

2021年度(10月～3月)活動報告 Symposiums and Seminars

第11回 領域セミナー
10月12日(火) 16:00～17:30 (Zoom) 中込 滋樹 「東アジアにおけるパレオゲノミクス研究のこれまでと今後」

日本考古学協会 2021年度大会にて講演
10月16・17日(土・日) (Zoom) 中村 慎一 (公開講演) 「中国新石器時代文明の探求」
覚張 隆史 (分科会IV報告) 「古人骨の文化財科学分析からみた文明と王権」
久保田 慎二 (分科会IV報告) 「二里頭遺跡のイネと王権」

第2回 領域全体会議
10月24日(日) 14:00～17:00 (Zoom) 公募採択者7名と各計画班代表者による報告

第12回 領域セミナー
11月20日(土) 10:30～11:30 (Zoom) 南 武志 「遺跡出土朱の産地推定のための超微量硫黄同位体分析システムの開発」

第13回 領域セミナー
11月24日(水) 16:00～18:00 (Zoom) フランク マクスナー 「糞石が解き明かす人類の食生活と腸内細菌叢の進化の歴史」

学術変革領域研究(A) 合同シンポジウム
3月6日(日) 13:30～17:10 (Zoom) 覚張 隆史 「古代ゲノム解析で読み解く東アジアにおけるヒトの移動と混血」
渡部 展也 「地理空間分析による遺跡間のアクセシビリティと交通路の検討
ー中国の新石器時代を事例としてー」

第3回 領域全体会議
3月12日(土) 13:00～17:00 (上智大学) 各計画班代表者と分担研究者による報告

遺跡コラム Column

ー二里頭遺跡の画期性ー

角道 亮介

河南省偃師市二里頭で20世紀半ばに発見された二里頭遺跡は、複数の大型建築址と豊富な青銅器・玉器を有する、紀元前二千年紀前半の黄河中流域における拠点集落です。当遺跡を、文献に記された「夏」王朝の都だと考える研究者も少なくありません。

二里頭遺跡の一号宮殿・二号宮殿は、方形の築地堀に囲まれた中庭を有する大型建築址で、人々を集めて何らかの儀式を行った政治的・宗教的施設であったと考えられています。このような宮殿では、青銅器や玉器を使った儀礼が執り行われたと想定され、青銅器を主に饗宴の場で用いる祭器として利用するという古代中国青銅器の最大の特徴も、二里頭遺跡ではじまったことでした。また、新石器時代の山東省に起源をもつ玉璋は、二里頭文化の時期には、ひろく長江流域・ベトナム北部にまで分布します。トルコ石を銅板に象嵌した銅牌も、二里頭遺跡に特徴的な遺物です。

銅の素材やトルコ石は、いずれも遠隔地から二里頭遺跡に持ち込まれたものだと思定されます。また、二里頭遺跡を中心として広範な地域で玉璋が出土することは、二里頭文化の背景に強力な地域間交流があったことを示唆しています。二里頭文化期における物質文化のネットワークを解き明かすことは、「中華世界」の形成過程を考えるうえでの重要な手掛かりを与えてくれることでしょう。



二里頭遺跡一号宮殿址の復元想定図
(許宏 2009『最早中国』科学出版社より)



二里頭遺跡出土の青銅爵
(筆者撮影)

中国文明起源解明の 新・考古学イニシアティブ 事務局

佐々木 由香・呂 夢

〒920-1192 石川県金沢市角間町
人間社会4号館4307《中国文明起源》事務局
Tel: 076-264-5583
E-mail: chugokubunmei@gmail.com

Project Secretariat of a New Archaeology Initiative to Elucidate
the Formation Process of Chinese Civilization
Yuka SASAKI and Meng LYU

Project Secretariat of FPCC
Room#4307, Human and Social Science Hall 4, Kanazawa University
Kakuma-machi, Kanazawa, Ishikawa Prefecture, 920-1192, Japan
Tel: +81-(0)76-264-5583
E-mail: chugokubunmei@gmail.com

ホームページの開設 This research project's website

研究内容や成果を広く公開するためのホームページを開設しています。

<https://www.chugokubunmei.jp>



編集 大川裕子
発行日 2022年3月1日

Edita Yuko Okawa
Publication date Mar. 1, 2022



〔令和2年度ー令和6年度〕

文部科学省科学研究費助成事業 学術変革領域研究(A)

中国文明起源解明の 新・考古学イニシアティブ

A New Archaeology Initiative to Elucidate
the Formation Process of Chinese Civilization

FPCC Newsletter vol.03
Mar. 2022

公募研究の紹介
Publicly Offered Research

ニュースレター3号では、公募研究に採択された方々の研究内容を紹介します。また、2021年度の各計画研究班の活動内容・成果もあわせて紹介します。新たなメンバーを迎え、より広がりをもった学問分野の視点から中国文明起源を解明する研究が進められています。

Newsletter No. 3 includes information that introduces the Publicly offered research, and also introduces the activities and results of research groups in FY2021. With new members, from more various perspective, the research that elucidate the origin of Chinese civilization is ongoing.

公募研究への期待

Expectations for Publicly Offered Research

金沢大学歴史言語文化学系 教授

中村 慎一

Shinichi NAKAMURA
Kanazawa University Faculty of Letters



今回の公募研究では、12の研究項目について募集を行ったところ、計15件の応募があり、そこから7件が採択されました。件数的にはやや物足りなく感じますが、考古学と考古科学がバランスよく配された構成になりました。いずれの研究も領域の欠を補い、革新的な研究成果を生み出すに違いないと確信させるものです。それぞれの詳しい研究内容は各自の紹介に譲るとして、ここでは、領域代表として各研究へ期待するところを簡単に述べておきます。

石峯遺跡の発見により、長城地帯、さらにその北側の草原地帯の先史文化の重要性が明らかになってきましたが、**齊藤希さん**は土器の比較型式学研究から中原地帯と長城地帯との交流関係を探ります。**中村大介さん**の研究は動物考古学に関するものですが、家畜の頭骨埋納という習俗の淵源を探ることで、中国文明形成にかかる北回りのウェスタン・インパクトに迫ります。

ウマや青銅器と並び西方起源の代表格に上げられるのがコムギ、オオムギといったムギ類です。**清水健太郎さん**は、集団ゲノム解析からムギ類の伝播経路を跡付けていきます。**板橋悠さん**の専門はアイソトープ食性解析ですが、アミノ酸の窒素同位体比分析から、より詳細な食の階層性を復元するところに新規性があります。

