

令和 2 年 6 月 1 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H04534

研究課題名(和文) コーカサス地方における初期家畜の由来と飼育行動を探る考古科学研究

研究課題名(英文) Archaeology of early domestic animals in the southern Caucasus: examinations of their phylogeny and pasture range

研究代表者

門脇 誠二 (Kadowaki, Seiji)

名古屋大学・博物館・講師

研究者番号：00571233

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、コーカサス地方へ農業が普及した歴史プロセスの一端を明らかにするために、新石器時代の初期家畜の由来と飼育行動に関する分析を行った。家畜の由来に関しては古代ミトコンドリアDNAの系統解析を行い、初期家畜ヤギが外来である可能性を示した。家畜の飼育行動に関しては、酸素・炭素安定同位体分析を行い、家畜ヤギやヒツジ、ウシの一部が高地と低地のあいだを季節的に移牧していた可能性を示した。また、農村内の空間利用に関する分析を行った結果、農民でも時代と地域によって空間利用が多様であることが明らかになり、それは居住形態や習慣に関わると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現代の食料生産を支える農業の発生と普及は、人類史における社会経済上の画期であり、考古学・歴史学上の大きな研究テーマである。その中でも主要な穀物(ムギやマメ類)や家畜(ウシ、ブタ、ヤギ、ヒツジ)の栽培・家畜化が発生した地域が西アジアであり、世界各国の研究者が西アジアにおける農耕の発生と拡散に関する研究を行っている。本研究は、肥沃な三日月地帯で発生した西アジア型農業が、周辺のコーカサス地域へ普及した過程の解明に、古代DNAや同位体分析、タンパク質分析といった複数の理化学的手法を取り入れたのが特色である。国際的な研究テーマを学際的方法によって実施し、日本の人文科学の国際化と学際化の推進を目指した。

研究成果の概要(英文)： This study conducted phylogenetic analyses of early domestic animals in the southern Caucasus and examined early herders' pasturing practices. The results of ancient mitochondrial DNA analyses indicated that Neolithic goats in the southern Caucasus originated outside the region. The results of stable oxygen and carbon isotope analyses suggested practices of seasonal transhumance between winter lowland and summer highland for several domestic goats, sheep, and cattle. In addition, the spatial analyses of early village sites indicated that the use of space by early farmers was diverse depending on the periods and areas, probably related to their settlement behaviors and cultural habits.

研究分野：考古学

キーワード：考古学 先史学 家畜 古代DNA タンパク質 西アジア 安定同位体 新石器

## 1. 研究開始当初の背景

人類は数百万年のあいだ狩猟採集に基づきながら進化し、様々な環境に適応してきた。それにもかかわらず、約1万年前に農耕牧畜の生活様式が発生し、数千年のあいだに世界的に普及した。この人類史上の画期がなぜ、どのように起こったのか、という問題の解明のために、世界最古の農業起源地である西アジアでは、数多くの遺跡調査が行われてきた。

本研究は、農耕牧畜という新しい生活様式が普及したメカニズム(農業普及プロセス)の解明を目指す。農業普及プロセスの研究にとって、本研究対象のコーカサスは重要な地域である(図1)。西アジアでは、いわゆる「肥沃な三日月地帯」において農業が最初に発生したが、コーカサスはその北端に位置し、農耕の発生が数千年遅れた。そのため、肥沃な三日月地帯からコーカサスへどのように農業が普及したのか、という問題を検討することができる。



図1 西アジアにおける穀物栽培と家畜飼育の起源地(肥沃な三日月地帯)の北方にコーカサス地方が位置する。

その結果、コーカサスでは約8000年前に農耕村落が突然出現するということが明らかになった。ハッジやギョイテペ農村には、泥レンガ家屋が建ち並び、ムギや家畜(ヤギやヒツジなど)が育てられ、ムギの収穫や加工用の道具も発達し、穀物の貯蔵庫もあった(Nishiaki et al. 2015b など)。

