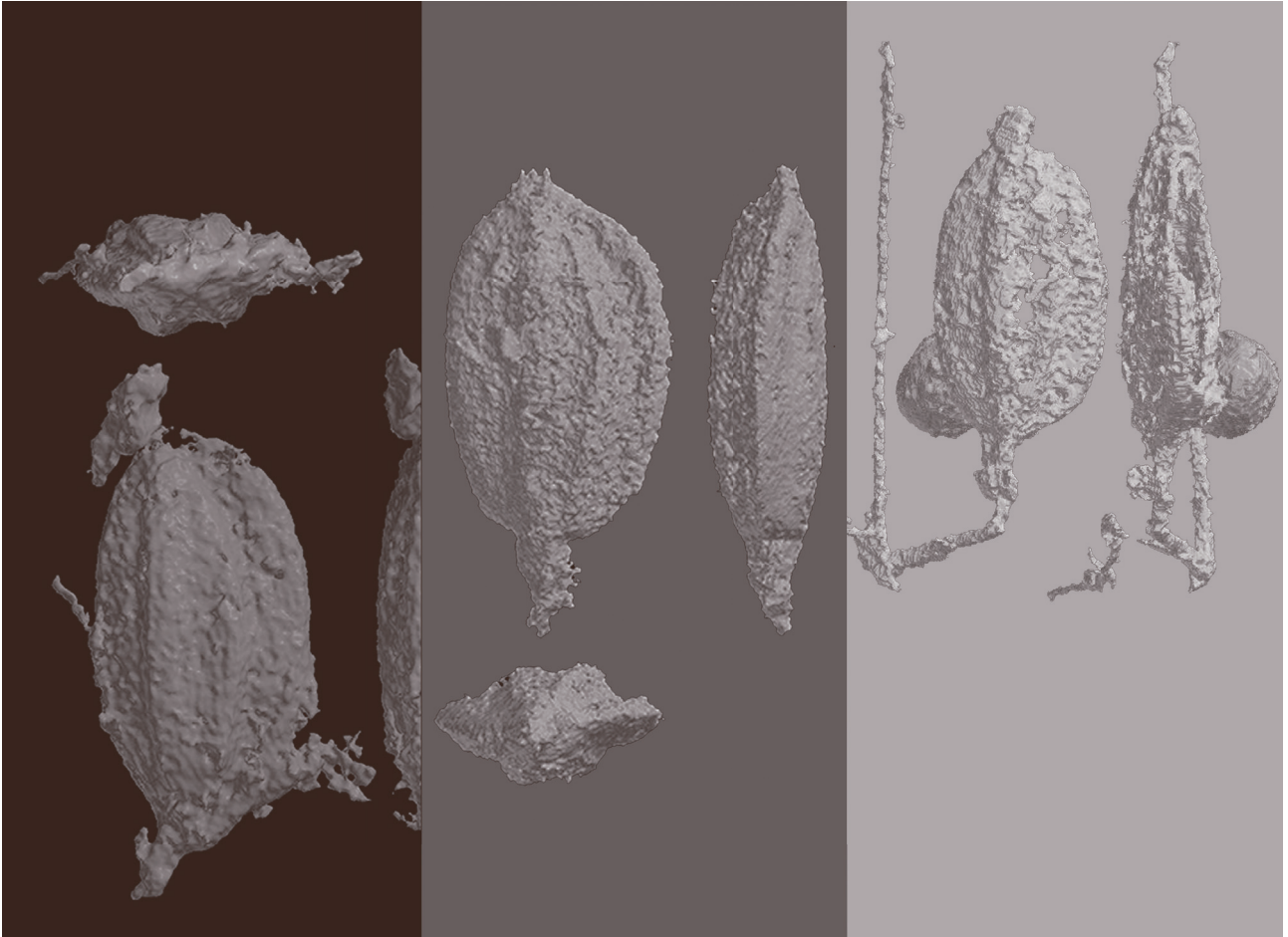




令和2年－6年度 文部科学省 科学研究費補助金研究 学術変革領域研究(A)

土器を掘る

22世紀型考古資料学の構築と
社会実装をめざした技術開発型研究



- 02 X線で見えるもの
- 03 研究成果
- 09 公募研究の紹介
- 12 「私と研究」
- 18 活動報告
- 22 研究業績（文献&発表）



April 2022

X線で見えるもの

健康診断でおなじみの胸部X線検査です、レントゲン女史がこのX線を使用して自分の手の骨を見たのは127年も前のことでした。X線CT（コンピュータトモグラフィ）の技術が開発されたのが約60年前。今ではいたるところでX線CTを使用した理工学研究や産業開発が行われ、これ無しには今後の産業界の発展はないといわれるほどです。

『CTは魔法のナイフ』という藤井正司氏の本（飛鳥新社2009）の中には、畜産業者の希望で、飼育肉牛の霜降り状態（肉質）を調べるために、大型CT装置を試作したという面白いエピソードがでてきます。牛だけでなく、人もCTのお世話になります。CT検査は現代医療の患部の観察や検出には欠かせないものです。検査だけでなく、患部を復元した3Dモデルで外科手術のシミュレーションを行い、手術の成功率を向上させるなど、医療の現場にも大きな貢献をはたしています。私もケガで入院したある病院で撮影してもらった自分の体のCT画像を持っています。霜降りの有無は確認していませんが、肺は確かに破れていました... 〆。

CTは考古学をはじめ、美術品や文化財の診断にも使用されています。ただ、最近、考古学で遺物の実測や複製品作りに利用されている3D技術とはその原理が異なります。3D技術では、物体表面の形状を点で捉え立体的に復元するのに対し、X線CTはX線を使用して物体の内部形状まで復元できるもので、撮影対象となる物体の一枚一枚の断層画像がベースとなっています。X線とは電磁波の一種で、電磁波には光や紫外線、赤外線などの電波も含まれます。私たちの目に見える光は波長が長いので物質を透過しませんが、X線は波長が短くエネルギーが強いので物質を構成する原子を通り抜けることができます。このX線で撮影した断層画像を重ねて3D画像を復元するのが、X線トモグラフィ（X-ray computed tomography）技術なのです。

私たちがこのX線CTで土器内部のタネやムシを探し始めたのは2011年、約10年前のことでした。鹿児島県曾於市小倉前遺跡の弥生時代早期の壺形土器の口縁部の破片の中からコクゾウムシを見つけたのが最初です。土器の中には表面から見えないタネやムシがたくさん隠れている、そう気づいてからはレントゲン機器で探そうとしました。しかし、既存の遺物検査用の機器では小さなコクゾウムシは見逃していました。そこで、Softex社がもっていた軟X線機器を試用してみました。この機器は移動式の広い検査台をもち、多数の土器片を一度に検査することが可能であり、検出した圧痕部を拡大してみる

こともできます。土器片に特化したカメラも搭載可能で、これを利用すれば土器圧痕調査の初心者が表出圧痕を探し出すスピードとほぼ変わらない作業時間で圧痕検出が可能でした。よって、X線CTで圧痕を探し出すには時間がかかりすぎるという欠点を克服できます。私たちは、この機器にX線CT機能を搭載し圧痕調査に行ってきました。本領域研究プロジェクトのA01班で使用している機器でもあります。

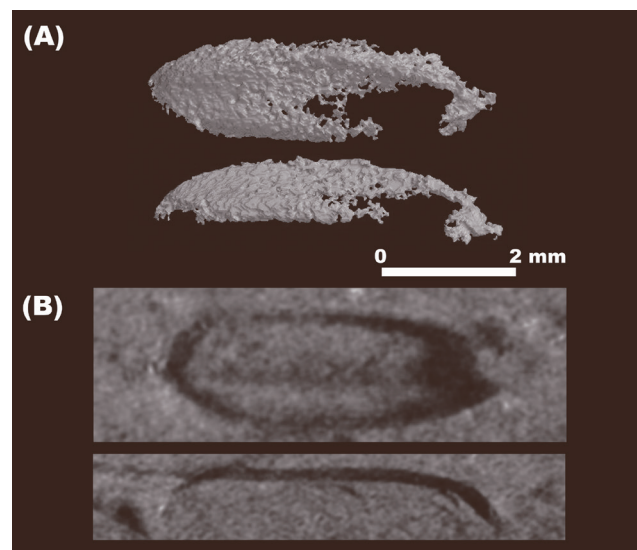
ただし、この機器のCT機能では圧痕の拡大画像は撮影できますが、手のひら大以上の大型の土器片は撮影できませんでした。そこで、2022年1月より簡易型のCTを導入し、これまで撮影できなかった土器片の撮影を開始しました。大形土器片中のタネやムシの配置をみようとして、このCT装置で撮影した画像を観察中に宮浦さんがワクド石タイプ圧痕を発見してくれました。軟X線画像をみると、意識してみれば確認できましたが、通常は圧痕とは認識しない程度の薄さでした（図参照）。

X線CTは土器内部にあるタネやムシの圧痕を検出するだけでなく、その背後にあった縄文人や弥生人たちの暮らしや心を見透かす「魔法のナイフ」だと思っています。どう使いこなすか、使い手が考えないと「錆びた切れないナイフ」と化してしまう危険もあります。今回の潜在ダイズ属臍圧痕の発見は、もちろんX線CTによる撮影がもたらした発見ではありますが、調査者の見ようとする心のあるなしが重要であることを教えてくれた教訓でもあります。「見ようとしなければ何も見えない」、通常の遺跡の発掘調査にも共通する戒めです。

領域研究代表者

熊本大学大学院人文科学研究部

小畑 弘己



X線CT装置で偶然に発見したワクド石タイプ圧痕（ダイズ属種子のへそ部、佐賀県東畑瀬遺跡1区）

研究成果

総括班

研究代表者：小畑 弘己

研究分担者：宇田津 徹朗・西田 泰民・小林 謙一・阿部 昭典・國木田 大・佐々木 由香・宮田 佳樹

▶総括班の仕事

総括班の仕事は、領域全体の円滑な組織運営を補助することです。本研究領域は大きく、考古班3つ、化学班2つに分かれ、現在は公募研究課題5つを加えて活動しています。これら計画研究や公募研究の基礎研究や開発研究の補助、さらには応用研究のための研究班の連携などを補佐します。2021年度下半期の活動は、主に、月例の総括班会議の開催および学術シンポジウムや研究報告会の企画立案と開催でした。

▶月例総括班会議の開催

第6回（2021年10月11日）・第7回（2021年11月29日）・第8回（2022年1月17日）・第9回（2022年2月14日）・第10回（2022年3月14日）

※詳細は21頁に記載。

▶研究打ち合わせ会議

2022年3月19日（土）千葉大学・Web形式

◆特別講演

鈴木 三男「繊維同定の道のりは遠く」

◆研究状況・成果報告

小畑 弘己「A01班 研究経過と成果」・佐々木 由香「A02班 研究経過と成果」・阿部 昭典「A03班 研究経過と成果」・宮田 佳樹「B01班 研究経過と成果」・小林 謙一「B02班 研究経過と成果」・メンドーサ・イスラエル「公募研究1 研究経過と成果」・山本 華「公募研究2 研究経過と成果」・尾崎 大真「公募研究3 研究経過と成果」・箱崎 真隆「公募研究4 研究経過と成果」・山本 亮「公募研究5 研究経過と成果」

◆研究発表

研究発表1：小畑 弘己・福井 淳一・土肥 研晶・宮浦 舞衣「北海道木古内町幸連5遺跡発見のウニ殻入り縄文土器とその意義」

研究発表2：西田 泰民「植物混和土器の分かっていること、分かっていること」

研究発表3：メンドーサ・イスラエル「AI × 考古学：現代の技術で過去を探求する」

▶主催研究会・シンポジウム

◆日本文化財学会「第5回土器科学分析研究ワーキンググループ」

2021年9月18日（土）・東京大学・Web形式・参加者100名

◆IRCHSS International Conference 2021 New trends of botanical archaeology in East Asia — Forefront of botanical archaeology research in Japan, Korea, China and Russia —

2021年10月23日（土）熊本大学・Web形式・参加者90名

◆学術変革A（代表：小畑 弘己）・基盤（S）（代表：中塚 武）合同研究会（兼：国立歴史民俗博物館共同研究「総合資料学の創成」第3回異分野連携ユニット研究会）

2022年2月23日（水）・国立歴史民俗博物館・Web形式・参加者37名

◆学術変革領域研究（A）合同シンポジウム

2022年3月6日（日）・金沢大学・Web形式・参加者80名

※詳細は20頁に記載。

▶広報活動

HPやフェイスブック上で各種イベント・研究成果に関する情報を追加・公開しました。下記のとおり、ニュースレター2号を刊行しました。

2021年10月 令和2-6年度 文部科学省 科学研究費補助金研究 学術変革領域研究（A）『土器を掘る22世紀型考古資料学の構築と社会実装を目指した技術開発型研究』ニュースレター第2号 17頁

A01 班

X線機器による圧痕検出法と同定法の開発

研究代表者：小畑 弘己

研究協力者：長沼 孝・福井 淳一・東 和幸

A01 班の研究の主たる目的は、基礎研究・応用研究において、X線機器を使用した初動調査によって発見した資料を各計画班に提供すること、圧痕調査に適したX線機器手法の開発、さらにはAIによるX線画像による同定などを開発研究として実施することです。

