

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2008

課題番号：18570221

研究課題名 (和文) 南九州古墳人の地域性と系統関係の究明

研究課題名 (英文) Anthropological study of regional characteristics and lineages of protohistoric Kofun people in southern Kyushu

研究代表者

分部 哲秋 (WAKEBE TETSUAKI)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・講師

研究者番号：50124847

研究成果の概要：南九州古墳人(宮崎県)の地域的特性と系統関係，および同一墓内埋葬の被葬者の関係を究明するため，宮崎県山間部出土の古墳人骨 434 体を対象として頭蓋計測的形質，頭蓋形態小変異，歯冠形態，ミトコンドリア DNA について自然人類学的，分子遺伝学的分析を行った。その結果，南九州古墳人は頭蓋計測的には縄文人の形質を色濃く継承し，頭蓋形態小変異及び歯冠形態によると縄文人に由来しない形態の特徴も備えていることが示されたので，今後文化的要素も加えて多面的に検討していく必要がある。また，同一墓内で母系関係を示唆する DNA 解析結果が得られた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	2,000,000	0	2,000,000
2007 年度	900,000	270,000	1,170,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	450,000	3,950,000

研究分野：自然人類学，肉眼解剖学，医学教育

科研費の分科・細目：人類学・人類学

キーワード：形質人類学，先史人類学，古墳人，南九州地域，骨格形態，mtDNA

1. 研究開始当初の背景

古墳時代は，現在の日本の礎となる古代国家が形成されていった時代であると共に，縄文時代末期から弥生時代にかけてアジア大陸から渡来によりもたらされ，人的移動や交流により拡散して行った身体的特徴が，固定化された時代と考えられている。古墳時代人骨の出土数は全国的に見ても地域的に偏りがあり，九州においても弥生時代人骨よりもはるかに少ない。その中で南九州地域(宮崎県山間部)では特殊な埋葬形態である地下式横穴墓群から比較的まとまった数の古墳時

代人骨が出土し，主として頭蓋計測による分析では，縄文人に類似傾向の強い古墳人であり，縄文人形質を色濃く残した集団として評価されていた。近年における歯の計測による分析や単発的に平野部の地下式横穴墓から出土する古墳人骨及び同じ山間部でも副葬品として甲冑などの豊富な鉄製武具を伴って出土するえびの市域の地下式横穴墓古墳人骨の頭蓋骨計測，頭蓋形態小変異の観察結果による報告は，渡来系の遺伝的影響を示唆している(竹中，2001)。したがって，多分析法に基づく総合的な再検討が迫られている。

2. 研究の目的

本研究では、宮崎県立西都原考古博物館の協力を得て長崎大学医学部医学科及び宮崎県立西都原考古博物館双方に保管されている地下式横穴墓群出土の古墳人骨について、頭蓋骨計測、歯の計測、頭蓋形態小変異の観察を実施することにより、南九州古墳人における地域的特性と弥生時代から古墳時代への形質の連続性、すなわち系統関係について明らかにする。同時に、ミトコンドリア DNA 解析から類縁関係をより直接的に把握することにより系統関係を検討するとともに、被葬者とこの地域特有の墓との関係についても考察する。

3. 研究の方法

(1) 研究資料

宮崎県山間部の地下式横穴墓群より出土した古墳人骨を全体で、成人骨 362 体（男性 165 体、女性 129 体、性不明 68 体）、未成人骨 72 体の総数 434 体を調査対象とした。各分析においては背景の項で述べた理由からこの古墳人骨を大きく 2 集団に分け、1 集団は甲冑などの多数の鉄製武具が副葬品として出土する宮崎県西部えびの市広畑及び島内地下式横穴墓群出土の古墳成人骨 119 体（男性 65 体、女性 54 体）を「宮崎県えびの市の東地域に広く分布する朝日台、上の原、菓子野、大萩、原村上、縄瀬、横尾、立切、東二原及び日守地下式横穴墓群出土の古墳成人骨 175 体（男性 100 体、女性 75 体）を「宮崎県山間部古墳人」として集計した。

(2) 研究・分析の方法

頭蓋計測的形質

Martin-Saller(1957)の方法により頭蓋計測を行い、計測項目ごとの平均値及び標準偏差等を算出し、日本列島の縄文時代から現代に至る各集団及び中国の漢代人と比較した。（主要な計測結果を表 1 に示した）計測値の違いを視覚的に見るために北部九州弥生人計測値を基線とする Mollison の偏差折線を描いた。（図 1）次いで 16 集団の主要 9 項目計測値から各集団間の PENROSE 形態距離を算出し、これを基に主座標分析を行い、各集団間の近縁関係を探った。（図 2）

