

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：84602

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H01961

研究課題名(和文) 弥生初期水田に関する総合的研究 - 文理融合研究の新展開 -

研究課題名(英文) The comprehensive study on the paddy fields of the Yayoi period; A new development of the study that unified humanities and sciences

研究代表者

本村 充保 (MOTOMURA, MITSUYASU)

奈良県立橿原考古学研究所・調査部調査課・係長

研究者番号：00270778

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、奈良県中西遺跡・秋津遺跡において40,000㎡以上検出した弥生時代前期の水田遺構を対象として、考古学のほか、農学、土壌学、植物学、生態学、水文学、気象学、遺伝学などの協業による、日本列島における初期水田稲作の全容の復元を目指した。遺跡からは、水田遺構の3次元的な立地や構造把握のみならず、その土壌、水文、植生環境の具体的な復元を行い、それと併せて行った局地気象の復元、栽培されていたイネのDNA特性の推定と、栽培試験による当時の栽培環境下でのイネの特性把握、再現水田の構築を通じて、稲作導入当初の水田の具体的な姿を明らかにし、正確な生産力復元のための足がかりを得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

弥生初期水田に関する従来の研究は、近現代の日本の水田のイメージが強く投影されており、その成果にもとづく一般向けの教科書や博物館展示も同様である。本研究では、そうしたイメージの単純な敷衍を避け、実際の水田遺構から、当時の水田の構造および機能、イネの栽培環境、生産量の正確な復元を試みた。さらにその成果を再現水田として具現化することで、一般向けに形成、固定化された従来の弥生初期水田のイメージの刷新を図った。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to reconstruct the whole aspect of the initial rice paddy cultivation in the Japanese archipelago in collaboration with archaeology, agricultural science, pedology, botany, ecology, hydrology, meteorology, and genetics. The cooperative study was conducted on the rice paddy remains of the early Yayoi period with more than 40,000 square meters unearthed from the Nakanishi-Akitsu site, Nara prefecture. The study reconstructed not only the three-dimensional location and structure, but also the soil, hydrological, and vegetation environment. Furthermore, we've estimated the local climate, the rice genotype, and the growth characteristics of rice under the cultivated environment of the Yayoi period through meteorological observation, DNA analysis, and growth experiments respectively. Through the construction of the Yayoi paddy simulated from the collaborative study above, we were able to approximate the productivity of the paddy when it was introduced.

研究分野：人文学、日本考古学

キーワード：弥生時代 中西遺跡・秋津遺跡 植生環境 局地気象 イネの遺伝子型 イネの生育特性 再現水田

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本列島における初期水田の存在やその形態は、1970年代後半から80年代にかけての相次ぐ水田址の発見と発掘により、その実体解明が飛躍的に進んだ。小区画水田の発見はその顕著な例で、これにより弥生時代から古墳時代の稲作のあり方の解明が緒についたと言って過言ではない。しかし、これまでに復元された水田は、精緻に管理された現代水田のイメージを色濃く投影しており、生産力を含む初期稲作の全容の復元に至っていない。

おりしも、研究代表者の所属する橿原考古学研究所が、奈良県御所市所在、中西遺跡・秋津遺跡を発掘し、この契機に本研究課題のメンバーが研究会を開催、生産力を含む初期稲作の全容の復元には、(1) 当時の水田立地の3次元構造、(2) 水田における土壌・水文・気象条件、(3) イネの特性、(4) 雑草の種類と量、(5) 周辺植生、(6) これら諸条件の時空間変動(多様性)、および(7) 前記(1)～(6)の相互関係の理解とフィードバックが不可欠との認識に至った。すなわち、中西遺跡・秋津遺跡の弥生初期水田が、遺存性に優れ、大規模かつ累重して検出できただけでなく、同時に機能した灌漑システムや周辺の森林(里山)の存在などの点から、上述の復元に最適であると考え、本遺跡の発掘を軸としつつ、水田や水田稲作を研究テーマとした多彩な学問分野の協業による、自然科学と考古学に関する新たな方法論の確立、そして、その応用による正確な生産力を含む初期稲作の全容の復元を着想した。

