

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：15101
 研究種目：基盤研究(C)（一般）
 研究期間：2018～2021
 課題番号：18K06443
 研究課題名（和文）東アジアにおける農耕拡散の実態解明に向けたヒトの形態解析と化学分析の融合研究

 研究課題名（英文）Jointed research on morphometric and chemical analysis using human skeletal remains to elucidate the actual state of adaptation for agricultural diffusion in East Asia

 研究代表者
 岡崎 健治（OKAZAKI, KENJI）

 鳥取大学・医学部・助教

 研究者番号：10632937
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：長江デルタ地域北端に位置する蔣庄遺跡から出土した新石器時代人骨について、再整理と形態解析、および同位体分析用のサンプリング作業を行った。C14年代測定の結果、埋葬人骨の年代は概ね2860-2480 cal BCEの範囲（良渚文化期）に集約した。安定同位体分析の結果、これまで分析してきた長江デルタ南部に位置する上海市広富林遺跡や浙江省良渚遺跡群とは様相が異なり、食性に大きな個体差はみられなく、移入者の存在も皆無であった。形態解析の結果においても、蔣庄集団の歯冠サイズは、非常に小さく、同地域の龍蛟庄集団（5000-3000 BCE）と初期王朝（東周代～西漢代）の人々と共に独自の形態をもっていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、水田稲作の起源地である長江デルタにおける人類の適応状態を示したものである。農耕の開始は人類史の重要な画期であるにも関わらず、東アジアの水田稲作については、国内の弥生時代や東南アジアの事例に限られ、その起源地である長江デルタの状況は空白のままであった。長江デルタの中でも地域間によって華北のアワ・キビ農耕社会からの移入者の受容の在り方に大きな違いがあるだけでなく歯冠形態も異なることが分かり、弥生時代に日本列島に渡来してきた人々の遺伝的背景を探る上で貴重な知見となった。

研究成果の概要（英文）：The Neolithic human remains excavated from the Jiangzhuang site, located at the northern end of the Yangtze River Delta, were rearranged, and morphologically analyzed, and sampled for isotope analysis. The C14 dating results generally put the age of the buried human remains in the range of 2860-2480 cal BCE (Liangzhu Culture period). The results of stable isotope analysis showed no significant differences in diet among the individuals, and there was no sign for the existence of immigrant, unlike the results previously analyzed in both sites of Guangfulin in Shanghai and Liangzhu in Zhejiang Province, both located in the southern Yangtze River Delta. Morphological analysis using tooth crown of the Jiangzhuang assemblage showed that the crown size was considerably small, and they had a unique trait together with the groups of the Longqiuzhuang site (5000-3000 BCE) and the Early Dynasty (Eastern Zhou to Western Han) in the neighboring area.

研究分野：生物人類学

キーワード：人類学 中国考古学 骨考古学 形態解析 歯冠サイズ 同位体分析

1. 研究開始当初の背景

長江デルタ地域は、考古学的発掘調査の成果により稲作起源地候補の一つと比定されている。新石器時代を通じて稲作と動物の家畜化が深化し、人口増加と集団の移動・拡散、さらには都市国家の形成が促された。したがって、新石器時代の長江デルタ地域は、日本人の起源だけではなく、東アジアの集団形成を理解する上で外すことのできない重要な拠点であるにも関わらず、華北や中国西北部など他地域の状況と比べて、土壌の性質のため人骨の遺存状態が不良であることが多いため人類学的研究は停滞していた。しかしながら、現地調査にて近年の出土人骨を確認したところ、一部の遺跡からは多数の人骨が出土しており、総じて保存状態は良くないものの、丹念にクリーニングと接合に時間をかければ分析に耐えられる程度の資料数に達するものと判断された。先行する科研費プロジェクトでは、長江以南に位置する遺跡(広富林・馬家浜・良渚)ととりわけ広富林遺跡から出土した新石器時代中期に該当する崧沢・良渚文化期の人骨を中心に整理・分析を行った。その結果、同位体分析、形態解析、風習的身体加工の痕跡などから、これらの遺跡に居住した人々には想定以上の数の移民者が含まれており、移民者のルーツは華北のアワ・キビ農耕社会にあることが示唆された。

