

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 1 日現在

機関番号：62501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750101

研究課題名(和文)北日本縄文時代の植物食文化に関する分析学的研究

研究課題名(英文)Plant Food Cultures in Northern Jomon Japan from Starch Residue Analyses

研究代表者

渋谷 綾子 (SHIBUTANI, AYAKO)

国立歴史民俗博物館・大学共同利用機関等の部局等・特任助教

研究者番号：80593657

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、北日本の縄文時代遺跡から出土した石器や土器の付着物に含まれる残存デンプン粒を分析することによって、野生植物食料の加工技術を復元し、当時の植物食の実態を明らかにした。本研究の成果は下記の三つである。

(1)種実などの大型植物遺体と石器や土器の付着物から検出した残存デンプン粒の由来植物との比較により、実際に食資源として加工された植物の種類を推定し、加工対象植物のパターンを提示した。(2)石器や土器の加工対象となった植物のデンプン粒とコンタミネーションのデンプン粒を明確に識別した。(3)土器の内容物など調理時の加熱に伴う壊れ方と石器を用いた加工作業に伴う壊れ方との間の相違を確認できた。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to reconstruct processing techniques of wild plant foods at the Jomon sites in northern Japan by examining residues of starch granules extracted from stone tools and pottery vessels. As the result of this study, three points will be shown.

(1)Comparison of archaeological starch from stone tools and pottery vessels with macrobotanical remains might explore plant resources for food and morphometric patterns of processed plants. (2) Correctly identification of starch granules of processed plants from contaminated materials within the archaeological context were examined. (3)Different lines of degradation between cooked/heated by pottery and processed by stone tools might clearly be resolved.

研究分野：植物考古学・文化財科学

キーワード：植物食文化 縄文時代 北日本 残存デンプン粒 野生植物 加工・利用技術 資源状況

1. 研究開始当初の背景

野生植物の食料化や農耕技術の導入・拡散に関する問題において、可食植物の加工処理技術の解明は重要である(文献)。酒詰仲男(文献)や渡辺誠(文献)の研究をはじめ、1970年代後半～1980年代初めの開発に伴う大規模発掘調査と低湿地遺跡の調査が進化したことにより、縄文時代の膨大な数の遺跡から植物遺体が出土し、野生植物や栽培植物の利用に関する研究が進んできた(文献)。2000年代には、ウルシやダイズ・アズキなどの植物遺体の同定精度が向上し(文献)、土器に残る種実圧痕法(文献)や編み物素材の同定法(文献)などの分析技術が開発された。その上、放射性炭素年代の高精度化に伴って、土器形式と環境変化、人間活動との関係、一意識における植物の利用体系などが論じられるようになってきた(文献)。結果として縄文時代の植物資源利用については1980年代以前の研究状況よりも時間的変遷や空間的分布の把握が可能となってきた(5[雑誌論文])。

日本では近年、土器付着物や石器、木製民具、人骨の歯石に対する残存デンプン粒の分析調査が渋谷らを中心として進められてきた。残存デンプン粒分析は植物の生産物の一つであるデンプン粒にもとづくもので、遺跡土壌や石器、土器などの人工遺物の表面から当時の人びとが利用した植物に由来するデンプン粒を検出し、過去の食性や人間の植物利用を解明する研究手法である。日本の研究の現状としては、分析に携わる者が非常に少なく、検出デンプン粒の具体的な起源植物の特定やタフオノミーなどの課題も多い。しかし、これまでの種実などの植物遺体研究では解明できなかった縄文時代の鱗莖類・根莖類利用について、残存デンプン粒分析が極めて有効であることが判ってきた(5[雑誌論文])。

2. 研究の目的

本研究の目的は、北日本の縄文時代遺跡から出土した石器や土器の付着物に含まれる残存デンプン粒を分析することによって、野生植物食料の加工技術を復元し、当時の植物食の実態を明らかにすることである。具体的には、植物の加工具とされる石皿や磨石類、および土器の付着物について残存デンプン粒の検出を試み、石器や土器の加工対象となった植物を検討する。