2. 研究の目的

日本に水田稲作が導入された弥生初期水田とその周辺環境の総合的解析、それに基づくイネ生産力の正確な復元は、考古学や歴史学などの諸学の発展に資すると考えられる。本研究は、農学、水文学、遺伝学、気象学、生態学、植生学、土壌学などの方法と、考古学との協業により、中西遺跡・秋津遺跡で検出した弥生初期水田遺構群と出土遺物を分析することで、弥生初期水田の立地、構造と機能、水条件や局地気象を含む周辺環境、および栽培されたイネの特性や雑草等を含めた周辺生態環境を忠実に復元し、この弥生初期水田群における生産力を含めた稲作の実態を明らかにする。また、その成果に沿った「再現水田」を構築し、新たな弥生初期水田のイメージを一般社会に広く公開する。

3. 研究の方法

奈良県立橿原考古学研究所が調査を進める中西遺跡・秋津遺跡を中心とした水田遺構、土壌および動植物遺存体を直接の研究対象とした。4年間の研究計画期間中、前半のおおむね1年は遺構・遺物の分析、次の2年はシミュレーションと奈良県明日香村に設定した試験栽培地における再現実験、最後の1年は再現実験の仕上げにあてた。これらの過程において得られた成果の相互関係を解析し、それらの結果のフィードバックによるパラメータ校正などにより研究成果の向上を図った。研究成果は適宜専門誌や学会での発表を行ったほか、公開講演会における研究成果の普及や、「再現水田」の公開など、一般向けのアウトリーチ活動にも力を入れた。

4. 研究成果

① 弥生初期水田の3次元構造の復元 [岡田・本村・絹島]

奈良盆地の南北に位置する中西遺跡・秋津遺跡および平城京左京三条二坊十四坪下層における発掘調査を通じて、弥生時代水田遺構の立体的かつ総合的な調査、検討を行った。特に重視した項目は次の5点である。(1) 水田造営立地、(2) 水田区画形態および規模、(3) 作土形成過程、(4) 水管理状態、(5) 栽培管理状態。以下、各項ごとの成果概要を記す。

(1) ある土地に最初に水田を造営するにあたっての開田前の地理的条件を明らかにするために、水田作土下にあたる基盤土壌の検討を行った。弥生初期水田の地形的立地は、近傍に河川があり給排水性に優れる緩傾斜扇状地が多い。開田前の基盤土壌は、微細形態、粒度、花粉分析の結果、好気的かつ相対的に安定した環境下で形成された累積土壌であることを明らかにした。一方、開田前後には地下水位の上昇による湿潤化や、氾濫に伴う砂泥供給量の増加、樹木の急減、燃焼による微粒炭の増加等、立地環境の変化が明瞭にうかがわれた。したがって、弥生初期水田は開田前からの低湿環境に選地したのではないことが明らかにできた。

(2) 弥生時代から古墳時代に特徴的な小区画水田の形態、規模の決定要因を明らかにするために、地形傾斜、土壌粒度と幹線一支線畦畔の設置方位、畦畔間隔、区画面積の相関を検討した。幹線畦畔は基本的に地形傾斜に沿って設置され、傾斜面を区切るように支線畦畔は設置される。したがって、傾斜度と支線畦畔距離、区画面積は反比例することが期待される。結果は緩やかな相関はうかがわれるが明確なものでなく、水田区画規模決定の主要因になっているとは見なせなかった。また、土壌粒度についても有意な相関は認められなかった。

(3) 弥生時代水田作土の観察の結果、作土は主にシルトで、厚さは2～5cmと薄く、すき床は認められないことが一般である。この特徴と緩傾斜面という立地特性から、作土は流水によって供給される泥質堆積物に主に由来し、耕起は必要最低限の規模の小さなものであると仮定した。中西遺跡・秋津遺跡は、現在までに十分な成果を得られていないものの、平城京下層では、土壌微細形態および粒度分析の結果、概ね仮説を追認しうる結果を得ることができた。

