の貝製品の分類も付記する (図5)。同様に、山野 (2012) で指摘された7段階区分における  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値も検討した (図6)。②は弥生時代終末期～古墳時代初頭、③は古墳時代初頭から前期前半、④・⑤は古墳時代前期前半から中期前半、⑥・⑦は古墳時代中期前半以降とする (山野 2012)。図5、6においては在地と推定される  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  値の幅をうすいグレーで示している。図6をみると、山野 (2012) の第1・2段階に属する北区1号人骨は青に属し、動物骨から推定される在地の同位体比の幅に収まる。墓地形成の初期に属する被葬者が在地の幅に収まることは示唆深い結果である。

図5・6から、下層新段階期 (古墳時代中期以降) で、青に属する個体なくなり、新たに赤に属する個体群が出現することが読み取れる。この赤に属する個体は現段階では鳥ノ峯遺跡・椎ノ木遺跡出土人骨には見られない。また、出土位置や頭位、性別との間に相関は見られない (種子島 広田遺跡 2003 第163図 P272)。一方、下層古段階においては黄色と青と緑の個体が存在する (図5)。椎ノ木や鳥ノ峯の2次調査の7号、3次C、B、6号墓bは青に属し、2次調査の14号、3次Aは黄色に属する。動物骨から推定される在地の範囲内に収まる青の個体群を在地とすると、まさにこの個体群がその後の新段階でなくなるわけであるが、古段階でも新段階でも同じ時期に3つ程度のグループが存在していることがわかる。また、椎ノ木や鳥ノ峯3次C、B、6号墓bは広田遺跡周辺にその出自をもつ個体群の可能性が考えられる。しかし、鳥ノ峯遺跡周辺と広田遺跡周辺で大きく地質が異なるわけではない (シームレス地質図参照 国立研究開発法人産業技術総合研究所 <https://gbank.gsj.jp/seamless/seamless2015/2d/>) ため、鳥ノ峯遺跡周辺から出土した動物の歯牙の検討などを待って結論を出す必要がある。一方、馬毛島椎ノ木遺跡は、種子島の北部の地質と類似しているが広田遺跡



赤線：Sr 値の重み付け平均値の中央値  
ボックス：誤差 ( $2\sigma$ ) の幅



赤線：Sr 値の重み付け平均値の中央値  
ボックス：誤差 ( $2\sigma$ ) の幅

周辺とはやや異なる。椎ノ木遺跡出土人骨は、中橋・永井（1980）において形質的に広田遺跡出土人骨と類似していることが指摘されており、本稿での分析と合わせて、広田遺跡出土人骨と強い関連がある、すなわち、広田遺跡周辺で生まれ育った人が椎ノ木遺跡に埋葬された可能性を示唆することができる。

広田遺跡の1つの特徴として指摘されたのが上顎の偏側性抜歯である（中橋 2003）。古段階のうち、黄色の個体群に属する C-5・A-11が RCRI<sup>2</sup>、青色の個体群に属する A-9・D I -5が LI<sup>2</sup>LC、緑色の個体群に属する D II -5が LI<sup>2</sup>LC であり、新段階では、黄色に属する A-7は RI<sup>2</sup>、赤色の個体群に属する D I -4b、C-12が LI<sup>2</sup>LC である。無抜歯は、黄色の個体群に属する C-11、EIV-1、青色の個体群に属する D III -2と緑色の個体群に属する C-8である（舟橋 2010）。中でも古段階では青色、青色に属する個体群がない新段階では新しく出現する赤色の個体群が、左側上顎の抜歯を有する点は興味深い。ちなみに、鳥ノ峯では、左側抜歯しか確認されておらず、2次14号（黄色）と3次の A（黄色）が LI<sup>2</sup>、3次の B・C（ともに青）が LI<sup>2</sup>LC であり、椎の木は LI<sup>2</sup>の抜歯が確認される。6号 b（青）は無抜歯である。抜歯の有無を観察できない個体も多いため、あくまで1つの可能性に過ぎないが、広田遺跡周辺において、少なくとも下層期では抜歯形式が出自表示となっていた可能性を指摘することも出来よう。