残存デンプン粒分析は、花粉を飛ばさない根莖類などの植物の復元が可能である。しかも、デンプン粒は植物種固有の形態学的特徴をもち、土壌条件を選ばず長期間残留する。そのため、精度の良い多数のデータを得ることができ、石器や土器の付着物に含まれる残存デンプン粒を研究材料とすることは、縄文時代における石器や土器を用いた植物の加

工技術について直接議論できるという大きな利点がある(5[雑誌論文])。そこで本研究では、縄文時代における野生植物食料の加工技術を復元するため、植物加工具である石皿や磨石類が多数出土する遺跡や炭化物の付着する土器が多く出土している遺跡、大型植物遺体の出土が少ない遺跡を調査の主な対象として、調査を重点的に進めた。さらに、考古学資料から検出される残存デンプン粒のタフオノミーを検討するため、既報告の残存デンプン粒と原生植物のデンプン粒に対して損壊度の相対的な比較を行い、植物種の同定につながる手がかりを検討した。その上で、北日本縄文時代の植物食の実態、縄文時代における人と植物との関係に関する新しいモデルの構築を目指した。

3. 研究の方法

研究開始当初に計画した方法は、北海道や東北地方の縄文時代遺跡から出土した石皿や磨石類、土器に対して残存デンプン粒分析を行い、残存デンプン粒の検出と遺存状態の検討、残存デンプン粒の植物同定、現生植物標本を用いたデンプン粒の加工・調理・残留実験を体系的に実施する、の3項目である。本研究では年度ごとにそれぞれ調査を実施し、検出したデンプン粒から加工対象の植物がどのように加工・調理されたのかを検討するとともに、デンプン粒の損傷・分解率を計測することによって、石器や土器を用いた加工・調理技術を検討した。

(1) 平成26年度の調査・研究

北海道北黄金貝塚から出土した縄文時代前期・中期の擦石や石皿の分析、北海道若生貝塚から出土した縄文時代前期の石器の分析、現生植物標本の観察、の3項目を実施した。残存デンプン粒分析は非破壊分析であり、近年周知されつつあるが、事前に分析の対象資料を選定し、試料採取の許可を得る必要がある。北黄金貝塚ではすでに調査を平成24年度に実施しているため、試料の採取許可が得られた資料から順次分析を行った。

若生貝塚は新規の調査である。26年度の分析結果をふまえ、27年度以降の分析調査の計画について関係機関と協議や調整を行った。現生標本の観察については、ごく一部の採取にとどまったが、研究を進めた。

(2) 平成27年度の調査・研究

北黄金貝塚の縄文時代前期・中期の擦石や石皿の分析、北海道垣ノ島遺跡の平成27年度発掘調査で出土した縄文時代の石器の分析、参考研究として茨城県守谷市永泉寺遺跡の平成27年度発掘調査で出土した縄文時代の石器の分析、現生デンプン粒標本の観察、の4項目を行った。

北黄金貝塚の分析は平成26年度に継続して進めた。垣ノ島遺跡の調査は順次分析を行

った。永泉寺遺跡の分析は調査・分析の結果を総合し、発掘調査報告書にまとめ、刊行した(5[図書])。現生標本の観察については、先行研究や他の事例研究で確認した残存デンプン粒の残留状態の比較・検討を行った。

(3) 平成 28 年度の調査・研究

北海道垣ノ島遺跡の平成 27 年度発掘調査で出土した縄文時代の石器の分析、現生デンプン粒標本の観察、本研究期間における成果の総括の 3 項目を行った。

垣ノ島遺跡の分析は 2 年度にわたって実施したが、良好な検出結果が確認できなかったため、本研究期間の終了後も継続して検討を行う予定である。現生デンプン粒標本の観察では、デンプン粒の損壊・分解率の相対的な比較を行った。

