

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K02976

研究課題名(和文) 登呂遺跡を活用した初期農耕文化についての実験考古学的研究

研究課題名(英文) Restoration and comparative archaeological study in the Japan early stage agriculture Bunka when "Toro model" was utilized and applied

研究代表者

篠原 和大 (SHINOHARA, KAZUHIRO)

静岡大学・人文社会科学部・教授

研究者番号：30262067

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：日本列島に定着した水稲耕作を基盤とする農耕がどのように初期の農耕社会に組み込まれたかを明らかにすることは、列島の農耕社会の本質を追究する上でも極めて重要なテーマである。本研究では、1.これまで復元的な方法を用いて追究してきた初期農耕の実態について、より実験考古学的方法でその労働の内容や編成等の評価を試み、2.初期農耕形成モデル(「登呂モデル」)にそうした評価を組み込むことによって、初期農耕社会の組織やその変容過程の本質を追究した。

研究成果の概要(英文)：It's a very important theme to make it clear how an agriculture based on the paddy rice cultivation fixed in Japan was included in agrarian society in an early stage. By this research, 1. An experiment comes near about the reality of the early stage agriculture investigated using a restoring way up to now, and tries the evaluation which are the contents of the labor and organization, etc. by an archaeological way, 2. To examine kind of organizations of the early stage agrarian society and its change processes by including such evaluation in an early stage agriculture formation model (Toro model), it was studied as a main destination.

研究分野：考古学

キーワード：登呂遺跡 初期農耕文化 弥生時代 実験考古学 木製農耕具 復元実験 栽培実験 農耕社会システム

1. 研究開始当初の背景

弥生時代に日本列島に導入された農耕の実態については、水田耕作の完成度や生産性、畑作や他の生業との複合などをめぐって、その評価は定まっているとは言えない。そのような中で静岡市登呂遺跡は弥生時代の集落と水田域が一体となってほぼその全容が明らかにされた遺跡として、古くから初期の農耕経営の具体像を示すモデルとなってきた。近年、登呂遺跡は再調査に基づき弥生時代の状況に近い形で再整備が行われ、集落のほかに水田なども活用可能な形で復元された。研究代表者は、登呂遺跡の復元された環境を活用して、一定条件下での水稻栽培実験を行うことなどによる、農耕社会の復元的研究を実施した(「登呂遺跡を活用した日本列島初期農耕文化の復元的研究」平成21~23年度基盤研究(C))。その成果は、実際の鉄器普及段階の弥生遺跡における農耕の様態を多岐にわたって推定し得たことにあり、こうした弥生集落の農耕の一般モデルとして「登呂モデル」を検討するに至った。この研究からは弥生時代段階の水稻耕作の一定の生産性が推定される一方で、道具の生産をいかに集約的に行い、労働力を編成してどれだけの耕地を開発、経営し得たかが、当時の生産の内容を推定する上での重要な課題であることがわかってきた。こうした視点から研究代表者はさらに登呂遺跡での復元的研究を中心に「初期農耕社会の生産システム」と「農耕形成のプロセス」の検討に焦点を当てた研究(「登呂モデル」を活用・応用した日本列島初期農耕文化の復元的・比較考古学的研究」平成24~26年度基盤研究(C))を進めた。農耕地とその生産内容の復元からさらに道具の生産やその使用の復元を進め、実際の栽培実験と復元道具を用いた使用実験を組み合わせた弥生農耕集落の実験考古学的環境を整備することが可能になった。

こうしたことから、登呂遺跡を活用した復元的研究は、実物大の諸環境で、さまざまなシミュレーションを行うことが可能になり、多くの研究展開の可能性が出てきた。研究代表者のこれまでの研究は、こうした環境で道具やそれを用いる行動を復元し、通年的に行うことで様々な推定をするものであったが、さらに、実験考古学的方法を実践していくことによって、推定される道具の使用法を検証し、道具の製作やそれを用いた労働、道具の耐久性などをより定量的に把握することが可能であると考えられた。