これまで考古学的分析結果が示してきた新石器時代の稲作農耕社会とアワ・キビ農耕社会の交流は、単にモノだけが人から人へと伝播したのではなく、人もしくは集団の長距離におよぶ移動・拡散に伴うものであった可能性が考えられた。長江デルタにて発達した稲作文化は、新石器時代後期になると山東地域に北上し、山東半島から遼東半島を経由して少なくとも紀元前 1300 年頃までには韓半島に達したとされる。したがって、これまで対象としてきた長江デルタ地域の中で長江以南だけではなく、長江以北から山東地域にかけての稲作農耕社会の実態を明らかにすることによって、日本人の起源に大きく関わる渡来系弥生集団の成り立ちへの理解に迫ることができるものと期待される。

2. 研究の目的

本研究の目的は、形態学と化学的分析を統合して、水田稲作起源地における人類集団の移動・拡散の実態をマクロ(集団単位)とミクロ(個体単位)の視点で調査することにある。長江デルタ地域の北端、山東地域との境界付近に接する江蘇省東台市と興化市の境に位置する蒋庄遺跡のおよそ 240 基の墓から出土した良渚文化期の人骨を主要な対象とした。蒋庄遺跡は、墓葬が密集し層序学的に切り合いの関係にあり、共同墓地の様相を呈する。ただし、墓葬に社会階層の複雑化がはっきりと読み取れており、貴族墓とされるものには、権威や神聖を象徴する玉琮や玉璧などが副葬されているだけではなく、一部の墓には周囲に殉葬のために断頭した殺頭葬がみられる。副葬品の玉器は、良渚文化の特徴が忠実に表現されているため良渚文化の中心地である良渚遺跡群にて製作されたものと考えられるのに対して、土器製品は、当地域の特徴が表現されており地元にて製作されたものと考えられる。冒頭で述べた通り、良渚遺跡群では華北のアワ・キビ農耕社会にルーツをもつ移民者の存在が示唆されており、良渚遺跡群と文化的交流がある蒋庄遺跡においてもこうした移民者が混在しているのかどうか、新石器時代長江以北の稲作農耕社会における人口動態を明らかにする。

3. 研究の方法

既にクリーニング済みの人骨資料を含めて必要に応じて接合・修復を施し、個体同定、性別判定、年齢推定を確定した。集団の系統関係に関する形態学的情報を抽出するため、歯冠計測値による形態解析を試みた。また、生活史に関する痕跡を抽出するため、各種ストレス・マーカー(クリブラ、エナメル質減形成など)、食性の影響を受ける口腔疾患(齲歯、生前喪失歯、歯根嚢胞、歯周病など)、人口密度と移動に依存する感染症(結核など)、文化的身体加工(抜歯、人工頭蓋変形など)の有無と程度を記録した。これらの形態学的情報は、移入者の実態や移動の動機などを理解するために利用した。形態情報の抽出後に、年代測定用にサンプリングする骨片、ストロンチウム・酸素同位体分析用に歯冠を選定した。形成年齢の早い第 1 大臼歯もしくは切歯を優先し、形成年齢の最も遅い第 3 大臼歯がある場合はこれも追加し、移動開始年齢の絞り込みに利用した。サンプリングによって失われる形態学的情報を最小限にするため、歯科用印象材を用いてレプリカを作成した後に電動ドリルで歯冠表面の一箇所を 0.5mm 程度の深さで削った。地元の同位体比の振れ幅を調べるため、遺跡出土の動物骨の中で移動性の低い種を選定してサンプリングした。

4. 研究成果

人骨コラーゲンをを用いた C14 年代測定の結果、埋葬人骨の年代は概ね 2860-2480 cal BCE の範囲に集約したため、良渚文化期とした考古学的年代と合致した。人骨コラーゲンと歯冠エナメル質を用いた安定同位体分析の結果は、これまで分析してきた上海市広富林遺跡や浙江省良渚遺跡群とは異なり、蒋庄集団では食性や出身地に大きな変異や個体差は見られなかった。炭素安