▶調査活動（基礎研究・応用研究）

◆熊本大学：佐賀県西畑瀬遺跡（縄文後期）・同大野遺跡（縄文晩期）・同東畑瀬6区（縄文晩期）・同東畑瀬1区（縄文晩期～弥生早期）・鳥根県板屋Ⅲ遺跡（縄文晩期～弥生早期）・宮崎県相原第Ⅰ遺跡（縄文早期）・同黒土遺跡（弥生早期）・長崎県弘法原遺跡（縄文早期）。佐賀県の嘉瀬川ダム関連の4遺跡および板屋Ⅲ遺跡は大陸系穀物の年代測定のための包埋炭化物の検出と年代測定のため実施しました。炭化物抽出は終了し、今後年代測定の予定です。黒土遺跡の調査では、穀物と思われる潜在圧痕を多数検出しており、現在CTによる撮影中です。相原第Ⅰ遺跡ではアキノエノコログサが複数混入した土器を検出しており、他遺跡例も含め、縄文時代におけるエノコログサ属利用の可能性を調査中です。

◆北海道埋蔵文化財センター：幸連4遺跡（縄文前期末～中期）・幸連5遺跡（縄文中期～後期）・桜町遺跡（縄文中期）。幸連5遺跡においてウニ殻入り土器を検出し、現在種同定や論文執筆のための調査を実施しています。はじめてヒエの潜在圧痕を確認しました。

◆鹿児島県立埋蔵文化財センター：上野原遺跡（縄文晩期）・天神段遺跡（縄文晩期）・上水流遺跡（縄文晩期～弥生早期）・仁田尾遺跡（縄文晩期）。南九州における縄文晩期～弥生早期にかけての穀物資料の検出を意図して調査しました。天神段遺跡におけるイネ1点（古代の可能性あり）、上水流遺跡アワ1点を検出しました。

▶開発研究

◆公募研究（21H05355）との協業：AIによる軟X線画像同定法の開発

担当者であるメンドーサ氏と開発状況の会議を2回ほど開催し、問題点および今後の方向性について議論しました。また、新たな種の種実を混入した実験試料の作成協力を行いました。

◆X線機器および調査法の開発

現有機器で撮影できない大型破片のCT画像入手のた

め、2022年1月末に簡易型のCT装置（アールエフ社製NAOMI CT）を導入し、有効な成果を得るための調査の流れを設計しなおしました。また、撮影画像の処理・加工についても、調査を行い、実現可能としました。

▶論文執筆

論文に関しては、5月に『Journal of Archaeological Science』に福岡県江辻遺跡での年代測定結果の論文を國木田大氏と連名で投稿しました。6月に『日本考古学』に投稿した鹿児島県小迫遺跡の圧痕イネの論文は査読後訂正の結果、2月19日に無事受理されました。これらの成果は、大陸系穀物の日本への伝播と拡散に関する従来の説に対し重要な提言をなすものであり、公開が待たれます。これ以外にゴキブリ卵鞘圧痕の論文を執筆し、現在米国専門誌に投稿中です。

▶A01 班会議

以下、調査状況の把握や今後の調査計画の打ち合わせのためWeb形式で会議を実施しました。:

2021年10月8日・10月15日・10月21日・11月12日・11月19日・12月3日・12月14日・12月21日、2022年1月7日・1月14日・1月21日・1月28日・2月4日・2月10日・2月18日・3月4日・3月11日・3月18日・3月25日

▶調査出張

◆北海道埋蔵文化財センター

4月25-26日：X線機器設置・10月27-29日：調査打ち合わせ・12月22-24日：道南ウニ調査

◆鹿児島県立埋蔵文化財センター

4月30日：X線機器設置・8月27日：調査打ち合わせ・10月22日：調査打ち合わせ・12月16-17日：包埋炭化物削り出し・3月17日：包埋炭化物削り出し

◆その他

8月5-6日：唐津市（菜畑遺跡）・10月15日：都城市（相原第Ⅰ遺跡）・11月4日：福岡市（CTデモ）・11月5日：都城市（相原第Ⅰ遺跡）・11月11日：雲仙市（弘法原遺跡）・11月25-26日：唐津市（菜畑遺跡）・12月9-10日：松江市（板屋Ⅲ遺跡遺物返却）・3月3日：佐賀市（嘉瀬川ダム関連縄文遺跡遺物返却）・3月17日：都城市（黒土遺跡遺物返却）

A02 班

土器に残る動植物痕跡の形態学的研究

研究代表者：佐々木 由香

研究分担者：能城 修一・伊藤 美香・首藤 剛・吉富 博之・黒住 耐二

研究協力者：Devkota Hari・小西 和彦・小林 和貴

A02 班は、土器圧痕や土器に炭化して付着する動植物遺体の形態学的研究を行います。土器圧痕として粘土内に残る動植物や、土器製作で使われた動植物、土器使用時に焦げて残る動植物は、混入や加工の過程で変形しており、普通は従来の形態学的な識別方法では同定できません。本研究班では、現生の標本収集と併行して、土器に内在するような加工・変形された動植物の標本を作製し、それらの同定方法を開発します。また、同定された動植物の成分分析を実施し、生態や効能から、食用のほか、染料や薬用、出汁などの利用を解明します。

▶現段階での研究成果

A02 班の活動は大きく分けて、①現生動植物標本の収集と②遺跡出土試料の同定です。

◆現生動植物標本の採集

植物では岩手県一戸町や新潟県津南町で現生植物標本を採集しました。一戸町のエゴマの栽培農家では、収穫や風選などの方法を聞き取り、体験を行いました。キハダの果実を、宮城県仙台市で未熟な段階から定期的に採集し、成分分析等を行う予定です。またキハダの果実加工の民俗例を岩手県で聞き取り、加工した果実の液も成分分析する予定です。

これらの調査と並行して、技術者に現生植物による縄の製作を依頼し、加工後の外部形態をデジタルマイクロスコップと SEM で観察し、樹脂包埋切片法で組織構造も観察しています。

貝類では、宮城県宮崎市・松添貝塚と周辺地域、群馬県・居家以遺跡と長野県・湯倉洞窟遺跡周辺で現生標本を採集しました。写真に示した貝類の図鑑を 2 冊刊行しました。

◆青森県八戸市中居遺跡出土編組製品の素材植物調査

是川縄文館と共同で、縄文時代晩期の中居遺跡から出土した重要文化財指定の編組製品や籃胎漆器の素材



刊行した貝類の図鑑

植物の調査を非破壊で行いました。既報の同定結果と対照して、矛盾点を指摘することができました。圧痕資料でも同様の方法で、同定の可能性を探索可能と考えています。

◆大学合同の土器圧痕調査

横浜市歴史博物館との共同で、レプリカ法による土器圧痕調査に興味を持つ 8 大学の学生を対象に、神奈川県横浜市大塚遺跡の弥生時代中期の土器を対象に圧痕調査を実施しました。コロナ禍でも意欲的な学生が集まり、イネなどの種実圧痕や敷物圧痕が複数検出され、各自レプリカ法を習得できました。採取したレプリカの SEM 写真撮影を昭和女子大学と明治大学で定期的に行いました。

◆鹿児島県始良市で現生のイチイガシとアラカシの木材と果実採取と前田遺跡出土ドングリ類の資料調査

始良市前田遺跡から出土した縄文時代中期の編組製品の素材調整を確認するため、始良市教育委員会の協力を得てイチイガシとアラカシの若木を採取しました。現在の箕作りの技術者に依頼して、採取した材から割材やへぎ材を製作し、材質の違いを確認しました。これらの素材と土器の敷物圧痕に見られる編組製品の素材と比較していく予定です。合わせて縄文時代中期の貯蔵穴内のドングリ類を分類し、計数しました。

A03 班

土器製作技術と植物性混和材

研究代表者：阿部 昭典

研究分担者：宇田津 徹朗・西田 泰民・水ノ江 和同

A03 班の研究は、縄文土器の植物性混和材利用の技術復元、世界の他の類似混和材との比較研究を行い、土器に植物が混和された意味の解明を通じて、人間と植物、自然環境との関わりの歴史と意義を考察するのが目的です。近年の様々な科学技術进行分析手段として繰り出し、既存の機器や分析方法の新たな応用範囲を拡大させることにつながると期待されます。

主な分析法は、土器胎土のプラント・オパール分析、X線CT分析、土器圧痕分析、などを用いています。加えて、実験考古学として、繊維土器の製作実験とともに、使用実験を実施する計画です。本研究班は、阿部昭典(全体総括、東日本の資料選定、等)、西田泰民(CT画像解析、製作実験)、水ノ江和同(西日本の資料選定、韓半島等との比較)、宇田津徹朗(プラント・オパール分析)により構成されています。

これまでの研究の進捗と成果については、まずプラント・オパール分析では、京都府宮ノ下遺跡出土土器と製作実験土器などの分析を実施しており、宮ノ下遺跡出土土器からはヨシ属のプラント・オパールが検出されています。今後とも、混和植物解明のために、分析数を増やすとともに、繊維土器と非繊維土器との比較も進めていく予定です。

また繊維土器のX線CT分析は、画像から混和された繊維量や形状、種などを解明するのが目的です。これまで、東日本と西日本の土器の分析を進めてきていますが、時期や地域による多様性や個体差などが予想されるので、対象地域で分析データを増やしていく必要があります。

混和された繊維の同定のために、圧痕分析も実施しています。同定作業は、A02 班で実施する予定です。これまでの資料実見で確認できたことは、含まれる繊維痕は、数cmと短く、0.5 mm以下の非常に細かい繊維が主体で、稀に数mm幅の太い繊維も含まれることがあります。加えて、繊維痕はランダムに入るのではなく、

土器器面に対して横方向に入ってくる傾向があります。これらの特徴は、従来の研究でも指摘されてきたことで、A03 班の資料観察においても追認できると言えます。今後は、混和された植物種や部位、形状、乾燥状態か青草状態か、などを解明していく予定です。

製作実験では、実験の準備段階と言えますが、製作実験や焼成実験(野焼き)を実施しており、その際、焼成時の温度測定を行っています。

研究成果の公開は、科研費研究成果公開事業(きらめき・ときめきサイエンス)を、中・高生向けに実施しています。

今後は、混和繊維の特定に向けて、分析データの蓄積が重要になってきます。各分析サンプルに関しては、西日本、東日本で分析候補資料を継続的に探していく予定です。さらに、繊維土器の製作、使用実験に関しても、製作実験、焼成実験を開始していますが、今後の混和繊維の形状や種類、量などの分析結果を製作実験に反映させながら、製作・使用実験も進めていきます。また世界の新石器時代以降の繊維土器や、民族事例との比較検討から、その意義や背景を考察していく計画です。



繊維土器の圧痕レプリカ採取作業

B01 班

土器の年代と使用法の化学的解明

研究代表者：國木田 大

研究分担者：宮田 佳樹

研究協力者：米田 穰・白石 哲也・久保田 慎二・浜田 竜彦・村本 周三

B01 班では、包埋・付着・吸着炭化物等、様々な状態で土器に残存する有機物を対象として、放射性炭素年代測定、脂質分析、安定同位体分析等を行います。「時間」と「古食性」という観点から、土器の来歴を復元することを目指しています。これまでの成果の一部は、2021 年 9 月に開催された日本文化財科学会「第五回土器科学分析ワーキンググループ」にて紹介し、活発な議論が行われました。

放射性炭素年代測定では、A01 班で検出された潜在圧痕土器に含まれる微量の炭化物を測定し、化学処理（AAA 処理）による影響や、土器付着炭化物との年代差に関する研究を行っています。現在、江辻遺跡（福岡県糟屋町）、小迫遺跡（鹿児島県志布志市）等において、土器に包埋された極微量炭化物の年代測定に成功し、論文を発表しました。また、板屋Ⅲ遺跡（島根県飯南町）、東畑瀬遺跡・西畑瀬遺跡・大野遺跡（佐賀県佐賀市）、幸連 4 遺跡（北海道木古内町）の試料についても分析を進めています。この他に、B02 班と共同して鐙田遺跡（秋田県湯沢市）の縄文時代晩期の試料を分析して、その成果を『秋田考古学』に発表しました（根岸ほか 2021）。

古食性グループでは、これまでに継続的に研究を行ってきた世界遺産の縄文時代前～後期の大船、垣ノ島遺跡（北海道函館市）に加えて、中野 B 遺跡（早期、同市）・白尻小学校遺跡（後期、同市）等も分析し、道南地域における土器による煮炊きの経時変化、そして、トビニタイ文化期の遺跡等を含め、縄文時代以降の北方域におけるヒエ・キビ・アワなどの雑穀やクリなどの植物と海棲動物利用を総合的に検討しております。今後、3D 化した土器等の情報も加えて、展示等の形でも研究の成果を広く皆様へご紹介できるように、考えております。また、唐古・鍵や清水風遺跡（奈良県田原本町）から出土した弥生土器を分析して、煮炊き内容物の選択が、弥生時代中期中葉以降に大きく変化していることを発見しました。現在、登呂遺跡（静岡県静岡市）、池子遺跡（神奈川県逗子市）等、弥生時代中・後期の東海、関東地方の遺跡で魚類や雑穀の利用の展開に関しても検討を加えています。さらに、東アジア