## 2. 研究の目的

そのため、コーカサスにおける農耕は、肥沃な三日月地帯から大きな影響を受けて発生しただろうと予測される。この予測を裏づける証拠として、石器・土器の一部や建築様式に、肥沃な三日月地帯との共通点がみられる事実をこれまで提示した。本研究は、初期家畜の由来と飼育行動に関する分析を行い、コーカサスへの農業普及に関する証拠を追加することを目的とする。

筆者らはこれまで、コーカサス地方のアゼルバイジャン共和国において新石器時代の初期農村の遺跡調査を行い、当地最古級の農村であるギョイテペ遺跡とハッジ・エラムハンル・テペ遺跡(以後、ハッジ遺跡)の発掘調査を行ってきた(Nishiaki et al. 2015a など)。その結果、コーカサスでは約8000年前に農耕村落が突然出現するということが明らかになった。ハッジやギョイテペ農村には、泥レンガ家屋が建ち並び、ムギや家畜(ヤギやヒツジなど)が育てられ、ムギの収穫や加工用の道具も発達し、穀物の貯蔵庫もあった(Nishiaki et al. 2015b など)。

## 3. 研究の方法

上記の目的にそって、本研究はコーカサス地方における新石器時代の初期家畜の由来と飼育行動を明らかにするための分析を行った。以下、(1)骨から動物種を同定する分析、(2)家畜の由来を明らかにするための古代DNA分析、(3)家畜の飼育行動を明らかにするための安定同位体分析と集落分析の方法を示す。

### (1) 骨から動物種を同定する分析方法

研究標本として、コーカサス最古級の農村(ハッジ遺跡とギョイテペ遺跡)から出土した動物骨を主に用いたが、骨から動物種を同定するために、骨の形態に基づく方法に加え、骨に含まれるタンパク質(特にコラーゲン)の分析も行った(分担者の中沢隆と協力者の大澤桃子らが担当)。コラーゲンを処理して得られたペプチド混合物に対して質量分析を行い、測定結果のスペクトルを解析してアミノ酸配列を決定した。動物の種類ごとにアミノ酸配列が特異な部分を特定し、それを見つけることによって動物種の同定を行った。

### (2) 家畜の由来に関する分析方法

ハッジ遺跡とギョイテペ遺跡では、ヤギ・ヒツジを主体としてブタとウシも飼育されていた。その中で、DNA情報を用いた系統研究がヤギに対して最も進んでいるため、本研究ではヤギに焦点を当てた。ハッジ遺跡とギョイテペ遺跡から出土した初期家畜ヤギの骨から古代のミトコンドリアDNAを抽出し、その系統解析を行うことによって、コーカサス地方の初期家畜ヤギが在地由来かどうかを検討した(分担者の高橋遼平が担当)。家畜ヤギと野生ヤギが同じ系統ならば、コーカサス在地の野生ヤギが家畜化されたことを示すが、異なる系統ならば、外部から(既に)家畜化されたヤギが持ち込まれたことを示唆する。

### (3) 家畜の飼育行動に関する分析方法

コーカサス地方は山脈が多く、新石器時代の初期農村は山麓の扇状地に位置していた。この周辺でムギ栽培と家畜飼育が行われたはずだが、夏のあいだは家畜を高原に移動して放牧した可能性がある。これは、コーカサスの地理的特徴に適応した飼育である。それが最古の農民に

も採用されていたかを検討する分析を行った。

方法としては、家畜の歯のエナメル質の酸素と炭素の安定同位体比の分析を行った。これらの値は、家畜が水を摂取した時の気温や、食料とした植物の種類によって変化する。歯の歯冠側から歯根側の方向に沿って連続サンプリングすることによって、歯の成長という時間軸に沿った酸素・炭素安定同位体比の変動を明らかにすることができる。この変動を見ることによって、家畜が放牧された場所の気温や植生の変化を推定し、それを基に、季節ごとに温かい山麓と涼しい高原のどちらに家畜がいたかを解釈した。この分析をやギ・ヒツジ・ウシ・ブタに対して行った（代表者の門脇誠二が所属する名古屋大学において、協力者の内藤裕一と廣瀬允人が実施した）。

