

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K13234

研究課題名（和文）古人骨の高精度同位体分析に基づく先史時代における琉球列島の人の移動の解明

研究課題名（英文）Human migration in the Ryukyu archipelago during the prehistoric period based on isotopic analysis for human skeletal remains

研究代表者

高椋 浩史（Takamuku, Hirofumi）

九州大学・アジア埋蔵文化財研究センター・学術研究者

研究者番号：10759418

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、鹿児島県種子島の広田遺跡下層から出土した人骨について、歯のSr同位体比分析を行った。分析の結果、幼少期に広田遺跡とは異なる地質環境からの移住者が認められた。Sr同位体比の分析結果は、埋葬副葬品や埋葬施設の組成の変化とともに、広田遺跡の下層では、在地と同程度のSr同位体比を示すグループと、在地より低い値を示すグループに分かれたことを示している。その後、広田遺跡の下層新段階では、旧段階の2つのグループに加え、地域のSr同位体比よりも高いSr同位体比を示す個体が出現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の分析対象遺跡である広田遺跡は、特徴的かつ多様な貝製装飾品の研究や出土土器の研究を通じて、琉球列島の他の地域や九州との交流が指摘されている。本研究の分析対象である広田遺跡の下層期は、弥生時代終末から古墳時代に該当する時期である。種子島は律令期には「多禰国」として国に位置付けられ、南島や隼人対策、遣唐使の派遣等の政策をおこなううえでの重要な地域であった。本研究により、「多禰国」が成立する前段階の、種子島における他地域との交流を明らかとなり、中央集権国家の影響力が南西諸島にどのように拡大していったのかを知るうえで重要な知見が得られたと考えている。

研究成果の概要（英文）：In this study, Sr isotope ratio analysis of teeth was conducted on human remains excavated from the lower stratum of the Hirota Site on Tanegashima Island, Kagoshima Prefecture. The results of the analysis indicated that the migrants were from a different geological environment from that of the Hirota Site during their childhood. The results of the analysis of Sr isotopic ratios together with the changes in the composition of the burial accessories and burial facilities indicate that in the old phase of lower levels in the Hirota Site, there were two groups, one showing Sr isotopic ratios similar to those of the local area and the other showing values lower than those of the local area. Later, in the new phase of lower levels in the Hirota site, in addition to the two groups in the older phase, individuals with higher Sr isotope ratios than the local Sr isotope ratios appear.

研究分野：自然人類学

キーワード：古人骨 考古学 自然人類学 Sr同位体比分析

1. 研究開始当初の背景

本研究は広田遺跡から出土した古人骨資料を対象として、Sr 同位体比分析に基づき、当時の移動や交流を明らかにする。広田遺跡は鹿児島県熊毛郡南種子町に所在する砂丘上に営まれた3世紀から7世紀の集団墓地である。(図1) 広田遺跡の発掘調査は1957年から1959年にかけて国分直一、盛園尚孝、金関丈夫等を中心とした調査隊による発掘調査がおこなわれ、150体以上の人骨と多くの貝製装飾品が出土している(桑原編, 2003)。2005年と2006年には、南種子町教育委員会が発掘調査を実施し、墓域の範囲や墓の時期などの新しい知見が得られている(石堂ほか編, 2007)。

これまでの発掘調査により、広田遺跡では合計214基以上の墓が確認されており、その墓域は遺跡の北にある広田川とその河口から延びる砂丘に沿って広がっている。墓域は南側墓群と北側墓群とに分かれており、墓の構造は土壇墓の他に、配石墓、列石墓、石囲墓、覆石墓、土器棺墓、そして二次葬がある。また、広田遺跡における墓群は、その出土層位から大きく上層と下層の二つに分けられ、そのうち本研究の分析対象となるのは下層から出土した人骨資料である。(図2) 広田遺跡における上層の墓群はその大半が集骨葬であるのに対して、下層の墓群は単体埋葬が主体である。広田遺跡から出土した人骨は、過短頭、低顔、低身長など、同時代あるいは他の時代集団と比べて特徴的な形質を持っていたことが指摘されている(中橋, 2003; 竹中, 2007)。特に、広田遺跡出土人骨の最も顕著な形質的特徴である頭蓋の過短頭性は、人為的な頭蓋変形である可能性が指摘されている(Seguchi et al., 2023)。また、精緻な彫刻文様を持つ貝符や竜佩などの貝製装身具は、広田遺跡を代表する出土品である。この広田遺跡の貝製装身具の文化は、在地の文化と他地域の文化を融合させた独自ものとして成立したと考えられている(木下, 2003・2020; 山野, 2012)。そして、埋葬習俗、土器や貝製装身具をはじめとした広田遺跡の出土品の研究を通じて、琉球列島や九州との交流の様相が明らかにされている。本研究では、このような先行研究における成果を踏まえ、古人骨資料のSr 同位体比分析に基づく人の移動を検討した。