頭蓋形態小変異

頭蓋形態小変異の分析には、成人骨を対象とし、最終的に宮崎県山間部古墳人骨 158 例、宮崎県えびの市古墳人 88 例の観察を行い、集計と分析を行った。観察項目は百々(1974, 1986)の 22 項目に 頭頂孔、インカ骨、縫合外乳突孔、翼上小骨、前頭側頭連結、後頭顆二分、硬膜眼窩孔、副眼窩下孔、頬骨顔面孔、副オトガイ孔、外耳道骨腫、眼窩下縫

合の 10 項目を追加した 34 項目で、主として百々(1974, 1975, 1986)と山口(1977)の方法に従って判定した。なお、判定基準の詳細は分部(2002, 2007)の報告に記載してある。出現頻度は男女を一括し、頭蓋単位と側単位で算出したが、今回の分析には側単位の成績を用いた。出現頻度を基にした生物学的距離は SMITH 距離(Sjovold, 1973)によって推定した。

歯冠形態

歯冠形態の分析資料は、骨格形態から成人男性と推定されたものに限定し、宮崎県山間部古墳人が男性 22 例、宮崎県えびの市古墳人が男性 49 例を用いた。計測方法は、藤田(1949)の基準に準拠して各歯冠の頬舌径および近遠心径をデジタルノギスで計測し、比較・分析には、右側上顎、下顎の中切歯、側切歯、犬歯、第一・第二小臼歯、第一・第二大臼歯の 14 歯の計測値を用いた。右側が欠ける場合は左側で代用した。それぞれ、頬舌径と近遠心径があるので計 28 項目について平均値を求めて分析を行った。

ミトコンドリア DNA 分析

ミトコンドリア DNA 解析については、宮崎県山間部古墳人の人骨 72 例と宮崎県えびの市古墳人骨 71 例について、HV1 16130-16390 領域の増幅およびシーケンス処理を行った。方法は以下のとおり。

1) DNA の回収：採取した四肢骨片あるいは歯根を粉末状にした試料に extraction buffer を加え 55 で一晩置き、フェノール処理、フェノ・クロ処理(2 回)、クロロフォルム処理、エタノール沈殿を施した後、市販の DNA 回収キットで精製。

2) PCR および電気泳動：1 度目の PCR で増幅が見られた場合は、シーケンスへ進む。増幅が確認されない場合は、1 度目の PCR 生成物を鋳型として 2 度目の PCR 行う。増幅が確認されればシーケンスへ進む。

3) シークエンス：ExoSAP-it 処理、シーケンス反応処理、Sephadex 処理後、ABI3100 にて直接シーケンス。

これらの処理を行い、各個体の塩基配列を決定し、シーケンスタイプを比較した。

4. 研究成果

(1) 頭蓋計測的形質

表 1 に示しているように脳頭蓋の 3 主計測値については、宮崎県山間部古墳人と宮崎県えびの市古墳人には多少の違いが見られるが、両者の長高・幅高示数は北部九州弥生人に近く、縄文人より高頭傾向にある。