にも領域を広げ、土器使用痕観察と脂質分析との学祭研究も展開しています。黄河流域の二里頭文化期の薛村遺跡（河南省）から出土した深腹罐は水を入れて煮沸され、竈における蒸し調理に使用されており、キビ（アワ）等の雑穀を蒸していたことを、土器使用痕観察と脂質分析を組み合わせた学際的なアプローチから指摘しました。この成果は、中国考古学誌に「二里頭文化の深腹罐と竈」（久保田ほか 2021）として掲載されました。

次世代の若手を育成する試みとして、三木健裕さん（東京大学総合研究博物館・特任助教）、石田温美さん（筑波大学・博士課程）に、実際に脂質抽出から実験に加わって頂き、脂質分析の共同研究を開始しました。これから、様々な方々との共同研究も含めて、本科研で開発した手法が広く皆様に活用されることを願っております。



脂質分析試料の抽出作業



脂質分析試料の秤量作業

B02 班

土器型式と栽培植物の高精度年代体系構築

研究代表者：小林 謙一

研究分担者：根岸 洋・柴田 昌児

研究協力者：富永 勝也・小野 章太郎・立神 倫史

B02 班は、領域研究の時間的基軸となる縄文時代の高精度年代体系を完成させるため、年代測定研究をおこないます。本年度は東日本の縄紋後期・晩期～弥生前期の実年代を土器型式毎に整理することを目標に、宮城県北小松遺跡、秋田県鐙田遺跡など東北地方、東京都下宅部遺跡・下布田遺跡、千葉県内野第一遺跡、栃木県刈沼遺跡などの土器付着物の年代測定をおこなっています。それ以外にも鹿児島県や北海道の縄紋遺跡、東北地方の縄文前半期の資料についても、研究協力者の情報提供を基に年代測定を重ねているところ

です。現在おこなっている測定結果を較正し、較正曲線 IntCal20 を用いて実年代を推測していくと、これまでに小林がおこなってきた実年代体系を、さらに高精度化することが期待できるものと考えています。

また、中央大学が A02 班の佐々木さんと共同で土器への植物遺体圧痕の資料調査をおこなっている縄文時代中期の清水が丘遺跡、本宿遺跡、弥生移行期の武蔵国府関連遺跡東京競馬場地区の各遺跡出土土器片に観察される植物遺体のレプリカ圧痕調査をおこなっているなかで、土器付着炭化物をみつけて年代的位置づけをおこなうほか、土器内に包埋されていた微量の炭化物を検出し、B01 班と共同して年代測定を実施しつつあります。

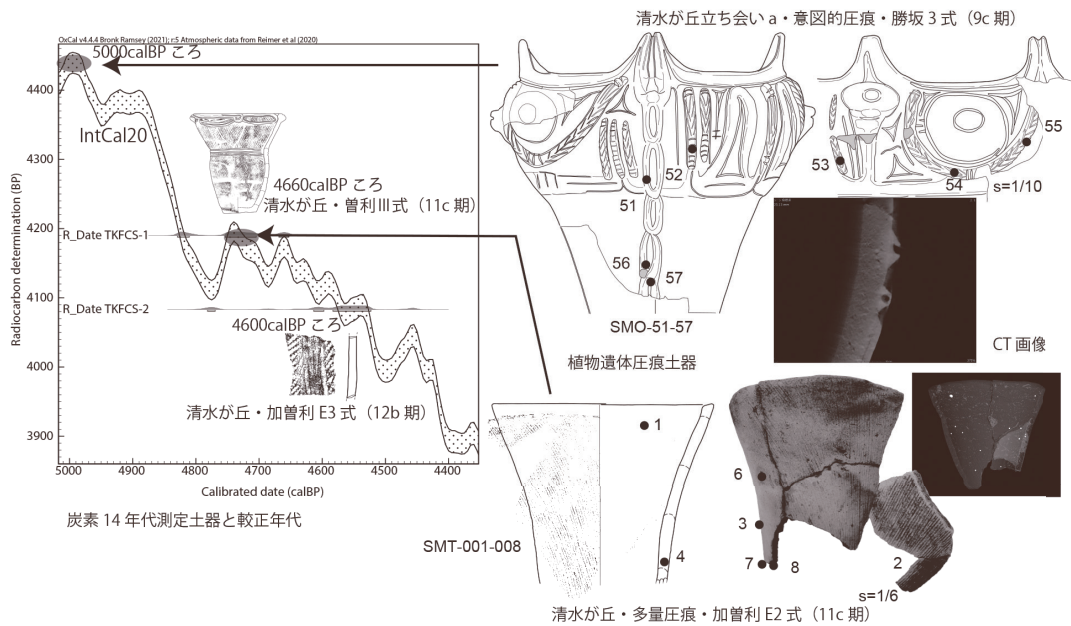
そのなかで清水が丘遺跡の胴部上半から口縁部の半存する遺存状態の縄文中期勝坂 3 式土器において、文様装飾を構成する隆線の上にダイズ属種子圧痕を複数確認した成果が非常に貴重な発見となりました（小林ほか 2021）。圧痕の大きさは現在の栽培種と同等に大型であるうえ、土器装飾の隆線上の刻みを切るようにダイズ属種子が埋め込まれていることや、隆線上に一定間隔をもって隆線盛り上がり中央部に文様にそって 7 箇所をわたって種子がはめ込まれているなどの状況から、装飾時に意図的に種子を埋め込んだと考えられ

るのです。偶然に粘土に混和したのではないことを確認するため、東京国立博物館鳥越先生に協力いただいて、大型 CT 装置での透過撮影をおこない、土器胎土中には隆線上・内の圧痕以外の潜在圧痕はないことも確認しました。また、同じ清水が丘遺跡で出土していた半完形の中期加曾利 E 2 式の土器からは、胎土中に顕在・潜在をあわせて 20 数カ所のシソ属と思われる圧痕が数えられる多重圧痕土器も認められました。これらの土器には炭素 14 年代測定が可能な付着物がありませんでしたが、同じ中期土器片からいくつかの土器内面付着物を採取し、AMS 炭素 14 年代や IRMS による同位体比などを測定し、縄文中期の年代値の蓄積や、調理痕跡と思われる土器内面付着物が陸性の植物由来と考えられるデータも得ることができました。単純に年代測定を重ねるだけでなく、圧痕や付着物の由来解明とあわせて研究を進めていくことの重要性を示していると思っています。

今後は、植物遺体との関係が明確な試料の年代測定値をより多く増やし、高精度の年代値を絞り込んでいくとともに、土器型式の変化の実態や地域ごとの年代差など、より細かな議論へ踏み込んでいきたいと考えています。

参考文献

- 小林 謙一 2021 「清水が丘遺跡の研究」『新府中市史研究武蔵府中を考える』第 3 号、府中市史編纂委員会・府中市
 小林 謙一・佐々木 由香・西本 志保子・金子 悠人・山本 華・小林 尚子・中山 真治 2021 「縄紋中期土器文様装飾時におけるダイズの意図的混和例」ポスターセッション、『日本考古学協会第 87 回総会研究発表要旨』
 小林 謙一 2022 「市内縄紋・弥生時代遺跡の研究—（本宿町遺跡・清水が丘遺跡・武蔵国府関連遺跡東京競馬場地区）—」『新府中市史研究 武蔵府中を考える』第 4 号、府中市史編纂委員会・府中市



東京都府中市の植物遺体圧痕土器と較正年代
(小林 2021・小林 2022 より作成)

公募研究の紹介

A01 班

種実・昆虫圧痕分類のための AI モデルの開発

研究代表者：MENDONCA・DOS・SANTOS・ISRAEL

本研究は、土器に残された種実・昆虫圧痕の分析・同定を可能にする AI モデルを開発することが主な目的です。近年、考古学の世界では、土器の X 線 CT 画像を撮影し、分析することで新たな発見が確認されていますが、この分析には一部の研究者に限られた高度な専門知識と長年の経験が必要です。日本全国には発掘調査で出土した土器が無数に存在します。したがって、より広範囲、多量の土器を効率よく分析するために、以上に示した考古学研究者の知見（分析基準）を備えた AI モデルを開発することが有効な方策ではないかと考えました。そのために、具体的には、長年日本考古学の課題と言われているイネの同定を主な目的として、それに類する種実や昆虫の痕跡を判別できるように AI モデルを訓練しています。まだまだサンプル量

や精度に課題が多いですが、本研究によって開発する AI モデルの社会実装が可能となれば、日本全国の博物館等に未活用のまま保存されている土器の分析効率を飛躍的に向上させ、新たな考古学的発見がもたらされると思います。考古学と情報工学のコラボレーションにご期待ください。



AI モデルの精度を高めるためデータを作る過程

A04 班

炭化種実塊と多量種実圧痕から探る

先史時代の種実利用

研究代表者：山本 華

土器圧痕の研究が進められる中で、近年では一個体の土器に多数の種実圧痕が確認される事例が増えてきています。しかし、なぜ種実が多量に混入されるのか、その背景はよく分かっていません。また、遺跡からはしばしば、特定の種実が炭化して多数まとまった状態の炭化種実塊や、土器に付着した状態の種実が出土する場合があります。こうした状態で確認される種実は、マメ類やシソ属などいわゆる食用などに利用可能な分類群が多く、多量圧痕として確認される種実の分類群とも共通します。出現する分類群が偏る傾向が、当時の利用価値や利用形態をどのように反映しているのかを明らかにするため、本研究ではまず、遺跡から出土した炭化種実塊や土器付着炭化物、また多量圧痕土器で確認されている種実の集成を行い、分類群や出土状

況、状態、大きさ、形態などの傾向を把握します。さらに遺跡出土試料や土器圧痕の形態や大きさを評価する比較試料として、現生の植物標本の収集を進めるほか、植物利用の民俗事例も収集します。そして、種実の機能性や生育方法などを総合的に検討し、炭化種実塊や土器圧痕として種実が頻出する背景、当時の種実の利用価値や利用形態の解明を目指します。



現代のエゴマの畑

B01 班

極微量炭素試料の高効率 14C-AMS 測定

システムの構築

研究代表者：尾寄 大真

放射性炭素年代測定では米粒一粒程度の試料がないと良い分析はできません。しかし、吹けば飛んでしまう僅かな試料からも精度の良い年代が得られるのであれば、年代を調べる試料は大きく広がります。本当に必要で条件の良い試料を分析に供することができた上で、分析のアプローチを自在に工夫できることのメリットは、これまでの考古学にはない発想や視点を提供し、新しい年代観を創出する手だてにつながります。本学術変革領域研究で推進される、土器胎土に含まれる種実の分析においてもさらなる応用への期待がふくらむものとなります。

東京大学総合研究博物館の放射性炭素年代測定室では、これまでに砂糖の結晶一粒（あるいはその半分）程度のおおよそ 100 μg の炭素量の試料を対象とした、

質の高い年代測定に成功し、現在、さらにその 1/10 のサイズにチャレンジしています。本研究の目的は、これまでに蓄積された分析技術を考古学研究の現場で応用し、その実用性について検証することにあります。失敗が少なく、精度の高い超微量の年代測定を実用的なものにするためには、高度にコントロールされた化学反応のシステムを拡充し、測定プロセスの大幅な最適化が必要です。具体的には、汚染をかぎりなく排除した測定サンプルの調製容器、化学反応の条件を徹底的に管理する制御システム、試料を効率的に準備するための自動処理装置の改良や、専用の測定プロトコルについての見直しを計画しています。

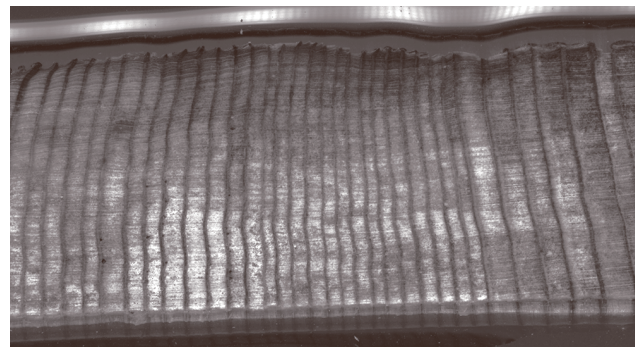
B02 班

**遺跡出土木材の単年輪データに基づく暦年
較正の高度化と炭素 14 年輪年代法の確立**

研究代表者：箱崎 真隆

炭素 14 年代法の重要な基盤データ「暦年較正曲線」は、これまで欧米産樹木の炭素 14 データのみで構築されてきました。近年、日本で急速に発展した「酸素同位体比年輪年代法」により、日本の様々な時代の木材に暦年代が与えられ、日本産樹木の炭素 14 データを充実させるチャンスが到来しています。すでに一部のデータは北半球標準暦年較正曲線の最新版「IntCal20 (Reimer et al. 2020)」に採用され、世界の歴史を書き換えています。本研究では日本の暦年較正で最も重要な時代のひとつ「1-3 世紀」に狙いを絞り、1 年輪単位の炭素 14 データを得て、炭素 14 年代法の高精度化と新たな手法開発を目指します。試料は佐渡島の低湿地遺跡から出土した木材で、本試料は酸素同位体比年輪年代法によって全ての年輪の暦年代が確定していま