また、移牧が行われていたなら、集落の居住も季節的だったはずである。居住が断続的な場合、居住空間の利用の仕方が特徴的になることが民族誌や考古学研究から期待される（例えば、廃棄物の処理や貯蔵の仕方など）。それを確かめるために、集落の空間利用に関する分析を行った（代表者の門脇誠二が担当）。

#### 4. 研究成果

##### (1) 骨から動物種を同定する分析結果

ギョイテペ遺跡とハッジ遺跡から出土する骨の残存状態は全体的に良好で、骨の形態に基づく動物種の同定が基本的に有効であった。しかしヤギとヒツジの骨形態は類似しているため、両者の区別が難しい場合が少なかった。

そこでヤギとヒツジに焦点を絞り、タンパク質分析を行った結果、両者の区別に有効なアミノ酸配列の部位を特定することに成功した。その有効性を確認するため、保存が良好な標本に対して、形態による同定とタンパク質分析による同定を比較したところ、20点中18点で両者の同定が一致した。また、骨の形態ではヤギとヒツジを区別できない標本に対してもタンパク質分析を行ったところ、アミノ酸配列から両者を明確に区別できた。

##### (2) 家畜の由来に関する分析結果

ヤギとヒツジに焦点を当てて古代ミトコンドリア DNA の抽出と増幅の実験を行ったところ、5 試料において 75bp ~ 216bp の塩基配列を決定することができた。その結果に基づくと 2 試料はヤギで 3 試料はヒツジであったが、この同定は骨の形態とタンパク質分析による種同定と一致するものであった。

ヤギ試料について系統解析を行ったところ、ハプログループ A（図 2 の A 系統）に属することが分かり、これまでの結果を追認することができた（Kadowaki et al. 2016）。コーカサス地方で現在みられる野生ヤギのミトコンドリア DNA 系統はハプログループ A とは明らかに異なるので、この地域の新石器時代の初期家畜ヤギがハプログループ A に入るということは、他の地域で家畜化されたヤギがコーカサス地方に持ち込まれたことを示唆する。

##### (3) 家畜の飼育行動に関する分析結果

家畜の季節的移牧について明らかにするための酸素・炭素安定同位体分析は、遺跡から出土したヤギ 5 個体、ヒツジ 4 個体、ウシ 4 個体、ブタ 1 個体の標本に対して行った。また比較標本として、現生のヤギとヒツジそれぞれ 1 個体ずつに対しても分析を行った。現生のヤギとヒツジは飼育方法が明らかなので（両者とも山麓低地でのみの飼育）、古代の同位体データを解釈する際の基準とすることができる。

それぞれの個体に対し、1~2 本の大白歯のエナメル質から連続サンプリングを行うので、分析したサンプル数は 300 点近くになった。その結果、歯の成長に伴う酸素・炭素安定同位体の変動を示す詳細なデータを得ることができた（図 3）。