一方、弥生時代の生産システムや農耕形成のプロセスの検討からは、静岡清水平野の弥生遺跡の検討を基に農耕形成の一般モデルとして「登呂モデル」を策定することができる。広義の「登呂モデル」はまず、弥生石器を木器加工などの利器として用いる生産システム(静岡清水平野の弥生中期有東遺跡段階=「有東モデル」と鉄器普及後の生産システム(登呂遺跡段階=狭義の「登呂モデル」)

への変遷として捉えられる。また、灌漑水田耕作を基盤とした農耕文化の「定着」に先行して、稲作や農耕に関する情報の「波及」があることが示されてきたが(中山誠二1999「日本列島における稲作の受容」『食糧生産社会の考古学』)、静岡市丸子地区でこうした農耕の「導入期」とみられる農耕形態が見られ、分散的な小規模集団が小規模な水田や畠を経営する本格的な木製農具生産以前の生業システム(「丸子モデル」)が策定できた(篠原編2011『手越向山遺跡の研究』ほか)。このように、静岡清水平野の弥生遺跡の動態(篠原2008「静岡・清水平野における弥生遺跡の分布と展開」『静岡県考古学研究』40)を事例として「農耕形成のプロセス」という視点からみると「丸子モデル」「有東モデル」「登呂モデル」とした段階的な生産システムの変遷を読み取ることが可能である。こうしたモデルに上記した実験研究による成果とその評価を組み込みことが出来れば、より具体的で本質的な説明が可能になると考えられた。

2. 研究の目的

日本列島に定着した水稻耕作を基盤とする農耕が、どのような内容をもって初期の農耕社会に組み込まれたかを明らかにすることは、列島の農耕社会の本質を追究する上でも極めて重要なテーマである。本研究では、研究代表者が復元や実験的な方法を用いて再現し、追究しつつある初期農耕の実態について、より実験考古学的方法を用いて検証し、その労働の内容や編成等の評価を試みる。これまでに明らかにしつつある静岡清水平野における初期農耕形成モデル(「登呂モデル」)にそうした労働の評価を組み込むことによって、初期農耕社会の社会組織としての本質や生産手段の変化などから想定されていた変容過程の本質を追究する。以上の2点を主要な目的とした。

本研究の特色は、史跡公園として整備された登呂遺跡を研究目的で活用する点にある。再調査と整備によって、復元水田や集落はより弥生時代当時の形状に近い形で復元された。こうした環境下では、高い時間的・空間的な再現性を容易に確保できることから、物質資料の機能・用途の検討から人間を介在した資料相互の関係性および社会システムにいたる諸問題を比較的容易に検討することが可能になる。こうした研究は、現在の社会資本で整備された環境を有意に活用して社会に還元する点でも重要な意味を持つと考えられる。このような現在の登呂遺跡の調査研究および管理・普及活動における経験・情報の蓄積を引き継ぎつつ、再整備された施設を利用して具体的復元をなすのが本研究の最大の特色であり、独創的な点である。このような点が実験考古学においても、この上ない条件の再現を可能にすると考えられる。

本研究で主眼とする木製農耕具の使用実験は、各種の石器使用実験が盛んにおこなわれている現状にあっても、ほとんど行われていないといえる。これには木製品の使用痕の判定方法が未開拓で困難と考えられることと、農耕の対象となる水田環境をあらかじめ整えておくことが通常は困難であり、コストもかかることが原因として考えられる。本研究では後者の課題をクリアして、改めて使用痕の課題にも取り組むことができた。樫材の加工が電動工具等を用いてもかなりの時間と労力を要する一方で、作成した又鋤の掘削実験ではかなりの耐久性を有していることが確認できているが、こうした内容について実験考古学的な検証データを蓄積していくことは、これまでモデルとして検討していた道具の製作システムや労働編成の評価をより具体的に行うことが可能になる。このほか、実験考古学的な遺跡の活用、史跡整備事業の学術的な意義の追及など多方面への成果の波及も期待される。

3. 研究の方法

本研究では、研究期間の3年にわたって登呂遺跡復元水田での水稻栽培実験を行いながら、その環境を利用して復元木製農耕具を中心とした製作実験や使用実験を行い、道具の使用法、耐久性などについて実験考古学的データを収集した。また、その成果を多角的に検討するとともに、周辺地域や列島内外各地の関連資料との比較検討を行い、また「登呂モデル」として構築しつつある農耕形成のモデルへの適応を図った。

