

令和元年5月24日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03503

研究課題名(和文) 冷温帯地域における稲作の歴史的展開

研究課題名(英文) The historic development of the rice cultivation in an environment zone of cool-temperate climate

研究代表者

上條 信彦 (KAMIJO, NOBUHIKO)

弘前大学・人文社会科学部・准教授

研究者番号：90534040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：東日本を中心とする遺跡出土イネ種子の形態・DNA分析、炭素窒素安定同位体比分析を通じて品種の歴史的展開の時期や内容を明らかにした。また、稲作の導入期にあたる岩木山麓の弥生時代前半期の遺跡発掘調査を実施した。その結果、東北で最古の水田跡が見つかった砂沢遺跡において微細土壌分析による水田の形成過程および集落の南限が明らかになった。また清水森西遺跡において弥生時代前期の砂沢遺跡と中期中葉の垂柳遺跡の間の時期にあたる稲作集落が検出された。電子顕微鏡・X線CT観察による土器のイネ種子圧痕を検出した。以上よりこれまで不明瞭だった前期から中期の大規模水稻農耕への変遷モデルを作成可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は環境激変に脆弱な東日本に導入されたイネの自然環境に対する適応過程および文化的な選抜過程を形態・品種・栽培環境レベルで解明した。また本研究により地域的にはわずかではあるものの弥生時代の出土イネの北限を更新したほか、東北で大規模水稻農耕文化が展開する直前の時期の様相が明らかとなった。これらにより列島において経済基盤となった稲作がたどってきた歩みが稲作限界域という地域的視点で見直すことができた。

研究成果の概要(英文)：Turning point of an epoch and the contents of historical development of the excavated ancient rice seeds variety were clearly by shape, DNA, and the carbon-nitrogen stable isotope analysis in eastern Japan.

Archaeological research were excavated in the first half of Yayoi Era in foot of Mt.Iwaki. As a result, It was clear the formative process in a rice paddy and the southern limit in a settlement by a soil analysis in the Sunazawa site where the oldest rice paddy found in the Tohoku region. And the rice agricultural settlement was found in the time between the Sunazawa and the Tareyanagi sites in Shimizumori-nishi site. A seed impressions on pottery by an electron microscope and X-ray computed tomography observation revealed rice cultivation. It became possible to make a change model from the small-scale rice-paddy agriculture the first Yayoi to the large-scale agriculture in a middle Yayoi of the northern Tohoku.

研究分野：考古学

キーワード：稲作 弥生時代 北日本 土器圧痕 プラント・オパール

1. 研究開始当初の背景

中緯度地帯にある北日本は歴史上の環境激変によって、他の地域に比べ、大きな影響を受けてきた。しかし、過去の人々はこれらの環境激変に対して、新しい食料の導入や資源の開発・物流拠点の形成という生業的・文化的適応を行うことで、その変化を乗り切ってきた。

そのなかで本州最北端の弥生時代前半の水田遺跡として知られる砂沢遺跡や垂柳遺跡は、水稻農耕文化が弥生時代の早い段階で定着したことを示すだけでなく、長江中下流域で栽培化が始まったイネが北緯 40 度を越えた地域で紀元前 300 年頃に展開していたことを示す。しかしながら、北日本では弥生時代後半期には忽然と水田遺跡が消滅し、古代になると再び稲作遺跡数が増大する。このような北日本における稲作農耕の展開要因を知るためには環境激変による作用とともに、ヒトによる技術的介入を解明することが重要である。

これまで、研究代表者らは八郎潟・津軽平野の 2 地域で踏査した結果、縄文時代最末期の秋田県下台遺跡を発見、発掘調査を行ってきた。これにより稲作が展開する直前の文化内容を解明した。また、砂沢遺跡の北に位置する廻堰大溜池において砂沢遺跡と垂柳遺跡の間に位置づけられる時期の遺跡を発見し、不明だった水稻農耕の時間的空白を埋める資料を見出した。

さらに研究代表者らは、全国の自治体や博物館の協力のもと、板付遺跡など弥生時代の代表的な遺跡を含む 73 遺跡 9,562 粒の出土イネ種子を形態分析した。分析では、従来利用されてきた種子のサイズ計測に加えて、イネの由来や類縁関係が推定可能な DNA 分析を実施し、イネの生態型だけでなく赤米や白米といった種皮色についても推定可能となった。