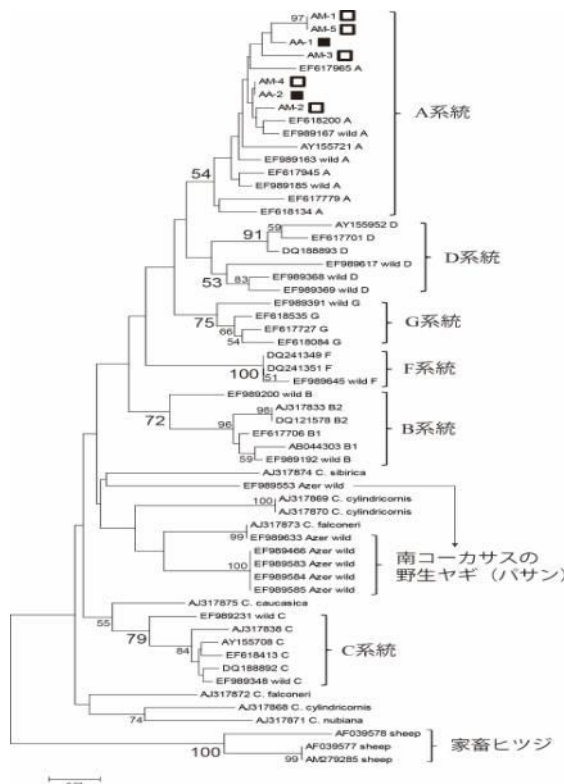


図 2 アゼルバイジャンの家畜ヤギの遺伝系統を示す樹上図。7500~8000 年前（■）も現代（□）も家畜ヤギは A 系統に含まれる（比較として様々な系統の家畜ヤギと野生ヤギ、および家畜ヒツジが含まれる）。家畜ヤギの祖先はパサン（野生ヤギの一種）であるが、南コーカサスのパサンは A 系統から明確に区別される。

コーカサス地方で現在みられる野生ヤギのミトコンドリア DNA 系統はハプログループ A とは明らかに異なるので、この地域の新石器時代の初期家畜ヤギがハプログループ A に入るということは、他の地域で家畜化されたヤギがコーカサス地方に持ち込まれたことを示唆する。

### 現代ヒツジ 下顎第2大白歯, 第3大白歯エナメル質の同位体比変動

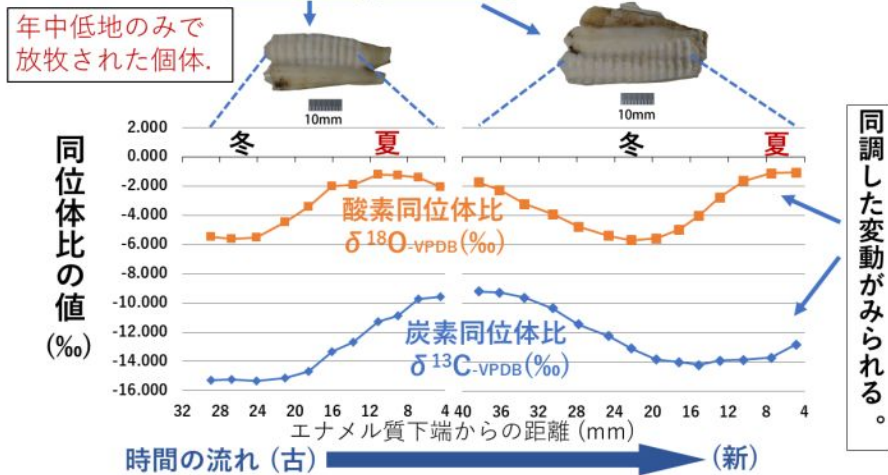


図3 現生ヒツジの大白歯エナメル質が示す、酸素・炭素安定同位体比の変動。酸素同位体比が増加する箇所が、気温の高い夏を示すと解釈される（廣瀬允人作図）。

図3は、一年中低地で放牧された現生ヒツジの分析結果である。酸素と炭素の同位体比が大きく変動しているが、その変動するタイミングが同調しているのが特徴である。酸素の同位体比が上昇した時期が、気温の高い夏と解釈される。それと同じタイミングで炭素同位体比も上昇している要因は、夏におけるC4植物の増加などに起因すると解釈される。これと同じような同位体比変動パターンが、古代のヤギやヒツジの一部に認められた。

その一方、酸素と炭素の同位体比の変動幅が小さい事例が、古代のウシやヤギの一部に認められた。ウシの場合は、酸素同位体比が上昇する時に炭素同位体比が逆に減少するパターンもみられた。これらのパターンは、夏に涼しい高原に移動した場合に生じると解釈できる。

このような同位体分析の結果、コーカサスの初期農村における家畜飼育は、「季節的移牧の有無」という単純な区別には従わず、一部の家畜を高原に移動させ、残りは山麓低地で飼育したというより複雑な飼育行動が示唆された。また、酸素同位体比が大きく変動するにも関わらず、炭素同位体比があまり変化しないというパターンも一部のヤギとヒツジに認められた。これらの個体は、山麓低地に年中いたけれども、食料の植物があまり変化しなかった可能性を示唆する。その理由としては、農村周辺の野性植物を食料としただけでなく、飼料が与えられていた可能性が考えられる。

