

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 2 日現在

機関番号：11101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24720349

研究課題名(和文)先史時代東日本における食料加工技術の研究

研究課題名(英文)The study of a food processing technology in prehistory of the eastern Japan

研究代表者

上條 信彦(Kamijo, Nobuhiko)

弘前大学・人文学部・准教授

研究者番号：90534040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：白神山地域の4つの縄文遺跡の土壌標本を用いて、水洗選別による種子同定および炭化材の樹種同定、植物珪酸体・花粉分析を実施した。その結果、白神地域において初めて、クリ・コナラ亜属からオニグルミ・トチへのエネルギー源の変化を明らかにした。

また礫石器の使用痕観察・残存デンプン分析を実施し、北東北に特徴的な使用痕と、堅果類・根茎類のデンプンを見出した。さらにオオウバユリ加工、トチノキ加工に用いられた民具と考古資料との比較を行った。これらから、礫石器の使用痕、デンプンの違いは、自然環境の地域的な違いだけでなく、ヒトの利用植物の選択性的変化と大きく関わっていることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：At the 4 remains of the Jomon Era in Shirakami-sanchi area, we analyzed soil sample by Archaeobotany method. As a result, it is the first time that the types of nuts mainly available for energy sources changed rapidly from Quercus, Fagus, and Castanea to Japanese horse chestnut (Aesculus turbinata) in Shirakami area. By use wear observation of a ground stone tool and the starchy analysis, we observed the characteristic use wear and the starch of nuts and rhizome in northern Tohoku. And, we compared with Japanese folklore data. It became clear that the difference in the use wear and the starch of the ground stone tool concerns a change in the selectivity of the use plant as well as the regional difference in the natural environments.

研究分野：考古学

キーワード：東日本 縄文時代 石器使用痕 残存デンプン 民具 食料資源

1. 研究開始当初の背景

国外では人類の食料獲得戦略の説明について、植物がどのように食べられていたかという可食化の問題と、どの作物が効率的かつ大量に処理していたかという食料加工の発展段階の説明という側面から、食料加工技術に関する研究は、重要な課題となっている。

この課題は先史時代世界諸地域の農耕化の過程を解明するうえでも重要な視点であり、特にその対象として脱穀・粉砕加工技術の研究が推進されている。東北アジア先史時代についても、考古資料が増えた現在、より詳細な農耕文化の受容過程の実証や、従前の狩猟採集文化との接触による文化変容の内容についてさらなる検討の必要性が生じてきている。

国内では、近年、先史時代の食料獲得戦略に関する研究について、学会での議論の内容は、縄文時代の食料資源の実態と農耕の到達時期やルートなどが中心となっている。このなかで上條はこれまで石器の使用痕分析や残存デンプン粒分析によって、縄文時代と大陸双方の比較研究を行っている。その結果、これまでモデル化が進められていなかった礫石器における使用痕モデルの作成、農耕との接触期であったと推定される北日本地域の縄文晩期の残存デンプンの検出などの成果を挙げている。

しかしながら、これまでの研究では遺跡内の遺構や種子、他の自然科学的分析などの脈絡をふまえた検討はされていないため、日本列島内部での変化過程については明らかに仕切れていない。また、見出された使用痕モデルの総合的解釈や残存デンプンの年代的検証が課題となっている。

2. 研究の目的

本研究は、先史時代の狩猟採集文化と農耕文化との比較研究を行うために、東日本を対象として、自身の研究によって有効性が確かめられつつある先進的分析法を用い、縄文時代における植物質食料の資源利用の実態を明らかにすることを目的とする。

具体的には食料加工技術の視点から、使用痕分析・残存デンプン分析・水洗選別法・セム・レプリカ法・花粉分析・植物珪酸体分析の6つの分析を導入し、実態の分からなかった植物資源やその加工方法を検討することにより、新たな資源利用モデルを提示する。

3. 研究の方法

博物館・埋蔵文化財調査機関の協力を得て、以下の分析を行う。

(1) 水洗選別による種子の回収と花粉・植物珪酸体分析

食料加工が行われたと推定される炉やその周辺、加工場周辺の土壌を洗って、微細な種子を回収する。加工場の出土状況と大きく関連する炉周辺や捨て場、加工場の土壌サンプルを遺跡発掘現場で採取する。種

子回収の際には水洗選別装置を用いて、土壌を水にさらし、5mm・1mmメッシュフルイで濾す。種子はシャーレに入れ、研究協力者に同定を依頼する。

(2) 使用痕分析

観察には、実体顕微鏡と金属顕微鏡を用いる。特にこの方法で注目される点は、イネ科植物を対象とした資料の場合、倍率200倍前後でシッケルグロスというシリカ質に由来する特殊な光沢が確認できる。実体・金属顕微鏡を用いて石器の使用痕跡を見出し、使用実験データとの比較を行い、加工対象物や道具の機能を解明する。