本研究の前提として、登呂遺跡再調査の成果（静岡県教育委員会 2006『特別史跡登呂遺跡再発掘調査報告書』）をはじめとした静岡清水野の諸弥生遺跡の調査成果があり、研究代表者の地域的な農耕形成に関する研究（篠原前掲）と6年間にわたる登呂遺跡復元水田での栽培実験の実績、木製農耕具等の復元・使用実績（前記科研）がある。こうした実績や経験をもとに以下の実験と検討を行った。

(1) 登呂遺跡での稲栽培実験

研究期間の3年間にわたって、登呂遺跡復元水田での栽培実験を実施した。これまでの実験では、水田の生産性やそこでの農耕具を中心とする物質文化と労働編成の復元を主眼としたが、今回は主に木製農耕具の製作と使用実験の環境創出を主眼とした。

(2) 道具類の復元

(1)の栽培実験等で使用しうる弥生時代の出土事例として存在する木製農耕具・工具類などの道具類を出土事例と同じ規格・素材で製作する実験を行った。主に使用することを目的としたために製作は電動工具などを用いたが、弥生石器を用いた道具製作と鉄器を用いた道具製作の体系の2パターンを念頭に置いて製作過程で必要な検討を行った。また、材の分割実験など適宜製作工程を検討

するような実験も行った。これに加えて、畑の耕作をモデルとした打製石斧の製作等に関する実験も行った。

(3) 道具の使用実験

(2)で製作した道具類を(1)の栽培実験の各過程の環境の中で使用してその機能・用途を検討するとともにその実効性や耐久性についての情報を収集した。また、使用後の破損や消耗、使用痕についても観察・検討を行った。道具の用途推定は課題が多いが、水稻耕作にかかわる年間を通じた作業内容およびそこで行われる具体的な動作をリスト化し、複数の作業者が作業を行ってその作業・動作の合理性等を評価する方法（「動作リスト法」）を検討した。

道具類の形状の記録およびその破損・消耗等の変化の記録について、3Dデータでの記録を検討した。当初3Dスキャナを用いた方法を検討していたが、より簡便で実用的な方法としてデジタル写真とSfM/MVSを用いた方法を検討実施した。

(4) 登呂モデルへの適用

(1)～(3)の実験結果をふまえて「登呂モデル」の各段階モデルの道具生産や農耕のシステムがどのようなものであったかを考察することによって、実験結果の登呂モデルへの適用を図った。その結果から「農耕形成のプロセス」という視点からみた「丸子モデル」「有東モデル」「登呂モデル」というプロセスの本質的な部分について考察した。

(5) その他の課題の解決

本研究は、静岡清水野における「登呂モデル」とその比較を方法とするが、他地域の必要な情報を得るために、次に示す各地の遺跡や博物館等を訪れて資料調査を行ったほか、土器の種実圧痕や布圧痕などのレプリカ法による調査、各地の地形環境などをGISを用いて比較する調査などを行った。

資料調査を行った各地の施設等は次の通りである。

【平成27年度】

静岡市異龍坪遺跡（土壌調査）、山梨県早川町歴史民俗資料館（焼畑関連資料）、静岡市登呂遺跡（布等圧痕調査）、神奈川県横浜市歴史博物館・大塚歳勝土遺跡、富士宮市文化財センター、東海大学文学部（布圧痕調査）、浜松市地域遺産センター（布圧痕調査）、菊川市文化財センター、大韓民国忠清南道

【平成28年度】

栃木県壬生町（コナラ加工実験）、明治大学、浜松市博物館、神奈川県池子遺跡資料館、神奈川県埋蔵文化財センター（圧痕調査）、明治大学黒曜石センター（圧痕観察）、仙台市向田文化財整理収蔵室、宮城県山元町文化財収蔵室、加藤学園、富士宮市文化財センター、弘前大学、亀ヶ岡遺跡、沼津市文化財センター（圧痕調査）、豊橋市文化財センター、山梨県立博物館（圧痕観察）