人骨を材料とする点では**萩原康雄さん**の研究も同じですが、骨の形態学から生前の行動様式を復元するもので、生業活動の変化などを物質文化研究とは異なる角度から探ります。**太田博樹さん**は糞石のゲノム解析から食物を復元しようというユニークな研究にチャレンジします。まだ中国ではほぼ手付かずの分野です。**呂夢さん**は中国人考古学者で、歴史時代の瓦研究の専門家です。製作・使用痕分析から中国における瓦の起源を追います。

In this recruitment of publicly offered research, 12 research projects were solicited, and a total of 15 applications were submitted, of which 7 were adopted. Although it seems a little unsatisfactory in terms of the number of projects adopted, the composition has a well-balanced arrangement of archeology and archeological science. All studies make up for the shortage of our research area and convince us that they must produce innovative research results. I will leave the detailed research contents of each to the introduction of each person, but here I, as a representative of the area, will briefly describe what I expect from each research.

The discovery of the Shimao site has revealed the importance of prehistoric cultures in the Great Wall region and the grasslands to the north of it. **Dr. Nozomi Saito** explores the relationship between the Central Plain and the Great Wall region from a comparative pottery typology. **Prof. Daisuke Nakamura's** research is related to zooarchaeology, but by elucidating the origin of the custom of burying the skull of livestock, he will approach the western impact via the north during the formation process of Chinese civilization.

Along with the horse and bronze, wheat and barley are the representatives of western origin. **Prof. Kentaro Shimizu** will trace the diffusion route of them from population genomics. **Dr. Yu Itahashi's** specialty is estimation of dietary habits of prehistoric people, and his method has novelty in reconstructing a more detailed food hierarchy from compound-specific nitrogen isotope analysis of amino acids.

Dr. Yasuo Hagihara's study is the same in that it uses human bones as a material, but it aims to restore the behavioral patterns of past humans from the viewpoint of bone morphology, and explores changes in subsistence activities from a different angle than material culture studies. **Prof. Hiroki Oota** will take on the challenge of unique research to restore food from the genomic analysis of human coprolites. It is still an almost untouched field in China. **Dr. Meng Lyu** is a Chinese archaeologist and an expert in historical roof tile research. She will trace the origin of roof tiles in China from the analysis of production and usage traces.

公募概要

Outline of Publicly Offered Research

提出期限は、2021年3月31日でした。

Due date was March 31, 2021.

本研究領域は、**A01**:威信材の生産と流通、**A02**:考古遺物の材料分析と産地推定、**A03**:考古関連情報基盤の整備、**B01**:動物考古学から探るユーラシア家畜文化のダイナミズム、**B02**:植物考古学から探るイネ、雑穀、ムギ食文化の交流と変容、**C01**:同位体比分析から見たヒトとモノの動態復元、**C02**:パレオゲノミクス解析プラットフォーム開発とその応用、以上の七つの研究項目より構成されています。

公募研究では、上記七つの研究項目に紐付けされたものを7件と、複数の研究項目に跨るもの5件の計12件を募集しました。それぞれの概要は以下のとおりです。なお、いずれの研究も、地域的には中国～中央アジア、時代的には新石器時代後期～青銅器時代前期に関連するものに限られています。

研究項目

- A01** 土器型式に関する中原地帯と長城地帯との比較研究
- A02** 威信材遺物(玉器・トルコ石製品・青銅器・顔料等)の製作技術復元
- A03** GISと数理モデルを用いた集団の形成と変化へのアプローチ
- B01** 家畜飼養に関連する物質文化の研究
- B02** 穀類の高地適応に関する研究
- C01** 骨考古学による社会階層化の研究
- D01** 建築関連の特殊遺物(壁画・石彫・瓦等)に関する研究
- E01** 遺跡研究と年代学に基づく古人口動態の定量的復元
- C02** 糞石の古代ゲノム解析に基づく食性復元
- F01** タカラガイの原産地に関する動物学・遺伝学・同位体化学的研究
- G01** 黄河流域を中心とする古環境復元・地形発達史研究
- H01** 乳製品の利用に関する栄養学・調理科学・文化人類学的研究

This research area consists of the following seven research groups. **A01**: Production and distribution of prestige goods, **A02**: Material analysis and estimation of production area of archaeological remains, **A03**: Development of archaeological information infrastructure, **B01**: Dynamism of Eurasian livestock culture explored from zooarchaeology, **B02**: Exchange and transformation of rice, millet and wheat cultures explored from botanical archaeology, **C01**: Restoration of the movement of humans and materials through isotope analysis, **C02**: Development of paleogenomic analysis platform and its application.

As for the publicly offered research, a total of 12 research groups will be solicited, 7 of which are linked to the above 7 research groups and 5 of which span multiple research groups. The outline of each is as follows. It should be noted that all studies are limited to those related to China-Central Asia in terms of region and late Neolithic to early Bronze Age in terms of time.

- A01** Comparative pottery typology between Central Plain and Great Wall areas
- A02** Restoration of manufacturing technology for prestige goods
- A03** Approach to population dynamics using GIS and mathematical models
- B01** Study on material culture related to livestock breeding
- B02** Study on high altitude adaptation of cereals
- C01** Reconstruction of social stratification by osteoarchaeology
- D01** Research on special architecture-related remains
- E01** Paleodemographic study based on settlement archaeology and chronology
- C02** Restoration of human diet based on paleogenomic analysis of coprolites
- F01** Zoological, genetic, and isotopic studies of the origin of the cowry shells
- G01** Paleoclimate and paleotopography around the Yellow River basin
- H01** Nutrition and other scientific research on the use of dairy products

NEWS

中村慎一領域代表が令和3年度金沢市文化賞を受賞

Prof. Shinichi NAKAMURA, the Area Organizer,
Received the Kanazawa City Culture Award for 2021

授賞式は、2021年11月3日(水)文化の日に金沢市文化ホールで開催されました。

金沢市文化賞は、金沢市の文化の振興発展に関し、特に功績著しい方を顕彰する賞です。今年度は個人3名、1団体が表彰されました。

当日は、金沢市周辺に在住する本領域のメンバーほか10名ほども授賞式に招待され、中村氏の受賞をお祝いしました。参加した筆者が特に印象に残ったことは、会場で配布されたこれまでの受賞者リストに『史記』や『漢書』の現代語訳で名高い中国文学者の小竹武夫氏や東トルキスタン研究で著名な東洋史学者の佐口透氏の名前を見つけたことでした。中村氏からは受賞後に「(賞にとどまることなく)さらに国際的な中国考古学研究を目指したい」という本領域研究の推進に弾みがつく力強いメッセージも頂きました。

(A01班: 久米正吾)



The award ceremony was held on November 3rd, a national holiday of Culture Day in Japan, at the Kanazawa City Culture Hall. The Kanazawa City Culture Award is given to people who have made outstanding achievements in the promotion and development of culture in Kanazawa City. This year, three individuals and one organization were honored.

