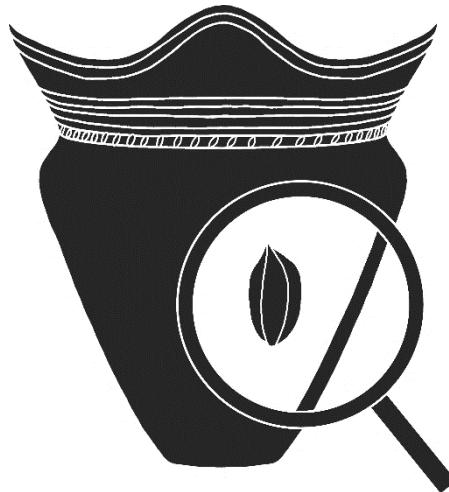


文部科学省科学研究費補助金  
学術変革領域研究（A）「土器を掘る」

2022 年度（令和 4 年度）研究集会  
**研究成果報告**



日時 令和 4 年 10 月 29 日（土）10:00-17:00  
場所 北海道大学人文・社会科学総合教育研究棟  
(W 棟・4 階) W409 号室  
【ハイブリッド】Zoom によるオンライン配信

## 開催日程

2022年10月29日（土）

10：00～10：05 開会のあいさつ

10：05～11：35 長沼孝「遺構、遺物からみた北海道の歴史」

11：35～12：05 小畠弘己・宮地聰一郎・國木田大・棄畠光博（熊本大学）

「宮崎県都城市黒土遺跡におけるX線土器圧痕調査成果」

12：05～13：00 昼休み

13：00～13：30 小西和彦・阿部芳郎・佐々木由香・宮浦舞衣・小畠弘己・吉富博之

「土器圧痕から確認された昆虫と八木原貝塚で発見されたハチの巣」

13：30～14：00 西田泰民「スサ混和土器の分析」

14：00～14：30 宇田津徹朗・阿部昭典・西田泰民・水ノ江和同

「纖維土器を含むプラント・オパール土器胎土分析の現状と課題」

14：30～15：00 國木田大・小畠弘己・宮地聰一郎・大森貴之・尾崎大真・米田穢

「土器包埋炭化物を用いた新たな年代測定」

15：00～15：10 休憩

15：10～15：40 宮田佳樹・白石哲也・宮内信雄・堀内晶子

「弥生時代の土器残存脂質分析-土器残存有機物に関するあれこれ(土器科学分析WGの話題紹介)-」

15：40～16：10 福井淳一・村本周三・宮内信雄・堀内晶子・宮田佳樹

「北海道南部における縄文時代前半期の煮炊きの変遷」

16：10～16：40 真邊彩

「長崎県雲仙市弘法原遺跡の底部圧痕からみた縄文時代早期の編組製品製作技術」

16：40～17：10 小林謙一「縄紋土器付着物の同位体比の時期的变化の傾向」

17：10～ 閉会のあいさつ

## 宮崎県都城市黒土遺跡におけるX線土器圧痕調査成果

小畠弘己<sup>※1</sup>・宮地聰一郎<sup>※2</sup>・國木田大<sup>※3</sup>・桑畠光博<sup>※4</sup>

※1：熊本大学大学院, ※2：九州歴史資料館, ※3：北海道大学大学院, 4：都城市教育委員会

### I. 従来の研究手法の弱点

イネやアワなどの大陸系穀物の流入は、これまで水稻耕作の開始（佐原 1975）で定義づけられる弥生時代早期からと考えられてきた（藤尾 2009 など）。しかし、その開始期の年代観は研究者ごとに 100 年ほど異なっている（宮本 2018 など）。また、地域間の稻作の伝播時間のギャップは南北九州で 200～300 年間存在すると考えられてきた（藤尾ほか 2013）。上記方法には、水田遺構に伴う最古型式土器（山の寺・夜臼 I 式土器）の付着炭化物の年代値がイネやアワの年代値に置換されているという問題がある。つまり水稻耕作遺構とともに出土する土器型式の出現が大陸系穀物の流入時期と同期であるという錯覚である。

### II. 土器包埋炭素測定法による克服

これらの年代値は土器の年代値であり、穀物そのものの年代値ではない。しかし、炭化穀物はまれにしか発見されないし、たとえ土器と共に発見されても土器との共時性は最後まで不透明である。これを解決する方法が「土器包埋炭素測定法」（Obata and Kunikita 2022）である。土器胎土内に包埋された穀物の年代を測定し、穀物の地域編年を作る。筆者らはその実践例として、北部九州の弥生早期直前型式である「江辻 SX-1 段階」のアワ・シソの年代値が最古の炭化イネより 50 年ほど古いこと、南九州地方へのイネ伝播が測定値で 30 年間と、きわめて速かったことを明らかにした（小畠ほか 2022）。

### III. 宮崎県都城盆地の最古級の稻作遺跡での圧痕調査

今回、土器圧痕調査の対象とした黒土遺跡は都城市大岩田町に所在する縄文時代後期～弥生時代中期の遺跡であり、1992 年に発掘調査が実施されている。その際、弥生時代早期と想定される突帯文土器から 6 点のイネ圧痕が検出されていた（都城市教委 1994）。その後、中村直子ら（2013）によって本格的な土器圧痕調査が実施され、アワを含む 21 点の圧痕が加えられた。しかし、本遺跡は年代情報をまったく欠いており、土器型式による年代推定が行われているに過ぎない。筆者らはこの土器群を対象に 2021 年 12 月より軟 X 線および X 線 CT により潜在圧痕を中心とした調査を実施した。

### IV. X 線機器による土器圧痕調査の結果

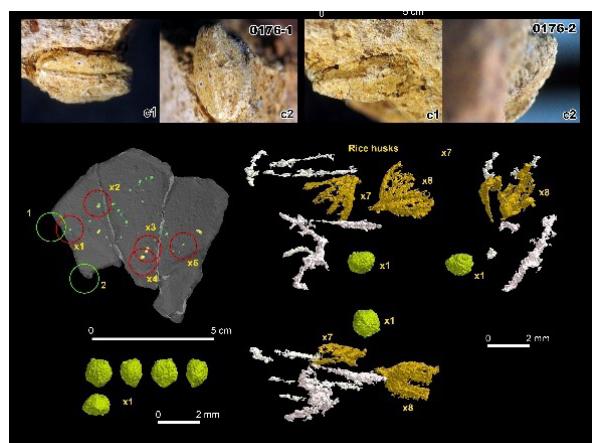
圧痕調査の結果、表出圧痕のみで 69 点を確認、潜在圧痕を加えると 173 点と、従来の表出圧痕調査で検出された点数の約 6.4 倍の圧痕を得ることができた。また、「エノコログサ？」とされていた圧痕がアワの未成熟果やアキノエノコログサであることや、カラスザンショウ・キンミズヒキなどの新たな種を加えることができた。さらには、浅鉢形土器や鉢形土器を中心に、イネやアワ、シソなどの加工副産物が土器混和材として使用されていること、その同一組成の破片が同一個体である可能性も確認できた。