【平成29年度】

山形大学、静岡県埋蔵文化財センター、沼津市中原遺跡、熊本県阿蘇周辺、福岡市板付遺跡、佐賀県菜畑遺跡、長崎県原の辻遺跡、愛媛、愛知県朝日遺跡資料館、群馬県高崎市井出遺跡群・日高遺跡（弥生水田跡）、愛媛大学埋蔵文化財センター、徳島大学、韓国忠清南道扶餘国立博物館・松菊里遺跡、韓国伝統文化大学校

4. 研究成果

前項までの目的と方法で分析を進めた結果、以下に示すような成果を得た。

(1) 登呂遺跡復元水田での稲栽培実験

本研究以前の栽培実験の実績をもとに、登呂遺跡復元水田を利用してイネの栽培実験を実施し、必要な記録・分析を行った。栽培実験は、登呂遺跡の復元水田の一角に小区画を再現した地点のうちB区とC区と呼んだ地点を利用してB区にうるち米（水稻：あいちのかおり）、C区に赤米（登呂遺跡で古代米として栽培されてきたもの）の品種を栽培した。それぞれ一般的な田植え法で栽培し、B区でプラント・オパール（蓄積の差をみるために収穫の際に残奸を回収する地点と残す地点を設定した。収穫は区画ごとに収穫して天日干ししたのち脱穀してモミ重量を計量した。例年11月23日前後に収穫しているが、年によってはかなりの割合で鳥害に合うケースがあった。2017年度は鳥害が顕著であったが、B区東側で顕著で西側に向かって次第に被害が減る傾向が見られた。当時も防鳥や収穫時期の選定が重要であったことが伺える。

(2) 道具類の復元

まず、静岡県下の弥生遺跡から出土している木製農耕具類について『木の考古学』（伊東隆夫・山田昌久編2012）のデータベースなどを参考に集成し、主に静岡清水平野および浜松平野周辺地域において「鍬」とされる農耕具の素材・形態および形式組成を検討した。この中から主体をなすとみられる形式を選定し、必要に応じて同一形式の複数の実測図を用いて復元のもととなる復元図を作成した。本研究以前に製作したのものも含め、最終的に復元の対象としたのは以下のような資料である（形式名は一般的な呼称にならう）。

・静岡清水平野（形式名・遺跡名・復元点数）

直柄狭鍬（側刃鍬）・長崎・3点

直柄広鍬泥除付・長崎・1点

直柄広鍬・登呂・1点

直柄又鍬・登呂・3点

直柄小型鍬・有東・2点

曲柄又鍬・登呂・1点

曲柄又鍬・長崎・1点

曲柄二又鍬・長崎・1点

曲柄・登呂ほか 5点

直柄・長崎ほか 8点

一木鋤・川合・1点

一木又鋤・瀬名・1点

エブリ・小黒・雌鹿塚・2点

鎌（木刃）・有東・1点

・浜松平野

直柄広鍬・角江・1点

曲柄平鍬・角江・2種各1点

鍬先に用いた櫪材は登呂遺跡公園で確保できているもののほか千葉県で譲り受けたものを使用した。直柄および曲柄の材は、主に別に入手したヤブツバキ材を用いた。曲柄の名称を用いたが、製作したものはいわゆる「膝柄」である。木取は出土品と同様になるように、櫪材は蜜柑割材を素材として形状を割り付け用いた。広鍬の一部は出土品と同様の割り材の幅が確保できなかったため、一定割合で縮小して製作したが、後に同縮尺で作り直したものもある。実験に使用する農耕具は、参照すべきデータをもとに現在の電動工具（主にグラインダーに木工用切削刃もしくはサンディングディスクを装着したもの）等を用いて製作したが、特に櫪材の加工にはかなりの労力と時間を要した。直柄の着柄孔の穿孔など特殊な道具を用いたものもあり、実際の製作方法は検討課題となる。また、曲柄については柄との緊縛に地元（農家）の方から薦の提供を受けたほか同種の市販品を手に入れることができたが、素材の詳細は未検討である。

以上の製作実験を通して、素材の加工上の特性や強度、電動工具を用いたものの一定の加工にかかる労力、技術などに関する知見を蓄積した。

このほか、「丸子モデル」の対象となる安倍川河川敷採集礫を素材とする打製石斧（石鍬）の製作実験、「有東モデル」の対象となる大陸系磨製石斧類およびその柄の製作実験を行い、一部の完成品を得たが体系的な復元及び使用実験には至らなかった。