4. 研究成果

研究成果は主に三つある。第一の成果は、種実などの大型植物遺体と石器や土器の付着物から検出した残存デンプン粒の由来する植物との比較によって、実際に食資源として加工された植物の種類を推定することができたこと、さらに、資料ごと・時期ごとの相違から加工対象植物のパターンを提示できたことである。クリやオニグルミ、コナラ属などの堅果類、マメか植物やベリー類などの多数の種実遺体が出土した青森県三内丸山遺跡や石川中居遺跡、秋田県池内遺跡などでは、石皿や磨石類の作業痕跡のある部位からクルミ属やコナラ属などの堅果類、ユリ科鱗茎類、ワラビや屑属などの根茎類に由来する可能性のある残存デンプン粒を検出した。さらに、デンプン粒の検出形態と検出量の相違からは、石器や土器の加工対象物の変化を推定することができた(5[図書])。

大型植物遺体の結果と、石器や土器の付着物から検出した残存デンプン粒との比較・検討は、本研究で対象とした北日本だけでなく、これまで筆者が実施した他の地域の遺跡に対しても行った。その結果、縄文時代の全時期を通じて、クリやクルミ属、コナラ属などの堅果類の加工作業は継続されており、一部の遺跡では大型植物遺体としては見つからないユリ科鱗茎類、ワラビやクズ属などの根茎類も同じ石器や土器で加工されていることが判明した(5[雑誌論文])。堅果類や穀類などの植物質料は熱源として栄養学的に重要な食料であり、社会の維持にとっても重要な資源である。この成果は縄文時代の植物食の実態を示唆するものであり、他の時代・地域の遺跡においても同様の比較分析を実施すれば、対象の時代・地域の植物食文化を復元できると考える。

第二の成果は、石器や土器を対象とした残存デンプン粒分析の実施と検出事例の比較・検討によって、加工対象となった植物の残滓であるデンプン粒とコンタミネーシ

ンのデンプン粒を識別できたことである。北海道北黄金貝塚(縄文時代前期・中期)における出土石器の調査(5[雑誌論文])では、検出した残存デンプン粒 17 個に対して石器の出土層位とデンプン粒の検出部位を比較・評価した結果、植物加工の痕跡であるデンプン粒は 3 個、特定できないものが 4 個、コンタミネーションが 10 個であった。本来は、出土直後で土壌の付着した状態の石器が分析対象として最適であり、出土地点周辺の土壌試料の分析とあわせて石器の加工対象物を検討することが望ましい。しかし、北黄金貝塚の研究において、二次的汚染の可能性が低い、ごく近年に出土した石器を対象として、出土状況や保管時の対応などの情報を確認するとともに、同じ遺構から出土した自然礫や調査資料の上層・下層から出土した他の石器との比較分析を行えば識別が可能であることが判明した。

こうした比較分析による加工対象物のデンプン粒とコンタミネーションのデンプン粒との識別は、東北の縄文時代遺跡の出土石器(5[図書])、茨城県永泉寺東遺跡の石器(5[図書])や既報告の土器付着物(5[雑誌論文])などの分析結果に対しても実践し、石器や土器の加工対象物をしぼりこむことができた。

第三の成果は、既報告の残存デンプン粒の表面構造を詳細に観察し、現生植物のデンプン粒との比較を行った結果、土器の内容物など調理時の加熱にともなう壊れ方と石器を用いた加工作業にともなう壊れ方との間に差違が確認できたことである。石器による加工作業で生じた壊れたデンプン粒には、偏光十字の不明瞭化や粒子の一部の損傷が確認できる。しかし、外形や粒径、偏光十字の形状を観察することができ、植物の種類も推定可能である。

一方、土器付着物から検出したデンプン粒の多くは粒子の膨張や外縁部の損傷が起きており、ほとんどの場合原形をとどめておらず、偏光十字の形状は不明瞭である。粒子の表面も平滑ではない。熱を受けた石器から検出した残存デンプン粒も同様の状態が多い。この場合、光学顕微鏡による観察だけでは植物種の推定が非常に困難である。ただし、土器付着物については炭素・窒素安定同位体分析など他の分析の実施が可能であれば、それらの結果を参照して植物の種類をある程度まで推定することができる。つまり、残存デンプン粒分析単体で検討するのではなく、他の研究手法の成果を併用することによって、検出デンプン粒の植物種を特定することができる。