す。この試料において同じ暦年の年輪を繰り返し測定し、誤差を縮小して、細かな炭素 14 変動を復元します。炭素 14 は、1 度の測定では大きな誤差が伴いますが、同じ暦年の年輪には（理論上）同じ量の炭素 14 が含まれるので、繰り返し測定し、データを平均することで誤差を小さくできます。紀元 1-3 世紀の単年輪を繰り返し測定し、そのデータを元に、通常の測定では把握できない細かな炭素 14 挙動を復元します。このようにしてクオリティを高めたデータを次期 IntCal の基盤データにするほか、炭素 14 の時系列変動に基づく年輪年代法の確立にもちいます。



分析にもちいる 1-3 世紀の年輪をもつ
佐渡島の低湿地遺跡出土木材

C01 班

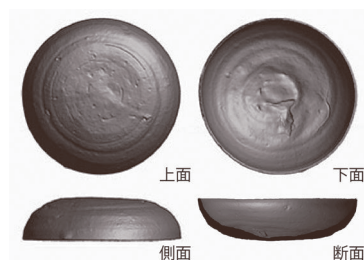
**3 D マルチ入力マルチ出力
土器分類 DL モデルの開発研究**

研究代表者：山本 亮

考古資料の 3 D データを活用して、機械学習（ディープラーニング、DL 法）により型式や年代など複数の情報を判定するモデルの開発を行います。埋蔵文化財行政にあって、考古資料の位置づけについては必ずしも専門の立場ではない担当者が多くの労力を割いている現状があり、より簡便に確度の高い情報を得られるようになることで報告から普及活用まで大きく貢献できることが期待されます。

現状では 3 D データ単独をそのまま DL 法に供することはデータが過大で難しいのですが、解像度を落とした 3 D データとともに 3 D データから 2 D・1 D の様々な情報を出力したうえで併せて学習させ、結果を結合することでより確度の高い成果を得ることを目指します。回答も複数の項目について出力できるのが特

徴です。既往の人文学的な分類成果を教師モデルとして学習させるほか、疑似ラベルによるクラスタリングによる学習も併せて行い、DL 法を活用した客観的な分類の可能性も探ることとしています。対象資料としては完形資料を多く揃えることができ、データ取得も容易でありかつ属性も少ない 6 世紀の須恵器の蓋杯をまず取り扱います。また今後の展開を見据え、縄文土器のような他の考古資料についてもデータの取得を進めています。考古資料では大小型の別によらず修復部分を含む資料が多く、こうした部分を機械が判断できるよう、画像解析により修復部分を抽出する技術についても検討を行っています。



須恵器蓋杯の 3 D データから出力した正射投影画像

私 と 研 究

「私と研究」

公募 A01

現代の技術で過去を探求する

熊本大学大学院先端科学研究部情報
・エネルギー部門先端工学第四分野（ビッグデータ）
助教 MENDONCA・DOS・SANTOS・ISRAEL

◆ 自己紹介

私は「土器を掘る」プロジェクトの A01 班「X線機器による圧痕検出法と同定法の開発」の研究代表者である熊本大学教授の小畑弘己先生の共同研究者です。2020年11月に熊本大学工学部情報電気工学科の助教として着任しましたメンドンサ・ドスサントス・イスラエルと申します。ブラジルのリオデジャネイロ出身です。博士課程在学中から当時の指導教官が起業した AI 系スタートアップ企業でインターン、卒業後はエンジニアとして勤務し、熊本大学に参りました。

◆ 研究の歴史と未来

私の専門はコンピュータサイエンスで、人工知能 (AI) を使って社会のさまざまな問題を解決することが目標です。博士課程では、企業との共同研究で、AI を使った問題解決を手伝いました。例えば、ユーザーの興味に基づき、企業全体のテキストをうまく推薦する方法、自然言語のテキストを使ったお客様の説明から問題を理解する方法などです。このときから、AI が社会を進化させるために不可欠なツールになったことを学びました。

また、お客様とお話をしていると、技術の核となる概念がいかに誤解されているかということにも気づかされます。「AI」や「ビッグデータ」という言葉はよく耳にしますが、これらの技術が私たちの生活をどのように変えているのか、ほとんどの人は気づいていません。これは、私たちエンジニアが常に十分に説明せずに問題を解決しようとしているためです。私の目標は、サイエンスコミュニケーターとなって、知識や技術を社会に還元することです。技術は常に変化しているので、次の時代を担う後輩たちには、私の工学に対する情熱を伝え、新しい技術を学ぶ好奇心を刺激する、そのようなエンジニアになりたいと考えています。

◆ 研究と本研究の関すること

土器の X 線画像撮影は、小畑教授が実践している縄文時代の土器内部の圧痕（潜在圧痕）研究を可能にし

ました。その理由の一つは、安価で非破壊的であり、調査対象物の小さなサンプルから多くの結果を得ることが可能になったためです。

しかし、潜在圧痕を検出する作業において X 線が効率的であるにもかかわらず、分類（同定作業）におけるその使用はかなり不正確であり、通常、植物学者や昆虫学者には受け入れられません。これは、高解像度の CT 画像を得るためには、潜在圧痕の大きさが縦横 1cm 以下と、かなり小さい必要があるためである。

そのため、X 線で圧痕の同定作業を行う場合、圧痕の形状に合わせたシリコンキャストを作成することが一般的ですが、この方法は土器に傷つけるため、好ましくありません。そこで、X 線画像の圧痕を同定する技術開発が必要です。

人工知能を利用した手法は、分類作業に有効であるため、非常に人気があります。工学や医学など様々な分野で成功を収めています。考古学分野での人工知能の利用はまだ初期段階にあり、その可能性を検討している研究者はごくわずかです。私はこのプロジェクトで、土器の X 線画像を正確かつ非破壊で自動分類できる人工知能手法を開発・提供することを目指しています。

◆ 本研究に期待するもの・本研究で知りたいこと

熊本大学に着任して間もない頃から、本プロジェクトに取り組んでいます。私たちのミッションは、AI によって良い解決策を提供するだけでなく、AI の専門家でもなく、意思決定のプロセスを説明できるようなシステムを作ることです。小畑先生と共に、本プロジェクトを通じて、日本や世界の考古学のあり方を変えていきたいと考えています。



モデルを訓練する段階、様々なところを確認することが必要

「私と研究」

A03 班

プラント・オパール分析から見た 水田稲作技術の変遷

宮崎大学農学部
教授 宇田津 徹朗

◆ はじめに

私は、大学では農地造成や用水路設計などを行う「農業工学」という分野を学んでいました。大学2年の時にプラント・オパール分析を使って、弥生時代の水田が探査・発掘されていることを知りました。元々、歴史に興味があり、藤原宏志先生の研究室に入り、以降、国内外の水田稲作技術の変遷に関する研究に取り組んできました。また、プラント・オパール分析法そのものの新しい分野の開拓も進めています。

◆ 農業史研究におけるデータの悉皆性の必要性

農業をはじめ伝播・普及・定着というプロセスを持つ歴史を復元するには、時間（時代）と空間（地域）を網羅した悉皆性の高いデータが必要不可欠です。この点、プラント・オパールは、風化作用への抵抗性と残留量（土壌1gに数千個）に優れ、悉皆性の高い遺物といえます。こうした特性から、従来、プラント・オパール分析は、その検出の有無による生産遺構探査や稲作の存否の検討に利用されてきました。

一方、この20年で分析法の開発も進み、形状からイネの垂種判別や生態型推定が可能となり、近年では、内部に残留する遺伝物質のDNA分析や表面に残留する微細繊維による年代測定などが実用化に近づいています。DNA分析は、情報量に違いはありますが、ほぼ全ての試料からデータが得られており、イネの変遷の検討も可能になると期待されます。年代測定は、精度に課題がありますが、生産遺構は遺物に乏しいため、年代決定が難しい場合に活用できる技術を目指しています。

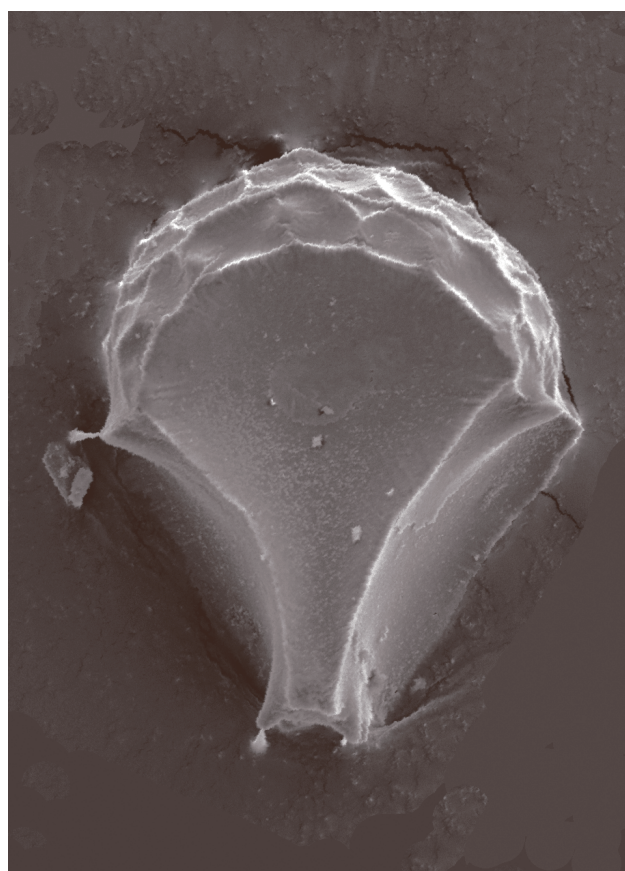
◆ 土器に含まれるプラント・オパールが意味すること、その可能性

水田の土や身近な土壌でつくられた土器の胎土には、プラント・オパールが含まれており、土師器までであれば、胎土から取り出すことができます。そのため、圧痕分析と同様に、イネのプラント・オパールの検出と土器型式から、稲作が存在した時代の推

定に活用されてきました（圧痕が示す時代は、土器製作時と一致するが、プラント・オパールの検出が示すのは、土器製作以前にイネが存在したという時代の下限となります）。

その他には、定量分析により土器中のプラント・オパールの種類と密度を求め、製作時の土壌に含まれていた植物の種類、さらには、密度から、元々土壌に含まれたものか、灰や植物体が製作時に混入されたかを推定可能です。また、土壌に含まれるプラント・オパール組成（種類と密度の組み合わせ）から、土器の製作に使用された土壌の相違も推定できます。

本科研では、繊維土器に含まれる「繊維の給源植物の種類や量の分析」や「圧痕と土器胎土の関係（イネ科に限られますが、種子圧痕が確認された植物のプラント・オパールの有無）、昆虫圧痕とその餌となる植物のプラント・オパールの有無（例えば、コクゾウムシとイネあるいはドングリ（シイ属）のプラント・オパールなど）」に取り組み、土器から発掘できる情報の増加を目指してゆきます。



イネのプラント・オパール

「私と研究」

B02 班

縄文 / 弥生移行期を多角的に捉える

東京大学大学院人文社会系研究科
准教授 根岸 洋

◆ 自己紹介

B02 班「土器型式と栽培植物の高精度編年」の研究分担者の根岸洋と申します。東京大学大学院人文社会系研究科の考古学研究室に2021年4月から教員として勤めています。2010年に学位を取得し、同年に青森県教育委員会に文化財保護行政の専門職員として奉職しました。青森で様々な遺跡の調査や未報告資料の整理に携わったこと、学部を卒業後の1年間、埼玉県で期限付き調査員を勤めたことが研究の原点になっています。その後、秋田県の国際教養大学に勤め、縄文時代晩期の2遺跡の調査を行いました。研究と並行して「北海道・北東北の縄文遺跡群」の世界遺産登録の仕事にも携わり、ユネスコに提出した推薦書の作成や新書の執筆も行いました（拙著『縄文と世界遺産』2022 筑摩書房）。

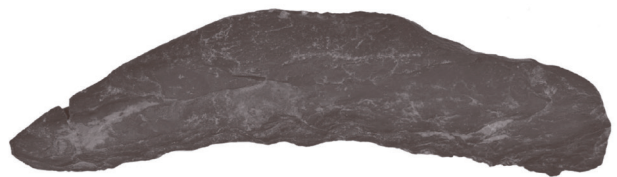
専門分野は縄文・弥生時代の研究で、土器や石器といった遺物の型式学的研究のほか、竪穴住居跡、墓、環状列石などからなる遺構も分析対象にしてきました。その結果、東北地方の亀ヶ岡文化は弥生時代に入るまで農耕を受け入れなかったこと、独自の社会進化を遂げたことを明らかにしてきました（拙著『東北地方北部における縄文／弥生移行期論』2020 雄山閣）。遺跡調査では自然科学の分野の研究者と連携することを積極的に行ってきたことから、今回の研究プロジェクトにお誘いいただきました。また大学院の頃から、現生民族の持つ物質文化に関しての調査成果を先史時代の解釈に役立てる民族考古学も行ってきました。

