

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H00756

研究課題名(和文)火葬骨の高精度炭素14年代測定と食性解析のための基礎研究・考古資料への展開

研究課題名(英文) Fundamental study on reliable radiocarbon dating and diet reconstruction of cremated bones, and its extending to archeological field

研究代表者

南 雅代 (Minami, Masayo)

名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授

研究者番号：90324392

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,000,000円

研究成果の概要(和文)：有機成分のコラーゲンが残存していない火葬骨に対し、無機成分であるバイオapatiteを用いて、信頼性の高い炭素14年代決定を行うとともに、ストロンチウムSr/カルシウムCaの量比、並びにSr同位体(放射起源同位体：Sr-87、安定同位体：Sr-84、-86、-88)の3同位体比を組み合わせ、生前の居住地、食性の情報を得る手法を確立した。考古遺跡から出土したいくつかの火葬骨資料(奈良県持聖院出土威骨器内の貞慶の遺骨、滋賀県多賀町敏満寺遺跡石仏谷墓跡の火葬骨など)にこの手法を適用し、骨バイオapatiteのマルチSr同位体分析が食性と居住地復元の指標として非常に有効であることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

考古骨の年代測定や食性解析においては、従来、有機成分であるコラーゲンを抽出し、その主成分である炭素・窒素・酸素の同位体比が用いられてきた。しかし、高温の熱を被り、有機物が分解してしまっている火葬骨には、この従来法は適用不可能である。本研究は、このような火葬骨から直接、炭素14年代、ならびに生前の食性の情報を得る手法を確立したものである。火葬は、日本では古くから普及する埋葬法の一つであり、特に貴族や僧侶など、身分の高い人が遺跡や墓所に埋葬されていることも多い。本研究成果により、これまで分析できなかった火葬骨資料から貴重な情報が得られると考えられ、考古学・人類学分野に与える学術的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：I established a method to determine reliable radiocarbon ages of cremated bones with no remain of organic collagen using bioapatite as an inorganic component, and to obtain information on the residential area and diet before death, by combining the ratio of strontium (Sr)/calcium (Ca) and three isotope ratios of Sr (radiogenic isotope: Sr-87, stable isotopes: Sr-84, -86, and -88) of bioapatite. As a result of applying this method to several cremated bones excavated from archaeological sites (e.g., the remains of Jokei, a Buddhist monk, collected in an urn at the Jisho-in Temple located in Nara Prefecture, and cremated bones from the Ishibotoke-dani grave site at the Binman-ji Temple in Taga Town, Shiga Prefecture), it became clear that multi-Sr isotope analysis of bone bioapatite in cremated bones is very effective as an indicator for reconstructing diet and residential area of burial peoples.

研究分野：同位体地球化学

キーワード：火葬骨 バイオapatite ストロンチウム同位体 放射性炭素年代測定

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

火葬は、東アジアやヨーロッパの各所で古くから普及する埋葬法の一つであり、日本でも遺跡や墓所などから火葬された骨が出土することは少なくない。しかし、火葬骨は有機成分のコラーゲンが残存しておらず、コラーゲンを用いた年代測定や食性解析が不可能であるため、分析できないとされてきた。このような火葬骨に対し、無機成分であるバイオアパタイトに着目し、研究代表者の南は、H26-28の挑戦的萌芽研究「骨の炭酸ヒドロキシアパタイトを用いた炭素14年代測定の試み」(研究代表者:南)において、信頼性のある炭素14年代測定が可能かどうかの検討を行った。その結果、アパタイト結晶性が高い(高温の熱を被り、白色を呈している)骨片であれば、正確な炭素14年代が得られることを明らかにした。この結果は、骨は高温で加熱されることで生体由来の情報を保持し得るようになること、火葬骨には生前の食性などに関する情報も保持されている可能性があることを示唆するものであり、炭素14年代測定に加え、食性解析が可能かどうかの検討も待たれていた。