農村における居住空間の利用を明らかにする研究としては、ハッジ遺跡に対して石器の空間分布の分析を行った（図4）。ナイフなどに用いられた打製石器と穀物加工などに用いられた磨製石器に対して、それぞれの種類が遺跡の様々な空間（建築物の内外など）に分布する密度を算出した。ハッジ遺跡では約8000年前～7800年前のあいだに4つ居住期が区別されるが、それぞれの時期に対して空間分析を行った（図5）。

その結果、ハッジ遺跡の最古の居住期（第4層：これはコーカサス地方最古の農村を示す）においては、泥レンガの建物内で石器の分布密度が高いことが明らかになった。建物の中に集中する石器には、穀物を刈り取る鎌や穀物加工に用いる製粉具も含まれる。その次の居住期（第3層）には、屋外の活動場における石器の分布密度が高い傾向が認められた。さらにそれに続く第2層では屋内における磨製石器の分布密度は高いが、打製石器は屋外のごみ捨て穴に廃棄されていることが分かった。第1層では、打製石器と磨製石器の密度は、屋内だけでなく屋外の活動場でも低い。

肥沃な三日月地帯において農耕村落が拡大化する先土器新石器時代B期には、屋内空間がとてもきれいに清掃され、大きな遺物がほとんど残されないことが広く知られている。これとは明らかに異なる居住空間の利用が、コーカサスの初期農村で行われていたことが明らかになった。居住空間にたくさんの遺物が残る傾向は、旧石器時代の狩猟採集民のキャンプ跡で一般的に認められる。したがって、コーカサスの初期農民は「狩猟採集民的な空間利用」を未だに行っていたと解釈されるかもしれない。しかしながら、肥沃な三日月地帯の農村遺跡においても、土器新石器時代（ハッジ遺跡に年代的に近い）の小型農村では、活動場に石器がたくさん残される例があることが分かった（Kadowaki and Banning 2018）。したがって、農民といっても集落の空間利用には様々なパターンがあるということが明らかになった。今後の課題は、農村における空間利用が、農耕牧畜活動やそれに伴う居住形態とどのように関わっているのかについて明らかにすることである。



図4 ハッジ・エラムハンル・テペ遺跡の第3層で検出された泥レンガ建築物（壁の基礎部分のみが残っている）。泥レンガの壁で区切られた空間ごとに石器の分布状況を調べ、居住民による空間利用の特徴を明らかにした。

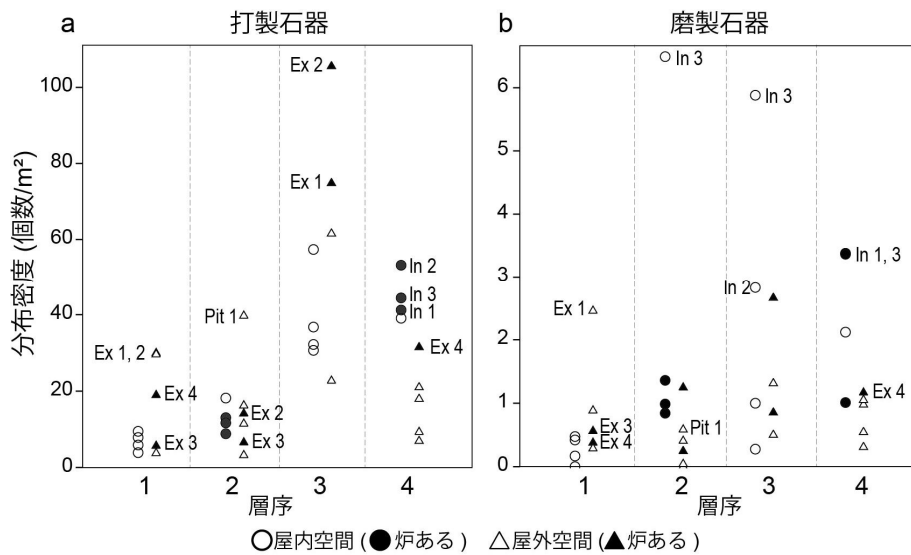


図5 ハッジ・エラムハンル・テペ遺跡における石器の空間分布の層的变化。屋内空間(In)と屋外空間(Ex)ごとに分布密度を示す。炉がある空間は、何らかの活動が行われた可能性が高い場所である。