On the day of the ceremony, about 10 members of the research project were invited to celebrate the awarding of the prize to Professor Nakamura. I was particularly impressed to find the names of Professor Takeo Kotake, a scholar of Chinese literature, who is famous for his translations of *Shiji* and *Hanshu* into modern Japanese, as well as Professor Toru Saguchi, a scholar of oriental history who is famous for his research on East Turkestan, on the list of previous winners of the award. After the ceremony, Professor Nakamura gave us a strong message, saying, "(without stopping at the award,) I would like to aim for further international research on Chinese archaeology", that gave us momentum to promote our research in this project.

(A01: Shogo Kume)

公募研究紹介 Publicly Offered Research

土器編年の構築と長城地帯と中原地域の交流関係の研究

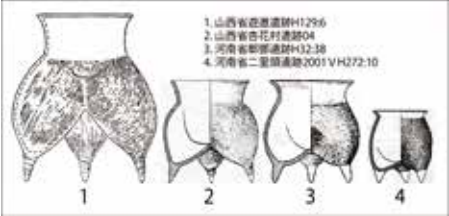
Making the Chronology of Pottery and the Study about Exchange Relationship between the Great Wall Region and Central Plains

奈良県立橿原考古学研究所・主任研究員

A01 Nozomi SAITO 齊藤 希



私はこれまで、紀元前2千年紀の初期王朝成立期における長城地帯を中心とした地域間交流についての研究をおこなってきました。主な研究対象は土器で、分類と編年、分布の検討から土器動態を検討しています。当該領域では、新石器時代晩期から初期王朝期の長城地帯と中原地域との地域間関係解明の基礎的研究として、土器の広域編年を確立し、土器動態に反映される多様な文化交流を解明します。様々な威信財やヒトの移動・交流を把握する上で不可欠な時間軸(編年)と、多様な移動・交流の前提となる日常レベルでの集団の単位と交流を、土器の分析を通して示したいと考えています。本研究で構築する広域土器編年を、領域の多方面にわたる研究成果を一定の時間軸の上で統合するために役立てることができれば幸いです。また、年代測定とのクロスチェックや、胎土分析との連携をおこなうなど、各計画研究の研究者の皆様と協力して研究活動をしていきたいと思っています。



◀対象地域出土器の一例
Li tripods

I have been studying regional relationships around the Great Wall Region at 2nd millennium BC. The main subject of my research is the pottery, so I examine making classification of them and chronology, and analyze distribution of them. In this project, the purpose of my research is making archaeological chronology which covering wide region and disclosing cultural exchanges which seen from the dynamics of pottery. It is one of basic research about regional relationship from the late Neolithic period to early dynasty period. In this period, there are some exchanges of various prestige materials and complex movements of human population. When we make comparative study about wide variety of materials, we need to use firm chronological scale, and I think it can be got from studying of pottery. Through archaeological study of pottery, we also can think about everyday and local movement and community units of people. I hope pottery chronology will be helpful for someone's research of this project. I would also like to do research works in collaboration with another research group of this project, such as radiocarbon dating or chemical analysis of pottery.

遊牧社会形成へ向けての社会変化とウマ利用

Social Changes toward the Nomadic Society Formation and the Usage of Horses

埼玉大学・准教授

B01 Daisuke NAKAMURA 中村 大介



私は東アジア及び北アジアの青銅器時代から鉄器時代の交流史を専門としています。これまで、中国東北地方から朝鮮半島を主要なフィールドとしてきましたが、2016年からモンゴルのトゥブ県のホスティン・ボラグ(Khustyn Bulag)遺跡で調査を開始しました。今回の公募研究では、より具体的にゴビ砂漠より北のモンゴル高原、いわゆる漠北地域のウマ頭骨埋納習俗の出現とウマ利用の展開について検討を進めています。ウマ頭骨埋納の出現は、ユーラシア草原地帯の東西交流を示すもので、ゴビ砂漠より南の長城地帯の諸文化とも関係します。現在、事例の集成を進めています。草原地帯西部のウシやヤギ頭骨埋納につながるのか、草原地帯中部のアンドロノヴォ文化群におけるウマの全身埋納が象徴化されたものにつながるのか、まだ明確にはなっていません。また、ウマの大量利用の展開については、殷周社会との競合関係を示唆すると考えています。



◀トゥブ県のヘルクスル(ハーン・ヘルレンキャンプ前)
Khersur in Tuv aimag (the front of Khaan Kherlen Camp)

My research focuses on the history of exchange between the Bronze and Iron Ages in East and North Asia. I have been studying mainly in Northeast China and the Korean Peninsula but started working at the Khustyn Bulag site in Tuv Province, Mongolia, in 2016. In this publicly offered research, I investigate more concretely the emergence of the ritual of horse-skull burying and the development of horse usage in the northern area of the Gobi Desert in the Mongolian plateau. The emergence of the ritual of horse-skull burying indicates the east-west exchange in the Eurasian steppe region. It is also related to the cultures of the Great Wall region south of the Gobi Desert. Although the collection of examples is underway, it is not yet clear whether this custom originated from the burying of cattle and goat skulls in the western steppe zone or was transformed into a symbolic form from the full body burying of horses in the Andronovo culture group in the central steppe zone. In addition, the development of mass horse usage is considered to suggest a competitive relationship with the Shang and Zhou society.