抜歯形式との相関や、新段階で青色に属する個体群が本当に存在しないのか、など本分析結果については今後、さらに分析個体を増やし検討を続ける必要がある。しかし、現段階においても確定的なことは、新段階において、赤色に属する個体群、すなわち <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr 値が高い個体が新たに出現するという点である。また、下層期を通じて安定的に存在するのは黄色、<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr 値が低い個体群、であるという点も重要である。下層新段階は古墳時代中期に比定され、副葬貝類が吐喝喇列島以南に収斂する時期である（木下 2003）。交易相手の拡大あるいは変化によって、婚姻関係をはじめとし、広田遺跡周辺に移入する、あるいは墓地を共有する集団の範囲が変わったことが指摘できよう。副葬貝製品の変化については上層期における沖縄諸島とのかかわりがより深くなることも指摘されている（木下 2003）ため、今後分析個体を増やしていく必要がある。

#### 謝辞

本報告を行うにあたり、広田遺跡ミュージアムの石堂和博氏と小脇有希乃氏には北区1号人骨の歯牙を提供いただきました。改めて厚く御礼申し上げます。ストロンチウム同位体比分析の結果の解釈について熊本大学の木下尚子先生と山野ケン陽次郎氏には考古学的な情報に関する有用なご教示を頂きました。記して心よりお礼申し上げます。

#### 文献

馬場悠男 1998 「考古学と人類学」 同成社

Bentley R.A. 2006 Strontium Isotopes from the Earth to the Archaeological Skeleton: A Review. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 13:135-187

Bentley R.A., Krause R., Price T.D., Kaufmann B. 2003 Human mobility at the early Neolithic settlement of Vaihingen, Germany: evidence from strontium isotope analysis. *Archaeometry*, 45: 471-486.

Bentley R.A., Price T.D., Stephan E. 2004 Determining the 'local' <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr range for archaeological skeletons: A case study from Neolithic Europe. *Journal of Archaeological Science*, 31: 365-375.

Buikstra J.H. and Ubelaker D.H. 1994 Standards for Data Collection From Human Skeletal Remains. Fayetteville, Arkansas :Arkansas Archaeological Survey Report Number44.

- Brooks S. and Suchey J.M. 1990 Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsadi-Nemeskeri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 5, 227-238.
- 舟橋京子 2010 「抜歯風習と社会集団」 すいれん舎
- Goodman, A., Rose, J. 1990 Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yearbook of Physical Anthropology*, 33:59-110.
- 九州大学医学部解剖学第二講座編 1988 「日本民族・文化の生成2 九州大学医学部解剖学第二講座所蔵古人骨資料集成」 六興出版
- 川井裕史、石塚譲、小林徹哉、神山善寛 2007 野生ニホンジカの日周行動に見られる2つのパターン [http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/\\_files/00017763/h19-5nihonjika.pdf](http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/_files/00017763/h19-5nihonjika.pdf) 大阪府環境農林水産総合研究所.
- 木下尚子 2003 貝製装身具からみた広田遺跡 広田遺跡学術調査研究会（代表金関恕）編 「種子島 広田遺跡」 pp.329-366.
- 小池裕子 2003 種子島広田遺跡出土人骨の安定同位体分析について 広田遺跡学術調査研究会（代表金関恕）編 「種子島 広田遺跡」 pp.295-296
- Kusaka S., Ando A., Nakano T., Yumoto T., Ishimaru E., Yoneda M., Hyodo F., Katayama K., 2009 A strontium isotope analysis on the relationship between ritual tooth ablation and migration among the Jomon people in Japan, *Journal of Archaeological Science*. 36: 2289-2297.
- Kusaka S., Nakano T., Yumoto T., Nakatsukasa M. 2011 Strontium isotope evidence of migration and diet in relation to ritual tooth ablation: A case study from the Inariyama Jomon site, Japan. *Journal of Archaeological Science*. 38: 166-174.
- 日下宗一郎 2018 「古人骨を測る 一同位体人類学序説」 京都大学学術出版会.
- Lovejoy C.O., Meindl R.S., Pryzbeck T.R., Mensforth R.P. 1985 Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 15-28.
- Ludwig K.R. 2008 Isoplot3.70: Geochronological toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center Special Publication, 4.
- 中橋孝博 2003 鹿児島県種子島広田遺跡出土人骨の形質人類学的所見 広田遺跡学術調査研究会（代表金関恕）編 「種子島 広田遺跡」 pp.281-294.
- 中橋孝博・永井昌文 1980 椎ノ木遺跡出土人骨について 馬毛島埋葬址―鹿児島県西之表市馬毛島椎ノ木遺跡 西之表市教育委員会、pp.24-34.
- 萩野展広、松島理士 2009 線状骨折・陥没骨折・頭蓋底骨折 福田国彦・丸毛啓史・小川武希編 「骨折の画像診断 改訂版」 羊土社 pp.45-48.
- Hawkey DE and Merbs CF. 1995 Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*5: 324-338.
- 平田和明 2012 クリブラ・オルビタリア 藤田尚編 「古病理学事典」 70-77.
- Hess J., Bender, M.L., Schilling J 1986 Evolution of the ratio of strontium-87 to strontium-86 in seawater from Cretaceous to Present *Science* 231: 979-984.
- Hillson S. 1996 *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Horstwood M.S.A., Evans J.A., Montgomery J. 2008 Determination of Sr isotopes in calcium phosphates using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry and their application to archaeological tooth enamel. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 72: 5659-5674.