(3) 残存デンプン分析

デンプン粒は、外形と明視野における内部文様、暗視野における十字消光の位置によって、植物の種類が異なるという特徴を持つ(写真2)。特にこの分析は、遺存しにくく、使用痕形成が弱いと考えられる根茎類などの対象物の特定で有効性を発揮する。分析法は、R. Torrence, H. Barton “*Acient Starch Analysis*” 2006における方法を採用する。石器の付着物からデンプンを抽出し、現生標本との比較を行い、腐食して残存しにくい植物質加工食料を解明する。分析は、まず資料の孔の隙間に入っている付着物を滅菌水で溶かして、マイクロピペットで採取する。そして、その試料を遠心分離(2500rpm:4分)し、プレパラートを作成した後、偏光顕微鏡で観察を行う。観察されたデンプン粒と現生標本を照らし合わせることによって、デンプン粒の種類と同定を行う。なお、分析は微細物の入らない専用ルームで行う。

(4) レプリカ・セム法による圧痕分析

レプリカ・セム法とは、土器の製作時に混入した植物が、焼成後に痕跡(圧痕)として残っている資料に対し、シリコンによって精密な印象型を取り、それを電子顕微鏡で観察する方法である。電子顕微鏡観察により表面組織の観察が可能に精度が上がる。

4. 研究成果

岩木川上流域の青森県西目屋村砂子瀬～大川添地区は、ブナ林で知られる白神山地域に位置する。狭い段丘面が集中しており、その段丘面上の平地に縄文時代早期から晩期の縄文遺跡が調査されている。遺跡の密度や視覚的な範囲からひとつの領域を形成しており、時間的変遷を通時的に追えるうえ、遺跡の残存状態もよいことから、本研究課題の好適地と判断した。調査・分析では青森県埋蔵文化財調査センターの協力を得て川原平(1)遺跡・水上(2)遺跡・大川添(3)遺跡・大川添(4)遺跡の土壌サンプルを得た。この提供試料を用いて、水洗選別による種子同定および炭化材の樹種同定、植物珪酸体・花粉分析を実施した。

その結果、花粉分析では縄文中～後期には、

クリ・コナラ亜属が優勢であるのに対し、後期後葉～晩期には、オニグルミ・トチなどエネルギー源の食用植物が増加する。特にトチは潜在植生に対し、極端に多く積極的な利用がうかがえる。また、川原平(1)遺跡において千粒以上の大量の種子を検出した。特にクワ属やマタタビ属、ニワトコ(写真1)を中心とする微細種子がブロック単位で検出しことから、これらの利用が明らかになったほか、栽培植物であるウルシとヒエ種子を検出した。なお、これら白神地域における縄文



写真1 ニワトコ種子

時代の種子の大量検出は初めてである。

周辺環境を示すものとしては、縄文晩期にはタデ属(ヤナギタデ)が多く、湿潤な土地であることが分かった。また下位植生は、植物珪酸体分析の結果、多雪地域に多いササ属(おもにチマキザサ節)などの笹類が繁茂していたとみられる。これにより、縄文時代～現代に至る植生の変遷と、それに対するヒトの関与が明らかとなった。

また水上(2)遺跡においては、出土礫石器200点あまりの使用痕観察・残存デンプン分析を実施した。その結果、扁平石器を中心



写真2 扁平石器の使用痕(倍率15倍)

に軟物質の敲碎に関わる使用痕(写真2)が観察された。さらに残存デンプン分析の結果、堅果類(クリ・ナラ類)および根茎類(候補としてワラビ)のデンプンを検出した。

以上の結果を受け、堅果類と根茎類加工の実態を探るべく、アイヌ民族博物館・北海道博物館所蔵のアイヌ民族のオオウバユリ加工に使われた民具、および岐阜県白川村合掌

造民家園にて現在も行われているトチノキ加工に用いられる民具について、それぞれ使用痕・残存デンプン分析を実施した。以上の2地域は、道具の使用に関する伝承がなされており、動作や対象物の状態など使用痕や付着物分析に不可欠なデータを得ることがで