ゲノム情報からみたコムギの栽培化と伝播

Domestication and Diffusion of Wheat Studied by Genomic Information

チューリッヒ大学・教授

横浜市立大学木原生物学研究所・客員教授

B02 Kentaro K. SHIMIZU 清水 健太郎



コムギは、西アジアからプロト・シルクロードを主要伝播経路として中国に伝播したと考えられてきました。しかし、巨大かつ倍数化したゲノムの複雑性のために、これまで現代・古代DNAを用いた歴史・進化解析が遅れていました。2020年に、コムギ10+ゲノムプロジェクトの国際コンソーシアムにより、多様な現生パンコムギの高精度ゲノムが報告されました。とくに日本を代表する品種である農林61号の解析を担当し、東アジアの季節応答、粒色、製麺性、病原抵抗性などに関わる既知・新規の対立遺伝子を見つけることができました。これらの変異は東アジアの高地・低地適応に寄与した可能性があります。そこで本研究では、ゲノム科学と考古学を統合して、東アジアコムギの伝播と適応を研究することを目指しています。新型コロナウイルスによる移動制限の中、東アジアのパンコムギ在来品種や近代品種のゲノム配列の解析を用いた集団史と適応進化の解析を検討しています。



▲日本を代表するパンコムギ農林61号。高精度のゲノム解析に用いられた
A representative Japanese cultivar of bread wheat, Norin 61. It was used for high-quality genome assembly

It is believed that wheat has migrated from West Asia to China through the proto-silk road as the main route. However, it has been difficult to study its evolutionary history based on DNA information because of its huge and complex polyploid genome sequences. In 2020, high-quality genome sequences of diverse modern cultivars of bread wheat were reported. By the analysis of a representative Japanese cultivar Norin 61, we found known and new allelic variants responsible for seasonal responses in East Asia, grain color, grain quality (bread, noodle), and disease resistance. These variants may have contributed to the adaptation to high- and lowlands in East Asia. We plan to study the diffusion and adaptation of East Asian wheat by integrating genome science and archaeology. Facing the travel restrictions due to the COVID-19 pandemic, we plan to start this project by analyzing demography and adaptation by using genomic variation of landraces and modern cultivars.

骨の同位体分析による中国先史時代の動物序列の検証

Verification of Animal Hierarchy in Prehistoric China by Isotope Analyses of Human Bones

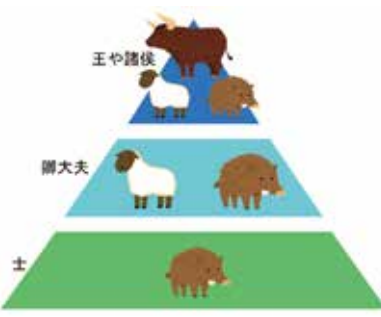
筑波大学・助教

C01 Yu ITAHASHI 板橋 悠



骨のコラーゲンやアミノ酸を構成する窒素や炭素には質量数が異なる数種類の原子(同位体)が含まれます。コラーゲンやアミノ酸は食物から取り込まれ形成されるため、コラーゲンやアミノ酸の炭素や窒素の同位体の比率は食物の同位体比を反映しています。そのため遺跡出土骨の同位体を調べることで生前にどんな物をどれくらいの構成で食べていたのかを推定可能です。

古代中国では供犠や食事に利用できる動物が身分で規定されていたことが文献に残されており、この習慣は新石器時代まで遡る可能性があります。本研究では埋葬人骨の同位体分析により個人の食習慣を復元し、各集落内の食の階層差を明らかにします。また考古学的な証拠に基づき階層差から、何を「価値ある食物」としたのかの推定も試みます。その結果を遺跡間で比較し、食習慣から中国先史時代における動物序列と身分による規定を検証します。



Nitrogen and carbon, which make up bones' collagen and amino acids, contain several atoms (isotopes) with different mass numbers. Because collagen and amino acids in body tissues are taken in and formed from food, the composition of carbon and nitrogen isotopes in collagen and amino acids in humans and other animals reflect that of the food they consume. Therefore, by measurement the isotope compositions of bones excavated, it is possible to estimate what kind of food was consumed and in what quantity.

It is known from the ancient documents that the animals that could be used for sacrifices and dining were defined by status in ancient China, and this custom has possibilities to date back to the Neolithic period. In this study, we try to reconstruct the dietary habits of individuals and clarify the differences in a dietary hierarchy within each site by isotopic analysis of human bones. In addition, we attempt to identify from hierarchical differences based on archaeological evidence what "valuable food" is. Based on the results, we compare each site and examine the animal hierarchy and the status-based regulations in prehistoric China in terms of daily food and rituals.

◀『礼記』に見られる供犠に用いる家畜の身分差
Difference in sacrificial animals by noble ranks stated in the Book of Rites "Liji"

骨形態に基づく中国文明形成期集団の行動様式の復元

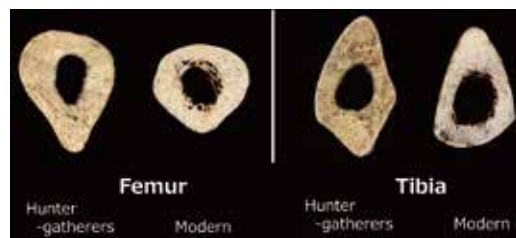
Reconstructing the Past Behavior of the Chinese Civilization's Formation Period Population from Human Bone Morphological Analysis

新潟医療福祉大学・助教

C01 Yasuo HAGIHARA 萩原 康雄



ヒトの骨は生前の行動による機械的負荷、栄養状態、過剰した環境等の影響を受けてその形態を変えます。特に、骨形態が機械的負荷に適応的に変化するという骨の機能適応的な特性は、過去の人びとの行動様式の復元のために多くの研究で用いられています。これまでの私の研究では、日本列島の縄文時代集団を主な対象として四肢骨の形態分析を行い、彼らの行動様式が時期や地域によってどのような多様性を示すのかを検討してきました。本公募研究では、中国文明形成期集団の頭骨と四肢骨の形態分析を行う計画です。具体的には、三次元形態解析法である相同モデルを用いて頭骨形態を、幾何学的断面形態解析法を用いて四肢骨を分析します。この分析を通じ、新石器時代晩期から青銅器時代初期にかけての中国文明の形成過程で、人々の行動様式や移動性がどのように変化したのか、社会の階層化が骨形態にどのような影響を与えたのかを復元していきます。



◀ 肢骨断面形状の集団差 (左: 狩猟採集集団, 右: 現代人)
Populational difference of the cross-sectional shape of the lower limb bone (left: hunter-gatherer, right: modern Japanese)

Human bone can remodel itself so that its size and shape reflect factors occurring in lifetime habitual behavior, nutritional, and environmental factors. Specifically, "bone functional adaptation," which indicates changes in bone morphology adaptively to daily mechanical loads, has been used by many studies to reconstruct the behavioral patterns of past populations. In my previous study, I analyzed the limb bone morphology mainly from the Jomon period population in the Japanese archipelago and examined the diversity of their behavioral patterns depending on the timespan and region. In this study, I plan to perform a morphological analysis on the skull and limb bones of the Chinese civilization's formation period population. Specifically, I plan to analyze skull morphology using the homologous model, involving a three-dimensional morphological analysis and limb bones, using the geometric cross-sectional morphological analysis. Through these analyses, I aim to reconstruct how people's behavior and mobility changed during the formation of the Chinese civilization from the Late Neolithic to the Early Bronze Age, and how social stratification differences affected their bone morphology.