両古墳人の頬骨弓幅・中顔幅（顔面の幅を表す）や眼窩の幅は、北部九州弥生人よりもやや小さく、顔高・上顔高（顔の長さを表す）

はかなり小さい。したがって、縄文人ほどではないが、顔面には低顔傾向が認められる。また、鼻部にも広鼻傾向が認められる。

表1 男性頭蓋主要計測値(mm)・示数の比較

Martin's No.	宮崎県山間部 (えびの市を除く) ¹⁾ (島内地下式横穴)		宮崎県えびの市 古墳人 ¹⁾		津雲 縄文人 ²⁾		北部九州 弥生人 ³⁾	
	n	M	n	M	n	M	n	M
	1. 頭蓋最大長	30	180.9	13	181.5	16	186.4	118
8. 頭蓋最大幅	40	141.6	16	143.6	18	144.4	117	142.4
17. バジオン・プレグマ高	37	135.4	20	137.3	13	134.0	101	137.7
8/1 頭蓋長幅示数	20	77.4	7	77.8	16	77.7	104	77.7
17/1 頭蓋長高示数	24	74.8	11	76.0	13	71.6	91	75.3
17/8 頭蓋幅高示数	27	96.0	14	96.5	13	92.2	91	97.0
45. 頬骨弓幅	38	138.4	5	139.2	6	143.2	103	140.0
46. 中顔幅	48	102.4	16	100.9	9	103.6	114	104.7
47. 顔高	31	114.8	18	116.1	11	115.8	80	123.8
48. 上顔高	48	68.4	21	69.0	13	67.0	114	74.8
48/45 Kollmann氏上顔示数	32	49.8	5	51.3	6	48.3	95	53.3
51. 眼窩幅(左)	40	43.0	20	42.8	14	43.5	89	43.2
52. 眼窩高(左)	46	32.8	20	33.6	12	33.5	93	34.5
52/51 眼窩示数(左)	38	76.8	17	78.5	12	76.5	86	79.9
54. 鼻幅	54	27.1	21	27.1	13	26.6	117	27.1
55. 鼻高	53	49.4	23	49.8	14	48.6	116	52.8
54/55 鼻示数	50	55.0	16	54.9	12	54.5	113	51.4

注) nは資料数, Mは平均値 1) 竹中, 他(2001), 2) 清野, 宮本(1925), 3) 中橋, 永井(1989)

図1のMollisonの偏差折線を見ると、北部九州山口古墳人の折線はほとんど触れず、渡来系とされる北部九州弥生人に形態的に極めて近いことが分る。両古墳人の線の触れは脳頭蓋を除けばよく似ており、また、程度こそやや弱いだが、触れ方は縄文人に近い。

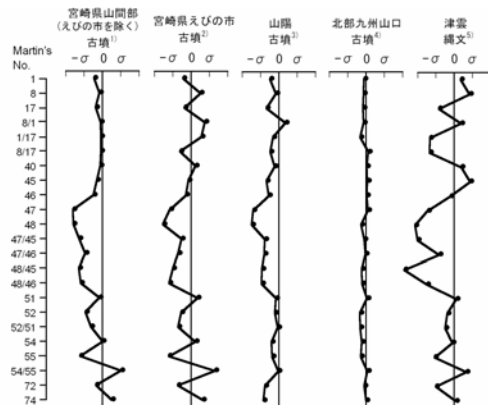


図1 Mollisonの偏差折線(基線:北部九州弥生人(Nakahashi,1993))

1) Present study, 2) 竹中, 他(2001), 3) 池田(1993), 4) Nakahashi(1993), 5) 清野, 他(1926)

次いで、16 集団間の PENROSE 形態距離に基づく主座標分析図(図2)を見ると、両古墳人の座標上での位置取りは、渡来系の北部九州・山口地方弥生人(安永田, 吉野ヶ里, 金隈, 土井ヶ浜)と関係が深いとされる北部九州山口, 山陽, 畿内, 関東・東北各地の古墳人よりも縄文人に近い。また、縄文人の継続したものと考えられている西北九州弥生人よりもさらに縄文人に近い関係が見られる。頭蓋の計測的形質から見た場合、宮崎県西部(えびの市域)とその東部から出土する従来からの山間部古墳人との間には大きな差は見られず、形態的に縄文的要素を強く留めた

集団といえる。

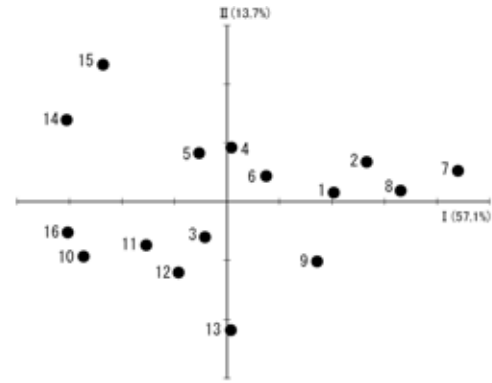


図2 頭蓋計測値主要9項目によるPENROSE形態距離に基づく主座標分析

1: 宮崎山間部古墳(Present study), 2: 宮崎県えびの市古墳(竹中, 2001), 3: 北部九州山口古墳(Nakahashi, 1993), 4: 山陽古墳(池田, 1993), 5: 畿内古墳(池田, 1993), 6: 関東・東北古墳(池田, 1993), 7: 津雲縄文(清野, 他, 1926), 8: 関東縄文(Suzuki, 1969), 9: 西北九州弥生(内藤, 1971), 10: 安永田弥生(分部, 他, 2001), 11: 吉野ヶ里弥生(Wakebe, et al., 1994), 12: 金隈弥生(中橋, 他, 1985), 13: 土井ヶ浜弥生(金隈, 他, 1960), 14: 中部九州現代(松元, 1956), 15: 関東現代(森田, 1950), 16: 中国現代(Nakahashi, et al., 2002)