- Kadowaki, S. (2019) Spatial analysis of Neolithic chipped and ground stone artifacts at Hacı Elamxanlı Tepe in the southern Caucasus. *The 9<sup>th</sup> International Conference on the PPN Chipped and Ground Stone Industries of the Near East*, The University of Tokyo, Tokyo, November 12–16, 2019.
- Kadowaki, S., E.B. Banning (2018) Morphometric and refitting analyses of flaked stone artifacts from Tabaqat al-Bûma and al-Basafîn, northern Jordan: sickle elements and core-reduction technology in the Late Neolithic (6<sup>th</sup> millennium BCE) in the southern Levant. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 19: 64–79.
- Kadowaki, S. Ohnishi, K., Arai, S., Guliyev, F., Nishiaki, Y. (2017) Mitochondrial DNA analysis of ancient domestic goats in the southern Caucasus: a preliminary result from Neolithic settlements at Göytepe and Hacı Elamxanlı Tepe. *International Journal of Osteoarchaeology* 27: 245–260.
- Nakazawa, T., Osawa, M., Matsuo, K., Inuzuka, M., Ito, Y., Kadowaki, S., Nishiaki, Y. (2018) Identification of animal species by mass spectrometry of collagen preserved in Neolithic and Paleolithic bone specimens. In: Nishiaki, Y., Kadowaki, S., Kondo, Y. (Eds.), *The International Workshop, Cultural History of PaleoAsia*, Research Institute for Humanity and Nature, 75–77.
- Nishiaki, Y., Guliyev, F., Kadowaki, S. (2015a) Chronological contexts of the earliest Pottery Neolithic in the southern Caucasus: radiocarbon dates for Göytepe and Hacı Elamxanlı Tepe, Azerbaijan. *American Journal of Archaeology*, 119(3): 279–294.
- Nishiaki, Y., Guliyev, F., Kadowaki, S. et al. (2015b) Investigating Cultural and Socioeconomic Change at the Beginning of the Pottery Neolithic in the Southern Caucasus: The 2013 Excavations at Hacı Elamxanlı Tepe, Azerbaijan. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 374: 1–28.

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 3件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 門脇誠二	4. 巻 720
2. 論文標題 博物館における考古学の学際研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 考古学ジャーナル	6. 最初と最後の頁 19-22
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中沢 隆	4. 巻 66-6
2. 論文標題 タンパク質の質量分析と考古学	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan	6. 最初と最後の頁 214-217
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5702/massspec.S18-43	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 -

1. 著者名 佐藤 暖・中沢 隆・原田 繁	4. 巻 96
2. 論文標題 ピリドキ サール酵素はシグマトロピー転位の場を提供する - メチオニン分解酵素の反応機構	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生化学	6. 最初と最後の頁 121-137
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14952/SEIKAGAKU.2018.900791	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 -

1. 著者名 Kadowaki Seiji, Banning Edward B.	4. 巻 19
2. 論文標題 Morphometric and refitting analyses of flaked stone artifacts from Tabaqat al-Buma and al-Basatin, northern Jordan: Sickle elements and core-reduction technology in the Late Neolithic (6th millennium BCE) in the southern Levant	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Archaeological Science: Reports	6. 最初と最後の頁 64~79
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.02.014	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 該当する

1. 著者名 Nishiaki Yoshihiro, Guliyev Farhad, Kadowaki Seiji, Omori Takayuki	4. 巻 in press
2. 論文標題 Neolithic residential patterns in the southern Caucasus: Radiocarbon analysis of rebuilding cycles of mudbrick architecture at Goytepe, west Azerbaijan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Quaternary International	6. 最初と最後の頁 1~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1016/j.quaint.2017.09.015	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 該当する