2. 研究の目的

本研究では、炭素14年代測定に加え、骨のバイオアパタイト(水酸化リン酸カルシウム)中のカルシウム(Ca)と置き換わって存在しているストロンチウム(Sr)に注目し、Sr/Ca量比とSr同位体比を組み合わせて火葬骨から生前の居住地推定、食性情報を引き出すことを目的とする。

本研究で扱うSrは、3つの安定同位体(Sr-84、Sr-86、Sr-88)と、Rb-87から放射壊変して生成するSr-87を有している。一般によく使われているのは、この放射壊変起源のSr-87と、安定同位体のSr-86との比(Sr-87/86)である。地質のSr-87/86はその地域を構成する岩石のRb濃度と生成年代によってある決まった値をもっているため、植物組織内のSr-87/86、その植物を食した動物や人間の組織内のSr-87/86もその地質情報を反映する。このことを利用し、動物・人間の生育地域を推定する手段として使われている。一方、本研究で注目するSr同位体比は、このSr-87/86だけではなく、Sr-88/86、Sr-84/86という、安定同位体同士の比である。生物が食物を通じて骨や歯にSrを取り込む過程や生体鉱化作用の過程において、SrよりもCaを、質量の大きいSr-88よりも小さいSr-86を、Sr-86よりもSr-84を優先的に取り込みやすいため、栄養段階の上昇に伴って、Sr/Ca比、Sr-88/86は低く、Sr-84/86は高くなる(e.g. Kundson et al., 2010; Tutken et al., 2015)。つまり、同じ地域で生育した草食動物と肉食動物の骨は同じSr-87/86値を示す一方、異なるSr/Ca比、Sr-88/86、Sr-84/86値を示すと考えられる。本研究では、火葬骨の炭素14年代測定に加えて、Sr/Ca比とSrの3同位体比(Sr-87/86、Sr-88/86、Sr-84/86)を組み合わせ、遺跡から出土した骨のバイオアパタイトのSr/Ca比、Sr同位体比から、生前の居住地推定、食性情報を引き出す手法を確立することを目的とする。

3. 研究の方法

現生獣骨を用いて骨バイオアパタイトのSr取り込み過程を明らかにする基礎研究と、いくつかの考古遺跡から出土する火葬骨に対して、炭素14年代測定、Sr/Ca比並びにSr同位体比測定を行い、生前の居住地推定、食性情報を引き出す手法として有効かどうかを評価する。

①骨アパタイトのSr・C取り込み過程解明

現生の獣骨をいくつかに分け、異なる温度(300°C、450°C、600°C、750°C、900°C)で加熱する。これらの被熱温度の異なる(骨アパタイトの結晶度が異なる)骨片を、Sr-84同位体が濃縮したスパイク溶液に浸す。1日後、3日後、1週間後、2週間後、1ヶ月後、3ヶ月後、半年後、1年

後に骨片を取り出し、アパタイトの結晶度の違いによる取り込む速度の違いについて、時間経過に伴うSr-84/86及び炭素14濃度の変化を追跡することにより見積もる。

遺跡出土火葬骨に対する炭素14年代測定及び食性解析の実施

(1) 奈良県生駒郡持聖院の蔵骨器に納められた高僧・貞慶（生存期間：西暦1155–1213年）

蔵骨器に納められている貞慶の火葬骨の炭素14年代を測定したところ、白色の骨片（高いアパタイト結晶度）は、生存期間とほぼ同じ年代を示したのに対し、黒色の骨片（低いアパタイト結晶度）は、わずかに若い年代を示した。この結果から、アパタイト結晶度の高い（高温の熱を被った）部分であれば汚染の程度が少なく、埋没中に付着した二次生成炭酸塩を適切な方法で除去することにより、生前の情報を取り出すことができると考えられ（H26-28の挑戦的萌芽研究「骨の炭酸ヒドロキシアパタイトを用いた炭素14年代測定の試み」の成果）。本研究においては、高いアパタイト結晶度を持つ白色骨片を用いて、Sr/Ca比、Sr同位体比の測定を行い、食性解析を行う。