(2) 頭蓋形態小変異

先ず、頭蓋形態小変異の形質の中で集団の系統関係を分類するのにしばしば比較される眼窩上孔と舌下神経管二分の頻度について見る。眼窩上孔は宮崎県山間部古墳人が24.2%(194 側)、宮崎県えびの市古墳人が24.8%(117 側)で両者の頻度は近く、縄文系集団(縄文人 10.9%, 西北九州弥生人 13.7%)と渡来系集団(北部九州(佐賀)弥生人 37.6%, 土井ヶ浜弥生人 38.5%)や現代人(37.8%)のほぼ中間値を示している。舌下神経管二分は、山間部古墳人が17.7%(130 側)、えびの市古墳人が10.1%(119 側)とやや差を認め、縄文系集団(縄文人 19.6%, 西北九州弥生人 31.0%)には及ばないが、ともに比較的高頻度を示している。この2形質だけみても、宮崎県古墳人の特異性が表れているといえる。

次に、図3に主要10項目(前頭縫合, 眼窩上神経溝, 眼窩上孔, 横後頭縫合残存, 舌下神経管二分, 翼棘孔, 内側口蓋管, 頬骨後裂, 顎舌骨筋神経管, 頸静脈孔二分)の頻度から縄文人, 弥生人, 本州の古墳人, 現代人とのSMITH 距離を求めて、それに基づいて主座標分析を行い二次元の展開図を作成したものを示す。縄文人と西北九州弥生人は図の右の方に位置し、北部九州弥生人, 土井ヶ浜弥生人, 東日本古墳人, 現代人の5集団は左方の狭い範囲にかたまって位置している。宮崎県山間部古墳人とえびの市古墳人はともにやや左方よりではあるが、両者の間に位置していることがわかる。

したがって、主要10項目による分析からも宮崎県の古墳人は、眼窩上孔の頻度の傾向にみられたような縄文系集団と渡来系集団の中間的な特徴を備えているとみなされる。

この中間的な特徴が宮崎県の古墳人に本

来備わっていたものなのか、それとも外来の集団との関わりの中で変化してきたものなのか、また別の要因(生活環境等の変化)で変化したものなのかを明らかにするためには、この地域の弥生人の特徴を解明していく必要があるが、文化的な交流を考慮すると外来の集団との関わりは常に念頭に置いておく必要がある。

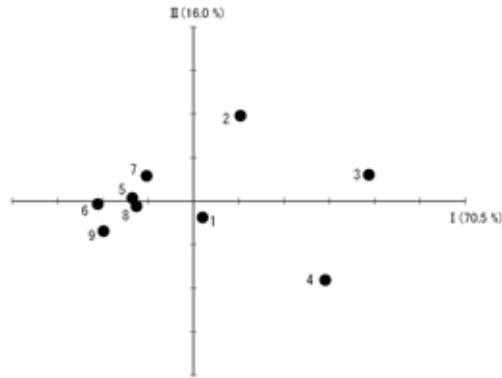


図3 頭蓋形態小変異主要10項目によるSMITH距離に基づく主座標分析
 1: 宮崎県山間部古墳 (Present study), 2: 宮崎県えびの市古墳 (Present study),
 3: 縄文 (Dodo, Ishida, 1990), 4: 西北九州弥生 (Saiki et al., 2000),
 5: 北部九州弥生 (佐賀) (Saiki et al., 2000), 6: 北部九州弥生 (福岡) (Dodo, Kawakubo, 2002),
 7: 山口弥生 (Dodo, Ishida, 1988), 8: 東日本古墳 (Dodo, Ishida, 1990),
 9: 西北九州現代 (Saiki et al., 2000)