また、研究開始前までに 429 粒のイネ種子の DNA 復元に成功した。結果、現在ではほとんど栽培されていない熱帯ジャポニカに類するイネを多数検出することができた。特に、東日本の遺跡に着目したところ、そのイネが弥生時代と、古代・中世の青森県で増加していること、そのサイズが東北辺縁部や稲作が早くに展開した垂柳遺跡のイネより多様であったことを見出した。熱帯ジャポニカは不良な環境への適応力が強いとされていることから、研究結果は、低温や水害など北日本特有の稲作環境で生産量を確保するために、幾つかの品種を混ぜて栽培していたことを暗示していた。近世になると、環境変動に強い品種が古文献に記されており、分析結果はこれら史実に登場するイネとのつながりをうかがわせる内容であった。存在が確認されていた熱帯ジャポニカに類するイネが、平安時代から戦国時代にかけて、北日本への本格的な稲作の普及に貢献し、それが 9・10 世紀における北方の水稻経営集落の増大の基盤となっていると推定された。一方、他地域では新品種の展開に併行して、耕作・収穫・加工技術や炊飯技術の変化、圃場改良が指摘されている。また陸稲・水稻など栽培環境についても施肥の面から実証的に検討可能な段階になってきた。以上の視点をふまえながら北日本における時期的・地域的变化に詳細を裏付けていく必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、環境激変に脆弱な北日本に導入されたイネの自然環境に対する適応過程および文化的な選抜過程を品種と栽培・加工技術の観点から生物学的・考古学的に解明することを目的とする。具体的には、出土イネ品種に関する本研究独自の分析技術を駆使して、東日本で出土した炭化米の形態・DNA 分析、炭素窒素同位体分析、および本州最北端における水稻農耕開始期の遺跡発掘調査を通じて、これまで不明確であった本州北端の水稻導入後の文化変容を探るとともに、品種の歴史的展開と圃場に関する技術的革新の時期や内容を明らかにし、北日本を中心とした稲作定着モデルの構築を目指す。

3. 研究の方法

・**出土イネ種子の形態・DNA・成分分析**：出土イネの顕微鏡による形質の測定と DNA によるイネ品種の特定、および気候・栽培環境の異なると推定される出土米の分析、および圃場実験などを通じて炭素窒素同位体比分析による陸稲・水稻などの栽培環境推定法を開発する。

・**津軽平野の弥生遺跡調査**：砂沢遺跡では試掘・ボーリング調査を実施し、遺跡の残存状況の確認とともに、その範囲と空間構造を把握する。特に弥生時代前期（砂沢式期）と推定される水田跡の調査に際しては、土壌、プラント・オパールなどの微細試料の分析、微地形調査を行い、水田の立地やその利用期間・生産量を検討する。

廻堰大溜池遺跡・清水森西遺跡では発掘調査による弥生前半期の弥生集落の実態を明らかにする。東北北部における弥生時代の水田跡を伴う水稻農耕遺跡は、現状では、砂沢式期（弥生期）の砂沢遺跡と、田舎館式期（弥生期）の低地部の遺跡群以外にない。弥生期の五所式期、井沢式期については、水田跡はおろか、遺構・遺物そのものが少なく、かつ他時期の資料混入などで一括遺物に乏しく年代を含む実態が明らかでなかった。弥生期は岩木山麓などの丘陵谷部での小規模水稻経営集落の段階と捉えられており、弥生期の大規模経営のための低地部への移住の開始段階とも捉えられている。したがって、弥生期の実態解明は、編年の解明だけでなく、東北における大規模水稻農耕段階の要因や過程を知るうえで重要である。

・**弥生土器の付着物分析、圧痕観察**：上記遺跡出土資料の土器胎土・付着物分析を実施し、食性を明らかにする。また津軽平野を中心とする弥生時代前半期の土器圧痕を見出し、栽培植物の利用と空間的特徴を解明する。

4. 研究成果

・出土イネ種子の形態・DNA・成分分析の成果

2016年度には大阪府立弥生文化博物館との共同研究協定のもと佐藤敏也コレクションの分析を実施した。2017・2018年度には東日本を中心とする全国の自治体の協力により出土イネの計測を実施したほか、許可が得られたものについてDNA分析を実施した。現在収集可能な日本を代表する出土イネ標本のほとんどのデータを蓄積したことになる。よって、これまでの研究を加えると、出土イネに関する研究データは国内最大となった。

そのほか、X線CT装置を通じて炭化米塊を非破壊で計測・内部構造の観察を試みた。これにより、イネの収納状態といった貯蔵方法に関するデータを得た。炭化米の形成過程を知るために炭化米の焼成実験を行い、各被熱条件下におけるX線CTによる内部構造の変化および反射率の測定を行い、出土米の被熱温度の推定につながるデータを蓄積した。