◆ 本科研に関して

東日本に軸足を置きながら、縄文時代から弥生時代への変化を人類史上に位置付けることを、長期的な研究テーマに据えています。日本国内では、「縄文人」は狩猟採集民、「弥生人」は稲作農耕民という単純な図式が長く影響力を持ってきましたが、本研究の代表を務められる小畑先生らによって新たなモデルが提唱されつつあります。また世界を見渡すと、かつて西アジアやヨーロッパを中心に提唱された新石器文化＝農耕・牧畜という観念も大きく変容しつつあると言えます。このような状況の中で、「農耕化が人類に何をもたらしたのか」という人類史的命題に答えることを目指す本研究に関わることは、自身の研究者人生にとっても大変ありがたいことだ

と思っています。

土器を切り口にした本科研で知りたいことは3点あります。第一に、縄文から弥生へと移り変わる時期において、東西日本を結ぶ「遠賀川系土器」の帰属時期です。ここ20年ほどの研究で広域編年が完成しつつありますが、西の弥生前期の土器と東の縄文晩期、特に亀ヶ岡式の土器が共伴する事例はほとんどありません。確実な事例から改めてこの問題に迫ってみたいと思います。第二に、東日本における雑穀農耕と稲作農耕の伝播時期を検討することです。関東北部の新出資料や東北地方の資料を対象として、年代測定やレプリカ法から、農耕とそれに伴う物質文化（下記写真に示した石鎌も含む）がいつどのように伝わったのかを整理したいと考えております。第三に、墓制の変容を再考することです。写真に示したような大形壺を用いた土器棺墓が、縄文－弥生移行期に日本列島全体でみられるようになります。これまで想定されてこなかった北海道南部でも確認されています。東日本では従来、「弥生再葬墓」として捉えられてきたこの現象を、土器棺の特徴や副葬品に着目して捉え直してみたいと思います。



最北の石鎌
(青森県荒谷遺跡出土)



青森県虚空蔵遺跡出土大形壺棺
(慶応義塾大学所蔵)

「私と研究」

A03 班

土器研究法の模索

新潟県立歴史博物館
専門研究員 西田 泰民

◆ きっかけ

私は大学入学時には歴史に関わる研究をしたいという程度の漠然とした考えしか持っていなかったのですが、文献主体の研究より物に語らせる研究により魅力を感じ、考古学専攻を選択することになりました。当時はまだそれほど実践研究は多くはなかったものの、自然科学との共同のシーンが見込まれることにも期待を抱いていました。

考古学研究者の場合、多いかもしれないと思われるのは、最初に本格的に発掘をした遺跡や整理をした遺物を自分の専門にするケースがあり、当初は海外のフィールドを考えていた私の場合も、たまたま調査に参加した長野県の遺跡の縄文土器の整理作業がきっかけになって、卒論の内容は縄文土器の型式学的研究となりました。その時に強く感じたのは、そもそも遺跡出土土器が、同じ型式でまとめられるとしてもその遺跡で製作されているのか、他地域から製品がもたらされているのか、あるいはその両方が混在しているのか明確に区別できなければ、型式変化の理論が立てられないのではないかという疑問でした。

◆ 土器胎土分析から用途論へ

ちょうど修士課程に進学する少し前に、当時助手であった今村啓爾さんが、研究室で偏光顕微鏡を使って伊豆七島の土器の胎土分析を行っていました。胎土分析にもいろいろな方法、レベルがありますが、砂粒が多く含まれる縄文土器の場合にはやはり岩石学的方法がふさわしいと私も考えたので、地質学教室に通い、専攻の学部生に混じって、半年間、岩石学実習、堆積岩実習を受講し、基本的な同定方法を学びました。その頃、九州大学の横山浩一先生の集中講義があり、実験と民俗例を組み合わせた遺物研究法の考え方に大いに共鳴をし、その後の自分の研究スタイルの方向が定まったと思います。おりしもエスノアーケオロジーが大きく関心を集めた時期でもあり、民族事例の収集にずいぶんと手間暇をかけた記憶があります。

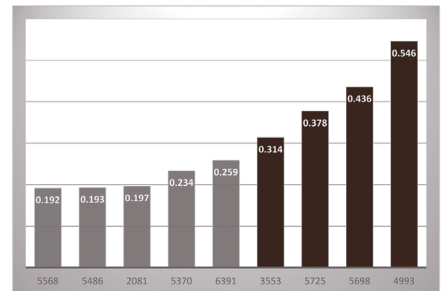
修論では、その岩石学的手法による胎土分析をとりあげ、スタディケースとして、一つは北海道利尻島での続縄文から擦文、北大式にわたる通時的な胎土の変化、またもう一つは千葉県市原市の縄文後期の土器を

対象に同時期の精製土器と粗製土器の胎土の違いの検討を行いました。それは縄文時代後期に文様構成が大きく異なる2種の土器へ分化が生じた理由、2者の使い分けを明らかにできる方法を探り始めるきっかけにもなりました。その後は土器用途論との関連で初期の脂肪酸分析の研究に加わったこともありますし、地磁気学の方法により、土器の被熱履歴を確認する方法にもチャレンジしました。かならずしも研究を継続できる環境になかった時期もあり、やや時間がかかりましたが、幸いにも新たな脂質分析や残存デンプン分析の日本への導入の一翼を担うことができ、今や若手の研究者により興味深いデータが蓄積されつつあります。

◆ 再び土器胎土の分析へ

35年も前になりますが、千葉県野田市の繊維混和土器から繊維非混和土器にまたがる時期の土器を分析したことがありました。その時は繊維の正体を明らかにすることができませんでした。その後、繊維土器を直接扱うことはなかったのですが、10年ほど前、三内丸山遺跡の研究費をいただき、円筒下層式土器のCTをとる機会を得て、空隙となっている繊維の混入の様子を可視化し、動画作成しました。はからずも、今回再び繊維土器の解明にチャレンジできるのは大変うれしいことで、是非、混和された植物同定の手がかりを得たいと意気込んでおります。また、この隙間だらけの土器の利点は一体何だったのか明らかにしたいと考えています。

No.	空隙率	型式
5568	0.192	円筒下層a
5486	0.193	円筒下層a
2081	0.197	円筒下層a
5370	0.234	円筒下層a
6391	0.259	円筒下層a
3553	0.314	円筒下層b
5725	0.378	円筒下層b
5698	0.436	円筒下層b
4993	0.546	円筒下層b



円筒下層式土器の空隙率

「私と研究」

B01班

水田稲作に基づく食の体系的システムを知るために

山形大学学術研究院（学士課程基盤教育機構）
准教授 白石 哲也

◆ 海への興味

横浜に生まれ、小さい頃から横浜の海や湘南海岸などでよく遊んでいました。そうした影響もあり、大学では相模湾・東京湾を中心とした弥生時代の土器や集落の研究をしていました。しかし、首都大学東京（現：東京都立大学）に進学した際、指導教員の山田昌久先生から「伝統的な研究も大事だが、これからは自分にしかできない面白いことに挑戦してみなよ」と言われ、そこから先史時代の鳥の文化史的研究や復元水田に基づく実験考古学的研究（写真1）など、様々な研究に挑戦していき、気づいたら食文化研究を行うようになっていました。

しかし、それらの研究が不連続かというところでもなく、自分のなかでは学部生以来、「弥生時代の海」をテーマの軸として研究を続けてきました。最近では、比較研究として内陸部にも目を向けた新たな研究に取り組んでいます。



山形県天童市西沼田遺跡公園の実験水田

◆ 水田を中心とした食の体系的システム

弥生時代の食の基盤は、稲作農耕にあります。1898年に八木装三郎氏は、弥生式土器にコメが伴うことを主張し、1925年には山内清男氏が宮城県楸形遺跡出土土器の底面からイネ朶の圧痕を見つけ、コメの存在を明らかにしました。その後は、奈良県唐古遺跡や静岡県登呂遺跡の発掘調査によって、木製農耕具や水田跡が見つかり、弥生時代に稲作農耕が行われたことは事実となります。

その後の研究は、コメや雑穀の有無が関心事となっていきました。しかし、水田は大きな食体系を持つシステムであり、水田＝コメだけでないはずで、例えば、神奈川大学の安室知氏は、民俗学的観点から、かつての水田には、ドジョウ・コイ・フナなどを対象とした水田漁

撈や水田に集まる鳥、畦畔での豆雑穀栽培など、水田を中心とした食の多様性について言及されています。

最近、B01班の宮田先生と行っている調査では、奈良県清水風遺跡や隣接する唐古・鍵遺跡での土器残存脂質分析から、内陸部での土器調理においても水棲動物のバイオマーカーが多数確認されています。どちらも内陸部の集落遺跡ですが、動物遺存体分析から約7割の淡水魚類が確認されています。おそらく、それらが土器で調理されていたのでしょうか。しかし、予想以上に、内陸部でも魚類のたんぱく質利用の可能性が高いことに驚いています。これらの魚類の多くは、水田に生息する種類であり、安室氏が言うように水田漁撈が行われていた可能性を示唆しているのだと思います。

◆ 弥生人と漁撈

今、内陸の清水風遺跡や唐古・鍵遺跡のお話をしました。では、海の近くの遺跡ではどうでしょうか。神奈川県池子遺跡は三浦半島の付け根に位置し、相模湾に面した集落遺跡です。池子遺跡からは、多数の漁撈具や動物遺存体が出土しています。もちろん、農耕具なども出土していることから、稲作農耕を行いつつ、漁撈活動も行っていたことが明瞭です。実際、土器付着炭化物の脂質分析からも魚のバイオマーカーが確認されました。ただ、動物遺存体では海の魚介類が多く、淡水の魚はほぼ見えません。やはり、弥生人も海の魚の方が美味しいと思ったのかも知れません。

このように考えると、内陸では水田、沿岸部では海というように場所を変えて、弥生人にとって「漁撈」が大切な食のキーワードになることがわかります。もちろん、コメが食の中心であることは変わらないので、稲作を基軸に漁撈を加えて、「コメと魚」の食文化の起源を追っていきたいと考えています。そのためには、水田を中心とした食の体系的システムの解明が大切です。

◆ 弥生時代の食文化解明に向けて

水田の食の体系的システムを考える上で、当時の食の復元は非常に重要です。なかでも、遺跡に残された煮炊き用の土器がどのように使用され、何を調理して食べたのかを知ることは、その近道となります。B01班で進めている器種・器形分類、使用痕観察、脂質分析という多角的アプローチは、従来の研究を越える解像度で当時の食を復元することが可能であると期待されるものです。

今後、日本列島各地で実践していくことで、國木田先生や宮田先生、同じく研究協力者の先生方と議論を深め、弥生時代の食の復元、そして、日本列島の農耕化プロセスの解明に寄与していくことができれば幸いです。

「私と研究」

B01 班

新たな年代測定試料の探求 ～土器包埋炭化物の測定に向けて～

北海道大学大学院文学研究院
准教授 國木田 大

◆ これまでの研究

私は、東北アジア地域において、フィールドワーク調査や自然科学分析を中心に研究を進めてきました。専門は¹⁴C年代測定や同位体分析になります¹⁾。

修士論文では、東シベリア地域の現代型人類の拡散年代を解明するために、遺跡の堆積土壌に注目し、その成分ごとの¹⁴C年代測定をおこないました。年代測定に有用な木炭などの炭化物が得られない遺跡においても、年代を検討できる方法論を模索しました。

博士論文では、縄文時代後半期の植物利用（トチノキ利用を中心）・土器型式・植生や地形変遷史について自らのオリジナルデータをもとに検討をおこない、人間活動と環境変遷の関係を生態系史モデルとして提示しました。この中で、土器型式の項目では本研究課題にもつながる土器付着炭化物の¹⁴C年代測定、炭素・窒素同位体分析を実施しました。現在ではこの手法を用いて、土器出現の要因、先史文化集団の食性変遷、栽培植物の利用解明などの研究課題に取り組んでいます²⁾。

◆ 研究の歴史

¹⁴C年代測定は、1949年にウィラード・リビーの研究チームによって有効性を示す論文が発表されて以降、遺跡や遺物の年代を議論する上で欠かすことができない方法となっています。また、1977年にリチャード・ミュラーが提案した加速器質量分析法（AMS法）により、従来のβ線法と比較して、炭素量が1/1000以下（約1mg）で済むようになりました。AMS法の登場により、これまで測定できなかった土器付着炭化物などの微量試料が分析可能となりました。

日本における土器付着炭化物の年代値の報告は、1990年の岐阜県森ノ下遺跡の縄文時代中期の事例が最初になります。その後、1999年に青森県大平山元I遺跡の年代値が発表され、当時は縄文土器が世界最古の土器として議論されました。さらに、2003年に国立歴史民俗博物館の研究チームが、主に土器付着炭化物のAMS年代を根拠に、弥生時代早期の開始を従来の紀元前5世紀から紀元前10世紀に遡らせる研究を発表したのは、記憶に新しいところです。議論はまだ継続していますが、紀元前9世紀までは遡る可能性が高いと考えられます³⁾。

◆ 土器包埋炭化物への挑戦

微量試料への飽くなき追及は、現在も進行中です。日本では、2017年に大森貴之さんを中心とした東京大学の研究チームによって、従来のグラファイトから、セメントタイト・ターゲットに変更した新たな微量分析法が考案されました。グラファイトでは、通常約1mgの炭素量を必要としますが、セメントタイトでは1/10（約0.1mg）の炭素量でも測定可能であることが示されています。