(2) 大阪府松原市立部遺跡出土蔵骨器に納められた火葬骨

大阪府松原市立部遺跡の火葬墓（平安時代前半のものとは推定）から出土した蔵骨器は、畿内では見かけない型式であり、通例の納骨様式とは異なる点が多いことから、畿内のものではないと推察されている。火葬墓の構造から、被葬者（熟年男性）は高級貴族の末端クラスと推定され、遠方の勤務地で死亡した後、現地で火葬し、骨を蔵骨器に納めて生誕地に返された可能性がある。本研究では、帰葬の可能性を化学分析から探る。

(3) 滋賀県多賀町の敏満寺遺跡石仏谷墓跡から出土した火葬人骨

敏満寺は中世寺院であり、石仏谷墓跡からは12–16世紀の土器・陶磁器（蔵骨器として利用）が確認されている。石仏谷墓跡は、A～Gの8調査区に複数の墓が存在し、性別、年齢がさまざま、埋葬方法も異なる火葬骨が多数出土している。この墓地の被葬者については、中世を通して敏満寺の僧であったという説や、中世後期には寺僧以外の人も含まれるという説などが提唱されているが、まだ決着はついていない。出土火葬骨に年代と食性という情報を付与することにより、そのような人が埋葬されているのかを探る。

(4) アゼルバイジャンのギョイテペ遺跡から出土した獣骨

ギョイテペ遺跡は、狩猟採集から農耕牧畜への初期農耕発展期の集落である。これまでに、骨のDNA分析から、農耕拡散に伴い、家畜ヤギが持ち込まれた可能性が示唆されている。ギョイテペ遺跡には、熱を受け、コラーゲンが残存していない獣骨も多く出土している。これらの被熱骨から遺跡の年代と食性の情報を得ることができれば、家畜化の時空間に関する新たな知見を得ることができる。しかし、いずれの骨も被熱温度が低かったと考えられ、アパタイトの結晶性が低い。このような火葬骨の場合に、どの程度、年代と食性という情報を引き出せるのかの検討を行う。

4. 研究成果

① 骨アパタイトのSr・C取り込み実験

図1にSr・C取り込み過程解明のための実験結果（C濃度の変化）を示す。600°C以下で加熱した骨は、時間経過に伴い、炭素濃度が増加するが、750°C、900°Cで加熱した骨は炭素濃度の増加はほとんど見られない。この結果は、アパタイトの結晶度の結果と整合しており、現在、Sr・C同位体比を測定中である。

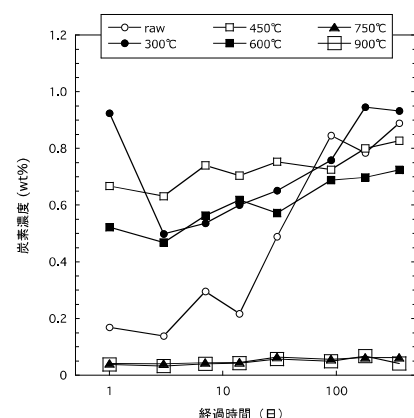


図1. 被熱骨の時間経過に伴うC濃度変化

遺跡出土火葬骨に対する炭素14年代測定及び食性解析の実施

奈良県生駒郡持聖院の蔵骨器に納められた高僧・貞慶の火葬骨、大阪府松原市立部遺跡出土蔵骨器に納められた火葬人骨、滋賀県多賀町の敏満寺遺跡石仏谷墓跡から出土した火葬人骨いずれもアパタイトの結晶度が高く、得られた炭素14年代は、推定年代と一致した。一方、アゼルバイジャンのギョイテペ遺跡の獣骨は、アパタイトの結晶度が悪く、推定年代よりも数百年若い結果となった。アパタイトの結晶度が低い骨は土壌からの汚染の影響を強く受けたと考えられ、高確度な炭素14年代を得るためには、骨アパタイトの結晶度を精査する必要があることがあらためて明らかになった。特に、周辺に石灰岩が分布しているアゼルバイジャンのアルカリ性土壌では、日本の酸性土壌と異なり、火葬骨が埋没土壌から受ける汚染の影響が異なることが示唆され、高確度な炭素14年代を得るためには、アパタイトの結晶度をチェックするほか、土壌の汚染の影響を見積もる指標が必要であることが明らかになった。そこで、貞慶の火葬骨の結果を詳細に検討した結果、土壌に埋没している間に受けた二次的変質作用の定量的評価として、骨中のBa量がよい指標であることが明らかになった（Minami et al., 2019 Radiocarbon）。さらに、マルチSr同位体分析を行い、貞慶は草食の傾向が、敏満寺に埋葬された人々は肉食の傾向が強く、栄養段階が異なることを明らかにした（若木・南、日本文化財科学会第13回ポスター賞）。