- 石山昱夫 1973 「法医学ノート」 サイエンス社
- Porhaska T., Latkoczy C., Schultheis G., Teschler-Nicola M., Stinger G. 2002 Investigation of Sr isotope ratios in prehistoric human bones and teeth using laser ablation ICP-MS and ICP-MS after Rb/Sr separation. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 17:887-891.
- 桜井修 1993 骨折、脱臼（上肢、下肢）広畑和志監修 標準整形外科学 pp.570-607
- 篠田謙一 2007 種子島広田遺跡出土人骨の DNA 分析 南種子町埋蔵文化財発掘調査報告書（15） 南種子町教育委員会、pp.187-191
- 鈴木隆雄 2003 骨にみる病変 鈴木隆雄編 「骨の事典」 朝倉書店、121-159.
- 竹中正巳 2007 種子島広田遺跡出土の人骨 南種子町埋蔵文化財発掘調査報告書（15） 南種子町教育委員会、pp.180-186
- Takigawa W. 2014 Age changes of musculoskeletal stress markers and their inter-period comparisons. *Anthropological Science*, 122:7-22.
- Temple D.H 2010 Patterns of Systemic Stress During the Agricultural Transition in Prehistoric Japan. *American Journal of Physical Anthropology* 142:112-124.
- 樋泉岳二 2007 広田遺跡から採集された脊椎動物遺体 南種子町埋蔵文化財発掘調査報告書（15） 南種子町教育委員会、pp. 218-229.
- 鳥巢岳彦 1994 骨盤の骨折と外傷 第7章 骨盤と仙腸関節 天児民和編 神中整形外科学 各論 pp. 707-713.
- 鳥巢岳彦1994 大腿骨幹部骨折 第9章 膝関節と下腿 天児民和編 神中整形外科学 各論 914-922。
- Walker P., Bathurst R., Richman R., Gjerdrum T., and Andrushko V. 2009 The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron - deficiency - anemia hypothesis. *American journal of physical Anthropology*, 139: 109-125.
- Wright L.E., 2005 Identifying immigrants to Tikal, Guatemala: Defining local variability in strontium isotope ratios of human tooth enamel. *Journal of Archaeological science*, 32: 555-566.
- 山本美代子（1988）日本古人骨永久歯のエナメル質減形成. 人類学雑誌, 96: 417-433.
- 山野ケン陽次郎 2012 種子島広田遺跡の再検討 古代文化, 64-4: 2-26.
- 米田穰 2007 広田遺跡から出土した人骨の同位体分析 南種子町埋蔵文化財発掘調査報告書（15） 南種子町教育委員会、pp. 192-197
- 米元史織 2012生活様式の復元における筋骨格ストレスマーカーの有効性 *Anthropological Science (Japanese Series)*, 120-1: 15-46.
- Yonemoto S. 2016 Differences in the effects of age on the development of enthesal changes among historical Japanese populations. *American Journal of Physical Anthropology*. DOI: 10.1002/ajpa.22870.
- 米元 史織 2016 筋付着部の発達度からみる弥生時代の身体活動の地域的多様性 考古学は科学か。田中良之先生追悼論文集、上 579-602頁