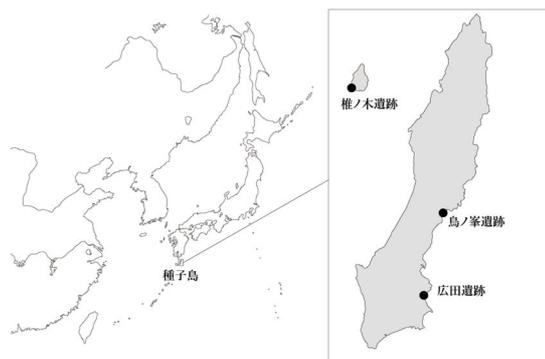


図1 広田遺跡の位置



図2 広田遺跡下層の埋葬

Sr 同位体比分析は、遺跡から出土した古人骨資料から人の移動や交流を明らかにしうる分析手法で (Bentley et al., 2003), 日本列島の古人骨資料を用いた研究も数多くおこなわれている。Sr は岩石に比較的多く含まれており、自然界には主に四つの同位体がある。そのうちの ^{86}Sr と ^{87}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。ある地域の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 値は、その地域の基盤地質を構成する岩石の種類とその形成年代を反映した固有の値を示すことになる。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。

日本においてもこのSr 同位体比分析はおこなわれており、縄文時代の貝塚出土人骨資料を用いた研究 (Kusaka et al., 2008・2009・2011・2012) や、Sr 同位体比分析と人骨の形態を複合した研究 (Morita et al., 2012), Sr 同位体比分析と人骨の形態に加え考古学的情報を融合させた古墳時代の研究 (田中ほか, 2017; 米元ほか, 2022) もある。こうした先行研究の推移をみると、Sr 同位体分析のみの研究だけではなく、Sr 同位体比分析から得られた結果に人骨の形態情報や考古学的情報を加えた複合的な視点が必要であると言える。特に、このような複合的な視点は、Sr 同位体比分析によって推定された移入者の移入元を考察する際に重要である。日本列島の複雑な地質環境下ではSr 同位体比の値が同じ地域が複数あることから、Sr 同位体比の値だけでは移入元を絞り込むことはできない。そのため、人骨の形態情報や考古学的情報を統合することで、集団の遺伝的・文化的系統関係からのより精度の高い考察が可能となる。

2. 研究の目的

本研究の分析対象となる広田遺跡下層出土人骨については、米元ほか(2020)の報告でSr同位体比分析の結果が示されており、興味深い結果が得られている。具体的には、下層古段階では広田遺跡周辺の在地のSr同位体比を示す個体と、その在地の値よりも低い値を示す個体が存在していた。その後の下層新段階になると、その二つのグループ以外に、広田遺跡周辺の在地のSr同位体比の値より高い値を示すグループが新たに確認されている。広田遺跡における下層古段階と下層新段階については貝製装身具の組成に違いがあり、貝符については方形のものが台形へと変化し、腕輪については新段階になるとそれまでのオオツタノハ製腕輪に加えゴホウラ腕輪が加わってくる(木下, 2020)。米元ほか(2020)の報告で示されたSr同位体比分析の結果と貝製装身具組成の時間的変化との共変動については、当時の広田遺跡の社会における何らかの変化と関係している可能性が高い。本研究では、広田遺跡の下層出土人骨について、米元ほか(2020)の報告から分析資料を追加し、誤差の大きかった個体については再度分析をおこなうとともに、広田遺跡周辺の在地のSr同位体比の値の範囲の推定についても再検討をおこない、広田遺跡の下層期における人びとの移動について検討を加える。また、Sr同位体比分析によって、広田遺跡周辺のSr同位体比とは異なる個体、つまり広田遺跡とは異なる地質環境にある地域からの移入者と推定された個体の頭蓋形態の分析をおこなう。