定同位体比による食性分析では、全個体が C3 植物の食者 (i.e., イネ) と推定され、 C4 植物の食者 (i.e., アワ・キビ) は検出されなかった。ストロンチウム安定同位体比による出自推定では、同遺跡から出土した動物骨 (イノシシ、ウシ) の分析結果を基に地元民と移入者を判別したが、移入者は検出されなかった。

歯冠の形態解析の結果は、長江を挟んで南北間で大きな差異が認められた。広富林集団の歯冠サイズは、渡来系弥生集団に迫るほど大きかったのに対し、蔣庄集団の歯冠サイズは、縄文集団や在地系弥生集団とほぼ同等な程に小さかった (図 1)。さらに、蔣庄集団の歯冠形態は、サイズ因子を除去した結果、同地域の龍虬庄集団 (5000-3000 BCE) と初期王朝期 (東周代 ~ 西漢代) の人々と共に他地域の集団と大きく異なり、独自の形質をもつことが示された (図 2)。長江以北の稲作農耕集団は、長江以南の稲作農耕集団だけではなく、華北のアワ・キビ農耕集団、渡来系弥生集団、縄文および在地系弥生集団とも異なる歯冠形態をもっていた。口腔環境については、観察データの集計途中ではあるが、中国の他の新石器時代集団と同様に疾患頻度はかなり低かった (e.g., 齲歯率 4.4%)。ストレス・マーカーについては、広富林集団には及ばないものの華北のアワ・キビ農耕集団より高頻度で認められる項目が多かった。エナメル質減形成は、上顎中切歯 47.4%、上顎犬歯 40.5%、下顎犬歯 56.1% であった。クリブラ・オルビタリアは 22.0%、クリブラ・クラニーは 16.3% であった。感染症の痕跡は確認されなかった。身体加工は、12 型の抜歯が高頻度で確認された。性差については、上顎犬歯のエナメル質減形成において男性 (54.5%) が女性 (12.5%) よりも有意に高かった。