出土イネの炭素窒素同位体比分析を実施したほか、弘前大学農学生命科学部の協力により実験圃場での比較データ用のイネを栽培した。

・津軽平野の弥生遺跡調査

a. 砂沢遺跡の調査成果

砂沢遺跡は弘前市教育委員会による調査以降、弥生稲作の北限と東北北部の地における稲作の始まりを知るうえで注目されてきた。本調査を約30年ぶりにできたのは幸いであった。ただし、過去の調査に比べ重要な遺跡を認識した上での調査条件や水位や湧水、攪乱などの湖底調査ならではの条件が重なるなかで、試行錯誤の状況での調査となった。研究では、主に集落の範囲確認と水田跡の精査を目的として取り組んだ。

A区(水田跡)・B区(丘陵部)の発掘、ボーリング調査の3つの調査を実施した。

A区(水田跡)の調査では、土壌を切り取り、微細堆積相分析、詳細な層序下でのプラント・オパール分析を実施した。その結果、畦畔状の高まりを含む8層までを確認した。特に6・7層(C-1~3層)は過去の調査で確認された弥生時代前期の砂沢式期の水田(期水田)を捉え、その水田の形成過程と変遷を明らかにできた。プラント・オパール含む分析の結果、水田作土のC-2層と、C-2層の水田作土の疑似畦畔Bである可能性が高いC-3層の低い高まり、そして畝作土の可能性が考えられるC-1層が読み取れた。当初は水田が営まれ、最終的には畝に転換されたことが考えられる。この点は、C-1層が畝作土とした場合、新たな解釈ができる可能性がある。

B区(丘陵部)の調査では、土坑の存在を確認でき、遺跡が弘前市教育委員会調査区から南へ約60m離れた丘陵の南まで広がっていることが分かった。本調査の結果、時期を絞りこむのは難しいものの砂沢式を含む時期に位置づけられる土坑が検出された点は、他の土坑の配置も考慮すると、丘陵の下がり際に土坑を配置する貯蔵域がB区付近まで続いていたことが示唆される。

ボーリング調査では、水田耕作土層に対応する層の広がりを確認できた。プラント・オパール分析の結果もこれを支持する。過去の調査でも水田が広がる可能性が指摘されていたが、本調査の結果、これまで検出されていた水田跡の南側に少なくとももう一面の水田跡の存在の可能性が高まった。

このように、本調査の結果、畦畔状の高まりを含む砂沢式期の水田の変遷とその範囲、限られた範囲ではあるが集落の南限を明らかにすることができた。

b. 廻堰大溜池・清水森西遺跡の調査成果

砂沢遺跡は池底にあり、上述の通り滅失の恐れと調査手法に限界がある。そこで砂沢~五所式期の水田跡を伴う集落は、砂沢遺跡の他にも津軽地域にあるという希望をもって、本研究では砂沢~五所式期の水田跡を伴う集落を探索すべく、踏査を実施した。候補となる場所を複数絞り、砂沢遺跡と同じ立地に位置する廻堰大溜池(1)遺跡の調査にこぎつけた。残念ながら当初予定していた弥生時代の水田跡および集落の検出には至らなかったが、火山灰に覆われた10世紀初頭の古代集落を検出することができた。津軽地域のこの時期の集落は、数多く検出されているものの、黒褐色土層に建物跡を掘り込むため、遺構確認面がローム層になることが多く、埋没状況の確認や壁面などの検出が難しい場合が多い。本調査では、降下時期が分かる火山灰の堆積層から遺構検出ができた点で貴重である。遺跡は遺構の重複が少ない比較的短い存続期間の集落で、竪穴建物跡で構成される居住域と円形周溝を中心とする墓域、その間に走る溝によって両区域を区分する古代の集落景観を復元しうる良好な集落跡であることが分かった。詳細な分析は今後に譲るが、火山灰の堆積状況からみると津軽地域では初となる土葺き屋根の構造の可能性もある。火山灰に埋もれた集落としては、近年、秋田県大館市片貝家ノ下遺跡などが注目されているが、程度は異なるものの、津軽地域でも詳細な検討が期待される。