### V. 今後の課題

現在、検出した潜在圧痕から年代測定可能な炭素を抽出して、年代測定の準備を進めている段階であり、その年代値はまだ不明である。この点はいずれ明らかになるであろう。しかし、アワやイネなどからは十分な量の炭化物を得られていない。この点は、福岡県江辻遺跡や佐賀県東畑瀬遺跡 1 区などと異なり、土器焼成温度が高く灰化が著しかったことが原因ではないかと考えている。

また、同じ九州南東部に所在する鹿児島県小迫遺跡では、量は少ないがアワやシソとイネの混和物を含む浅鉢形土器を確認している。このような作物の加工副産物を混入する現象は北部九州の遺跡では見られない現象であり、地域による土器作りのマナーの違いか、時期的な違いか、今後検討せねばならない課題である。

（※引用文献は紙面の都合で割愛した。）



黒土遺跡 176 土器の表出イネと潜在イネ粒・アワ

## 土器圧痕から確認された昆虫と八木原貝塚で発見されたハチの巣

小西和彦<sup>※1</sup>・阿部芳郎<sup>※2</sup>・佐々木由香<sup>※3</sup>・宮浦舞衣<sup>※4</sup>・小畠弘己<sup>※4</sup>・吉富博之<sup>※1</sup>

※1：愛媛大学、※2：明治大学、※3：金沢大学、4：熊本大学

### I. 遺跡から発見される昆虫

これまでに、様々な時代の多くの遺跡から昆虫が発見されている。土壤中から昆虫自体の遺骸が発見されるだけでなく、土器につけられた圧痕としても発見されている。見つかった昆虫の分類群では、コウチュウ目が最も多く、ハエ目の囲蛹やチョウ目の蛹、ゴキブリの卵嚢なども多い。このようなことから、体の頑丈な昆虫や、硬いパーツが遺跡で残りやすい、と考えられている。しかし、ハチ目昆虫、特に細腰ハチ類の中～大型種も体が頑丈なものが多いにもかかわらず、これまでに遺跡からの発見例はあまりない。ハチは飛翔に優れた昆虫なので、遺跡でよく見つかる昆虫の条件として、体の硬さ、頑丈さのほかに、よく飛ぶか、隠ぺいした環境に潜り込む習性があるか、といった活動性も関係していると思われる。

### II. これまでに土器圧痕から確認した昆虫

30ヶ所遺跡で発見された土器圧痕から作成された圧痕レプリカ50点を同定した。その結果は、コウチュウ目11点（うち科までわかったもの：ゾウムシ科2点、チビドロムシ科1点、キクイムシ科1点、コガネムシ科1点、ハムシ科1点、ケシキスイ科2点）、ハエ目5点（科までわかったもの：ハナアブ科2点）、ダンゴムシ1点、ヤスデ2点、体節が認められただけのもの8点、植物3点、不明20点であった。ここでも前述のようにコウチュウ目が多く、ハチ目は認められなかった。

### III. 八木原貝塚で発見されたハチの巣

このような状況の中、千葉県四街道市にある縄文時代後期中葉の八木原貝塚から、泥でつくられたハチの巣と思しきものが発見された（写真）。ハチの巣には穴が開いていない房室が1つあり、その両脇に壊れた房室がついた状態で、壊れていない房室の長さは約25mmと比較的大型で、全ての房室でひも状に伸ばした泥を積み重ねて巣を作った痕跡が見て取れる。このような特徴の巣はアナバチ科、ドロジガバチ亜科のドロジガバチ属で知られており、現在千葉県に分布している種からニッポンモンキジガバチまたはキゴンジガバチのものであろうと考えた。これら2種は外来昆虫とされているが、少なくともどちらか1種は、ハチの巣が発見された貝層の土器から推定され

た約3500年前から日本にいたことになる。このハチの巣については日本昆虫学会和文誌で報告した。これが、縄文遺跡から報告された初めてのハチ目昆虫の痕跡となる。

### IV. 今後の課題

前述の50点の圧痕レプリカを調査した後に作成されたレプリカの中から、ニホンミツバチの終齢幼虫と思しきものが2点見つかっている。しかし、細腰ハチ類の幼虫はうじ虫状で形態的特徴に乏しく、未だミツバチの幼虫であると確定するには至っていない。今後は、圧痕レプリカと現生昆虫との比較を綿密に行い、できる限り種に近いレベルまでの同定を行って、縄文人と昆虫のかかわりを明らかにする一助としたい。



八木原貝塚で発見されたドロジガバチ類の巣

## スサ混和土器の分析

西田泰民\*

\*：新潟県立歴史博物館

### I. 世界各地の植物混和材

植物混和材が使用された土器の事例は世界的に見られ、土器製作の開始期に見られることが多い。その中で、西アジアやヨーロッパ東部、中国長江流域、東南アジア、サハラ以南のアフリカなどでは、穀物栽培の副産物を使用したと考えられる。一方で、北アメリカ南東部、東アフリカ、韓国濟州島、サハリン、日本の縄文土器など農耕社会ではなかった地域でも植物混和材が使われた、それぞれの地域で使用された植物は異なり、混和の意図も一様ではなかったと考えられる。A03班は縄文時代の纖維土器に使用された植物を特定することを研究目的の一つとしており、参考として使用された植物がほぼ明らかな西アジアのスサ混和土器の分析を行った。

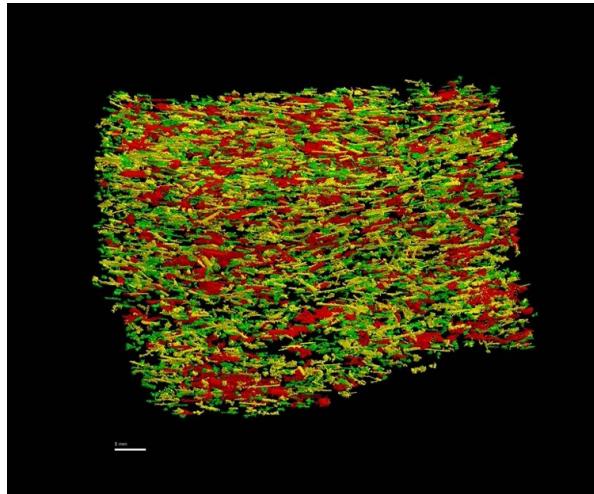
### II. 試料

1970年代後半に古代オリエント博物館を中心とする日本隊が発掘を行ったシリア北部のテル・アリ・アル・ハッジ出土の土器から任意に選択した青銅器時代と鉄器時代の植物混和土器片計7点についてCTでの観察を行った。遺跡は、青銅器時代(2300-1600BC)、鉄器時代(900-550BC)、ヘレニズム期の小集落で、大麦栽培とヒツジ・ヤギの牧畜を生業としていたことが明らかにされており、遺物の一部が古代オリエント博物館の所蔵となっている。