糞石ゲノム解析による摂食物同定法の確立

Development of Food Identification Method by Coprolite Genome Analysis

東京大学・教授

C02 Hiroki OOTA 太田 博樹



糞便には、その糞便をした生物(宿主)由来のDNAの他に、腸内細菌由来DNAおよび摂食物由来DNAなどが含まれています。糞便に含まれるDNAを次世代シーケンサー(next generation sequencer: NGS)を用いて網羅的ゲノム解析することにより得られる情報は、その糞便をした生物を取り巻く環境や生態系をも反映します。糞石は、過去の生物の糞便が形状を維持して残存しているものです。糞石ゲノム解析を行うことができれば、過去の環境や生態系の情報をも獲得できます。

本研究は、私達の古代ゲノム解析技術を応用し、糞石ゲノム解析による摂食物同定法を開発します。そして、さらにこの技術を用いて中国文明形成期における食料資源をめぐる環境と生態系の情報の獲得を目指します。



▲ 古代DNA分析専用クリーンルーム@東京大学・ゲノム人類学研究室
Clean room exclusively for ancient DNA analysis @ Genome Anthropology Laboratory in Univ. Tokyo

The feces include DNA derived from enterobacteria and foods, besides DNA derived from the host organism that produced the feces. The information obtained by comprehensive genomic analysis of the DNA contained in feces using a next generation sequencer (NGS) also reflects the environment and ecosystem surrounding the organism that produced the feces. Coprolites are the remains of the feces of past organisms that maintain their shape. If the coprolite genome can be analyzed, information on the past environment and ecosystem can be obtained.

In this study, we apply our ancient genome analysis technology to develop a food identification method by coprolite genome analysis. Furthermore, using this technology, we aim to obtain information on the environment and ecosystem surrounding food resources during the formation process of Chinese civilization.



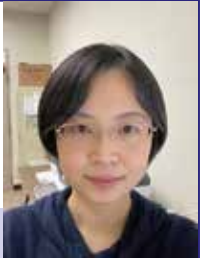
▲ 吹上貝塚遺跡出土の糞石
Coprolite excavated from the Fukiage shell-mound site in Japan

中国における瓦生産のルーツを探る

A Study of the Origins of Roof Tile Production in China

金沢大学・博士研究員

D01 Meng LYU 呂 夢



近年、陝西省蘆山峯や山西省陶寺など、新石器時代晩期の地方文明センターの遺跡から瓦がつぎつぎと発見され、中国における瓦の始まりが4500年余り前まで遡ることが明らかになりました。そこで、本公募研究では、新石器時代晩期の陝西省を中心とする黄河中流域の瓦を起点として、中国における瓦の起源と西周初期までの発展過程を説明します。併せて、その背景としての初期国家形成期の集団間関係を再構築することを目的とします。

具体的には、新石器時代晩期～青銅器時代初期の出土瓦を網羅的に収集し、その形態的特徴や胎土、製作痕、使用痕などの詳細な観察を通じて型式学的な分類を進めるとともに、製作技術の変遷過程を辿ります。それにより、初現期瓦の時空間にわたる比較研究を行い、初期国家の形成過程におけるヒト、モノ、情報の動きの一端を把握します。大型建築物の屋根材である瓦から社会複雑化と国家形成について吟味し、中国文明起源研究に新たな視座を提供します。



▲ 蘆山峯遺跡出土土瓦の三次元画像
3D image of an imbrex unearthed from the Lushanmao site in China

In recent years, roof tiles were found in some sites that had been local centers in the Late Neolithic Period, such as the Lushanmao site in Shaanxi Province and the Taosi site in Shanxi Province, which show that the earliest roof tiles date back to around 4500 years ago in China. This study focuses on the roof tiles found from Late Neolithic sites in the middle reaches area of the Yellow River, especially in Shaanxi Province, to elucidate the creation of roof tiles and their development until the Early Western Zhou dynasty, and furthermore, reconstruct the relationship among local centers during the period of state formation.

It collects and sorts out information on roof tiles of the Late Neolithic Period and the early Bronze Age, and then, conducts typological research of roof tiles and analysis of production methods by observing their patterns, soils, traces of production, and traces of use. Based on previous works, this study expands on comparative study on early roof tiles to analyze the circulation of people, things, and ideas during the state formation process. The analysis on social complexity and state formation by roof tiles, which were usually materials of monumental architecture, can provide a new point of view to study the formation of Chinese civilization.

新メンバー紹介 New member

残存脂質分析から探る古代の土器利用

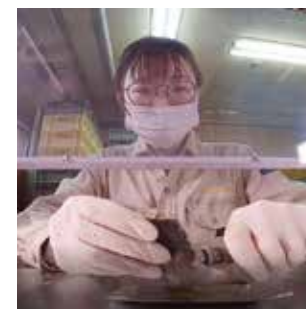
Tracing Ancient Pottery Use through Lipid Residue Analysis

奈良文化財研究所・アソシエイトフェロー

B02班 Natsuki MURAKAMI 村上 夏希



この度、計画研究B02班のメンバーとして新たに加えていただきました。私は博士研究では陶磁器の材質技法に関する自然科学的研究を行ってまいりました。しかし生来食い意地のはっている性分から、器がどのように作られたのかだけでなく、どんな食物が調理され食べられていたのかへの関心が強くなり、現在の所属である奈良文化財研究所の庄田さんに弟子入りし、残存脂質分析の研究を行うことになりました。本プロジェクトでは土器などの考古遺物を対象にした残存脂質分析を担当することになりますが、ゆくゆくは材質技法の研究と組み合わせることで、土から作られ利用されてから土に還るまでの、いわば土器の一生を明らかにしたいという野望を持っております。考古学を軸とし文理の関連諸科学を組み合わせた本プロジェクトは、まさに私のチャレンジしたい領域です。様々な分野の専門家の皆様にご助言いただきながら目標に向かって邁進していきたいと思います。