敏満寺遺跡石仏谷墓跡に埋没している人の生存地域を明らかにするため、周辺地域を流れる河川（宇曽川、犬上川、芹川）から地質試料を採取し、Sr-87/86を測定した。石仏谷墓跡の火葬骨は敏満寺周辺土壌の交換態成分、そして芹川の河川水に近いSr-87/86を示した。このことから、石仏谷墓跡には、敏満寺周辺もしくは芹川の河川水を利用可能な地域で生活していた人々が埋葬されている可能性が示唆された（澤田ほか, 2020）。

石仏谷墓跡火葬骨のマルチSr同位体分析の結果、石仏谷墓跡には敏満寺周辺で生活していた人が埋葬されていること、そして、A区とG区に埋葬されている人の方がF区に埋葬されている人より肉食の傾向が強かったことなどが明らかになった。調査区によって、炭素14年代、墓の様相が異なることから、この食性の違いは時代差、あるいは埋葬された人の身分差を示している可能性があり、非常に興味深い。現在、さらに他の同位体分析も加え、さらに詳細な食性解析を行っているところであり、結果が待たれる。

また、大阪府松原市立部遺跡から出土した骨壺に納められた火葬骨に対しても研究を進めた。炭素14年代は平安時代前半となり、推定された年代に一致した。Sr同位体分析により、遠方の勤務地で亡くなり、帰葬された可能性について検討を行なった結果、遠方の可能性は低く、関西圏で亡くなった可能性が高いことがわかった（松原市立部遺跡発掘調査報告書, 2021）。

本研究を進めるにあたって、極微量の炭素量で信頼性の高い¹⁴C測定を行う技術の開発、Sr同位体比の高精度分析のための技術開発などを行い、この技術をいくつかの研究分野にも展開し、興味深い研究成果も着実に得られた。