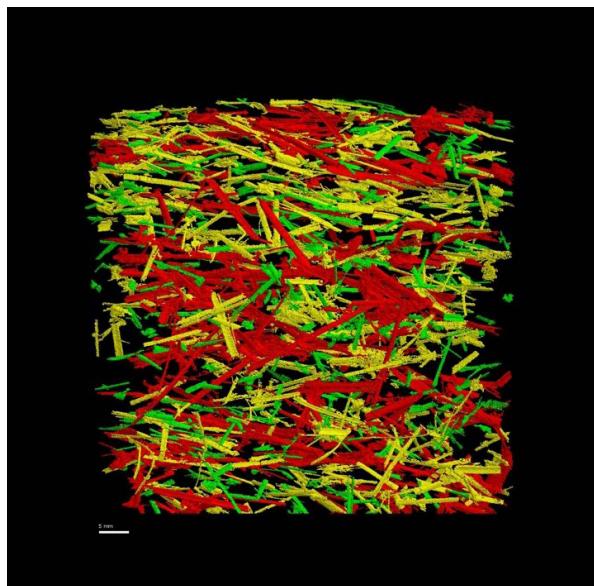
### III. 結果

表面観察からも混和材のサイズに個体差があることが推測されていたが、CT撮影によって、その差が明瞭にできた。傾向として、青銅器時代の土器の混和材は長さ5mm以下であるのに対し、鉄器時代の土器の混和材は長さ、幅共に大きく、使用された混和材の成因が異なることが明らかであった。

ミリ単位の細片となっていることから、切り刻んだとは考えにくく、家畜糞あるいは地中海沿岸の脱穀方法として知られる threashing board あるいは threashing sledge により裁断された藁クズを利用したことが推測される。ヒツジの糞に残る植物片を調べてみたところ数ミリの長さのものが多数を占めていた。なお、このサイズ範囲から見ると、縄文時代の纖維土器に草食動物の糞が使用されたとは考えにくい。



青銅器時代土器（スケール 5mm）



鉄器時代土器

## 纖維土器を含むプラント・オパール土器胎土分析の現状と課題

宇田津徹朗<sup>※1</sup>・阿部昭典<sup>※2</sup>・西田泰民<sup>※3</sup>・水ノ江和同<sup>※4</sup>

※1：宮崎大学、※2：千葉大学、※3：新潟県歴史博物館、4：同志社大学

### I. 土器胎土に含まれるプラント・オパール

プラント・オパールは、イネ科やブナ科の植物の表皮細胞に珪酸が蓄積し、細胞の形態を止めたガラス粒子（植物珪酸体）に由来する土粒子のことである。したがって、イネが栽培された水田にはイネのプラント・オパールが大量に残されており、当然、水田の土（下層の粘土）を材料に製作された土器の胎土には、それらが含まれている。また、プラント・オパールはガラスと同等の耐熱性を有するため、土師器までの焼成温度であれば、溶融することなく同定に必要な形態を維持することができる（宇田津 2003）。

土器胎土に含まれるプラント・オパールは、材料の土に含まれていたものや混和材（植物体・纖維や灰など）に由来している。イネについては、葉身の機動細胞や穀殻の表皮細胞由來のものがある（写真1：大きさはいずれも40～50ミクロン）。

土師器以前の土器は、減圧給水処理を行うことで、土器を土の状態に戻して、含まれるプラント・オパールの観察同定が可能である。こうした、土器胎土内のイネのプラント・オパールの存否を調べ、稻作が存在した下限の時代を決める分析法が「プラント・オパール土器胎土分析法」である（藤原 1982、宇田津 2003）。



穀殻由来  
写真1 イネ由来のプラント・オパール



機動細胞由来

### II. 纖維土器の混和材の給源植物を分析する

筆者らは、植物性混和材を用いた土器（纖維土器）の製作技術復元を目指している。その取組の一つとして、先のプラント・オパール土器胎土分析法を用いて、植物性混和材の給源植物の解明を進めている。焼成温度の点では、当該手法を用いる上で問題はないが、検出されたプラント・オパールの由来が混和材と胎土のいずれである

かの識別が必要となる。土器を土に戻す処理の際に、纖維部分と胎土の部分を分別できれば良いのであるが、実際には、ごく微量の纖維部分を取り出すことは可能であるが、分析に必要な量を確保することは不可能である。そこで、ここでは、宮ノ下遺跡出土土器を供試して、土器中の纖維の有無（肉眼とCT観察による）に着目し、これらに含まれるプラント・オパールの違い（種類と密度）から、給源植物を推定する方法について、その有効性を検討した（図1参照）。



図1 土器の画像とCT画像 ※スケールは1cm

### III. 宮ノ下遺跡の土器胎土分析の結果

CT観察で纖維が確認されない土器の間でも、胎土中のプラント・オパール組成と密度に大きな違いが認められ、纖維が確認された土器と確認されない土器の定量分析結果の差異から単純に給源植物を絞り込むことは難しいことが明らかとなった。一方、プラント・オパール密度の差異に着目すると、給源植物の可能性が高いものを絞り込むことは可能と判断された。

### IV. 今後の課題とその対策

土器中の纖維の有無に着目して、プラント・オパール土器胎土分析の結果を比較しても、混和材の給源植物を確実に絞り込むことは難しい。そこで、今後は、図2に示すようにCT観察により土器中の纖維部分（赤枠）と纖維が無い部分（青枠）を特定し、それぞれに含まれるプラント・オパールを比較することで、密度に寄らず混和材の給源植物を特定する方法の構築が必要である。

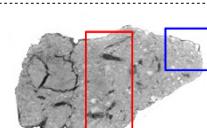


図2 土器中の纖維の所在

（※引用文献は紙面の都合で割愛した。）

## 土器包埋炭化物を用いた新たな年代測定

國木田大<sup>※1</sup>・小畠弘己<sup>※2</sup>・宮地聰一郎<sup>※3</sup>・大森貴之<sup>※4</sup>・尾崎大真<sup>※4</sup>・米田穣<sup>※4</sup>

※1：北海道大学大学院, ※2：熊本大学大学院, ※3：九州歴史資料館, ※4：東京大学

### I. 研究体制

本研究では、土器内部に残された炭化種実等（土器包埋炭化物と呼称）を対象にした新たな極微量<sup>14</sup>C年代測定法について報告を行う。筆者らにより進められている同研究方法は、まだ発展途上にあるが、現在までに福岡県江辻遺跡と鹿児島県小迫遺跡における研究成果を発表している（Obata and Kunikita 2022, 小畠ほか 2022）。本発表では、この研究成果を中心に紹介してみたい。