◀ 土器のサンプリング
Sampling from pottery with an electric drill

I joined the B02 group this fiscal year. My field of expertise, based on my doctorate, is the archaeometry of materials and ceramic techniques. Recently, this research scope widened from an interest in how pottery was produced to include what people ate by identifying the types of foods cooked in pottery. To tackle this question, I started working at NABUNKEN with Dr. Shoda, an expert in the field. In this project, I will focus on lipid residue analysis of pottery in China and Central Asia. However, my future goal is to research the entire life cycle of pottery (chaîne opératoire)—from the selection of raw materials and the stages of production, distribution, use and discard—by integrating the various methods I have learned so far. This project, and the connections made between archaeology and the variety of related sciences, is exactly the kind of challenging and new academic field that I want to contribute to. I am looking forward to working together with the other project team members with their diverse knowledge and experience.

計画班 2021年度研究活動・成果報告

Research Group Activity and Results for AY2021

昨年度につづき、2021年度もコロナウイルスの影響により、研究活動が制約を受けました。とくに、中国や中央アジアで予定していた現地調査を実施できなかったことは痛手でしたが、その分、各研究班では既存のデータを利用した研究整理活動を積極的に行い、国内外の複数の学会で報告しました。また、WebGIS作成のための情報収集や実験システムの構築を進めました。さらに入手可能な考古材料の分析も現在、精力的に行っています。

アウトリーチ活動にも力を入れました。海外との交流セッションにはオンラインを活用しました。今年度は7回のZoomセミナーを開催しました。一方、一般向けの展示・講演会・講習会などは対面形式で行い、その活動は北海道、福井、東京、大阪、佐賀など全国に及んでいます。

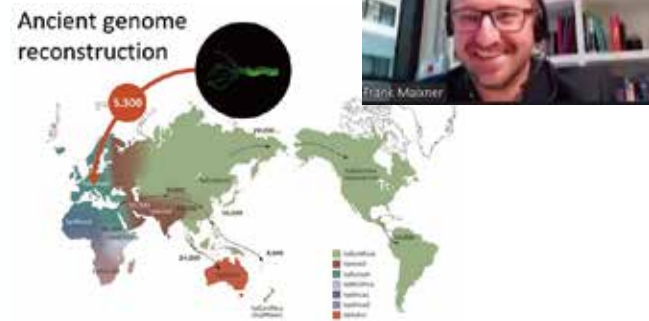


▲清水健太郎氏(スイス在住)による講演
Lecture by Kentaro Shimizu (in Switzerland)



In 2021, research activities were restricted by the COVID-19 pandemic. It was a heavy blow that we were unable to conduct the field surveys we had planned in China and Central Asia.

However, we actively carried out research activities and presented our results at domestic and international conferences. We are also building an archaeological WebGIS and improving our laboratory facilities. We are currently in the process of analyzing available archaeological materials. We also focused on outreach activities. We hold research online seminars with overseas countries and held seven online seminars this year. We also hold face-to-face exhibitions, lectures, and seminars for the general public, and the scope of our activities extends throughout Japan, including Hokkaido, Fukui, Tokyo, Osaka, and Saga.



▲フランク・マクスナー氏(イタリア在住)による講演
Lecture by Frank Maxner (in Italy)

A01 威信材の生産と流通

Production and Distribution of Prestige Goods

金沢大学・教授
中村 慎一

Shinichi NAKAMURA

研究成果

主要な威信財であるタカラガイ、トルコ石、象牙の関連文献210篇余りを収集し、領域ウェブサイトのメンバー専用ページにアップロードしました。それらを基に、中国文明起源にかかる考古学研究的現状を整理し、考古学研究会第67回総会・研究集会(2021年4月24日/オンライン)および日本考古学協会2021年度大会(10月16日/オンライン)において招待講演を行いました。また、タカラガイと水銀朱について中国社会科学院考古研究所と、水銀朱について山東大学と共同研究を実施することで合意しました。

アウトリーチ活動

2021年11月21日に狭山池博物館において招待講演「5千年前の巨大水利事業：中国良渚遺跡群のダムと水上都市」を行いました。また、同館企画展に良渚遺跡群出土遺物レプリカを貸し出しました。12月21日には東京都中央区民カレッジにおいて「中国文明の起源—新たなシナリオ—」と題する講演を行いました。領域セミナーとしては第9回「土器胎土分析の現在」を開催しました。



Research Progress

We have collected more than 210 related papers on cowrie shell, turquoise, and ivory, which are the main prestige goods, and uploaded them to the members-only page of the area website. Based on them, I organized the current state of archaeological research on the origin of Chinese civilization, and gave an invited talk at the 67th research meeting of the Society of Archaeological Studies (4 April, 2021 /Online) and the 2021 annual meeting of the Japanese Archaeological Association (16 October, 2021 /Online). We also agreed to conduct joint research with the Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences on cowrie shell and cinnabar, and with Shandong University on cinnabar.

Outreach Activities

On November 21st, I gave an invited lecture "Huge Irrigation Works 5,000 Years Ago: Dams and a city floating on the water at Liangzhu, China" at the Sayamaike Museum. We also lent replicas of archaeological remains excavated from Liangzhu site complex to the exhibition held at the museum. On December 21st, I gave a lecture entitled "The Origin of Chinese Civilization: A New Scenario" at the citizen's college of Chuo ward, Tokyo. As an area seminar, we held "Present status of Ceramic Petrology" on July 22nd.