(3) 道具の使用実験

(2)で製作した道具類を(1)の栽培実験の中で使用する実験を行った。水田の維持管理と栽培の年間スケジュールの中で、主な道具の使用機会は、具体的には田起こし、代掻き、畦塗りなどの作業であり、また一般的な土を掘る、砕く、耕耘する、水田の土壌をかき集める、移動するなどの作業が考えられた。

復元した各道具はそれぞれ形態により、いわゆる「使い勝手」があることがわかってくる。以下にいくつかの要点を示す。

a) 刃部・作用部分：鍬類は鍬先の着柄される部分の反対側の先端が作用部分となり、この部分を地面などに接触させて作業を行うことができる。狭鍬・広鍬の先端はやや長い直線で鈍く丸く、土に貫通させるような所作には適していない。土を砕いたり、かき集めたりする動作には適している。直柄狭鍬の側縁部のみが鍬類の中でも長く鋭利な刃を持っている。この部分を地面に叩きつけたり切削するような動作は「勝手」が良くない。後述するように柔らかい泥を塗りつけるような作業には適している。又鍬の類は尖った、あるいは鑿状の複数の先端があつてこの部

分を地面に叩きつけばある程度貫通し、その後前後方向に動かすことでいわゆる「起こす」動作を行うことができる。曲柄平鍬の先端や鋤の先端はU字形のやや鋭い刃部を形成する。これらも叩きつけたり押し込むことによって地面等に貫通し、「起こす」ような動作も可能である。

b) 着柄・着柄角度・身長：鍬類の着柄には直柄による方法と曲柄による方法がある。直柄では鍬身に臍穴をあけて装着し、着柄部分は木と木の組み合わせで一定の強度が保たれる。曲柄(膝柄)は身と柄の上部を合わせて蔓で緊縛するが、着柄部分の強度は蔓の強度による。一般に民具では打ち鍬と引き鍬が分けられ、着柄角度が打ち鍬の方が緩く、引き鍬の方がきつくなる。復元したものでは登呂出土品をモデルとした直柄又鍬の着柄角度がかなり緩く、柄をもって振り下ろすと地面に打ち込むことができるが、他の直柄の広鍬・狭鍬は着平角がきつく先端が地面に斜めに衝突することになり、破損する可能性もある。「引き鍬」と同様の扱いが適しているといえる。一方、曲柄鍬の類は着柄角度はきついが、鍬身の部分が長く、持ち方にもよるが水平以下に振り下ろす前に刃先を地面に当てるのが可能であり、地面に刃先を打ち込んで起こすような所作が容易である。

c) 動作と機能・耐久性：前記の鍬類で刃部を打ち込んで「起こす」動作については、作業者が刃部を打ち込んで、柄を前方に動かすと刃先に強い力を与えて起こすことができるが、鍬身や支点となる着柄部分に強い負荷がかかる。刃部を打ち込んだ手前に引くことによって刃先が支点となり、少ない力で起こすことが可能で、着柄部分にも負荷がかからない。このことは地元の農家の方に又鍬の扱いとして教えていただいたことであるが、道具を傷めず、長く使うためにも後者の方法がとられたであろう。

復元農耕具と「想定される作業」の間で使用実験を行うことによって、その適正を探ることができ、機能・用途の問題にアプローチすることができるが、それを証明することは依然難しい。これに対して、想定される作業を民俗誌や文献資料なども参照しながら増やして、体系的な作業リストを作り、想定しうる限りの復元農耕具でそれを検証する使用実験を行っていくことで、次第に当時の農作業の実態や体系に迫っていくことが可能と考え、作業内容およびそこで行われる具体的な動作をリスト化し、複数の作業者が作業を行ってその作業・動作の合理性等を評価する方法(「動作リスト法」)を検討した。

詳細な成果の公表は別に機会を設けたいが、直柄又鍬は現在の鉄製又鍬と同じようにある程度乾燥した地面の田起こしの用途として使用できること、「泥除」を装着した直柄広鍬は水を張った田の土塊を崩して代掻きの準備をする作業に適していること、また、広鍬と直柄狭鍬の作業を組み合わせ、いわ