本研究は、軟X線やX線CTを用いて土器器壁中の潜在圧痕を検出・同定する部分を熊本大学・小畠弘己の研究チームが担当し、極微量な土器包埋炭化物の年代測定を東京大学総合研究博物館放射性炭素年代測定室の米田穣、大森貴之、尾崎大真との共同研究で進めている。また、試料の土器型式に関しては、宮地聰一郎の見解を参考にしている。

### II. 分析方法

1949年にウィラード・リビーの研究チームによって開発された<sup>14</sup>C年代測定法は、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、測定試料量が飛躍的に微量になった。微量試料への飽くなき追及は、現在も進行中であり、日本では2017年に大森貴之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タイト・ターゲットに変更した新たな極微量分析法が考案された（大森ほか 2017）。グラファイトでは、通常約1mgの炭素量を必要とするが、セメンタイトでは、10分の1（約0.1mg）の炭素量でも測定が可能となった。本研究では、このセメンタイト法を用いて、分析を進めている。

### III. 研究成果

本プロジェクトでは、日本列島における最古の大陸系穀物の年代を探るために、土器編年上で弥生時代早期（山の寺・夜白I式土器段階）を遡る直前型式である、縄文時代最末期の「江辻SX-1段階」の資料について、最初に検討を試みてきた。

「江辻SX-1段階」資料の測定では、土器包埋炭化物は大きく3つの年代班範囲（E2-2, E2-1, E1）に区分できた。E2-2（江辻SX-1段階前半期）は2898～2816BP

（4点）で穀物種実ではなく、E2-1（江辻SX-1段階後半期）は2763～2730BP（5点）でアワやシソ属の年代範囲になる。E2段階は、6～8b層の出土試料になる。E1は4層（夜白I～IIa式段階）出土のイネで2552BPの年代であった。また、土器付着炭化物は3409～3019BP（4点）であり、土器包埋炭化物と比較して数百年古い年代値であった。以上の結果から、江辻SX-1段階（主に6～8b層）には、確実に大陸系穀物が存在しており、その年代値は、アワの年代値 $2751 \pm 42$ BP（TKA-23243）を含むE2-1段階（2763～2730BP：約970～820calBC）と考えられる。また、同論文では、土器包埋炭化物のAAA処理の有無による年代差や測定試料量の現状での限界についても検討した。

もう一つの論文では、小迫遺跡出土土器のイネ包埋炭化物の年代値 $2613 \pm 35$ BP（TKA-23256）を報告した。北部九州から南九州へのイネの伝播は、これまでの想定より早かった可能性が高い。

### IV. 今後の予定

現在は、佐賀県東畠瀬遺跡、島根県板屋III遺跡の資料について分析を進めている。今後は、測定事例を増やして、本研究法の妥当性について検討を深めていきたい。

### 参考文献

- 大森貴之・山崎孔平・樋澤貴行・板橋悠・尾崎大真・米田穣 2017「微量試料の高精度放射性炭素年代測定」『第20回AMSシンポジウム講演要旨集』, pp.12.  
Obata H, Kunikita D. 2022. A new archaeological method to reveal the arrival of cereal farming: Development of a new method to extract and date of carbonised material in pottery and its application to the Japanese archaeological context. Journal of Archaeological Science, 143, pp.1-16.  
小畠弘己・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－」『日本考古学』第54号, pp.1-17.

## 弥生時代の土器残存脂質分析 – 土器残存有機物に関するあれこれ（土器科学分析WGの話題紹介）–

宮田佳樹<sup>※1</sup>・白石哲也<sup>※2</sup>・村本周三<sup>※3</sup>・福井淳一<sup>※4</sup>・宮内信雄<sup>※1</sup>・堀内晶子<sup>※5</sup>

※1：東京大学総合研究博物館、※2：山形大学、※3：北海道庁、※4：北海道埋蔵文化財センター、  
※5：国際基督教大学

### 0. 先史時代の煮炊き

本科研費の研究を開始するにあたり、個別の遺跡、時期を詳細に検討するような研究アプローチとともに、縄文、弥生、古墳時代の煮炊きを調理法も含めて検討してみたいと考えた。そこで、本稿では、第39回日本文化財科学会において、第六回土器科学分析ワーキンググループで検討した内容をもとに、本研究会で発表した先史時代の煮炊きに関する検討の一部を主に紹介したい。

### I. 土器科学分析WGの話題紹介

2022年9月10日（土）第39回文化財科学会第六回土器科学分析ワーキンググループを千葉大学にて、学術変革領域A「土器を掘る」の一貫として開催した。コンビナーは、宮田佳樹、西田泰民、小林謙一、村本周三、福井淳一、宮内信雄、堀内晶子、吉田邦夫、國木田大で、参加者は、一般の方を含めて、10名程度であった。まず、1.「土器残存有機物とは？」というテーマに基づいて、土器に残存する有機物の起源について考えてみた。図1は、先史時代の煮炊きのパターンを具体的に、現代に慣わして、まとめてみたものである（宮田2022）。



図1. 先史時代の煮炊き（宮田ら、2022改）

土器を用いて煮炊きを行うと、土器の内外面には調理食材の残渣が付着し、炭化する（「コゲ」）。また、土器胎土には、脂質が吸着する。さらに、土器の外面には、燃料材から生じた微細な炭素粒が付着し、積層した「スス」と調理内容物の「吹きこぼれ」が炭化し、燃料材を起源とするススと混合したものが付着する。

土器内面に付着・吸着する有機物は、液体（「汁」）中に材料（「具」）があり喫水線が上下するスープ状の煮込み料理（煮）。炊飯のように「具」が多くを占めて喫水線

が下降するのみの炊飯（炊）。食材から溶け出した成分を含む水分が、土器内の湯釜に滴り落ちる蒸し料理（蒸）。土器底部などで局所的に、食材が接触して、高温になり炭化する（炒）など、土器内面に付着・吸着した有機物の分布は、調理形態によって、異なることが予想される。したがって、土器残存有機物分析では、試料採取位置によって対象物が変わってしまうため、調理過程を踏まえた採取位置の検討は極めて重要な視点である（宮田ら2021）。

しかし、分析できる試料は必ずしも、完形土器が得られる訳ではなく、分析可能な土器破片を分析する事例では、採取位置に関して、適切な検討は難しい。

そこで、B01班古食性グループでは、北海道南西部にある南茅部地域の縄文時代早期から後期までの完形土器を1) 器種・器形分類し、2) ススコゲ使用痕観察などの考古学的な検討を行い、3) その後、土器に残存する有機物を脂質分析して、採取位置の問題も含めて、調理内容物の選択を経時的な視点から検討しており、採取位置の検討に関して紹介したい。

縄文時代の煮炊きに関しては、ススコゲ使用痕観察の研究事例が多数あり、これまで様々な食材を土器に入れて、スープ状に煮込んでいたと推定されている（小林正史、北野博司、外山政子など）。土器で煮炊きをすると、図2