本研究課題では、このセメントタイト法を用いることで、土器内部に含まれる極微量な炭化物や炭化種実（土器包埋炭化物と呼んでいます）を年代測定することを目指しています。手順としては、軟X線機器を用いて潜在圧痕調査をおこない、土器中のイネやアワなどを探し出し、それらを抽出して年代測定をおこないます（写真参照）。この年代測定方法を構築するためには、A01班のX線機器による土器内部の潜在圧痕検出や、公募研究B01「極微量炭素試料の高効率¹⁴C-AMS測定システムの構築」との連携が必要不可欠になります。

現在、福岡県江辻遺跡、鹿児島県小迫遺跡の資料について分析を実施し、論文を発表しました。

◆ 本研究の目指すところ

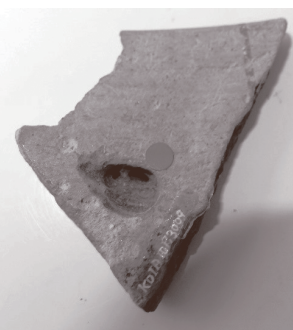
日本列島にいつ大陸系穀物がもたらされたのかは、考古学者ならずとも興味をひかれる関心事です。これまで、出土炭化種子、土器付着炭化物の年代値を根拠とし検討されてきましたが、帰属時期の理解や、土器型式認定の相違、海洋リザーバー効果などの問題が生じていました。土器包埋炭化物の年代測定が可能となれば、これらの問題解決につながると期待しています。

参考文献

- 1) 國木田 大 2015「シベリア・極東ロシアの遺跡を掘るー自然科学の眼で見た発掘現場ー」『フィールドの見方』76-92頁
- 2) 國木田 大 2019「土器付着炭化物でわかる年代と食生活」『土器のはじまり』83-105頁
- 3) 國木田 大 2018「年代測定・食性分析・遺伝人類学」『日本考古学・最前線』221-237頁



土器包埋炭化物の取り出し状況



包埋炭化物採取後
(小迫遺跡の事例)

2021年度下半期の活動報告

《調査・研究》

▶岩手県一戸町でのエゴマ果実の調査

日時：2021年10月23日

場所：御所野縄文公園とその周辺

活動：佐々木 由香・能城 修一（A02班）・山本 華（公募研究）

エゴマ果実の収穫と聞き取りをして、エゴマ果実の収穫方法を記録しました。また形態観察のためのエゴマ果実試料を収集しました。（佐々木）

▶流山市博物館・横浜市歴史博物館試料調査

日時：2021年10月29日～30日

場所：流山市博物館、横浜市歴史博物館

活動：宮田 佳樹（B01班）・福井 淳一（A01班）

埋設土器の使用環境を復元するために、使用痕観察調査を行いました。（宮田）

▶登呂遺跡博物館試料調査

日時：2021年11月2日

場所：登呂遺跡博物館

活動：宮田 佳樹・白石 哲也（B01班）

登呂遺跡博物館にて、土器試料観察と採取を行いました。（宮田）

▶鹿児島県始良市で現生のイチイガシとアラカシの木材と果実採取と前田遺跡出土ドングリ類の資料調査

日時：2021年11月6日～8日

場所：鹿児島県始良市

活動：佐々木 由香・能城 修一（A02班）

編組製品の素材調整を確認するため、イチイガシとアラカシの若木を採取して割材を製作し、材質の違いを確認しました。縄文時代中期の貯蔵穴内のドングリ類を種別や形態別に分類、計数しました。（佐々木）

▶宮古市内遺跡出土土器付着炭化物の試料採取

日時：2021年11月12日

場所：岩手県宮古市崎山貝塚資料館

活動：小林 謙一（B02班）

宮古市教育委員会の許可を得て、崎山貝塚出土土器をはじめ、縄文前期～晩期の土器付着物についてAMS炭素14年代測定・同位体比分析用の試料を採取しました。（小林）

▶北限の稲作地域試料調査

日時：2021年11月17日～18日

場所：弘前大学亀ヶ岡研究センター

活動：宮田 佳樹（B01班）

弘前大学亀ヶ岡研究センターにて、弥生土器試料観察と採取を行いました。（宮田）

▶大学合同大塚遺跡の土器圧痕調査

日時：2021年11月27日～28日

場所：横浜市歴史博物館

活動：佐々木 由香（A02班）

レプリカ法に興味を持つ8大学の学生を対象に、横浜市大塚遺跡の弥生土器の土器圧痕調査を実施しました。（佐々木）

▶試作繊維土器のプラント・オパール土器胎土分析

日時：2021年10月～11月

場所：宮崎大学農学部附属農業博物館

活動：宇田津 徹朗（A03班）

研究班で作成された試作繊維土器について、混和した繊維についてブラインドで土器胎土分析を実施しました。また、繊維土器の調整方法について、通常と同じ方法に加え、不完全焼成の部分を電気炉で追加灰化した方法も試行し、両者の分析結果への影響について検討を行いました。（宇田津）

▶伊勢堂岱遺跡試料調査

日時：2021年12月8日

場所：伊勢堂岱縄文館

活動：宮田 佳樹（B01班）

伊勢堂岱縄文館にて、土器試料観察と採取を行いました。（宮田）

▶佐賀県東畑瀬遺跡・西畑瀬遺跡・大野遺跡の資料調査

日時：2021年12月11日～12日

場所：熊本大学大学院人文社会科学研究所

活動：國木田 大（B01班）

熊本大学にて、佐賀県佐賀市東畑瀬遺跡・西畑瀬遺跡・大野遺跡の土器付着炭化物の採取を行いました。（國木田）

▶岩手県一戸町でのキハダ果実の調査

日時：2021年12月12日～12月13日

場所：御所野縄文公園とその周辺

活動：佐々木 由香・能城 修一（A02班）・山本 華（公募研究）

キハダ果実の採集と聞き取りをして、キハダ果実の活用方法を記録しました。また成分分析のためのキハダ果実試料を収集しました。（佐々木）

▶シリアの植物混和土器のサンプリング

日時：2021年12月21日

場所：古代オリエント博物館

活動：西田 泰民（A03班）

シリアの植物混和土器のサンプルを提供いただきました。中期青銅器～鉄器時代のもので、日本では縄文時代に該当します。（西田）

▶白尻小学校遺跡試料調査

日時：2022年1月14日～16日

場所：函館市縄文文化交流センター

活動：宮田 佳樹・村本 周三 (B01 班)・福井 淳一 (A01 班)
 函館市縄文文化交流センターにて、土器試料観察と採取を行いました。(宮田)

▶青森県八戸市中居遺跡出土編組製品調査

日時：2022 年 1 月 15 日～ 16 日

場所：是川縄文館

活動：佐々木 由香・能城 修一・小林 和貴 (A02 班)

重要文化財の編組製品をデジタルマイクロスコップとマクロレンズをつけたデジタルカメラで調査しました。既報と対照して同定を行い、既報の矛盾点を指摘することができました。圧痕資料でも同様の方法で、同定の可能性を探索可能と考えられます。(佐々木)

▶キハダ果実の定点採集

日時：2021 年 10 月～

場所：宮城県仙台市青葉区

活動：小林 和貴 (A02 班)

キハダの果実を未熟な段階から定期的に採集しました。今後成分分析等を検討中です。(小林)

▶現生植物素材で作製した縄の形態調査

日時：2021 年 11 月～

場所：東北大学植物園

活動：小林 和貴 (A02 班)

研究協力者に現生植物の採集と縄標本の作製を依頼し、その外部形態をデジタルマイクロスコップで観察・撮影しました。(小林)

▶鹿児島大学構内遺跡試料調査

日時：2022 年 3 月 8 日～ 9 日

場所：鹿児島大学

活動：宮田 佳樹 (B01 班)

鹿児島大学にて、土器試料観察と採取を行いました。(宮田)

《シンポジウム・講演会》

▶日本文化財学会「第5回土器科学分析研究ワーキンググループ」

日時：2021 年 9 月 18 日

場所：東京大学・Web 形式

活動：小畑 弘己 (A01 班)・西田 泰民 (A03 班)・宮田 佳樹・國木田 大 (B01 班)

1. 小畑 弘己 「領域研究の概要」
2. 西田 泰民 「トピック：1X 線 CT による繊維混和土器の研究」
3. 宮田 佳樹 「トピック2バイオマーカー解析の話」
4. 國木田 大・小畑 弘己 「土器包埋炭化物の年代測定に向けて」

▶縄文トークイベント 『東名遺跡と縄文文化』

日時：2021 年 10 月 10 日

場所：佐賀市立図書館 多目的ホール

活動：佐々木 由香 (A02 班)

編みかごを中心に東名遺跡に触れながら、縄文文化の魅力について語り合いました。(佐々木)

▶サイエンスアゴラ 2021 (プレアゴラ) 11-A13 「考古学×情報工学 コクゾウムシを見つけたい! Archeology × Engineering Find the insect in the earthenware!」

日時：2021 年 10 月 11 日 13:00～15:00

場所：Zoom ウェビナー

活動：小畑 弘己 (A01 班)・MENDONCA・DOS・SANTOS・ISRAEL (公募研究者)

サイエンスアゴラ 2021 では、イベントテーマの「Dialogue for Life」に則り、対話を意識しクイズを交えながら活動内容の発表を行いました。参加者は 50 名を超え、質疑応答では質問が飛び交う盛況なウェビナーでした。ウェビナーの様子は録画され、イベントホームページ (<https://www.jst.go.jp/sis/scienceagora/2021/session/11-a13.html>) で公開されています。(宮浦)

▶ IRCHSS International Conference 2021 New trends of botanical archaeology in East Asia — Forefront of botanical archaeology research in Japan, Korea, China and Russia —

日時：2021 年 10 月 23 日

場所：熊本大学・Web 形式

活動：小畑 弘己 (A01 班)・久保田 慎二 (B01 班)

1. Hiroki Obata New technology and methodology in Japanese botanical archaeology—To seek a correct time for the introduction and diffusion of rice farming in Japan—
2. Gyoung-Ah Lee・Hyunsoo Lee Coastal farming in early historic Korea—A case study of Gungokri shellmidden, South Korea —
3. Yayun Gao・Hiroki Obata・Miyaura Mai Discovery of the oldest millets in Fujian Province, China
4. Hua Zhong The advances of archaeobotany in China—New data from the Central Plain and the border area—
5. Elena Sergusheva The agriculture in the south of the Russian Far East in the Prehistory and History times—Advances in archaeobotany—
6. Shinji Kubota Cooking pot and grains in Erlitou culture

▶第 55 回考古学研究会東京例会南関東における農耕社会の出現/定着—中里・三殿台・大塚遺跡—

日時：2021 年 11 月 13 日

場所：横浜市歴史博物館

活動：佐々木 由香 (A02 班)

科研費で行っている弥生時代初頭の穀類栽培と環境変化について座談会で討議しました。(佐々木)

▶ Web 公開研究会

日時：2021年11月14日 13:00～17:30

場所：中央大学人文科学研究所 (web 開催)

活動：小林 謙一 (B02 班)・宮田 佳樹 (B01 班)

下記の公開講演会を、web 上で行いました。なお、本研究会は、中央大学人文研・小林科研の共催事業として行いました。(小林)

テーマ【挑戦的研究 (萌芽)・高精度年代測定法の開発と適用可能な考古・歴史資料の拡大】

1. 小林 謙一「主旨説明および縄紋時代の年代高精度化の現状と課題」
2. 箱崎 真隆「縄文時代の高精度年代法の課題と解決に向けた展望」
3. 工藤 雄一郎「九州北部における縄文時代草創期土器群の年代について」
4. 宮田 佳樹「縄文土器の残存脂質分析」
5. 遠部 慎「地蔵ヶ淵洞穴の再検討」
6. 畑山 智史「貝製品に対する貝殻成長線分析の取り組み」

▶ オンライン文化財講演会「国史跡下布田遺跡の低地部から得られた新発見」

日時：2021年11月20日

場所：オンライン

活動：佐々木 由香 (A02 班)

科研費の成果をオンライン講演に盛り込んで一般向けに広報しました。(佐々木)

▶ 「東京都下宅部遺跡出土品」重要文化財指定記念シンポジウム「縄文時代の植物利用」

日時：2022年12月4日

場所：東村山市中央公民館大ホール (一般公開)

活動：佐々木 由香・能城 修一 (A02 班)

▶ 学術変革 (A) (代表：小畑 弘己)・基盤 (S) (代表：中塚 武) 合同研究会 (兼：国立歴史民俗博物館共同研究「総合資料学の創成」第3回異分野連携ユニット研究会)

日時：2022年2月23日

場所：国立歴史民俗博物館・Web

1. 小畑 弘己「『土器を掘る』の概要と現時点の成果」
2. 小林 謙一「先史時代の高精度編年の現状と展望」
3. 箱崎 真隆「炭素 14 年代法による誤差 0 年の年代決定の現状と展望」
4. 中塚 武「『酸素同位体比年輪年代法の高精度化』の概要と現時点の成果」
5. 佐野 雅規「酸素同位体比年輪年代法に基づく東アジア