本研究結果から、火葬骨パイオアパタイトのマルチSr同位体分析が食性と居住地域復元の指標として有用であることが明らかになった。これまで遺跡出土状況、骨の形態等から推定してきた考古学的知見に、火葬骨のマルチSr同位体分析、さらに他の同位体（Ca同位体やBa同位体など）分析から得られる年代・食性・移住の情報を兼ね合わせることにより、自然科学・社会科学を融合した新たな展開が期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 M. Minami, H. Mukumoto, S. Wakaki, T. Nakamura	4. 巻 61
2. 論文標題 Effect of crystallinity of apatite in cremated bone on carbon exchanges during burial and reliability of radiocarbon dating.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 1823-1834
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2019.97	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 太田充恒・南 雅代	4. 巻 53
2. 論文標題 多段階の堆積サイクルを経た堆積物・堆積岩における源岩の初期Sr同位体比の保持に関する検討 淡路島の河川堆積物を例に	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地球化学	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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 佐藤興平・南 雅代・柴田 賢・武者 巖	4. 巻 24
2. 論文標題 巨石のSr同位体比と埋没木片の14C年代からみた前橋泥流.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 群馬県立自然史博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 31-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 T. Nakamura, M. Minami, A. Ikeda, T. Ohta, M. Nishida, H. Kitagawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Maintenance records in the last two decades of the HVEE 14C AMS system at Nagoya University.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of EA-AMS 8 & JAMS-22	6. 最初と最後の頁 37-43
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 M. Minami, H. Mukumoto, H. Sawada, S. Wakaki, T. Nakamura	4. 巻 -
2. 論文標題 Radiocarbon dating of cremated bones from the Ishibotoke-dani of Binman-ji Temple in Taga, Shiga Prefecture, Japan: A preliminary report.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of EA-AMS 8 & JAMS-22	6. 最初と最後の頁 94-97
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 澤田 陸・若木重行・南 雅代	4. 巻 4
2. 論文標題 滋賀県多賀町敏満寺遺跡石仏谷墓跡出土火葬骨のSr同位体分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 名古屋大学年代測定研究	6. 最初と最後の頁 53-58
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 H. Yoshida, Y. Asahara, K. Yamamoto, N. Katsuta, M. Minami, R. Metcalfe	4. 巻 9
2. 論文標題 87Sr/86Sr age determination by rapidly formed spherical carbonate concretions.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-38593-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H.A. Takahashi, M. Minami, T. Aramaki, H. Handa, M. Matsushita	4. 巻 455
2. 論文標題 Radiocarbon changes of unpoisoned water samples during long-term storage.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res.	6. 最初と最後の頁 195-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2018.11.029	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 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 7-11
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 南 雅代	4. 巻 -
2. 論文標題 第5章第6節「火葬骨・木炭の放射性炭素年代測定」	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 松原市立部遺跡発掘調査報告書	6. 最初と最後の頁 68-72
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 若木重行・南 雅代	4. 巻 -
2. 論文標題 第5章第7節「人骨のストロンチウム同位体分析」	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 松原市立部遺跡発掘調査報告書	6. 最初と最後の頁 73-77
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 若木重行・南 雅代	4. 巻 -
2. 論文標題 第5章第8節「土壌資料のストロンチウム同位体分析」	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 松原市立部遺跡発掘調査報告書	6. 最初と最後の頁 78-80
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 中村俊夫・南 雅代・山根雅子・小田寛貴・池田晃子・小坂由紀子・西田真砂美・若杉勇輝・佐藤里名・澤田 陸・酢屋徳啓・北川浩之	4. 巻 5
2. 論文標題 名古屋大学タンデトロ AMS14Cシステムの現状と利用 (2020)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 名古屋大学年代測定研究	6. 最初と最後の頁 65-74
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 高橋 浩・佐藤里名・南 雅代	4. 巻 5
2. 論文標題 水試料の放射性炭素濃度測定のための手法改良 (その2)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 名古屋大学年代測定研究	6. 最初と最後の頁 1-5
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 A. Tsuneki, K. Rasheed, N. Watanabe, R. Anma, Y. Tatsumi, M. Minami	4. 巻 45.2
2. 論文標題 Landscape and early farming at Neolithic sites in Slemani, Iraqi Kurdistan: A case study of Jarmo and Qalat Said Ahmadan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Paleorient	6. 最初と最後の頁 33-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H.A. Takahashi, M. Minami, T. Aramaki, H. Handa, Y. Saito-Kokubu, S. Itoh, Y. Kumamoto	4. 巻 61
2. 論文標題 A suitable procedure for preparing of water samples used in radiocarbon intercomparison	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiocarbon	6. 最初と最後の頁 1879-1887
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/RDC.2019.104	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 佐藤興平・南 雅代・池田信二・安倍 久・小島純一・武者 巖	4. 巻 25
2. 論文標題 前橋の敷島公園に産する巨石「お艶ヶ岩」の起源	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 群馬県立自然史博物館研究報告書	6. 最初と最後の頁 65-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計20件(うち招待講演 4件/うち国際学会 7件)