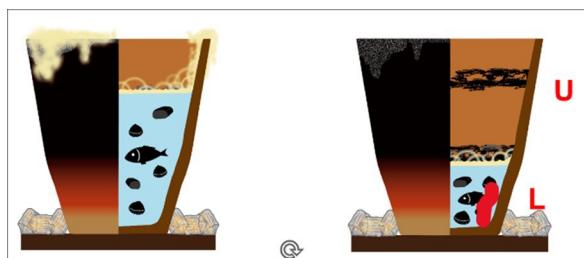


図2.「煮」試料採取位置

（左）のように、土器上部には、アクなどを含む有機物が、喫水線部分に濃集し、土器胎土に吸着する。吸着した有機物が加熱され、上部暗色部（図2（右）U部）が形成された。また、料理が完成して、調理内容物が盛り付けられた後、胴下部から底部直上部分に調理内容物が残っ

たまま調理が終了する。おそらく、夜から朝にかけての時間帯なら、そのまま熾（オキ）火にかけたまま放置されるようなことが考えられる。そのような場合、土器下半部の内面には、炭化物が形成され、土器胎土には有機物吸着するであろう（図2（右）L部）。したがって、本プロジェクトでは、採取する完形土器の使用痕観察を行い、U部分やL部分を選択して、土器残存脂質分析を行うこととした（宮田ら 2022；宮田ら 2021）。実際の結果に関しては、福井ら、村本らの研究成果を参照されたい。

## II. 弥生時代の煮炊き内容物の変化

弥生時代前期から古墳時代にかけて、約700年以上にわたって、継続的に集落が営まれており、弥生時代の最も大きな集落遺跡の一つである唐古・鍵遺跡（奈良県田原本町）から出土した土器を脂質分析した（宮田ら 2021）。その結果、土器（鍋）を使用してC3植物から海棲動物までの様々な食材を煮炊きしていることがわかった。特に、弥生前期から中期前葉（I・II様式段階）では、（イネを含む）C3植物を主体とする煮炊きが多くみられていたが、中期中葉（III様式段階）から後期（V様式段階）にかけて、分析したほとんどの土器からC3植物に加えて、（陸獣類にも含まれるが）水棲動物のバイオマーカーであるTMTDを含むイソプレノイド類（12点検出/13個体）とAPAA-C18、C20などと、動植物ステロール類、キビのバイオマーカーであるミリアシン（5点検出/13個体）が検出された（宮田ら 2021）。（イネを含む）C3植物に加えて、（キビを含む）C4植物と（淡水、海産を含む）魚類、陸獣類を煮炊きするように、弥生時代中期中葉（III様式段階）以降の食材選択に明瞭な画期が認められた。また、当遺跡では、キビ・アワなどの雑穀はほとんど炭化種実としては出土しておらず、レプリカ法による分析からもその存在は報告されていない。

この画期に観察された利用食材における大きな変化は、1) C3植物であるイネに加えて、C4植物であるキビが加わった点である。また、このイソプレノイド類の増加が水棲動物や陸獣類などを起源とするものならば、2) 灌漑水田稻作の受容に伴い、水田に供給するためのため池・沼など灌漑設備が整備され、淡水魚やカメなどの水棲動物、水鳥などの利用が促進された（内水面漁撈や狩猟）。あるいは、3)（干したり、塩蔵なども含む）海産魚類を、内陸部まで運搬できるような経路が発達したため、水産資源利用が加わったためかもしれない（文化・交流の拠点）。

## III. まとめと今後の課題

縄文時代の煮炊きに関しては、土器残存有機物の形成の観点から、試料採取位置を決定して、煮炊き内容物の選択を考察している。

また、弥生時代の煮炊きに関しては、唐古・鍵遺跡、清水風遺跡（田原本町）、登呂遺跡（静岡市）、砂沢遺跡・垂柳遺跡などの津軽平野の稻作地帯などを対象に、灌漑水田稻作の成熟とともに、煮炊き内容物の選択について考えていきたい。

## 謝辞

本研究は科研費学術変革領域研究（A）（20H05813）及び、函館市縄文文化研究交流センター縄文文化特別研究の成果の一部である。また試料採取にあたり、函館市教育委員会・（一財）道南歴史文化振興財団、田原本町教育委員会の協力を得た。

## 参考文献

- 宮田佳樹 2022「初期稻作民は米をどのように煮炊きしていたのか？-土器残存脂質分析による新たな学際的アプローチについて-」日本調理科学会誌 55, pp.245-250.
- 宮田佳樹・福井淳一・時田太一郎・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・國木田 大・村本周三 2022「土器残存有機物の化学及び、同位体組成と使用痕跡から見える先史時代の煮炊き」『日本考古学協会第88回研究発表会要旨』pp.86.
- 宮田佳樹・福井淳一・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・吉田邦夫・村本周三 2021「土器残存有機物と使用痕跡から見た先史時代の煮炊き」『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』pp.276-277.
- 宮田佳樹・白石哲也・久保田慎二・小林正史・藤田三郎・柴田将幹・堀内晶子・宮内信雄・吉田邦夫 2021「唐古・鍵遺跡出土土器の脂質分析」『日本文化財科学会第38回研究発表要旨集』pp.28-29.

## 北海道南部における縄文時代前半期の煮炊きの変遷

福井淳一<sup>\*1</sup>・村本周三<sup>\*2</sup>・宮内信雄<sup>\*3</sup>・堀内晶子<sup>\*4</sup>・宮田佳樹<sup>\*3</sup>

\*1：(公財) 北海道埋蔵文化財センター, \*2：北海道教育庁, \*3：東京大学総合研究博物館, \*4：前 国際基督教大学

### I. 北海道の煮炊きはずっと海棲生物利用主体なのか

北海道沿岸部における縄文時代の食性は、人骨の炭素・窒素安定同位体比分析や、土器の胎土残存脂質分析による結果から、海棲生物利用が主体で、陸棲生物の利用は低調と評価されてきた。

一方で、北海道南部沿岸の縄文時代前半期遺跡出土動物遺存体の同定点数について、海獣類と陸獣類（シカ主体）の比を時期毎に比較した結果、時期により陸獣と海獣の比率が変動することが読み取れた（図1）。

上記を踏まえ、北海道南部太平洋側渡島半島東南部に位置する函館市南茅部地域の遺跡出土土器について胎土残存脂質分析を行った。対象は縄文時代前期前葉～後期前葉（6K～4.3Kcal.BP）に形成された八木A・ハマナス野・大船・垣ノ島の4遺跡出土土器。さらに南茅部地域の縄文時代前半期における煮炊きの状況と、周辺遺跡で認識された海・陸獣比率変動との関係を検討した。