1. 著者名 木田梨沙子・南雅代・門脇誠二	4. 巻 2
2. 論文標題 被熱動物骨の炭酸ヒドロキシアパタイトを用いた14C年代測定の可能性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 名古屋大学年代測定研究	6. 最初と最後の頁 40~45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中沢 隆	4. 巻 4
2. 論文標題 Tor Hamar遺跡の動物の歯から抽出したコラーゲンの化学処理と質量分析による動物種判定	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ホモ・サピエンスのアジア定着期における行動様式の解明	6. 最初と最後の頁 40-44
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 赤司千恵・門脇誠二・ファルハド=キリエフ・西秋良宏	4. 巻 28-2
2. 論文標題 アゼルバイジャンにおけるヨモギ属 (Artemisia spp.) 利用史	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 植生史研究	6. 最初と最後の頁 59-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 9件）

1. 発表者名 Inuzuka, M., Y. Ito, M. Osawa, K. Matsuo, M. Karino, S. Kadowaki, Y. Nishiaki, and T. Nakazawa
2. 発表標題 Amino acid sequencing of collagen extracted from archaeological samples for the identification of animal species by mass spectrometry
3. 学会等名 The 91st Annual Meeting of the Japanese Biochemical Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中沢 隆
2. 発表標題 動物骨および皮革など考古学資料 から抽出したコラーゲンの質量分析による動物種の同定
3. 学会等名 パレオアジア文化史学第5回研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中沢 隆・門脇誠二・西秋良宏
2. 発表標題 アゼルバイジャンから出土した新石器時代のヤギおよびヒツジの骨に含まれるコラーゲンの質量分析
3. 学会等名 パレオアジア文化史学第6回研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakazawa, T., M. Karino, S. Arai, K. Ohnishi, K. Kawahara, Y. Taniguchi, A. Tsuneki, S. Kadowaki, and Y. Nishiaki
2. 発表標題 Mass spectrometry of collagen preserved in Neolithic animal bones for the identification of species
3. 学会等名 66th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Nakazawa, T., M. Osawa, K. Matsuo, M. Inuzuka, Y. Ito, S. Kadowaki, and Y. Nishiaki
2. 発表標題 Identification of animal species by mass spectrometry of collagen preserved in Neolithic and Paleolithic bone specimens
3. 学会等名 The International Workshop, Cultural History of PaleoAsia (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kadowaki, S. and Y. Nishiaki
2. 発表標題 Dating cultural dynamics during the dispersals of anatomically modern humans and agriculture in western Eurasia
3. 学会等名 14th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Karino, M., K. Kawahara, S. Kadowaki, Y. Taniguchi, A. Tsuneki, M. Moini, and T. Nakazawa
2. 発表標題 Characterization of degradation profile of collagen in archaeological specimens by mass spectrometry
3. 学会等名 The 64th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Karino, M., Y. Ito, M. Inuduka, S. Kadowaki, Y. Nishiaki, and T. Nakazawa
2. 発表標題 Mass spectrometry of collagen in 8,000-year-old animal bones to characterize deterioration
3. 学会等名 ConBio2017 (Consortium of Biological Sciences 2017) 90th Annual Meeting of the Japanese Biochemical Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Seiji Kadowaki
2. 発表標題 Spatial analysis of Neolithic chipped and ground stone artifacts at Hacı Elamxanlı Tepe in the southern Caucasus
3. 学会等名 The 9th International Conference on the PPN Chipped and Ground Stone Industries of the Near East (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakazawa, T., M. Osawa, K. Matsuo, M. Inuzuka, Y. Ito, K. Kawahara, Y. Naito, S. Kadowaki, and Y. Nishiaki
2. 発表標題 Identification of animal species by Mass Spectrometry of collagen extracted from Neolithic and Paleolithic bones and teeth
3. 学会等名 67th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (ASMS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 廣瀬允人・内藤裕一・門脇誠二・新井才二・西秋 良宏
2. 発表標題 安定同位体分析を用いた南コーカサス初期農耕社会における家畜利用の考察
3. 学会等名 日本西アジア考古学会第24回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大澤桃子・中沢 隆・新井才二・門脇誠二・西秋良宏
2. 発表標題 旧石器時代と新石器時代の動物骨と歯に含まれるコラーゲンの質量分析による動物種の判定
3. 学会等名 日本西アジア考古学会第24回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Momoko Osawa, Kana Matsuo, Kana Tsugawa, Seiji Kadowaki, Yoshihiro Nishiaki, Takashi Nakazawa
2. 発表標題 Mass Spectrometry of Collagen in Paleolithic Animal Teeth Unearthed from Tor Hamar in Southern Jordan
3. 学会等名 第92回日本生化学会大会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中沢 隆・大澤桃子・門脇誠二・西秋良宏
2. 発表標題 新・旧石器時代の動物遺体に含まれるコラーゲンの質量分析のための新規化学処理法
3. 学会等名 パレオアジア文化史学第8回研究大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 Seiji Kadowaki, Yui Arimatsu and Yoshihiro Nishiaki	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Archaeopress Publishing Ltd.	5. 総ページ数 unknown
3. 書名 Excavation, stratigraphy, and architecture of Square 4B at Goytepe. In: GOYTEPE -NEOLITHIC EXCAVATIONS IN THE MIDDLE KURA VALLEY, AZERBAIJAN, edited by Yoshihiro Nishiaki and Farhad Guliyev	