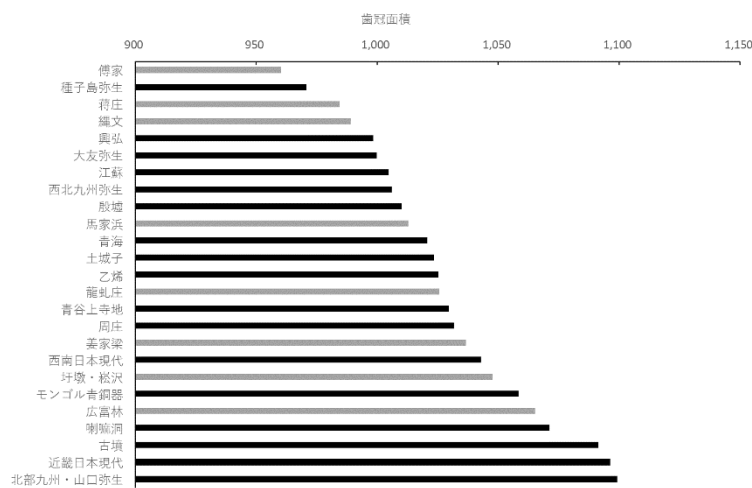


図 1 上顎と下顎を含めた歯冠面積の和を用いた集団比較。灰色は新石器時代もしくはその前段階，黒塗りは金属器時代から現代まで。

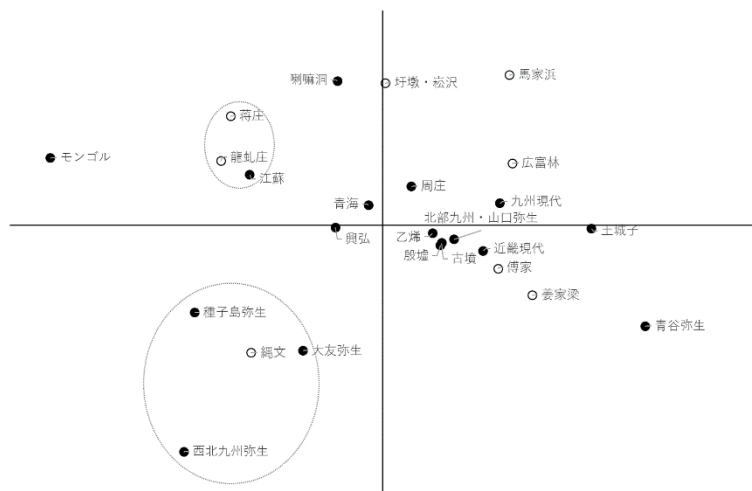


図 2 歯冠計測 28 項目を用いたペンローズの形態距離。形態距離行列を多次元尺度法にて 2 次元に展開した。白抜きは新石器時代もしくはその前段階，黒塗りは金属器時代から現代まで。

先行する科研費プロジェクトによる成果では、長江以南の稲作農耕集団に一定数の移入者が含まれていたため、本研究による蔣庄集団の骨コラーゲンと歯冠エナメル質の同位体分析の結果はやや意外な結果であった。さらに、頭蓋の形態解析においては、長江以南の稲作農耕民である広富林集団や江蘇省圩墩集団は、華北のアワ・キビ農耕集団からの遺伝的影響を強く受けていたことが示唆されていた。それに関わらず、蔣庄集団を含めて長江以北の人々の歯冠に独自の形態学的特徴が保持されていたことは、長江デルタから山東地域にかけての稲作文化の北上伝播の実態を考える上で重要な知見となるだろう。さらに、上顎犬歯のエナメル質減形成において

明確な性差が確認された点については、墓葬から読み取れる社会階層の複雑化との関係を検討する必要がある。特に、殺頭葬など殉葬された個体に男性の比率が高かった可能性を調べるべきであるが、発掘担当者による墓の個別情報がまだ整理されていないため今後の検討課題として残される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Cooke Niall P., Mattiangeli Valeria, Cassidy Lara M., Okazaki Kenji, Stokes Caroline A., Onbe Shin, Hatakeyama Satoshi, Machida Kenichi, Kasai Kenji, Tomioka Naoto, Matsumoto Akihiko, Ito Masafumi, Kojima Yoshitaka, Bradley Daniel G., Gakuhari Takashi, Nakagome Shigeki	4. 巻 7
2. 論文標題 Ancient genomics reveals tripartite origins of Japanese populations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eabh2419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abh2419	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 該当する

1. 著者名 OKAZAKI KENJI, TAKAMUKU HIROFUMI, KAWAKUBO YOSHINORI, HUDSON MARK, CHEN JIE	4. 巻 129
2. 論文標題 Cranial morphometric analysis of early wet-rice farmers in the Yangtze River Delta of China	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anthropological Science	6. 最初と最後の頁 203 ~ 222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1537/ase.210325	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 該当する

1. 著者名 岡崎健治・高棕浩史	4. 巻 -
2. 論文標題 第三章 出土人骨研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 馬家浜	6. 最初と最後の頁 -
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 該当する

1. 著者名 岡崎健治・高棕浩史・陳傑	4. 巻 -
2. 論文標題 水田稲作と結核	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 河姆渡と良渚 中国 稲作文明の起源	6. 最初と最後の頁 -
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 該当する

1. 著者名 Okazaki Kenji, Takamuku Hirofumi, Yonemoto Shiori, Itahashi Yu, Gakuhari Takashi, Yoneda Minoru, Chen Jie	4. 巻 24
2. 論文標題 A paleopathological approach to early human adaptation for wet-rice agriculture: The first case of Neolithic spinal tuberculosis at the Yangtze River Delta of China	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Paleopathology	6. 最初と最後の頁 236 ~ 244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijpp.2019.01.002	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 該当する