### II. 分析方法

粉末状にした土器胎土から、メタノールと硫酸を用いる酸触媒直接メチル化法で脂質を抽出し、ガスクロマトグラフ質量分析計によって、脂質組成を分析し、バイオマーク解析を行った。さらに、パルミチン酸（C16:0）・ステアリン酸（C18:0）の分子レベル炭素同位体組成を燃焼炉付ガスクロマトグラフ質量分析装置により分析し、残

存有機物の起源推定を行った。実験操作は、全て東京大学総合研究博物館タンデム加速器分析室（MALT）で行った。

### III. 結果と考察

バイオマーク解析では、ほとんどの土器から水棲動物の指標である3種類のイソプレノイド類（プリスタン酸、フィタン酸、TMTD）が検出された。また、不飽和脂肪酸が270°Cないし300°C以上加熱で生成するAPAA-C16～C22も検出された。

つまり、バイオマーク解析からはほとんどの土器で海棲動物の煮炊きがなされたと推測された。

そこでδ 13C16:0とδ 13C18:0の分子レベル炭素同位体組成を時期毎に検討した（図2）。

縄文前期（42試料）は、海棲動物領域試料が19試料、それ以外の領域試料が23試料となった。特に反芻動物と海棲動物の混合で説明できうる試料が10点前後観察され、反芻動物の影響を受けたと推測された。

一方、縄文中期～後期前葉（25試料）は、海棲動物領域およびその周囲の試料が20試料と大半で、それ以外の領域試料は数点であった。つまり海棲動物と反芻動物の混合で説明しうる試料は少数にとどまった。

なお、縄文時代当時北海道に生息する反芻動物はエゾシカのみであるため、ほかの種とは考えられない。

以上から縄文時代前半期の函館市南茅部地域における煮炊きは海棲動物主体であるが、縄文時代前期ではエゾシカの利用頻度も高いと考えることができた。

また、脂質分析による煮炊き内容物推定は食材の総合を示しているためか、出土海獣・陸獣比率の時期別変動（図1）とは部分的調和にとどまった（福井ほか2022b）。

さて、青森県三内丸山遺跡での土器内面付着炭化物の安定同位体比分析結果でも今回と類似した結果が得られていた。分析試料数が十分でなく追加分析を行う必要があるため、報告では積極的に評価されていないが、縄文前期の円筒土器下層式では植物質の影響が見受けられる一方、縄文中期

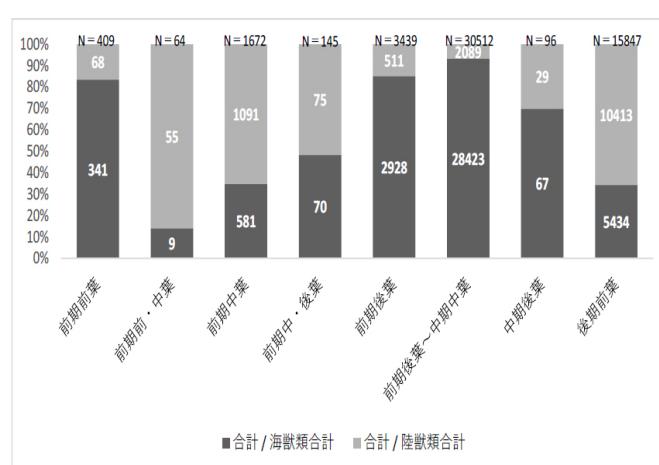


図1. 北海道南西部遺跡出土海獣類と陸獣類の出土点数比

の円筒土器上層式は海棲動物の影響が強くなるという煮炊き内容物選択の変化傾向がうかがわれた（青森県教育庁文化財保護課三内丸山遺跡保存活用推進室 2018）。つまり、北海道南部と東北北部で縄文時代前期～中期にかけての煮炊き内容物選択の変化傾向が同調的である可能性が出てきた。

#### IV. まとめと今後の課題

縄文時代前半期の函館市南茅部地域における煮炊きは、海棲生物を主体としたが、縄文前期ではエゾシカの利用頻度も高い状況がみられた。この縄文前期に海棲資源から陸棲資源までを広く煮炊き対象とした状況が、縄文中期になると海棲生物の煮炊きに収束していくように見える変化傾向は、北海道南部のみならず本州青森地域の煮炊きの変化傾向と共に共通する可能性が出てきた。

現在までに知ることができた時期的な差が、広範囲で共通性を持っているのか、あるいは局地的なものなのか、北海道内陸部や青森県内のほかの地域など複数地域においても時期的に連続するデータを集積し、比較していくことが当面の課題である。その結果、土器残存脂質分析結果による煮炊きの変遷から、環境変動までも含めた当時の食文化を示す事ができるようになるであろう。

#### 謝辞

本研究は科研費学術変革領域研究（A）(20H05813)及び函館市縄文文化研究交流センター縄文文化特別研究の助成を受けての成果の一部である。また試料採取にあたり函館市教育委員会・（一財）道南歴史文化振興財団の協力を得た。

#### 参考文献

- 青森県教育庁文化財保護課三内丸山遺跡保存活用推進室 2018「三内丸山遺跡出土土器付着炭化物の炭素・窒素安定同位体比分析」『特別史跡三内丸山遺跡年報』21, pp.74 – 80.
- 福井淳一・村本周三・宮田佳樹 2022a「函館市南茅部地域周辺における縄文時代の食変遷」『令和3年度縄文文化交流センター縄文文化特別研究報告書』([http://www.hjcc.jp/05\\_kenkyu.html](http://www.hjcc.jp/05_kenkyu.html))
- 福井淳一・村本周三・時田太一郎・福田裕二・宮内信雄・堀内晶子・國木田大・小畠弘己・宮田佳樹 2022b「北海道南部における縄文時代前半期の古食性変遷」『日本考古学協会第88回総会研究発表要旨』pp.87.
- 福井淳一・村本周三・堀内晶子・宮内信雄・宮田佳樹 2022c「北海道函館市中野B遺跡出土土器の残存脂質分析」『日本文化財科学会第39回大会研究発表要旨集』pp.36 – 37.