▲日本考古学協会大会における講演
Lecture at the annual meeting of Japanese Archaeological Association

A02 考古遺物の材料分析と産地推定

Deduction of Production Sites through Analysis of Archaeological Remains

Yoshimi KAMIYA

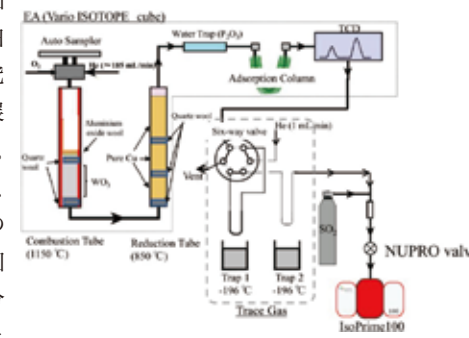
金沢大学・助教
神谷 嘉美

研究成果

漆に含まれる水銀朱について、出土遺物から採取される朱の超微量硫黄同位体分析が可能であることを確認し、良渚遺跡群、二里頭遺跡、陶寺遺跡の出土遺物の分析を行うシステムを整えました(神谷・南)。石器の石材(飯塚)、土器(石田)は、日本国内で中国の遺跡出土品の確認を進め、他の計画研究班とともに調査を進めています。残存デンプン粒分析(渋谷)は、過去20年の東アジアにおける研究動向を調査するとともに、分析手法の比較・改良を行っており、成果の一部はAcademia Letters等の学術誌で報告しました。

アウトリーチ活動

今年度得られた成果は、国内外の学術誌や発掘調査報告書における論文、各種学会・セミナーで随時報告し、研究成果の発信に努めました。特に、日本植生史学会第36回大会(2021年10月31日/オンライン)では、研究全体の概要と今後の展開について紹介しました。また、領域セミナーでは、第9回「土器胎土分析の現在」(石田)・第12回「水銀朱の硫黄同位体分析」(南)で分析の方法と成果を紹介しました。



▲超微量硫黄同位体分析法:従来法の1/1000程度の量の5nmol (1.2μg)の朱を分析可能
Ultra-trace sulfur isotope analysis system: Enabling analysis of 5 nmol (1.2 μg) of vermilion, about 1/1000 th amount of that in the previous method

A03 考古関連情報基盤の整備

Construction of an Archaeological Information Platform

Nobuya WATANABE

中部大学・准教授
渡部 展也

研究成果

国内の弥生時代から古墳時代にかけての土器資料や付着したス・コゲの民族考古学的調査を行いました。調査の結果、弥生時代から古墳時代にかけて形態やス・コゲのつき方に大きな変化が認められました。こうした変化が、河姆渡文化から良渚文化の調理法への変化と対応付けて理解できることも分かってきました。また、文献からは歴史時代の交通路の絞り込みや農耕のあり方について調査を進めました。歴史時代の華北では、地域によっては想像以上に稲作が行われていた可能性も浮かび上がってきました。こうした人々の移動や技術の伝播を知るヒントとなる知見をWebGISにより地図的に可視化していきます。本年度は、自然環境や言語データなど多様な情報の収集や検討を進め、サーバーや基本的なシステムを構築し実装しました。

アウトリーチ活動

第8回領域セミナー「地域と交流の再構築：民族誌、言語学からのアプローチ」を開催しました。



Research Progress

Ethnoarchaeological survey was conducted to interpret the results of use-wear (soot and char on the pottery surface) analyses of neolithic cooking pots. As a result, significant changes in cooking pot shapes and use-wear patterns was confirmed in the transition stage from Yayoi Period to Kofun period in Japan. These changes are interrelated with each other, and can be understood in the same context with the change of cooking style observed between the Hemudu Culture and the Liangzhu Culture. We also proceeded a research about the traffic routes and cultivation from the literature side. The record implies that the rice cultivation might have been much more active in some areas in the North China than it was usually imagined. Linking these knowledge may deepen our understanding toward the migration of people and the spread of the techniques. Relating datasets, including geographical data and linguistical data for example, was collected and discussed for constructing archaeological WebGIS. Server and foundation of WebGIS has been installed, and we are starting the commissioning of the system.

Outreach Activities

Online 8th seminar of "Reconstruction of the regions and their interaction—Approaches from Ethnology and Linguistic" was conducted.

▲長江下流域における湯取り法炊飯(久保田ほか2017)
Rice cooking methods from water-taking method in the Lower Long River area

B01 動物考古学から探る ユーラシア家畜文化のダイナミズム

Exploring the Dynamism of Eurasian Domestic Animal Cultures through Zooarchaeological Studies 金沢大学・客員研究員

Hiroki KIKUCHI

菊地大樹

研究成果

牧畜家畜を代表するウマが、中国西周王朝のなかでどのように飼育管理されていたか、動物考古学と同位体化学から復元を試みました。その結果、仔馬の成長段階と飼育環境に応じて、飼料を変えていたことが明らかとなりました。その成果については、『第三届中国考古学会』(2021年10月19日／オンライン)において報告しました。

アウトリーチ活動

北海道大学総合博物館において、2021年8月と11月に動物考古学養成講座パラタクソノミスト(準分類学者)養成講座「動物考古学初級」を開催しました。また、11月に佐賀県佐賀市主催のおもしろ縄文講座「何の動物の骨?—縄文人の食べ物を探よう—」にて、広報普及を図りました。このほか、『松井章著作集 動物考古学論』の出版記念トークイベント(オンライン)に参加し、3D Bone Atlas Database (<https://www.nabunken.go.jp/research/environmental/gaiyo.html>)の更新をおこないました。



おもしろ縄文講座の様子
Lecture "What animal bones?"

Research Progress

Using zooarchaeology and isotope chemistry, we have attempted to reconstruct how the horse, a representative of pastoral livestock, was raised and managed in the Western Zhou Dynasty in China. The results show that the feed was changed according to the growth stage of the foal and the rearing environment. (The results were presented at the 3th Chinese Archaeological Conference, Sanmenxia/Online, China. [In Chinese])

Outreach Activities

In August and November 2021, the Hokkaido University Museum held a training course in zooarchaeology for Para-taxonomists (Semi-taxonomists), "Beginning zooarchaeology". And in November, we held a lecture "What animal bones? -Let's find out about the food of the Jomon people" in Saga. In addition, We participated in a talk event to celebrate the publication of "Matsui Akira's Works on Zooarchaeology" (online) and updated the 3D Bone Atlas Database (<https://www.nabunken.go.jp/research/environmental/gaiyo.html>).