1. 著者名 Kono Reiko T., Okazaki Kenji, Nakaza Hisayoshi, Tokumine Rie, Katagiri Chiaki, Doi Naomi	4. 巻 126
2. 論文標題 3D Digital reconstruction, preliminary morphometric analysis, and facial approximation of Shiraho 4 skull	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Anthropological Science (Japanese Series)	6. 最初と最後の頁 15 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1537/asj.180409	査読の有無 有
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 Kimura Yoshino, Okazaki Kenji	4. 巻 126
2. 論文標題 Facial soft tissue depth measured using ultrasonography: Towards facial approximation for Japanese crania	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Anthropological Science (Japanese Series)	6. 最初と最後の頁 37 ~ 54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1537/asj.180420	査読の有無 有
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 岡崎健治	4. 巻 143
2. 論文標題 結核と社会 (特集 ヒトの骨考古学)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 季刊考古学	6. 最初と最後の頁 65 ~ 68
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 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 岡崎健治
2. 発表標題 結核症からみえてきた新石器時代の稲作農耕民における「ソーシャルディスタンス」
3. 学会等名 第16回人類学関連学会協議会合同シンポジウム「ソーシャルディスタンス」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡崎健治
2. 発表標題 骨形態からみた長江デルタ地域の初期稲作農耕民
3. 学会等名 第73回日本人類学会骨考古学分会シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡崎健治
2. 発表標題 人骨の形態から知る初期稲作農耕民の姿
3. 学会等名 第73回日本人類学会公開シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡崎健治・米元史織・Amgalantugs Tsend・宮本一夫
2. 発表標題 人骨の形態からみたモンゴル先匈奴期の人々
3. 学会等名 第21回北アジア調査研究報告会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenji Okazaki., Hirofumi Takamuku, Jie Chen, Guoyao Rui, Fengshi Luan, Dong Wei, and Hong Zhu
2. 発表標題 Difference in oral environments between the Neolithic populations with wet-rice and millet domestications in East China
3. 学会等名 The 8th Worldwide Conference for the Society of East Asian Archaeology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡崎健治・河野礼子・仲座久宜・徳嶺里江・片桐千亜紀・土肥直美
2. 発表標題 3次元デジタル復元に基づく白保4号頭蓋の形態学および計測学的特徴
3. 学会等名 第72回日本人類学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡崎健治
2. 発表標題 中国とモンゴルの国家形成期における人の移動・拡散
3. 学会等名 第124回日本解剖学会・全国学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 岡崎健治 (分担執筆), 岩永省三先生退職記念事業会編	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中国書店	5. 総ページ数 888 (分担119-130)
3. 書名 歯冠サイズからみた渡来系弥生人の成り立ち. In: 持続する志	

1. 著者名 岡崎健治・高椋浩史・陳傑 (分担執筆), 中村慎一・Liu Bin編	4. 発行年 2020年
2. 出版社 雄山閣	5. 総ページ数 365 (分担323-331)
3. 書名 水田稲作と結核. In: 河姆渡と良渚	

1. 著者名 川久保善智・岡崎健治・陳傑 (分担執筆), 中村慎一・Liu Bin編	4. 発行年 2020年
2. 出版社 雄山閣	5. 総ページ数 365 (分担348-352)
3. 書名 上海市広富林遺跡出土人骨の復顔. In: 河姆渡と良渚	

1. 著者名 Okazaki Kenji, Yonemoto shiori	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Kyushu Computer Printing Limited Company	5. 総ページ数 82
3. 書名 Excavation at Emeelt Tolgoi site	

〔産業財産権〕

〔その他〕

5000年前の初期稲作農耕民は結核症を患っていた https://www.med.tottori-u.ac.jp/news/25402.html

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
連携研究者	覚張 隆史 (Gakuhari Takashi) (70749530)	金沢大学・人間社会研究域附属古代文明・文化資源学研究センター・助教 (13301)	
連携研究者	板橋 悠 (Itahashi Yu) (80782672)	筑波大学・人文社会系・助教 (12102)	

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		
中国	南京博物院	上海博物館	