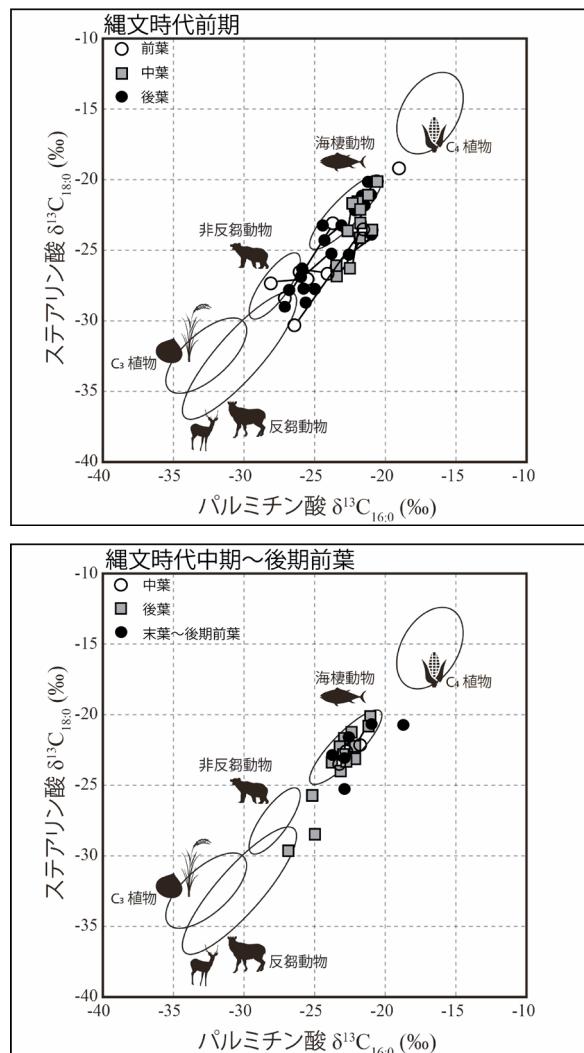


図2. 南茅部地域における縄文時代前期と中期～後期前葉の土器脂質の分子レベル炭素同位体組成

A Lucquin, H K Robson, Y Eley, S Shoda, D Veltcheva, K Gibbs, C P Heron, S Isaksson, Y Nishida, Y Taniguchi, S Nakajima, K Kobayashi, P Jordan, S Kaner, O E Craig. 2018. The impact of environmental change on the use of early pottery by East Asian hunter-gatherers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115-31:7931-7936, National Academy of Sciences.

H K Robson, A Lucquin, K Gibbs, H Saul, T Tomoda, Y Hirasawa, T Yamahara, H Kato, S Isaksson, O E Craig, P D Jordan. 2020. Walnuts, salmon and sika deer: Exploring the evolution and diversification of Jōmon “culinary” traditions in prehistoric Hokkaidō, *Journal of Anthropological Archaeology*. Vol60:101225, Academic Press.

## 長崎県雲仙市弘法原遺跡の底部圧痕からみた 縄文時代早期の編組製品製作技術

真邊彩\*

※：鹿児島県教育庁文化財課

### I. 遺跡の概要と圧痕調査資料

長崎県雲仙市（旧吾妻町）の弘法原遺跡は、島原半島の西北部、鉢巻山から有明海へと傾斜する火山性山麓扇状地上に位置する。標高は約220mである。昭和55～57年及び平成2年に発掘調査が行われ、縄文早期の押型文土器期と縄文晚期が主体をなす（吾妻町教委1983・1992）。

遺跡出土の押型文土器は平底でバケツ型の器形を呈するものが多く、木葉あるいは編組製品の敷物圧痕がられた。敷物圧痕が残る資料は、胴部と接合された個体が少なかったが、部分的に残存するものはいずれもやや崩れた山形押型文であった。

敷物圧痕資料は、報告書掲載資料が15点、未報告資料15点であり、そのうち26点についてレプリカを作製した。調査は、令和3年12月に熊本大学にて行ない、未報告を含む土器片を観察し、残存状況や器面状態の良い資料を選別した。

### II. 弘法原遺跡における敷物圧痕の概要

作製した26点の内訳は、編組製品圧痕21点、木葉圧痕2点、不明3点であった。編組製品は、網代編みが最も多く、次いでヨコ添え巻き付け編み、菊底状のもじり編みという構成である。

網代編みは2本越え2本潜り1本送りというパターンが主体であり、複数本のヘギ材を1単位としている。また、網代編み資料3点から、列状に揃った節構造も確認できた。また、網代編み資料には、断面がカマボコ状となり比較的凹凸の目立つものと、細かい筋状の組織が明瞭で

浅いものの2種類に大別された。

ヨコ添え巻き付け編みは、タテ・ヨコ材を十字に組み合わせその交点を斜めに巻き付けるものである。

### III. 九州地方の敷物圧痕資料との比較

九州地方では南九州において敷物圧痕資料が豊富で、特に縄文早期前葉～中葉、縄文中期末～後期前葉に顕著である。これは、器形が平底であり、底面にケズリ等の調整が施されないため、敷物圧痕が残りやすいうことによる。最も古い資料は、縄文草創期の鹿児島県中種子町三角山遺跡の資料で、縞状の巻き付け編みである。

先行研究において、南九州の縄文草創期～早期はもじり編みが主流とされており（前迫満・前迫亮2006）、これらは形状が弘法原遺跡の資料と類似するため、ヨコ添え巻き付け編みと推察される。また、同研究によって押型文期に網代編みが増加する点も指摘されており、当該期の事例を調べると、弘法原遺跡と同様の複数のヘギ材を1単位とするものであった。網代編み資料が最も充実する縄文中期末～後期前葉では、素材単位が複数ではなく1本であり、押型文期と様相が異なる。また、ヨコ添え巻き付け編みにおいても、縄文早期は技法として主体をなすが、中期末～後期前葉は網代編み等と組み合わせて部分的に用いられることが多く、両時期には同じ技法でも素材形状やパターンに差異がある。

### IV. 予察

弘法原遺跡の網代編みは、節構造が1列に揃うという特徴があり、その特徴から素材はタケ亜科と考えられる。また、節が揃う点から、東京都下宅部遺跡等でみられる叩き割り技法を用いたと推定される。

九州地方は照葉樹林帯の木本植物やツル植物が多用されており、タケ亜科素材はこれまで部分的にしか確認されていなかった。本事例により、縄文早期にタケ亜科素材の編組製品が一定数存在した可能性を指摘できる。

（※引用文献は紙面の都合で割愛した。）



弘法原遺跡の網代編み圧痕（スケール 5.0cm）

## 縄紋土器付着物の同位体比の時期的変化の傾向

小林謙一\*

\*：中央大学文学部

### I. 研究目的

土器に調理の際の煮焦げや煮こぼれ、または燃料材の煤付着などによって付着し遺存している炭化物（以下、土器付着物とよぶ）について炭素14(<sup>14</sup>C)年代測定および安定同位体比、炭素量・窒素量について自然科学的な分析を加え、主として土器を使用した調理の際の調理物または加工物のあり方について検討を加える目的で、土器内外面付着物の安定同位体比と、炭素14年代値の評価を検討する。特に年代値がこれまでに測定した蓄積により推定される帰属土器型式の年代に比べて100炭素14年以上古い年代値を示す例は「古い年代値」を示す不整合値とし、かつ $\delta^{13}\text{C}$ 値が重い試料について海洋リザーバー効果の影響を受けた資料と見なす。すなわち、海産物を含む調理物の煮コゲ・吹きこぼれと捉える。