1. 著者名 Seiji Kadowaki, Lisa Maher, Marta Portillo, and Rosa M. Albert	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Archaeopress Publishing Ltd.	5. 総ページ数 unknown
3. 書名 Geoarchaeological investigation of storage space at Goytepe: Phytolith, spherulite, and micromorphological analyses. In: GOYTEPE -NEOLITHIC EXCAVATIONS IN THE MIDDLE KURA VALLEY, AZERBAIJAN, edited by Yoshihiro Nishiaki and Farhad Guliyev	

1. 著者名 Seiji Kadowaki	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Archaeopress Publishing Ltd.	5. 総ページ数 unknown
3. 書名 Neolithic ground stone typology and technology at Goytepe. In: GOYTEPE -NEOLITHIC EXCAVATIONS IN THE MIDDLE KURA VALLEY, AZERBAIJAN, edited by Yoshihiro Nishiaki and Farhad Guliyev	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>7,500年前のスナップショット！ 古代ムギ刈り鎌の製作プロセスを解明（名古屋大学プレスリリース）  <a href="http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20180223_num_1.pdf">http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20180223_num_1.pdf</a>  7500年前の鎌、手間かけ精巧 名大解明（中日新聞2018年4月3日夕刊）  <a href="http://www.num.nagoya-u.ac.jp/outline/staff/kadowaki/laboratory/news/chunichi180326.pdf">http://www.num.nagoya-u.ac.jp/outline/staff/kadowaki/laboratory/news/chunichi180326.pdf</a></p>
---

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
研究分担者	中沢 隆 (Nakazawa Takashi) (30175492)	奈良女子大学・自然科学系・教授  (14602)	
研究分担者	高橋 遼平 (Takahashi Ryohei) (40728052)	帝京科学大学・その他部局等・学芸員  (33501)	
研究協力者	内藤 裕一 (Naito Yuichi) (10754848)	名古屋大学・博物館・博士研究員  (13901)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	廣瀬 允人  (Hirose Masato)	名古屋大学・大学院環境学研究科・博士後期課程  (13901)	
研究 協力者	大澤 桃子  (Osawa Momoko)	名古屋大学・大学院環境学研究科・博士前期課程  (13901)	
連携 研究者	西秋 良宏  (Nishiaki Yoshihiro)  (70256197)	東京大学・総合研究博物館・教授  (12601)	
連携 研究者	安達 登  (Adachi Noboru)  (60282125)	山梨大学・総合研究部・教授  (13501)	