の年代測定と気候復元の現状と展望」

6. 庄建 治朗「年層内分析に基づく気候復元の現状と展望」

▶ 日高市市民歴史講座「さらにわかった縄文土器のことー縄文土器の研究最前線ー」

土器に残った食の痕跡ー理化学的分析とその成果ー

日時：2022年3月5日

場所：日高市立高麗川公民館

活動：宮田 佳樹 (B01 班)

現在の研究成果を一般向けに講演しました。(宮田)

▶ 学術変革領域研究 (A) 合同シンポジウム

日時：2022年3月6日

場所：金沢大学・Web

1. 中村 慎一「研究紹介：中国文明起源解明の新・考古学イニシアティブ」
2. 小畑 弘己「研究紹介：土器を掘る：22世紀型考古資料学の構築と社会実装をめざした技術開発型研究」
3. 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」
4. 佐々木 由香「縄文時代の土器に残された植物とその資源利用に関する新視点」
5. 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」
6. 小林 謙一「炭素 14 年代測定からみた縄紋文化の居住形態」

▶ 第1回科研費セミナー

日時：2022年3月10日 10:00～12:00

場所：熊本大学 (ハイブリッド 開催)

活動：宮田 佳樹・久保田 慎二・白石 哲也 (B01 班)

下記の公開シンポジウムを、ハイブリッドで行いました。なお、本研究会は、熊本大学・久保田基盤 B (主催)、金沢大学・中村学術変革 A との共催事業として行いました。(宮田)

テーマ【東アジアの食文化史を考える】

1. 久保田 慎二「主旨説明」
2. 白石 哲也「先史食文化研究における水田実験プロジェクトからの視座」
3. 宮田 佳樹「土器残存脂質分析による煮炊き内容物の復元ー東アジア食文化史研究にむけてー」

《若手育成》

▶ 研究成果公開 (ひらめきときめきサイエンス) 講座名「身近な土の粒子から農業と環境の歴史を探る」

日時：2021年10月16日

場所：東京大学総合研究博物館 (MALT)

活動：宇田津 徹朗 (A03 班)

科研費の研究成果公開事業 (ひらめきときめきサイエンス) を中高生を対象に実施しました。講座の中で、当該科研を含

め、科研費による研究活動の紹介とプラント・オパール分析の体験講座を行いました。(宇田津)

▶脂質抽出作業のレクチャー (東京大学総合研究博物館・三木健裕助教)

日時：2021年10月25日～27日

場所：東京大学総合研究博物館 (MALT)

活動：宮田 佳樹 (B01班)

東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室にて、若手育成として、東京大学総合研究博物館の三木健裕助教に、脂質抽出作業をレクチャーして、実際に作業を行ってもらいました。(宮田)

▶脂質抽出作業のレクチャー (筑波大学博士課程在学中・石田温美氏)

日時：2021年11月12日～14日

場所：東京大学総合研究博物館 (MALT)

活動：宮田 佳樹 (B01班)

東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室にて、若手育成として、筑波大学博士課程在学中の石田温美さんに、脂質抽出作業をレクチャーして、実際に作業を行ってもらいました。(宮田)

▶若手研究者のための土器研究セミナー第1回

日時：2021年12月11日

場所：Zoom

活動：小畑 弘己 (A01班)・國木田 大 (B01班)

学術変革領域研究 (A「土器を掘る」の領域関係者およびその指導学生を対象に、Zoomによる土器研究セミナーを開催しました。聴講者には学生もあり、発表に対し質問が飛び交う好調なセミナーでした。発表内容は以下のとおりです。(宮浦)

1. 宮地 聡一郎 (福岡県教育庁文化財保護課)「弥生時代早期土器研究の現状と課題」
2. 國木田 大 (B01班)「土器包埋炭化物(穀物)の年代測定の可能性」
3. 真邊 彩 (鹿児島県教育庁文化財課)「縄文土器の底部圧痕からみた編組製品製作技術」

▶実習授業

日時：2021年12月15日

場所：東京大学総合研究博物館 (MALT)

活動：宮田 佳樹 (B01班)

都立大学プレミアムカレッジ聴講生に対して、脂質分析ラボの公開と食性解析を行うために、髪の毛の安定同位体測定を行いました。(宮田)

《会議》

▶2021年度第6回総括班会議

日時：2021年10月11日 18:00～20:00

場所：Zoom 会議

活動：総括班・公募研究者

各班の9月の活動報告や公募研究者の紹介等を行いました。研究発表では、A03班の宇田津 徹朗氏が「土器胎土中のプラント・オパール分析でできること・分かること」の発表を行いました。今回から、研究分担者・研究協力者にも発表を公開しています。(宮浦)

▶2021年度第7回総括班会議

日時：2021年11月29日 18:00～19:30

場所：Zoom 会議

活動：総括班・公募研究者

各班の10・11月の活動報告や資料の情報共有、今後の活動について協議しました。研究発表では、A03班の阿部 昭典氏が「繊維土器の研究視点」の発表を行いました。(宮浦)

▶2021年度第8回総括班会議

日時：2022年1月17日 18:00～19:30

場所：Zoom 会議

活動：総括班・公募研究者

各班の12月の活動報告や、今後の活動について協議しました。研究発表では、A02班の佐々木 由香氏が「土器附着植物遺体の研究視点」の発表を行いました。(宮浦)

▶2021年度第9回総括班会議

日時：2022年2月14日 18:00～19:30

場所：Zoom 会議

活動：総括班・公募研究者

各班の1月の活動報告や、今後の活動について協議しました。研究発表では、A01班の小畑 弘己氏が「圧痕法の歴史と第三の発掘(X線法)の意義」の発表を行いました。(宮浦)

▶A02班 収集植物の分析に関する打ち合わせ

日時：2022年1月21日

会場：オンライン

活動：A02班

A02班で注目し、収集した植物に関する薬学的考察と解析に関する議論を行い、今後の研究の方針を決定しました。(首藤)

2021年度下半期の研究業績(文献&発表)

【A01班】

▶文献

小畑 弘己・宮浦 舞衣・中野 和浩 2021「宮崎県役所田遺跡における縄文時代後晩期土器の圧痕調査報告」『宮崎考古』31, 53-76頁

小畑 弘己・宮浦 舞衣・小林 啓・中野 和浩 2021「宮崎県役所田遺跡におけるX線撮影機器による土器圧痕調査」『九州考古学』96, 23-43頁

小畑 弘己 2022「新潟県長岡市赤坂遺跡第1次調査フローテーション検出資料の同定」『赤坂遺跡発掘調査報告書』日本学術振興会科学研究費補助金研究報告書, 新潟大学研究推進機構超学術院

小畑 弘己 2022「中国浙江省田螺山遺跡圧痕調査報告」『総合稲作文明学科研報告書 中国江南の考古学』1, 金沢大学

小畑 弘己・宮浦 舞衣 2022「宮崎県都城市相原第1遺跡における土器圧痕調査成果」『相原第一遺跡発掘調査報告書』, 都城市教育委員会

Hiroki Obata, Mai Miyaura, Guoping Sun 2021 The first pest of stored rice in East Asia? - A maize/rice weevil impression from the Tian Lu Shan site in China, J. Sto. Pro. Re. 92, pp. 1-8, <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101811>

OBATA, Hiroki 2022 The world of Fossils within Pottery, Kumamoto University

▶発表

Hiroki Obata 2021 New technology and methodology in Japanese botanical archaeology - To seek a correct time for the introduction and diffusion of rice farming in Japan. IRCHSS International Conference 2021 "New trends of botanical archaeology in East Asia - Forefront of botanical archaeology research in Japan, Korea, China and Russia - pp. 5-6. (2021年10月23日(土)・熊本大学・Web形式)

小畑 弘己 2021「土器を掘るー人為化石が語る縄文人のくらしと心」『東名遺跡保存活用イベント2021』(2021年12月4日(土)・佐賀市立図書館)

小畑 弘己 2022「土器中に眠る家屋害虫の痕跡とその意義」『第16回福岡市史講演会』(2022年1月29日(土)・福岡市博物館・YouTube配信:
<https://www.youtube.com/c/FukuokaCityMuseum1018>)

小畑 弘己 2022「『土器を掘る』の概要と現時点の成果」『学術変革A(代表:小畑弘己)・基盤(S)(代表:中塚武)合同研究会(兼:国立歴史民俗博物館共同研究「総合資料学の創成」第3回異分野連携ユニット研究会)』(2022年2月23日(水)・国立歴史民俗博物館・Web形式)

小畑 弘己 2022「研究紹介:土器を掘る:22世紀型考古資料学の構築と社会実装をめざした技術開発型研究」『学

術変革領域研究A合同シンポジウム』(2022年3月6日(日)・金沢大学・Web形式)

▶講師

小畑 弘己 2021「土器圧痕法」『2021年度鹿児島県文化財担当者上級講座』(2022年1月22日(木)・鹿児島県立埋蔵文化財センター・Web形式)

【A02班】

▶文献

佐々木 由香 2021「鳥浜貝塚のかご」『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』30-37頁, 福井県立若狭歴史博物館

能城 修一 2021「鳥浜貝塚の周辺における植生の変遷と森林資源利用」『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』38-44頁, 福井県立若狭歴史博物館

能城 修一・佐々木 由香 2021「出土木材の樹種同定」『石川原遺跡(3)ー縄文時代編ー第3分冊 分析・成果編』: 27-33頁, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団

佐々木 由香 2021「オニグルミ核・ヒメグルミ核」『石川原遺跡(3)ー縄文時代編ー第3分冊 分析・成果編』: 52-80頁, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団

能城 修一・佐々木 由香 2021「石川原遺跡の植生と環境」『石川原遺跡(3)ー縄文時代編ー第3分冊 分析・成果編』, 222-224頁, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団

黒住 耐二・武井 哲史 2021『日本と世界のタカラガイ』271頁, 誠文堂新光社, 文京区

黒住 耐二・大作 晃一 2021『くらべてわかる貝殻』127頁, 山と溪谷社, 千代田区

黒住 耐二 2021「微小貝類からみた沖縄の貝塚」『海とジュゴンと貝塚ー貝塚が語る9000年のくらし』67-68頁

能城 修一 2022「縄文時代における集落の周辺での森林資源の管理と利用のはじまり」『グリーン・エージ』2022年1月号(通算577号)49-1, 30-33頁, 日本緑化センター

黒住 耐二 2022「浜詰遺跡の貝塚から得られた貝類遺体(予報)」In 奥 勇介(編)/京丹後市教育委員会(編)『浜詰遺跡・東風ヶ奥遺跡発掘調査報告書, 京丹後市文化財調査報告書』第24集, 12-13, 22頁, 京丹後市教育委員会

黒住 耐二・中原 ゆうじ 2022「日原鍾乳洞周辺を中心とした東京都奥多摩地域における陸産貝類の現況調査」『千葉県立中央博物館研究報告』16巻1号, 49-56頁, 千葉県立中央博物館

大網 信良・佐々木 由香・長佐古 昌也 2022「八王子市館町龍見寺裏山地区遺跡出土土偶の種実圧痕について」『研究論集』XXXVI, 47-54頁, 東京都埋蔵文化財センター

山下 優介・守屋 亮・佐々木 由香 2022「市川市域における古墳時代から平安時代の植物利用ーレプリカ法による土器圧痕の調査を中心に」『市史研究いちかわ』13号, 29-48頁

佐々木 由香・青山 晃 2022「レプリカ法による中曽根遺跡出土土器の種実圧痕同定」『中曽根遺跡発掘調査報告』153-158 頁, 富山県文化振興財団

佐々木 由香 2022「植物資源の利用」『下ヶ戸貝塚X』12-18 頁, 我孫子市教育委員会

佐々木 由香 2022「植物資源利用から見た縄文時代の生活基盤の整備」『考古学研究』68-4, 25-39 頁

吉川 昌伸・能城 修一・工藤 雄一郎・佐々木 由香・森 将志・鈴木 茂 2022「関東平野中央部における縄文時代早期から晩期の植生と人為生態系の形成」『植生史研究』30-1, 5-22 頁

能城 修一 2022「植物の環境適応」栗島義明編『縄文時代の環境への適応と資源利用』1-9 頁, 雄山閣

佐々木 由香 2022「編組製品」栗島義明編『縄文時代の環境への適応と資源利用』98-106 頁, 雄山閣

佐々木 由香 2022「レプリカ法による土器圧痕調査」栗島義明編『縄文時代の環境への適応と資源利用』154 頁, 雄山閣

佐々木 由香・山本 華 2022「子ノ神遺跡出土土器底部の布目圧痕の観察」小林青樹監修『弥生布の出現と展開』87-88 頁、図版 79・80, 奈良大学

▶発表

小林 謙一・西本 志保子・金子 悠人・佐々木 由香・山本 華「神奈川県大日野原遺跡における縄文中・後期の昆虫及び種子圧痕」『日本文化財科学会第 38 回大会』(2021 年 9 月 19 日 (日)・Web 形式・ポスター)

國木田 大・佐々木 由香・山下 優介・稲田 健一・設楽 博己 2021「関東地方における弥生時代の穀類利用の年代研究 (2)」『日本文化財科学会第 38 回大会』(2021 年 9 月 19 日 (日)・Web 形式・ポスター)

佐々木 由香 2021「縄文トークイベント」『縄文の食文化ー佐賀の自然と縄文人の生業ー』(2021 年 10 月 10 日 (日)・佐賀市立図書館・招待講演)