筆者は、縄紋時代各時期の土器付着物の内容、特に内面付着物から想定される調理物の内容を科学分析によって復元する研究を重ねてきた。その研究方向は、旧稿における縄紋晚期（小林2014）、後期（小林・坂本2015、小林2022）、草創期・早期（小林2018a）、中期（小林2020a）、前期（小林2021）の論考に示してきた。本発表では、晚期付着物再検討の予定稿データを加えて、縄紋時代全体の安定同位体比と年代値の検討を試みる。

### II. 方法

小林や国立歴史民俗博物館年代測定研究グループが測定してきた事例および他機関が測定し公表したデータを集成了した<sup>14</sup>C年代測定データベース1）から縄紋時代の測定例（<sup>14</sup>C年代測定のみやIRMSによる安定同位体比のみ測定されたものを含む）を扱う。現時点で、2151試料、うちIRMSによる安定同位体比測定例1352試料である。

時期については、小林2017における時期区分に準拠し、地域は1北海道、2東北、3関東、4北陸（新潟・富山・石川）、5中部（山梨・長野・岐阜）、6東海（静岡・愛知・三重）、7近畿（福井・滋賀・京都・大阪・奈良・和歌山）、8中四国、9九州の別で区分した。ただし、時期によって試料数が乏しい場合は、北海道・東北、中部・東海、近畿・中四国・九州をあわせ検討した。

### III. 炭素13安定同位体比と年代値

土器付着物に関する海洋資源の様相を確認するために、 $\delta^{13}\text{C}$ 値の出現頻度を集計した。 $-24.00\text{\%未満}$ すなわち $-23.99\text{\%}$ よりも重い（絶対値が小さい）値の試料を $-24 \sim -22\text{\%}$ のグループ、 $-24.00\text{\%}$ よりも軽い（絶対値が大きい）値の試料を $-26 \sim -24\text{\%}$ のグループと分けた。土器付着物の大部分は $\delta^{13}\text{C}$ 値が $-24\text{\%}$ より小さく（絶対値が大きく）、多くが陸上植物に由来と推定できる。それらの試料は<sup>14</sup>C年代が整合的なことが多い。 $-24 \sim -18\text{\%}$ の $\delta^{13}\text{C}$ 値を示す試料は、想定される年代よりも100<sup>14</sup>C yr以上古い値を示す試料が、100%近くを占めている。海産物の煮炊きによる海洋リザーバー効果の影響を反映している可能性が高い（以下、海洋の可能性と記す）。

### IV. 土器の内面・外面付着物の傾向

土器の利用方法、調理方法にかかる内面・外面への調理痕跡の付着の度合いについて検討する。原則として、土器内の付着炭化物が調理の痕跡であると捉え、内面と外面の比を地域ごとに顕著な差がないかどうかを確認する。東日本は内面優位、西日本は外面優位の傾向が見える。ただし、時期によって変化し、東日本でも縄紋後半期は外面優位に傾く傾向がある。

### V. 地域ごとの海産物利用の度合い

北海道は海洋の影響と考えられる試料が圧倒的で、特に早期と後晩期にその傾向が顕著である。通期的に東日本は海洋優位であり特に北海道の早期や東北の後晩期では内陸部でも海洋由来と考えられる事例が多くサケ・マスの利用を示唆するが、前・中期の東北では海洋と考えられる資料がやや減る。関東・東北とも、前・中期では貝塚以外の遺跡では、海洋と考えられる試料は少ないという傾向がある。一方で、北陸では前期・中期でも海洋と考えられる資料は一定数認められる。

西日本の中期までは海洋と考えられる事例は比較的少ない。後期にやや増加し、特に後半期の九州には一定数認められることが興味深い。

細かな地域ごと、時期ごとの傾向を見るには試料不足であり、今後も検討を進める必要がある。

（※引用文献は紙面の都合で割愛した。）

図1. 炭素13同位体比とリザーバー年代

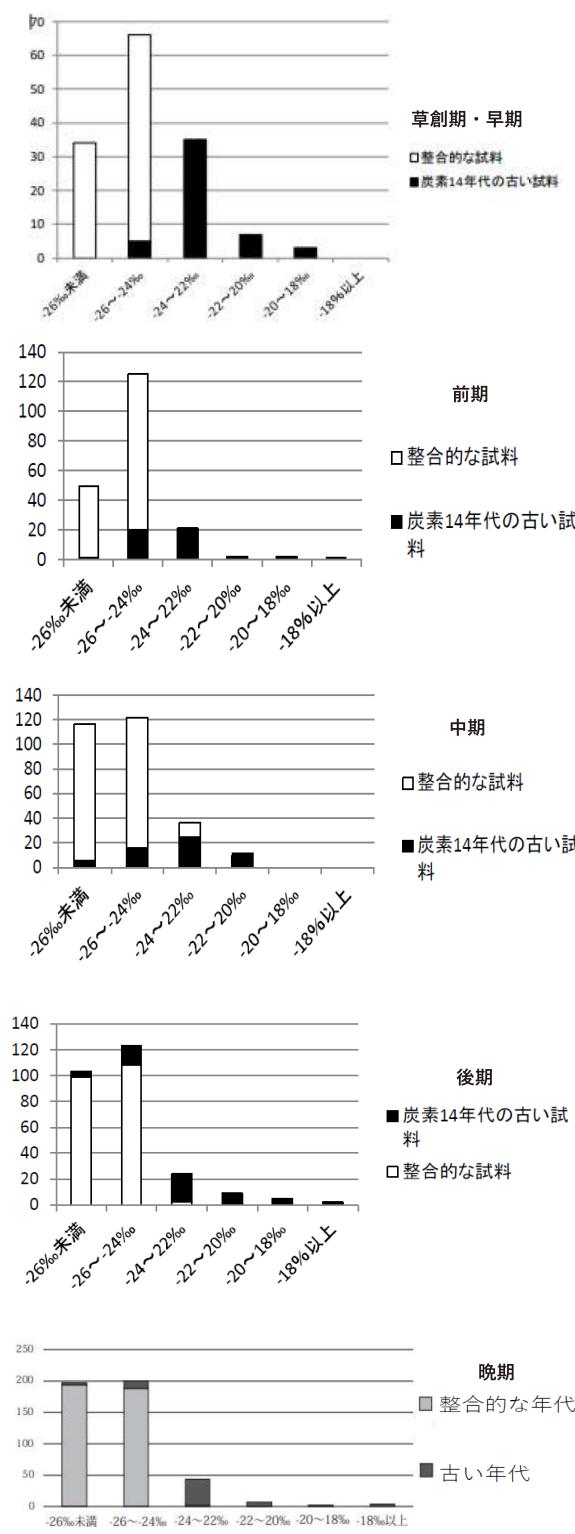


図2. 海産物の利用度合い

北海道海洋が圧倒的（特に早期・後晩期）、東日本は海洋優位、ただし前・中期の東北がやや減る。西日本の中期までは少ない。後期にやや増加する。