(3) 歯冠形態

図4に28項目の平均値から、本州の古墳人や九州の弥生人、縄文人、現代人とのPENROSEの大きさ距離を求めて、主座標分析を行った結果を示している。図は、左側ほど歯のサイズが大きく、右に行くほど小さいことを示す。宮崎県山間部古墳人とえびの市古墳人の歯の大きさは大差なく、ともに現代人に近く、大きな歯を持つ西日本古墳人や北部九州弥生人と逆に小さな歯を持つ縄文人、西北九州弥生人のおよそ中間に位置している。Oyamada (1995)の研究でも同様の報告がなされており、歯のサイズは頭蓋の計測的形質のように縄文人や西北九州弥生人との強い類似性は認められない。一方、渡来系集団である北部九州弥生人との距離も比較的大きく、こちらも類似性は弱い。現代人を除けば東日本古墳人に最も近いが、その評価は難しい。

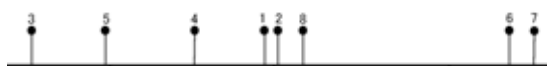


図4 歯冠計測値28項目によるPENROSE大きさ距離に基づく主座標分析
 1: 宮崎県山間部古墳 (Present study), 2: 宮崎県えびの市古墳 (Present study),
 3: 西日本古墳 (Matsumura, 1995), 4: 東日本古墳 (Matsumura, 1995),
 5: 北部九州弥生 (Matsumura, 1995), 6: 西北九州弥生 (小山田, 1992),
 7: 縄文 (Matsumura, 1995), 8: 現代 (Matsumura, 1995)

歯のプローションを示すPENROSE形態距離から主座標分析を行っても、宮崎県山間部古墳人とえびの市古墳人は両者間の距離がやや離れるものの、ともに縄文人と北部九州

弥生人の間に位置していた。

したがって、宮崎県の山間部及びえびの市古墳人の歯冠の大きさ、プローションともに縄文系集団と渡来系集団の中間的な特徴を示すと考えられる。これらの結果は頭蓋形態小変異の分析結果と共通しており、本古墳人を特徴づける形態とみなされる。

(4) ミトコンドリア DNA 分析

宮崎県山間部古墳人の人骨試料(計72例)については、最終的に46例(63.9%)の塩基配列を解読できた。シークエンスタイプは20タイプ認められ、多くは4つのタイプに集中していた。各シークエンスタイプからハプログループを推定することを試みたが、コーディング領域など不明な部分があり正確には分類できなかった。印象としては、現代日本人に4割程度みられるD4,5グループが多いようである。また、同一墓内で複数人骨の塩基配列が解読された例の中には、母系関係が示唆される分析結果もみられ、地下式横穴墓が家族墓、同族墓として造られていたことを示す例として興味深い。

宮崎県えびの市古墳人については、塩基配列を特定できた例は少なく、研究期間中にまとまった分析結果を得ることはできなかった。本古墳人の人骨試料についてのDNA解析は現在も進行中である。

地下式横穴墓出土人骨のミトコンドリアDNA分析は、DNAの劣化がかなり進行しており長い断片での増幅は難しく、短い断片をつなぎあわせる作業の連続である。現段階で目に見える成果は少ないが、着実に成果は増えている。今後も継続して慎重に解析を行っていきたい。

(5) まとめ

以上、本研究の成果を要約すると、頭蓋の計測的形質から見た場合、宮崎県西部(えびの市域)とその東部から出土する山間部古墳人との間には大きな差は見られず、従来からいわれて来たように形態的に縄文的要素を強く留めた集団といえる。

頭蓋形態小変異については、宮崎県えびの市古墳人、宮崎県山間部古墳人ともに、縄文系集団と渡来系集団の中間的な形態を示すことが明らかになった。

歯冠形態についても、サイズおよびプローションともに、両古墳人が縄文系集団と渡来系集団の中間的な特徴を示すことが明らかになった。

ミトコンドリアDNA分析については、宮崎県山間部古墳人の46例についてHV1 16130-16390領域の塩基配列を解読し、20のシークエンスタイプを確認、多くが4つのタイプに集中していることが分かった。また、同一墓内埋葬の人骨で母系関係が示唆される分析

結果を認めた。

これらの成果を総合的に考えると、南九州古墳人(宮崎県)の形態は、縄文人の形質を残しながらも渡来系集団の形質の方へ変化しつつある、と解釈できる。「変化の要因」が遺伝的なものなのか、生活環境によるものなのか、また両要因が複雑に絡んでいるものなのか現段階では推察するほかないが、今後ミトコンドリア DNA 分析の研究を進展させ、より直接的な遺伝的系統関係を明らかにすることで、「変化の要因」を解明する手掛かりが得られるものと考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