なお、廻堰大溜池(1)遺跡では、遺構の検出には至らなかったものの、五所~田舎館式期の弥生土器を採集した。これまで、本遺跡は古代・中世の遺跡として注目されていたが、本調査によって、数少ない時期の資料がまとまっており、湖底に集落の中心地が埋蔵されていると判断される。したがって発掘調査は難しいものの、本調査によって廻堰大溜池(1)遺跡の実態が分かった点は重要である。

廻堰大溜池(1)遺跡と同じ丘陵に位置する清水森西遺跡の調査では、五所式期に限定される集落が検出された。遺構は土坑とピット、遺物集中区で構成される。部分的ではあるものの、

この時期の集落の様相が明らかになったといえる。

遺物については、同一個体識別後の土器口縁部片数が土坑 20 個体以上、遺物集中区 280 個体分が出土し、型式学的特徴を見出すことができた。さらに土坑からも土偶や土玉を含む多数の遺物が検出され、当時の社会性・精神性を知るうえでも年代的に確実な資料を得た。土坑の時期については、年代測定の結果、2SD で第 1 号土坑 2265-2157 cal BP(66.6%)、第 2 号土坑 2263-2157 cal BP(65.1%)、第 1 号土坑イネ種子 2263-2157 cal BP(67.4%)の結果が得られており、海洋リザーバーの影響はなく、一年生植物のイネ種子でも土器付着炭化物と同じ結果が得られている。したがって第 1・2 号土坑出土資料は、年代が限定される五所式一括資料として有効である。

さらに水洗選別法により微細遺物を回収し、分類を行った結果、弥生遺跡において最北限となるイネ種子が出土した。この種子は、上記年代測定の結果の通り年代的にも確実性が高い。

清水森西遺跡出土イネの特徴としては計測数が少ないものの比較的長粒の小・中型米が多い点が挙げられた。垂柳遺跡では清水森西遺跡に比べ粒大はほぼ同じであるが円粒が多い点で弥生期のもものと異なる。このことは時期差と立地差が影響しているとみられ、稲作の定着、水田経営の大規模化とともに形質面でも変化があったことを示唆する。

以上により、本研究による清水森西遺跡の調査成果は、砂沢式と田舎館式をつなぎ、かつ年代と型式の一括性、イネとの共伴という点で今後、東北地方の弥生時代稲作受容に関する年代の基軸となつてこよう。

・弥生土器の付着物分析、圧痕観察の成果からみた植物利用

清水森西遺跡の土器胎土分析の結果、海綿骨針を含むものが多く、本遺跡出土の遠賀川系土器にも含まれる。また肉眼観察ではあるが五所式土器と遠賀川系土器双方に火山ガラスも含まれる。さらに、土器胎土内のプラント・オパール分析の結果では、五所式土器よりも遠賀川系土器のほうがその量が少ない結果が得られている。よって粘土の供給元は同じであるが、製作者や製作場所が異なっていた可能性が考えられる。今後分析数を増やせば、土器の製作集団について議論できるものと考えられる。

出土炭化材の樹種としてクリ、アサダ、クルミ属、ヤナギ属、カエデ属が同定された。よく利用されるものとしてブナ属がない点を除けば周辺の砂沢遺跡や薬師遺跡と共通する。特に、これらの遺跡を含めスギやヒノキ科がない点は岩木山東麓では、もともとこれらの樹種が少なかった可能性がある。スギは、現在の植生や廻堰大溜池(1)遺跡では見つかっていることから、弥生時代以降古代にかけてスギなどの針葉樹林が進出してきたものと考えられる。

東北の弥生時代前半期の土器圧痕分析を実施した結果、津軽地域においては砂沢遺跡(期)、大光寺新城遺跡(期)、井沢遺跡(期)、駒泊遺跡(期)でイネ圧痕が検出された。砂沢遺跡でのレプリカ法を用いたイネ圧痕の観察例は初めてであるだけでなく、平川流域もまた青森県域における初期稲作の中心地の一つであったことを示唆する新しい材料が加わった。また大洞 A 式以前に遡るイネは確認されておらず、現時点では稲作の開始はやはり弥生時代前期以降が妥当である。さらに清水森西遺跡(期)でもイネ圧痕が検出された。イネ圧痕が検出された土器は破片であるが出土状況から五所式に属し、胎土に海綿骨針が多く含まれることから在地で製作が推定される。出土イネ種子では津軽平野では砂沢遺跡、垂柳遺跡、高樋(3)遺跡が知られるが、年代がはっきり分かる資料として清水森西遺跡が加わった。清水森西遺跡では残念ながら水田跡の発見までには至らなかったが、圧痕とイネ種子の検出から