パラタクソノミスト養成講座の様子
The Para-taxonomist Training Course

B02 植物考古学から探る イネ、雑穀、ムギ食文化の交流と変容

Archaeobotanical Research on Exchange and Transforms in Rice, Millet and Wheat Food Culture 奈良文化財研究所・室長

Shinya SHODA

庄田 慎矢

研究成果

カザフスタンの初期鉄器時代遺跡から出土した土器の残存脂質分析を実施しました。その結果、畑作物のキビや乳製品に由来する脂質を検出し、当該地域における先史時代の調理行動・食性についての新たな知見を得ました。その成果について、『日本植生史学会 第36回大会』(2021年10月30日／オンライン)において報告しました。

アウトリーチ活動

福井県立若狭歴史博物館で2021年10～11月に開催された、鳥浜貝塚発見60周年記念特別展「森と出会った縄文人—人と植物の歴史の始まり—」において、残存脂質分析の方法と成果を紹介する展示コーナーを設置し、広報普及を図りました。また、第7回「牧畜論と東アジア研究の視座」・10回「パンコムギの汎ゲノム解析と学際的
文化進化研究」・13回「糞石が解き明かす人類の食生活と腸内細菌叢の進化の歴史」の領域セミナーを開催しました。



福井県立若狭歴史博物館での展示の様子
Display at the Wakasa history museum

Research Progress

Lipid residue analysis on the pottery in Kazakhstan from the early Bronze age provided new evidence of lipid that derived from millet and dairy were in the pottery. This finding shed light on how and when they utilized millet and dairy in prehistoric central Asia. (These research results were presented at the 36th Japanese Association of Historical Botany Conference, Yamanashi/Online, Japan. [In Japanese])

Outreach Activities

In collaboration with the Wakasa history museum of History, our introductory display of lipid residue analysis method and current achievements joined to the special exhibition "The Jomon people met Forest" between Oct. and Nov. 2021. This small corner consisted of an introduction video and procedural explanation panels with actual apparatuses to show how our laboratory works hard to reveal cutting-edge results. While reaching out to the public, we have held multiple online seminars listed below to connect the broader scholar community. The 7th "Rethinking Pastoralism from the Standpoint of East Asia studies," the 10th "The Interdisciplinary Cultural Revolution research with Pangenome Analysis of Wheat Genome", and 13th "A Look into the Past: The multidisciplinary analysis of paleofeces provide important insights into our dietary history and the evolution of our gut microbiome."

C01 同位体比分析から見た ヒトとモノの動態復元

Isotopic Studies for Reconstructing the Dynamics of Humans and Objects in the Dawn of Chinese Civilization 東京大学・教授

Minoru YONEDA

米田 稔

研究成果

骨や遺物の化学分析を担当するC01班では、現地調査にむけて実験室の整備を進めました。東京大学に酸素同位体比分析用の前処理装置を導入し、さらに移動履歴の復元を可能とする微細試料採取システムを構築しました。さらに限られた資料ではありますが、(1)新石器時代前期の浙江省井頭山遺跡における土器付着炭化物和動物遺存体の同位体分析、(2)浙江省良渚遺跡群出土人骨の人工的加工痕、(3)浙江省新石器時代の人骨群におけるデータ解析など、実資料に関する研究を通じて、メンバー間での議論を深化させました。また、B01班との共同研究で酸素同位体による動物の長距離移動と家畜化に関する検討を進めました。さらにA03班と協力して、既存データをGIS化することで、人骨や遺物の同位体情報からその産地候補の確率分布を地図化する手法研究を開始し、予備的データに対する応用を開始しました。



▲ 2021年5月に東京大学へ導入された酸素・炭素同位体用前処理装置(ガスベンチ)
New preparation system for oxygen and carbon isotopes (Gas Bench) was installed at The University of Tokyo in May 2021

Research Progress

Project C01, which is in charge of the chemical analysis of bones and artefacts, set up equipment in laboratories for the forth-coming fieldworks. A pre-treatment apparatus for oxygen isotope analysis was installed at The University of Tokyo, and a micro-milling system was constructed to enable the reconstruction of migration histories of a past individual. In addition, although we have a limited number of materials, we have conducted a series of studies on archaeological materials mainly from Zhejiang Province, such as (1) isotope analysis of foodcrust on potshards from an Early Neolithic site at Jingtoushan, (2) artificial processing marks on human bones excavated from the Liangzhu site complex, and (3) data analysis of human bones from the Neolithic period. All members of the project are involved in these collaborations and had discussion on multiple aspects in depth. In collaboration with the Project B01, we studied the long-distance migration and domestication of animals by using oxygen isotopes. Furthermore, in cooperation with the Project A03, we started a methodological study for mapping the probability distribution of the candidate provenance of humans and artifacts based on their isotopic signatures, by converting the existing data into GIS, and started its application to preliminary data.

C02 パレオゲノミクス解析 プラットフォーム開発とその応用

Development and Application of a Platform for Paleogenomics in East Asia

Takashi GAKUHARI

金沢大学・助教

覚張 隆史

研究成果

これまで報告されてきた中国における遺跡出土古人骨の古代ゲノムデータを収集・整理し、金沢大学に設置した古代ゲノム解析専用プラットフォームで利用可能な状態になりました。このプラットフォームを用いて、日本の縄文時代・弥生時代・古墳時代の遺跡出土古人骨の新規ゲノムデータと比較解析しました。その結果、弥生時代・古墳時代に大陸から日本列島へ人が移入し、混血をしていたことが実証できました。この成果は、国際科学誌『Science Advances』に「Ancient genomics reveals tripartite origins of Japanese populations」というタイトルで公表されました。

アウトリーチ活動

第11回「東アジアにおけるパレオゲノミクス研究のこれまでと今後」(発表者:中込滋樹(ダブリン大学))の領域セミナーを開催しました。また、本申請に関連した成果公表を通して、我々の論文を紹介したインターネット記事に約5億回もアクセスされたことがわかりました。日本国内の主要メディアからも成果発信でき、効果的な研究成果の普及活動ができました。



Research Progress

We have collected and reorganized the ancient genome data of archaeological remains excavated in China that have been reported so far, and made them available on the dedicated platform for ancient genome analysis set up at Kanazawa University. Using this platform, we conducted a comparative analysis with new genome data of archaeological remains excavated in Japan during the Jomon, Yayoi, and Kofun periods. As a result, we were able to demonstrate that people migrated from the continent to the Japanese archipelago during the Yayoi and Kofun periods and admixed with Jomon people. This achievement was published in the international scientific journal Science Advances under the title "Ancient genomics reveals tripartite origins of Japanese populations."

Outreach Activities

We held the 11th Area Seminar on "Past and Future of Palaeogenomics Research in East Asia" (Presenter: Shigeki Nakagome (University of Dublin)). In addition, through the publication of the results related to this application, we found that the article on the Internet site introducing our paper was accessed about 500 million times. We were able to effectively disseminate our research results through major media in Japan.

◀ 岩出横穴墓出土人骨(古墳時代)
Human remain excavated from Iwade Yokoana site in Japan