分部哲秋, 佐伯和信, 岡本圭史: 大分県大分市横尾貝塚出土人骨の形態的特徴(概報).(大分市教育委員会(編)):『横尾貝塚』大分県大分市大字横尾所在の横尾貝塚範囲確認調査報告書, 280-285, 2008, 査読無

[学会発表](計 10件)

分部哲秋, 佐伯和信, 岡本圭史: 長崎県原城跡本丸出土の人骨 2003~2007年発掘調査分, 第62回日本人類学会大会, 平成20年11月1-2日, 愛知学院大学歯学部

佐伯和信, 岡本圭史, 分部哲秋: 南九州(宮崎県)古墳人のミトコンドリア DNA 解析(第2報), 第62回日本人類学会大会, 平成20年11月1-2日, 愛知学院大学歯学部

北川賀一, 真鍋義孝, 小山田常一, 六反田篤, 分部哲秋, 蔡全法, 樊温泉, 中橋孝博: 中国河南省出土春秋戦国時代人骨の LHPC (Localized enamel hypoplasia of primary canine), 第62回日本人類学会大会, 平成20年11月1-2日, 愛知学院大学歯学部

米田穰, 下見光奈, 石田肇, 片山一道, 藤澤珠織, 分部哲秋, 向井人史, 奈良貴史: 先史狩猟採集民および初期農耕民における授乳期の短縮, 第62回日本人類学会大会骨考古学分会シンポジウム, 平成20年10月31日, 愛知学院大学歯学部
佐伯和信, 吉浦孝一郎, 新川詔夫, 岡本圭史, 分部哲秋: 古人骨における耳垢遺伝子解析の試み(続報), 日本人類遺伝学会第53回大会, 平成20年9月29日, 横浜市 パシフィコ横浜 会議センター
分部哲秋, 佐伯和信, 岡本圭史: 長崎県原城跡本丸出土の人骨 1998~2003年発掘調査分, 第61回日本人類学会大会,

平成19年10月6-8日, 日本歯科大学新潟生命歯学部

佐伯和信, 吉浦孝一郎, 新川詔夫, 東憲章, 岡本圭史, 分部哲秋: 南九州(宮崎県)古墳人のミトコンドリア DNA 解析(予報), 第61回日本人類学会大会, 平成19年10月6-8日, 日本歯科大学新潟生命歯学部

佐伯和信, 吉浦孝一郎, 新川詔夫, 岡本圭史, 分部哲秋: 古人骨における耳垢遺伝子解析の試み, 日本人類遺伝学会第52回大会, 平成19年9月15日, 京王プラザホテル

分部哲秋, 佐伯和信, 岡本圭史: 長崎県原城跡本丸内出土人骨の形態的特徴, 第112回日本解剖学会総会・全国学術集会, 平成19年3月27日, 大阪国際会議場

佐伯和信, 岡本圭史, 分部哲秋: 長崎県原城跡本丸及び石垣17区下出土人骨(予報), 第60回日本人類学会大会, 平成18年11月3-5日, 高知工科大学

[図書](計 4件)

分部哲秋: 頭蓋形態小変異の研究, 四肢骨の計測的研究.(山口 敏, 中橋孝博(編)): 中国江南・江淮の古代人 渡来系弥生人の原郷をたずねる, てらべいあ, 東京, pp. 51-67, 99-114 所収) 2007

分部哲秋, 佐伯和信, 岡本圭史: 溝口遺跡1号箱式石棺墓出土の古墳時代人骨.(諫早市教育委員会(編)): 諫早市文化財調査年報, 諫早, pp. 31-34 所収) 2007

分部哲秋: 弥生人骨が語る一支国のすがた.(原の辻遺跡保存等協議会(編)): 『Dr. ハルの原の辻をもっと知ろう塾』, 長崎県教育委員会発行, 長崎, pp. 23-33 所収) 2006

佐伯和信, 岡本圭史, 分部哲秋, 長島聖司: 第9章 分析 熊本県八代市麦島城跡出土の中世人骨.(八代市教育委員会(編)): 麦島城跡 都市計画道路建設に伴う発掘調査, 八代市教育委員会発行, 八代, pp. 475-494 所収) 2006

6. 研究組織

(1) 研究代表者

分部 哲秋 (WAKEBE TETSUAKI)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・講師

研究者番号: 50124847

(2) 研究分担者

佐伯 和信 (SAIKI KAZUNOBU)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教

研究者番号: 80195966