能城 修一 2021「三内丸山遺跡に始まる東北北部から道南におけるヒバ資源利用」さんまる縄文学講座 (2021 年 10 月 16 日 (土)・三内丸山遺跡センター縄文シアター・招待講演)

黒住 耐二 2021「沖縄の貝塚と貝類」『沖縄県立博物館・美術館博物館企画展「海とジュゴンと貝塚人」』(2021 年 10 月 16 日 (土)・第 531 回沖縄県立博物館文化講座・招待講演)

佐々木 由香 2021「日本古代王権の布に関わる植物考古学的アプローチ」『日本考古学協会分科会IV発表』(2021 年 10 月 17 日 (日)・金沢大学・Web 形式・口頭)

能城 修一 2021「先史時代のイチイガシ林とイチイガシ利用」森林総合研究所関西支所公開講演会『森林 (もり) の今昔物語』(2021 年 10 月 22 日 (金)・龍谷大学響都ホール校友会館・招待講演)

佐々木 由香・鈴木 三男・小林 和貴・能城 修一・鯉本 眞友美 2021「福井県鳥浜貝塚出土編みかごの素材植物と技

法から見た縄文時代前期の植物利用」日本植生史学会, (『日本植生史学会第 36 回大会講演要旨集』, 38 頁) (2021 年 10 月 31 日 (日)・帝京大学文化財研究所・Web 形式・口頭)

能城 修一 2021「長野県星糞峠黒曜石原産地遺跡から出土した縄文時代後期の土木材の樹種選択」日本植生史学会 (2021 年 10 月 31 日 (日)・帝京大学文化財研究所・Web 形式・口頭)

佐々木 由香 2021「考古学研究会東京例会の座談会」考古学研究会 (2021 年 11 月 13 日 (土)・横浜市歴史博物館・Web 形式・口頭)

佐々木 由香 2021「国史跡下布田遺跡の低地部から得られた新発見」『オンライン文化財講演会』(2021 年 11 月 20 日 (土)・調布市郷土博物館・Web 形式・招待講演)

佐々木 由香 2021「下宅部遺跡で利用された植物資源ー編組製品を中心に」『「東京都下宅部遺跡出土品」重要文化財指定記念シンポジウム 縄文時代の植物利用』(2021 年 12 月 4 日 (土)・東村山市中央公民館ホール・招待講演)

能城 修一 2021「下宅部遺跡の出土木材からみた縄文時代の森林資源の管理と利用」『「東京都下宅部遺跡出土品」重要文化財指定記念シンポジウム 縄文時代の植物利用』(2021 年 12 月 4 日 (土)・東村山市中央公民館ホール・招待講演)

佐々木 由香 2022「かごや縄などの編組製品からみる縄文時代の植物利用」『令和3年度是川縄文館考古学講座 (後期)ー植物からみる縄文のくらしー』(2022 年 1 月 15 日 (土)・是川縄文館・招待講演)

Yuka SASAKI 2022 Early Iron Age Broomcorn millet Recovered from Early Iron Age Kazakhstan by Pottery Impression Casting. KOPIR the Final. (2nd March 2022・Web 形式・招待講演)

能城 修一 2022「長野県佐久市香坂山遺跡から出土した炭化材から復元する約 37,000 年前の森林植生」『明治大学黒曜石研究センター研究集会』(2022 年 3 月 5 日 (土)・オンライン・明治大学黒曜石研究センター・Web 形式・口頭)

佐々木 由香 2022「福井県鳥浜貝塚出土編みかごの素材植物と技法、復元から見た縄文時代前期の植物利用」『明治大学黒曜石研究センター研究集会』(2022 年 3 月 5 日 (土)・オンライン・明治大学黒曜石研究センター・Web 形式・口頭)

佐々木 由香 2022「縄文時代の土器に残された植物とその資源利用に関する新視点」『学術変革領域 (A) 合同シンポジウム』(2022 年 3 月 6 日 (日)・金沢大学・Web 形式)

佐々木 由香 2022「下之郷遺跡の種実からみた弥生の里山・田畑の植物とその利用」『弥生人養成講座 ~「弥生の技」~』(2022 年 3 月 21 日 (月)・守山市下之郷史跡公園 環濠保存施設多目的室・招待講演)

▶その他

能城 修一 2022「縄文時代における集落の周辺での森林資

源の管理と利用のはじまり』『グリーン・エージ』2022年1月号(通算577号)49-1, 30-33頁, 日本緑化センター

▶報道関係

黒住 耐二 読売 KODOMO 新聞第 536「ならべる図鑑第 40 回タカラガイ」2021年7月8日

佐々木 由香 NHK「英雄たちの選択」出演 2021年10月20日

【B01班】

▶文献

Obata, H. and Kunikita, D. 2022 A New Archaeological Method to Reveal the Arrival of Cereal Farming - Development of "a Methods to Extract and Date of Carbonised Material in Pottery," and its Application to the Japanese Archaeological Context- (査読あり・2022年5月発行予定)

小畑 弘己・真邊 彩・國木田 大・相美 伊久雄 2022「土器包埋炭化物測定法による南九州最古のイネの発見-志布志市小迫遺跡出土のイネ圧痕とその所属時期について-」(査読あり・2022年5月発行予定)

根岸 洋・國木田 大・小林 謙一 2022「鏡田遺跡出土土器群の年代測定と炭素・窒素安定同位体比」『秋田考古学』64・65, 37-48頁(査読なし)

久保田 慎二・宮田 佳樹・松永 篤知・楚 小龍・楊 樹剛 2021「二里頭文化の深腹罐と竈」『中国考古学』21, 3-19頁(査読あり)

小林 謙一・宮田 佳樹・千葉 豊 2022「浜詰遺跡・北白川追分遺跡出土土器付着炭化物の自然科学分析」『京都大学構内遺跡調査研究年報 2020 年度』京都大学大学院文学研究科附属文化遺産学・人文知連携センター京大文化遺産調査活用部門, 47-61頁(査読なし)

Shiroishi, T. and Miyata, Y. 2021 Archaeological research on Fish eating in the Yayoi Period in Japan, Abstract contributions for EAA 2021 (査読なし)

宮田 佳樹 2021「脂質分析の成果と王権-学際的な研究アプローチから器の用途を考える-」『北陸と世界の考古学 日本考古学協会 2021 年度金沢大会資料集』273-280頁, 日本考古学協会 2021 年度金沢大会実行委員会(査読なし)

▶発表

白石 哲也 2022「先史食文化研究における水田実験プロジェクトからの視座」『第1回科研費セミナー「東アジアの食文化史を考える」』熊本大学(ハイブリッド)

津村 眞輝子・堀内 晶子・宮内 信雄・吉田 邦夫・宮田 佳樹 2021「北シリア出土ビザンツ時代の土製ランプ-燃烧実験と脂質分析からの考察-」『日本オリエント学会第63回年次大会研究発表要旨集』15頁, 日本オリエント学会(オンライン)

宮田 佳樹 2021「脂質分析の成果と王権-学際的な研究アプローチから器の用途を考える-」『日本考古学協会

2021 年度金沢大会』(2021年10月17日・金沢大学(ハイブリッド))

宮田 佳樹 2021「縄文土器の残存脂質分析-土器による煮炊きを考える-」『中央大学人文研公開研究会「高精度年代測定法の開発と適用可能な考古・歴史資料の拡大」』(2021年11月14日・中央大学(オンライン))

宮田 佳樹・宮内 信雄・堀内 晶子・上條 信彦 2021「北限の稲作地帯の土器残存脂質分析」『第38回日本有機地球化学会(2021年札幌シンポジウム)』(2021年11月30日・北海道大学(ハイブリッド))

宮田 佳樹 2022「土器に残った食の痕跡-理化学分析とその成果-」『日高市市民歴史講座「さらにわかった縄文土器のここと縄文土器の研究最前線-」』(2022年3月5日・高麗川公民館)

宮田 佳樹 2022「土器残存脂質分析による煮炊き内容物の復元-東アジア食文化史研究にむけて-」『第1回科研費セミナー「東アジアの食文化史を考える」』(2022年3月10日・熊本大学(ハイブリッド))

▶セッション・シンポジウム企画

『第1回科研費セミナー「東アジアの食文化史を考える」』(2022年3月10日・熊本大学(共催)(ハイブリッド))

【B02班】

▶文献

小林 謙一 2022「縄紋時代後期土器付着物の同位体比の検討」『紀要』史学第67号(第291号), 中央大学文学部, 1-40頁, 2022/3/10, ISSN0529-6803, 査読無

小林 謙一 2022「研究ノート 縄紋時代晩期の単独台地型貯蔵穴-神奈川大日野原遺跡 SK01 土坑の年代をめぐって-」『中央史学』45号, 中央史学会, 2022/3, 査読有

小林 謙一・忍澤 成視・尾崎 大真・大森 貴之・米田 穰 2022「資料紹介 市原市内出土貝製品の炭素14年代測定」『中央史学』45号, 中央史学会, 2022/3, 査読有

小林 謙一(中央大学)・小野 章太郎(東北歴史博物館) 2022「宮城県北小松遺跡出土土器の年代と変遷-土器付着物の AMS 炭素14年代測定および安定同位体比分析-」『東北歴史博物館研究紀要』23, 東北歴史博物館, 査読無

小林 謙一・宮田 佳樹・千葉 豊 2022「浜詰遺跡・北白川追分町遺跡出土土器付着物の自然科学分析」『京都大学構内遺跡調査研究年報 2020 年度』「第II部 京都大学大学院文学研究科附属文化遺産学・人文知連携センター京大文化遺産調査活用部門紀要III」京都大学大学院文学研究科附属文化遺産学・人文知連携センター京大文化遺産調査活用部門 pp.47-61, 2022/2, 査読無

小林 謙一「市内縄紋・弥生時代遺跡の研究- (本宿町遺跡・清水が丘遺跡・武蔵国府関連遺跡東京競馬場地区)-」『新府中市史研究武蔵府中を考える』第4号, 府

中市史編纂委員会・府中市, 2022/2, 1 頁, 査読無

根岸 洋・國木田 大・小林 謙一 2021「鐙田遺跡出土土器群の年代測定と炭素・窒素安定同位体比」『秋田考古学』第 64・65 合併号 2021/12 月, 査読無

柴田 昌児・山口 莉歩 2022「新谷森ノ前遺跡出土前期弥生土器の年代測定とその意義」『紀要愛媛』第 18 号, 愛媛県埋蔵文化財センター, 1-10 頁

投稿中

藤田 晴啓・山本 亮・河原 和好・市川 健太・南雲 彩花 2022「須恵器 3D-RGB データクラスタリングの可視化」日本情報考古学会第 46 大会一般講演、査読有り、投稿中

【公募研究 - A01】

▶文献

Mendonca, Israel et al. 2022「Classification of unexposed potsherd cavities by using deep learning」, Pattern Recognition Letters (査読あり・投稿中)

Mendonca, Israel and Obata, Hiroki 2022「Automatic classification of Jomon period's potsherds by means of artificial intelligence」SEAA 9 Conference in Daigu

▶発表

Mendonca, Israel et al., 2021 [考古学×情報工学 コクゾウムシを見つけたい!], サイエンスアゴラ 2021

【公募研究 - A04】

▶文献

佐々木 由香・山本 華 2022「子ノ神遺跡出土土器底部の布目圧痕の観察」小林青樹監修『弥生布の出現と展開』 87-88 頁、図版 79・80, 奈良大学

▶発表

小林 謙一・西本 志保子・金子 悠人・佐々木 由香・山本 華 2021「神奈川県大日野原遺跡における縄文中・後期の昆虫及び種子圧痕」『日本文化財科学会第 38 回大会』(2021 年 9 月 19 日 (日). Web 形式・ポスター)

【公募研究 - B02】

▶発表

箱崎 真隆 2022「炭素 14 年代法による誤差 0 年の年代決定の現状と展望」, 学術変革研究 (A)「土器を掘る：22 世紀型考古資料学の構築と社会実装をめざした技術開発型研究」・基盤研究 (S)「酸素同位体比年輪年代法の高精度化による日本列島の気候・生産・人口変動史の定量化」合同研究会 兼 国立歴史民俗博物館基幹研究プロジェクト「総合資料学の創成と日本歴史文化に関する研究資源の共同利用基盤構築」2021 年度第 3 回異分野連携ユニット研究会「考古科学の新境地」, オンライン, 2022 年 2 月 23 日

【公募研究 - C01】

▶発表

山本 亮・藤田 晴啓・河原 和好・市川 健太・南雲 彩花 2022「須恵器マルチヘッドマルチタスク 3D-2D-CNN モデル」日本情報考古学会第 46 大会一般講演、査読有り、

土器を掘る ニュースレター第3号

編集・発行 小畑 弘己・宮浦 舞衣

印刷所 株式会社かもめ印刷

発行日 2022年4月

所在地 〒860-8555 熊本市中央区黒髪 2-40-1 熊本大学大学院人文社会科学研究部

E m a i l dokiwohoru@gmail.com

H P <http://www.fhss.kumamoto-u.ac.jp/archaeology/earthenware>

※表紙画像：黒土遺跡潜在圧痕イネ