以上の研究成果を継承し発展するため、今後の研究の展開としては、北日本の縄文時代・続縄文時代における災害と環境変動、食文化、社会の相互作用を復元することを目指す。年代を限定できる災害痕跡の多い北海道や東北の縄文時代と続縄文時代に焦点を当

て、地域性・多様性・持続性という要素をもつ食文化と社会の変化とそのプロセスを解明することを計画し、研究を開始している。北日本縄文時代の植物食文化の研究成果をふまえ、さらに発展させることで、縄文時代や続縄文時代の研究全体に貢献したい。

<引用文献>

遠藤英子、種実由来土器圧痕の解釈について、考古学研究、2014、60 (4)、pp.62-72
伊藤由美子、野田尚志、青森県三戸町沖中(2)遺跡から出土した炭化ウルシ科果実について、青森県立郷土館研究紀要、2014、No.38、pp.93-106
堀川久美子、日本における遺跡出土カゴ類の基礎的研究、植生史研究、2011、No.20 (1)、pp.3-26
上條信彦、アイヌ民族の堅臼と堅杵、桶、手杵 形態・使用痕観察と残存デンプン粒分析から、東アジア古文化論攷1(高倉洋彰編)、中国書店、2014、pp.82-100
工藤雄一郎、東黒土田遺跡の堅果類と縄文時代草創期土器群の年代に関する一考察、考古学研究、2011、58 (1)、pp.54-65
工藤雄一郎、旧石器・縄文時代の環境文化史：高精度放射性炭素年代測定と考古学、新泉社、2012、373
Lee, G.-A., Crawford, G. W., Liu, L. and Chen, X.: Plants and people from the early Neolithic to Shang periods in North China. Proceedings of the National Academy of Science (PNAS), 2007, 104 (3), pp. 1087-1092
doi: 10.1073/pnas.0609763104
中山誠二、縄文時代のダイズ属の利用と栽培に関する植物考古学的研究、古代文化、2009、61 (3)、pp. 40-59
中山誠二、佐野隆、縄文時代終末期のアワ・キビ圧痕 山梨県屋敷平遺跡の事例、山梨県考古学協会誌、2012、No. 21、pp.85-97
Shuichi Noshiro, Yuka Sasaki, Pre-agricultural management of plant resources during the Jomon period in Japan -a sophisticated subsistence system on plant resources、Journal of Archaeological Science, 2014, Vol. 42, pp. 1087-1092
<http://doi.org/10.1016/j.jas.2013.11.001>
小畑弘己、縄文時代におけるアズキ・ダイズの栽培について、先史学・考古学論究、2010、V、pp. 239-272
小畑弘己、佐々木由香、仙波靖子、土器圧痕からみた縄文時代後・晩期における九州のダイズ栽培、植生史研究、2007、15 (2)、pp.97-114
酒詰仲男、日本縄文石器時代食料総説、

土曜会、322

鈴木三男、小林和貴、青森県三内丸山遺跡出土の小型編組製品(縄文ポシエット)および富山県桜町遺跡出土縄製品の素材植物、植生史研究、2011、20 (2)、pp.83-88

高瀬克範、レプリカ法による縄文晩期から弥生・続縄文期の土器圧痕の検討 北海道・宮城県域における事例研究、北海道考古学、2011、4、pp.33-50

渡辺誠、縄文時代の植物食、雄山閣、187
渡辺誠、縄文時代の植物質食料採集活動について、日本考古学論集 5 生業・精算と技術(斎藤忠編)、吉川弘文館、pp.52-73

山崎純男、土器圧痕にみる栽培植物、縄文時代の考古学 3 大地と森の中で 縄文時代の古生態系(小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編)、同成社、2009、pp.169-179