期における当地での稲作の存在がより確実になった。ただし、圧痕の検出率はかなり低く、縄文時代晩期の土器ではほとんど圧痕が見つからないなかで、少ないながらもイネだけが圧痕で検出される点は、イネがエネルギー源の一部として定着しつつあったか、イネが土器製作者の身近にあったか考える必要がある。一方、圧痕ではイネ以外の栽培植物は認められない。出土種子でもアワ・キビは検出されなかった。土器付着炭化物の同位体比分析の結果でもアワ・キビなど C4 植物の領域には分布しない。したがってアワ・キビの栽培は現状では低調だったとみられる。出土種子では砂沢遺跡でオニグルミ、清水森西遺跡でイネ以外にヤマブドウ、オニグルミ、アサダ、トチノキ、キハダ、サンショウ、ミズキ、ヒエ属、ミズヒキが検出された。これらは西目屋村川原平(1)遺跡などの縄文時代晩期の中南津軽域でも利用されており、弥生時代となった五所式期でも引き続き利用されていたことが分かる。ただし、今のところ水さらし場やトチ塚のような大量処理の痕跡はなく、石器にもそのような痕跡はない。したがって、清水森西遺跡ではトチノキ、オニグルミといった縄文時代晩期からの伝統的な食料を利用しつつも、イネの普及とともにエネルギー源の一部をイネが補い始めたことによって、その積極性は失われつつあったと推測された。

・地域との共同研究、成果還元

文化財は国民共有の財産という視点から調査に際してはできるだけ成果の発信と共有を図り、共同研究の形をとった。結果、出土イネ種子の分析に際しては大阪府立弥生文化博物館などの 3 機関、砂沢遺跡に関しては弘前市教育委員会との共同調査の形にして成果の共有をはかった。また、調査に際しては学生が一定期間滞在し、小さいながらも地域への直接的な効果があったとみられる。また、調査成果の検証、意見交換の場を設けたほか、できる限り多分野の専門家からの協力を得た。これらについては、2017・18 年度の 2 度にわたる研究会・シンポジウム

の開催のほか、弘前市教育委員会主催の平成 29 年砂沢遺跡シンポジウム、平成 30 年度青森県考古学会、青森県埋蔵文化財調査センター主催の青森県埋蔵文化財発掘調査報告会での発表、平成 30 年度の特別展示へと結びついた。そのほか、データの保存と今後の比較検討ができるように第一次的な資料の保存にも努めた。たとえば、弘前市教育委員会調査時の図面、写真ネガのデジタル化を進めたほか、今回の調査で得た重要な土壌コアは保存、土壌の剥ぎ取りも行った。デジタル化したデータは本調査でも役立った。さらに、清水森西遺跡については発見者から採集資料の寄贈を受け、整理と図化も進めた。以上の成果のうち、遺跡の調査、圧痕分析の成果を下記の図書 1、出土米の分析成果を図書 2・3 として刊行した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7 件)

1. 上條信彦・田中克典・小泉翔太・川畑誠「北陸地方の出土イネの歴史の変遷 - 石川県域を中心に -」『石川県埋蔵文化財情報』(40) 37-49 頁, 2019 年(査読無)
2. 上條信彦「水稻農耕定着段階における九州出土米の粒形質変異」『九州考古学』(93) 1-21 頁, 2018 年(査読有)
3. 上條信彦「東北地方の稲作の展開と農耕空間の形成」『境界の考古学 日本考古学協会 2018 年度静岡大会研究発表資料集』223 - 236 頁, 2018 年(査読無)
4. 小泉翔太・上條信彦「熊野堂遺跡 SK-481 出土イネの分析」『熊野堂遺跡第 6 地点』29-30 頁, 2018 年(査読無)
5. 上條信彦「民具から考古資料を見直す」『理論考古学の実践』259-278 頁, 2017 年(査読無)
6. 上條信彦・加藤有貴・鈴木夏海・小林晃太郎・佐々木由香ほか「種実分析・花粉・植物珪酸体分析」『川原平(1) 遺跡』32-71 頁, 2017 年(査読無)
7. 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』(62) 51-82 頁, 2016 年(査読有)

〔学会発表〕(計 20 件)