上述したように、広田遺跡集団の頭蓋形質は同時代においても特徴的であり、特に脳頭蓋の顕著な短頭傾向には、意図的な人工変形の可能性が指摘されている(Seguchi et al., 2023)。そのため、Sr同位体比分析により移入者と推定された個体に頭蓋変形を施されていれば、その個体は頭蓋変形の風習を共有する地域からの移入者とも言え、その移入元を推定するうえで重要な手掛かりとなる。その上で、木下(2003・2020)と山野(2012)に基づき副葬品組成や埋葬施設等の考古学的情報から広田遺跡の下層出土人骨を分類し、Sr同位体比分析の結果と統合することで、Sr同位体比分析により示された移入者の由来について総合的に検討した。Sr同位体比分析により移入者と推定される個体の形態情報を検討するためには、広田遺跡と同時代の周辺地域の集団との比較が必要である。そこで、本研究では広田遺跡の下層期とう同時代の九州の古墳時代集団の形質的特徴について検討をおこなった。1980年から1990年にかけての先行研究により、九州の古墳時代集団の頭蓋形態については、弥生時代の渡来人の遺伝的影響の濃淡により形質の地域性が生じたことが明らかとなっている。九州における古墳時代人骨については、1980年から1990年以降の出土事例も増加しており、頭蓋形質以外の研究からも新たな知見が得られている。そこで、新たな資料を加えて、九州の古墳時代集団の頭蓋形質について検討した。

3. 研究の方法

(Sr同位体比分析)

Sr同位体比分析については、九州大学比較社会文化研究院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)を用いて、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ の分析を行った。

(頭蓋の形態解析)

頭蓋の形態計測は、脳頭蓋については2項目(頭蓋最大長, 頭蓋最大幅), 顔面部については7項目(頬骨弓幅, 中顔幅, 上顔高, 眼窩幅, 眼窩高, 鼻幅, 鼻高)を用いた。形態解析には多変量解析として、主成分分析をおこなった。主成分分析には、分析対象とした計測項目が全て揃っている個体のデータを使用し、計測値は高椋(2022)で使用した方法で標準化した。

4. 研究成果

(Sr同位体比分析)

広田遺跡の下層から出土した資料を対象にSr同位体比分析を実施した結果、広田遺跡の在地のSr同位体比の値の範囲から外れた個体、つまり幼少期は広田遺跡周辺の地域と異なる地質環境で育ち、その後に広田遺跡周辺へと移入した個体が8体確認できた。(図3)その中には男性と女性が両方含まれていることから、移入者は男女ともに存在していたと言える。副葬品組成と埋葬施設等の考古学的情報、そしてその時期的変化とSr同位体比分析の結果をあわせて検討した結果、米元ほか(2020)によって示された傾向が改めて確認できた。つまり、広田遺跡の下層期の古段階では、在地のSr同位体比の値を示すグループと在地のSr同位

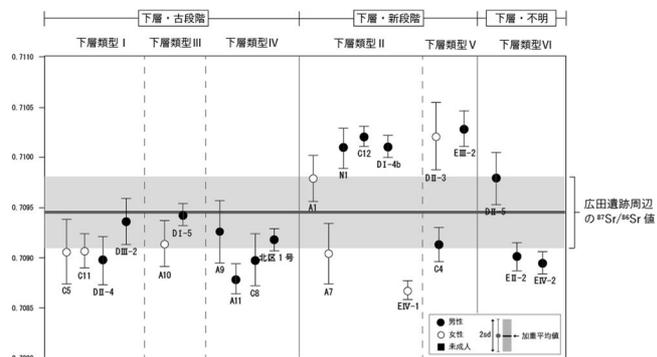


図3 広田遺跡下層から出土した人骨のSr同位体比分析の結果

体比よりも低い値を示すグループで構成されている。その後、下層の新段階になると古段階の二つのグループに加えて、在地の Sr 同位体比の値よりも高い個体があらわれる。これらの個体の Sr 同位体比の値について、先行研究で提示されている日本列島の Sr 同位体比マップを参照すると、種子島に近い薩摩半島や大隅半島、屋久島からの人の移動も想定できる。今後、これらの地域や琉球列島の古人骨資料や動物資料の Sr 同位体比のデータを増やし、各地域の Sr 同位体比の傾向を把握した上で、本研究で確認された移入者の移入元について議論を深めていく必要がある。

(頭蓋の形態解析)