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計9件)

渋谷綾子、多様な分析科学による古代の食性復元 セッション運営・参加報告、考古学研究、査読有、252号、2017、pp.3-5

渋谷綾子、デンプン粒から探る縄文時代の植物食 食文化の通時的変化とプロセスの解明にむけて、月刊考古学ジャーナル、No.694、2017、pp. 35-39

山本直人、渋谷綾子、上條信彦、残存デンプン粒分析からみた縄文時代の植物質食料 石川県の遺跡を対象として、名古屋大学文学部研究論集(史学) 査読有、vol.62、2016、pp.51-82

DOI: 10.18999/jouf1h.62.51

渋谷綾子、デンプン粒から探る古代人の食生活、HUMAN、第8号、2016、128-133

渋谷綾子、「日本考古学における残存デンプン粒分析の現状と課題」『古代文化』第67巻第1号 p.108-118、季刊考古学、第133号、2015、107

渋谷綾子、日本考古学における残存デンプン粒分析の現状と課題、古代文化、査読有、第67巻第1号、2015、108-118

渋谷綾子、青野友哉、永谷幸人、残存デンプン粒分析におけるコンタミネーションの検討 北海道伊達市北黄金貝塚を中心として、国立歴史民俗博物館研究報告、査読有、第195集、2015、79-110
<http://id.nii.ac.jp/1350/00002224/>

渋谷綾子、縄文土器附着植物遺体と石器の残存デンプン粒分析からみた東京都下宅部遺跡の植物利用、国立歴史民俗博物館研究報告、査読有、第187集、2014、357-386

<http://id.nii.ac.jp/1350/00000296/>
渋谷綾子、中峠遺跡第6次調査から出土した石器の残存デンプン粒分析、下総考古学、第23号、2014、160-161

〔学会発表〕(計15件)

Ayako Shibutani、The 15th EAJS International Conference、The 15th International Conference of the European Association for Japanese Studies (EAJS2017 Conference)、2017年9月1日、「リスボン(ポルトガル)」(発表確定)

渋谷綾子、晩ご飯は何?資料のデンプンから探る昔の食べ物、第400回国立歴史民俗博物館講演会、2017年5月13日、「国立歴史民俗博物館(千葉県・佐倉市)」(発表確定)

渋谷綾子、残存デンプン粒分析、日本植生史学会創立30周年記念シンポジウム、2016年11月19日、「専修大学生田キャンパス(神奈川県・川崎市)」

Ayako Shibutani、Starchy food in prehistoric Japan: For renovation of "Integrated Studies of Cultural and Research Resources"、The 8th World Archaeological Congress (WAC-8 Kyoto)、2016年9月1日、「同志社大学(京都府・京都市)」

Ayako Shibutani、Hunter-gatherer Exploitation of Wild Plant Foods during the Jomon Period in Japan、17th Conference of the International Workgroup for Palaeoethnobotany、2016年7月7日、「パリ(フランス)」

渋谷綾子、微細植物遺体分析におけるデータ生成と解釈・誤解、国立民族学博物館共同研究「考古学の民族誌 考古学的知識の多様な形成・利用・変成過程の研究」2016年度第1回、2016年6月26日、「国立民族学博物館(大阪府・吹田市)」

渋谷綾子、資料をどう見るか?考古科学の立場から、国立歴史民俗博物館機関拠点型基幹研究「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」国際研究集会、2016年5月26日、「台南市(台湾)」

渋谷綾子、道具の用途を探る:博物館資料の自然科学分析、歴博公開シンポジウム「資料がつなぐ大学と博物館 「研究循環アクセスモデル」の構築にむけて」、2016年2月27日、「フクラシア東京ステーション(東京都・千代田区)」

渋谷綾子、晩ご飯は何?デンプンから探る古代人の食生活、中央大学人文科学研究会公開研究会、2016年1月9日、「中央大学多摩キャンパス(東京都・八王子市)」

Ayako Shibutani、What did Jomon people consume for starchy food? Case studies

from the Jomon wetland sites in Japan、XIX INQUA Congress 2015、2015年8月1日、「名古屋国際会議場(愛知県・名古屋市)」