1. 上條信彦「清水森西遺跡・砂沢遺跡」平成 30 年度青森県埋蔵文化財発掘調査報告会, 2018 年
2. 上條信彦「砂沢遺跡・清水森西遺跡の発掘調査の成果」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
3. 田崎博之「砂沢遺跡・廻堰大溜池遺跡におけるジオスライサー採取試料の堆積相分析と堆積環境の復元」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
4. 宇田津徹朗「砂沢遺跡・廻堰大溜池遺跡における プラント・オパール分析結果について」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
5. 高瀬克範「青森・宮城県におけるレプリカ法調査成果」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
6. 上條信彦「日本全国のイネ形態分析からみた東日本のイネの特徴」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
7. 田中克典「DNA の情報は東日本で稲作が定着する過程を提示することができるか?」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
8. 米田穰「東日本における出土イネの炭素窒素安定同位体比分析の結果」科研総括シンポジウム ここまで分かった! 東日本における農耕文化の展開, 2018 年
9. 上條信彦「東北地方の稲作の展開と農耕空間の形成」日本考古学協会 2018 年度静岡大会, 2018 年
10. 田中克典「コメは何処から・植物 DNA から探る稲作伝来」第 62 回明治大学博物館公開講座考古学ゼミナール『DNA から探る古代の日本列島』, 2018 年
11. 上條信彦「津軽平野の水稻農耕社会の展開」平成 30 年度青森県考古学会総会・研究発表会, 2018 年
12. 上條信彦・田中克典・小泉翔太「形態・DNA 分析からみた出土イネの歴史的遷移」日本文化財科学会第 35 回大会, 2018 年
13. 上條信彦「最新の研究成果から見た砂沢遺跡と北日本の弥生文化」砂沢遺跡シンポジウム, 2017 年
14. 田崎博之「水田稲作農耕の拡散と砂沢遺跡」砂沢遺跡シンポジウム, 2017 年
15. 高瀬克範「弥生文化と砂沢遺跡」砂沢遺跡シンポジウム, 2017 年
16. Kamijo Nobuhiko. Food processing during the Middle Jomon Period in Northern Japan as seen through use-wear and starch analysis, Eighth World Archaeological Congress, 2016 年
17. 上條信彦「稲作文化の拡散を探る」第 2 回中日民族文化比較研究学術検討会, 2016 年
18. 米田穰・岸田快生・那須浩郎・菊地有希子「同位体生態学による先史時代の農耕活動に関する基礎的研究」日本第四紀学会 2016 年大会, 2016 年
19. 上條信彦・田中克典・佐々木葉月「出土イネの形態からみた歴史的遷移の検討」日本考古学協会第 82 回総会, 2016 年

20 . Yoneda, M., K. Yamazaki, K. Kisida, Y. Kikuchi, H. Nasu (2016). Isotope ecology of ancient rice paddy of prehistoric Japan. The 10th International Conference on Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies (IsoEcol 2016)

〔図書〕(計 3 件)

1. 上條信彦 『岩木山麓における弥生時代前半期の研究』弘前大学人文社会科学部北日本考古学
学研究センター, 2019 年, 241 頁
2. 小泉翔太・田中克典・上條信彦 『日本の出土米』弘前大学人文社会科学部北日本考古学
学研究センター, 2019 年, 354 頁
3. 小泉翔太・田中克典・上條信彦 『日本の出土米 佐藤敏也コレクションの研究』弘前大
学人文社会科学部北日本考古学研究センター, 2018 年, 209 頁

〔その他〕

ホームページ等 <http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kamijo/> 「弘前大学の考古学」

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：宇田津 徹朗

ローマ字氏名：**Udatsu Tetsuro**

所属研究機関名：宮崎大学

部局名：農学部

職名：教授

研究者番号 (8 桁)：00253807

研究分担者氏名：田崎 博之

ローマ字氏名：**Tasaki Hiroyuki**

所属研究機関名：愛媛大学

部局名：埋蔵文化財調査室

職名：教授

研究者番号 (8 桁)：30155064

研究分担者氏名：米田 穰

ローマ字氏名：**Yoneda Minoru**

所属研究機関名：東京大学

部局名：総合研究博物館

職名：教授

研究者番号 (8 桁)：30280712

研究分担者氏名：田中 克典

ローマ字氏名：**Tanaka Katsunori**

所属研究機関名：弘前大学

部局名：農学生命科学部

職名：助教

研究者番号 (8 桁)：00450213

研究分担者氏名：高瀬 克範

ローマ字氏名：**Takase Katsunori**

所属研究機関名：北海道大学

部局名：文学研究科

職名：准教授

研究者番号 (8 桁)：00347254

(2)研究協力者

研究協力者氏名：石川 隆二

ローマ字氏名：**Ishikawa Ryuji**

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。