本研究において Sr 同位体比分析により移入者と推定された個体の脳頭蓋形態を分析した結果、広田遺跡の他の個体と同様にいずれも短頭傾向が強く、同時代の九州の集団とは大きく異なっていた。(図4、図5)このことから、広田遺跡における頭蓋変形は、広田遺跡周辺の在地の人びとだけではなく、外部からの移入者とも共有されており、広田遺跡の人びとだけの風習ではなかったことがわかる。そして、Sr 同位体比分析により移入者と推定された個体はそうした頭蓋変形の風習を共有する地域からの移入者とも言える。九州において広田遺跡の下層期と同時代の古墳時代前期から中期の人びとには顕著な短頭傾向にはない。一方、沖縄諸島の同時代の貝塚時代の後期の人びとの形質的特徴については、全体的に脳頭蓋の短頭傾向が強いことが指摘されているため Sr 同位体比分析により移入者と推定された個体については、九州よりも種子島を含めた南西諸島に、その由来がある可能性が高い。

引用文献

- 桑原久男(編), 2003. 種子島広田遺跡. 廣田遺跡学術調査研究会・鹿児島県歴史資料センター黎明館, 鹿児島.
- 石堂和博・徳田有希乃・山野ケン陽次郎(編), 2007. 廣田遺跡 - 平成 16 ~ 平成 18 年度町内遺跡発掘調査事業南種子町埋蔵文化財調査報告書(15). 南種子町教育委員会, 鹿児島.
- 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. 種子島 広田遺跡. 廣田遺跡学術調査研究会, 鹿児島, pp.281-294.
- Seguchi N., Loftus J.F., Yonemoto S., Murphy M.M., 2023. Investigation intentional cranial modification: A hybridized two dimensional/threedimensionastudy of the Hirota site, Tanegashima, Japan. PLOS ONE 18(8), e0289219-e0289219.
- 竹中正巳, 2007. 種子島広田遺跡出土の人骨. 廣田遺跡 - 平成 16 ~ 平成 18 年度町内遺跡