Ayako Shibutani、What Did People Eat in Prehistoric Japan? Evidence from Starch Granules on Stone Tools and Pottery Vessels、AWRANA2015、2015年5月28日「ライデン(オランダ)」

渋谷綾子、残存デンプン粒分析からみた縄文時代前半期の植物利用とその変化、一般社団法人日本考古学協会第81回(2015年度)総会、2015年5月24日、「帝京大学八王子キャンパス(東京都・八王子市)」

渋谷綾子、加工対象物か、それともコンタミネーションか?日本の残存デンプン粒分析における議論の動向、第29回日本植生史学会大会、2014年11月22・23日、「鹿児島大学(鹿児島県・鹿児島市)」

Leo Aoi Hosoya、Oki Nakamura、Shinji Seguchi、Ayako Shibutani、What did Jomon people eat in fact?: Chronological shifts in Japanese Jomon subsistence strategies on the basis of local characteristics of north Tohoku area、6th Worldwide Conference of the Society for East Asian Archaeology (SEAA)、2014年6月9日、「ウランバートル(モンゴル)」

Ayako Shibutani、Leo Aoi Hosoya、Oki Nakamura、Shinji Seguchi、Plant food ways reflected from microbotanical remains and grinding stones in prehistoric northern Japan、6th Worldwide Conference of the Society for East Asian Archaeology (SEAA)、2014年6月9日、「ウランバートル(モンゴル)」

〔図書〕(計6件)

渋谷綾子、吉川弘文館、資料の自然科学分析 土器付着物と民族資料、<総合資料学>の挑戦 異分野融合研究の最前線(国立歴史民俗博物館編)2017、136-154

渋谷綾子、国立歴史民俗博物館、歴博公開シンポジウム「資料がつなぐ大学と博物館 「研究循環アクセスモデル」の構築にむけて」(国立歴史民俗博物館編)2016、34-39

渋谷綾子、有限会社有明文化財研究所、永泉寺東遺跡から出土した石器の残存デンプン粒分析、茨城県守谷市松並溜遺跡・永泉寺東遺跡 守谷市松並土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書(岩田泰夫・原田昌幸・宮下数史・柴田徹・建石徹・小林謙一・二宮修治・渋谷綾子・新井和之・村山千栄子・今泉

克巳編) 2015、518-523
細谷葵、瀬口眞司、中村大、渋谷綾子、
楊平、岡内三眞、久保田慎二、お茶の水
女子大学グローバル人材育成推進セン
ター、今後の展望と課題、科学研究費補
助金・基盤研究(C)「貯蔵」と「加工」
から見る東アジア農耕導入期の野生植
物食料利用の実態とその変遷」(課題番
号:24520876)研究成果報告書(細谷葵・
中村大編) 2015、138-139
渋谷綾子、出土石器の残存デンプン粒分
析、お茶の水女子大学グローバル人材育
成推進センター、今後の展望と課題、科
学研究費補助金・基盤研究(C)「貯蔵」
と「加工」から見る東アジア農耕導入期
の野生植物食料利用の実態とその変遷」
(課題番号:24520876)研究成果報告書
(細谷葵・中村大編) 2015、23-49
渋谷綾子、考古学研究会、テーマ58 学
術成果の海外発信はどうあるべきか、考
古学研究会60周年記念誌 考古学研究
60の論点(考古学研究会編) 2014、
257-258

〔その他〕

ホームページ等

https://www.rekihaku.ac.jp/research/researcher/shibutani_ayako/

<https://www.rekihaku.ac.jp/research/list/subsidy/2014/kitanihon.html>

<http://researchmap.jp/read0155584>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渋谷 綾子 (SHIBUTANI, Ayako)

国立歴史民俗博物館・研究部・特任助教

研究者番号: 80593657