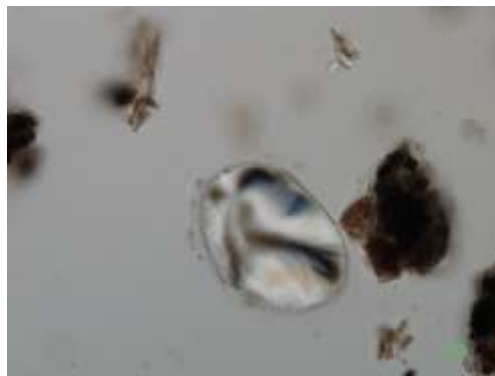


写真3 アイヌ民具に付着していたオオウバユリデンプン

きる。

分析の結果、オオウバユリのデンプン抽出工程における敲碎時に桶や臼を使うこととそこにおける使用痕の特徴を把握することができた。またトチノキの加工には皮むき時に用いられるトチムキ石に、考古資料で観察されたものと同じ使用痕を観察することができた。これにより、上記の遺跡で確認された使用痕は食料加工時の軟物質の敲打時に形成されたことが検証できた。さらにいずれの民具からも大量のデンプンが検出され(写真3)、少なくとも100年以上保管されている資料についてもデンプンが残存していること、敲碎や皮むきなど加工時には大量のデンプンが資料に付着することが分かった。

なお、デンプン分析においてはデンプンの推定に必要なバックデータを整えるために、弘前大学附属白神自然環境研究所などの協力により63種の現生種子・根茎デンプン標本作製した。

東日本地域での比較資料として、いち早く温暖化適応が進んだと考えられる関東南部・中部高地の変化過程を検討するために、神奈川県羽根尾貝塚(縄文前期)、山梨県板橋遺跡(縄文前期)の資料を調査した。残存デンプンは分解により検出できなかったものの、北東北には少ない発達した磨耗痕を伴う磨石類の割合が高くなることが分かった。発達した磨耗痕は復元実験などの推定により種子などの押しつぶしなど微粉化作業によってできることが確認されている。したがって、関東・中部地方ではでは軟物質の敲碎だけでなく、食料の粉碎工程が食料加工において一定の役割を果たしていたと推定された。このように、東日本における南北間における食料加工の違いを明らかにすることができた。なお、関東・中部地方で観察された

発達した磨耗痕のある使用痕は、北東北においても縄文時代中期末以降確認することができた。この時期には先に述べた種子分析によりトチノキの利用が活発化したことが分かっている。したがって、中期末以降、北東北では粉碎作業が活発化し、総合的な分析の結果、それがトチノキの利用と関わっていることが解明された。

レプリカ・セム法による圧痕分析は、青森県立郷土館、秋田県埋蔵文化財センター、岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センターの協力により、所蔵の縄文晩期～弥生中期の12遺跡分の土器付着物および圧痕の調査を行った。観察は完形個体を中心に行った。観察の結果、縄文時代晩期～弥生中期の土器圧痕の出現率がかなり少ないことが確かめられた。そのなかにおいて、圧痕と思われる凹みを24試料より得ることができた。このうち3試料より、タデ属、イネの圧痕を確認することができた。

以上より、礫石器の使用痕、デンプンの違いは自然環境の地域的な違いだけでなく、ヒトの利用植物の選択性の変化と大きく関わっていることが明らかになった。

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 3件)

- (1) 上條信彦 2015「白神山地の自然環境の歴史の変遷」『白神学入門』弘前大学出版会. 37-42頁. 査読無
- (2) 上條信彦 2014「アイヌ民族の堅臼、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』82-100頁. 査読無
- (3) 上條信彦 2014「縄文時代石皿・台石類、磨石・敲石類の検討」『人文社会論叢』第31号. 15-39頁. 査読無

[学会発表] (計 4件)

- (1) Nobuhiko Kamiyo, “Stone tools for removing Horse chestnuts (Aesculus turbinata) shells and pounding rhizomes: Use-wear”
The 20th Congress of the Indo-Pacific Prehistory Association (IPPA). Siem Reap, Kingdom of Cambodia 2014. 1. 14
- (2) 上條信彦・佐々木由香・バンダリスダ
ルジャン・松田隆二・杉山真二「白神山地の自然環境の歴史の変遷」シンポジウム『白神山地を学びなおす』. 弘前大学・弘前. 2013年11月24日
- (3) 上條信彦「亀ヶ岡文化の生業」青森県考古学会大会. 市浦コミュニティーホール・五所川原. 2013年10月19日
- (4) 上條信彦「脱穀・粉碎具の地域的受容」第3回中日韓朝言語文化比較研究国際シンポジウム. 延辺大学・延吉. 2013年8

月20日

[図書] (計 1件)

- (1) 上條信彦 2015『縄文時代における脱穀・粉碎技術の研究』六一書房. 467頁

[その他]

ホームページ等

<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kamiyo/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上條 信彦 (KAMIJO, Nobuhiko)
弘前大学・人文学部・准教授

研究者番号：90534040

(2) 研究協力者

佐々木 由香 (SASAKI, Yuka)
松田 隆二 (MATSUDA, Ryuji)
杉山 真二 (SUGIYAMA, Shinji)