1. 発表者名 南 雅代・中村俊夫
2. 発表標題 火葬骨のバイオパタイトを用いた高精度炭素14年代測定
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若木重行・南雅代
2. 発表標題 火葬骨のバイオパタイトのマルチSr同位体分析ー食性解析とに二次変質作用の影響評価ー
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南 雅代・佐藤興平・中村俊夫・柴田賢
2. 発表標題 木片の炭素14年代測定による前橋泥流の流下・堆積時期の再検討
3. 学会等名 日本質量分析学会同位体比部会2019登別
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Minami , S. Wakaki
2. 発表標題 Sr isotope exchange in bone apatite: an ^{84}Sr -enrichment experiment
3. 学会等名 Goldschmidt 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Minami, S. Wakaki, H. Mukumoto, T. Nakamura
2. 発表標題 Radiocarbon dating and diet analysis of cremated bones excavated from archaeological sites in Japan
3. 学会等名 The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 太田充恒・南 雅代
2. 発表標題 考古学資料・農作物の来歴・産地推定に向けた広域Sr同位体比図の作成
3. 学会等名 表示・起源分析技術研究懇談会第21回講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Wakaki, T. Yoshimura, H. Takayanagi, H. Wakaki
2. 発表標題 High precision analysis of radiogenic Sr isotope ratios of modern and quaternary oceans
3. 学会等名 Goldschmidt 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Minami, R. Kida, S. Kadowaki, T. Nakamura
2. 発表標題 Radiocarbon dating of carbonate hydroxyapatite in bones burned at low temperatures
3. 学会等名 The 23rd International Radiocarbon Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Minami, R. Kida, S. Kadowaki, T. Nakamura
2. 発表標題 Radiocarbon dating of burned bones collected from the Goytepe and Damjili Cave archeological sites in Azerbaijan
3. 学会等名 The 3rd Korea-Japan Joint Workshop on Isotope-Ratio Mass Spectrometry (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Minami
2. 発表標題 Radiocarbon dating: its principle, method and application
3. 学会等名 Scientific seminar at Earth Science Department, Faculty of Science, University of Kurdistan (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 南 雅代・中村俊夫
2. 発表標題 火葬骨のバイオアパタイトを用いた高精度炭素14年代測定
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若木重行・南 雅代
2. 発表標題 火葬骨バイオアパタイトのマルチSr同位体分析ー食性解析と二次変質採用の影響評価ー
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Minami, S. Wakaki
2. 発表標題 Sr isotope exchange in bone apatite: an ⁸⁴ Sr-enrichment experiment
3. 学会等名 Goldschmidt2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村俊夫・南 雅代・山根雅子・小田寛貴・池田晃子・小坂由紀子・西田真砂美・若杉勇輝・佐藤里名・澤田 陸・酢屋徳啓・北川浩之
2. 発表標題 名古屋大学タンデロンAMS14Cシステムの現状と利用 (2020)
3. 学会等名 第32回 (2020年度) 名古屋大学宇宙地球環境研究所 年代測定研究シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 雅代・若木重行・佐藤亜聖・榎木規秀
2. 発表標題 大阪府松原市立部遺跡出土蔵骨器に納められた火葬骨の化学分析
3. 学会等名 2020年度日本地球化学会第67回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 南 雅代
2. 発表標題 考古遺跡から出土した骨遺物の放射性炭素年代測定
3. 学会等名 2020年度日本地球化学会第67回年会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澤田 陸・若木重行・南 雅代
2. 発表標題 滋賀県敏満寺遺跡石仏谷墓跡から出土した火葬骨のSr同位体比から探る食性と居住地域
3. 学会等名 2020年度日本地球化学会第67回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤里名・高橋 浩・半田宙子・南 雅代
2. 発表標題 水試料の溶存無機炭素を抽出する新手法の開発および従来法との比較
3. 学会等名 2020年度日本地球化学会第67回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅原良浩・吉田 英一・山本鋼志・勝田長貴・南 雅代・Metcalfe Richard
2. 発表標題 Sr同位体比による炭酸塩コンクリーションの年代決定
3. 学会等名 2020年度日本地球化学会第67回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 M. Minami
2. 発表標題 Quality control for radiocarbon dating of charcoal: Assessment of decontamination by chemical pre-treatment
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	若木 重行 (Wakaki Shigeyuki) (50548188)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・超先鋭研究開発部門(高知コア研究所)・技術研究員 (82706)	
研究分担者	浅原 良浩 (Asahara Yoshihiro) (10281065)	名古屋大学・環境学研究科・准教授 (13901)	
研究分担者	高橋 浩 (Takahashi Hiroshi) (70357367)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター・主任研究員 (82626)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 The 8th East Asia Accelerator Mass Spectrometry Symposium	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------