ゆる小畦の作成や「畦塗り」がうまくできることなどが示されている。

一方、動作リストの評価は研究代表者が作業した場合と補助の学生が作業した場合は異なることも多かった。これは、前記した「使い勝手」を理解し、道具の扱いを習熟しているかの問題であると考えられる。今後はこの分野の研究者同士で協力して評価をしあうような検証作業が必要であろう。また動作の実効性や道具の耐久性などについてはさらに長期間の実験を必要とするとも考えられる。

道具類の形状の記録およびその破損・消耗等の変化の記録については、前記のように3Dデータの活用を始めているが、研究期間中に十分実用化することができなかった。この部分の検討も進めていきたい。

(4) 登呂モデルへの適用

一定の道具類の製作実験・使用実験を行ったことで、「登呂モデル」の各段階モデルの道具生産や農耕のシステムがどのようなものであったかについて具体的な知見を得ることができるようになった。まず、「有東モデル」に想定される各種磨製石器の製作生産とそれを工具とした樗材の伐採加工から製品化にいたるまでの生産システムを構築維持していく労働力やその編成を具体的に考察することが可能になり、そのシステムを持たなかった「丸子モデル」との質的な違いがより明瞭になった。また、同様に石器生産が鉄の輸入に置き換わり、生産システムの「軽量化」・効率化が進むことの意味と結果がより鮮明になったものと考えられる。今後、これらの成果を踏まえた「農耕形成のプロセス」の記述を進めていきたい。

(5) 課題と総括

本研究の成果として、登呂遺跡をモデルとし、活用することによる実験考古学的な研究にかなりの進展がみられたということができる。このような著名な社会的・文化的資産の活用という点でも意義があると思われる。

一方、実験考古学の内容の検証という点では課題がある。こうした場を活用とする意味でも、今後複数の研究者による協働的な作業と評価を進めていくべきであろう。

また、「登呂モデル」についても全貌が明らかになってきた一方で、静岡・清水平野という扇状地の発達する地理条件で展開したある種特徴的な農耕形成プロセスとみることができるようになった。比較研究を進める中で異なる環境条件の中でまた異なった開発戦略を持った地域モデルも存在すると考えられる。本研究の蓄積をさらに活用しつつ新たな展開を模索していきたい。

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6件)

篠原 和太・稲垣自由・毛利舞香・飯塚ひ

かる・大村陸・木下達貴、菊川市白岩遺跡出土資料整理報告（静岡県内弥生時代植物関連資料調査報告）、静岡大学人文社会科学部考古学研究室調査研究集報 2017、査読無、2018、3-9 頁

篠原和太、弥生農耕空間の多様性と境界、境界の考古学：静岡県考古学会 2017 年度シンポジウム、査読無、2018、28-38 頁

篠原和太・中山誠二・岩田歩・稲垣自由・毛利舞香、静岡県内弥生時代植物関連資料調査報告、静岡大学人文社会科学部考古学研究室調査研究集 2016、査読無、2017、7-21 頁

篠原和太、東海の弥生土器と農耕文化、三遠南信周辺における中期弥生土器と交流 - 稲作導入期の社会 - 報告編、査読無、2017、7-14 頁

篠原和太、丸子式土器の変遷とその広がり、三遠南信周辺における中期弥生土器と交流 - 稲作導入期の社会 - 資料編、査読無、2017、141-146 頁

篠原和太、2015 年の歴史学界-回顧と展望-日本 考古三 弥生時代、史学雑誌、査読無、2016、21-26 頁

〔学会発表〕(計 3 件)

篠原和太、弥生農耕空間の多様性と境界、境界の考古学：静岡県考古学会 2017 年度シンポジウム、2018 年

篠原和太、日本・静岡県特別史跡登呂遺跡の意義と活用、扶餘松菊里遺跡の意義と活用：国立扶餘博物館特別展 扶餘松菊里 連携国際シンポジウム、2018 年

篠原和太・毛利舞香 レプリカ法の実践と注意点、静岡県考古学会中部例会、2017 年 10 月

6 . 研究組織

(1)研究代表者

篠原 和太 (SHINOHARA, KAZUHIRO)
静岡大学・人文社会科学部・教授
研究者番号：30262067