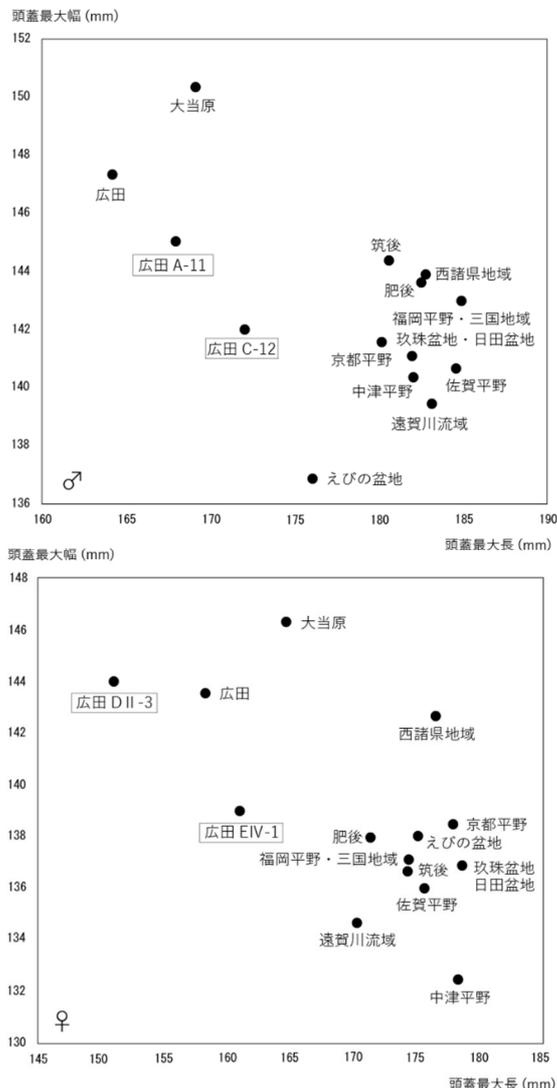


図4 脳頭蓋形態の解析結果

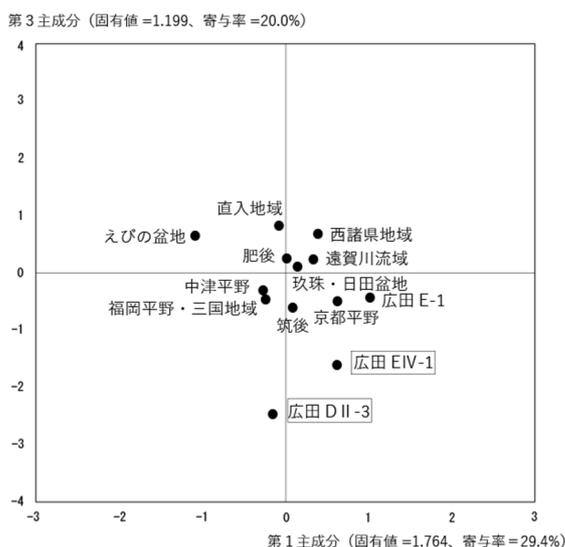


図5 主成分分析の結果(頭蓋計測9項目)

発掘調査事業 南種子町埋蔵文化財調査報告書(15). 南種子町教育委員会, 鹿児島, pp.180-186.

木下尚子, 2003. 貝製装身具からみた広田遺跡. 種子島 広田遺跡. 広田遺跡学術調査研究会, 鹿児島, pp.329-366.

木下尚子, 2020. 埋葬と装身習俗から見た広田遺跡 - 下層期の3 ~ 5世紀を中心に -. 広田遺跡の研究 人の形質・技術・移動. 熊本大学, 熊本, pp.281-320.

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.

Bently 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.

Kusaka, S., Ikarashi, T., Hyodo, F., Yumoto, T., Katayama K., 2008. Variability in stable isotope ratios in two Late-Final Jomon communities in the Tokai coastal region and its relationship with sex and ritual tooth ablation. *Anthropological Science* 116, 171-81.

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, 166-74.

Kusaka, S., Nakano, T., Morita, W. and Nakatsukasa, M., 2012. Strontium isotope analysis to reveal migration in relation to climate change and ritual tooth ablation of Jomon skeletal remains from western Japan. *Journal of Anthropological Archaeology* 31, 551-63.

Morita W., Kusaka S., Yano W., Nakatsukasa M., 2012. Dental metric variability associated with human migration from skeletal remains of two Jomon sites (Yoshigo and Inariyama) in the Atsumi Peninsula area. *Anthropological Science* 120, 167-77.

田中良之・米元史織・舟橋京子・高椋浩史・岩橋由季・福永将大・藤井恵美・小山内康人・足立達朗・中野伸彦, 2017. 金井東裏遺跡出土人骨. 金井東裏遺跡《古墳時代編》理化学分析編・考察編. 群馬県渋川土木事務所・公益財団法人群馬県埋蔵文化財事業団, 群馬県.

米元史織・舟橋京子・足立達朗・右島和夫・小林正春・中野伸彦・小山内康人, 2022. 溝口の塚古墳被葬者の歯牙ストロンチウム同位体比分析. 長野県考古学会誌 162, 1-13.

米元史織・高椋浩史・足立達朗・岩永省三・中野伸彦・小山内康人, 2020. 第3章 広田人とその移動. 広田遺跡の研究 人の形質・技術・移動. 熊本大学, 熊本, pp.263-279.

高椋浩史, 2022. 九州における古墳時代人骨の頭蓋形態の研究. 九州大学総合研究博物館研究報告(19). 九州大学総合研究博物館, pp.51-67.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 高椋浩史、米元史織	4. 巻 -
2. 論文標題 広田遺跡下層人骨個票	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 広田遺跡の研究 人の形質・技術・移動	6. 最初と最後の頁 65-208
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 米元史織、高椋浩史、足達達朗、岩永省三、中野伸彦、小山内康人	4. 巻 -
2. 論文標題 広田遺跡出土人骨の再検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 広田遺跡の研究 人の形質・技術・移動	6. 最初と最後の頁 263-279
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高椋浩史	4. 巻 19
2. 論文標題 九州における古墳時代人骨の頭蓋形態の研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 九州大学総合研究博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 51-67
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 高椋浩史・米元史織
2. 発表標題 古墳時代人骨の地域性
3. 学会等名 日本考古学協会福岡大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高椋浩史・米元史織・足立達朗・中野伸彦・小山内康人
2. 発表標題 広田人の生活と交流の実態 広田遺跡・鳥ノ峯遺跡出土人骨の自然人類学的研究成果
3. 学会等名 日本考古学協会第86回総会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 岩永 省三	4. 発行年 2023年
2. 出版社 同成社	5. 総ページ数 186
3. 書名 古墳時代の親族と地域社会 18	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------