(4) 弥生初期水田の水管理状態を明らかにするために、田面比高差および畦畔高の検討を行った。1区画内の田面比高差は、中西遺跡5.8cm、平城京下層2.1cmで、ともに畦畔高と大差ない。したがって、これらの水田では湛水能力が十分でない可能性が示唆された。ただし、この検討に

あたっては、検出した水田遺構の形態が、機能時から埋没に至る過程および埋没後から調査までの過程で、どれだけの変形を被っているか評価する必要があることも、同時に明らかになった。

(5) 弥生初期水田の栽培管理状態を明らかにするために、同一層準の広範囲から試料を採取し、種実、花粉、植物珪酸体、土壤理化学特性等の空間的異同を検討した。その結果、水田雑草の種実組成について顕著な地点差が認められ、広範に設営された水田の環境がまったく均質でないこと、また、休耕地－栽培地併存、転換という栽培管理形態があった可能性が考えられた。

②国内外における水田遺構および関連遺跡の類例調査 [本村・絹島・岡田]

弥生初期水田の特性を明らかにするため、(1)考古学的に発掘調査された水田遺構の集成、(2)国内外水田遺構の現地調査、(3)東アジア水田耕作地の現地踏査を行った。

(1) 近畿地方を中心とする弥生時代から古墳時代の水田遺構を集成し、立地、形態、年代等を整理して、水田遺構の類型的把握を行った。その上で、①で主たる研究対象とした奈良県中西遺跡・秋津遺跡および平城京下層の弥生初期水田の相対的定位置を図り、その特徴を明確にした。

(2) 弥生時代から古墳時代にかけての水田遺構、および国内外の初期農耕関連遺跡の現地調査を行った。青森県砂沢遺跡、群馬県井出遺跡群、福井県徳光大島遺跡、京都府北白川遺跡群、奈良県美濃庄遺跡、新村・柳原遺跡、今出遺跡、慈明寺遺跡、鳥取県青谷上寺地遺跡、宮崎県坂元A遺跡、韓国大坪里遺跡、平居洞遺跡、中国河姆渡遺跡、田螺山遺跡、草蛙山遺跡、上山遺跡、ベトナム・ドンダウ遺跡、ティンゼン遺跡、バハレーン・ジュマファーム等の現地における立地確認、堆積物観察を行ったほか、一部については試料採取、分析による環境復元を実施し、①で対象とした遺跡との具体的な比較検討を行った。

(3) 東アジアの多様な水田耕作地を訪れ、比較、検討を行った。2016年度は、中国雲南省元陽において、ハニ族による機械化されていない棚田の踏査、2017年度は、ベトナム北部の紅河流域において、山間部の棚田から中流域を経て、下流域のデルタ地帯の水田までの踏査等を実施した。一般的に現代の棚田では、畦畔と標高との関係を見ると、畦畔が等高線に対して平行方向となっており、秋津遺跡・中西遺跡の弥生初期水田で認められる、等高線に対して垂直方向の畦畔は認められない。一方で、水口の位置による水の動きなどでは弥生初期水田との共通性を見出すことができ、弥生初期水田の特性を理解することができた。

③弥生初期水田の植生環境復元 [金原]

弥生初期水田の花粉分析、珪藻分析、種実同定、プラント・オパール分析、粒度分析等を行い、分析法の検討、分析結果の解析から初期水田の環境と水田の機能と技法の調査を行ってきた。

奈良盆地南部の緩傾斜扇状地上に位置する中西・秋津遺跡群は一面が弥生初期水田であり、小区画水田群が大規模に構築され遺構として残る数少ない遺跡である。扇状地上のたびたびの氾濫によって埋没し、複数の遺構面が確認されている。最終年度の調査では、中西 31-2 次調査において良好なデータが得られ、秋津・中西遺跡群の南地域の水田化の過程が示された。縄文時代晩期から照葉樹林が分布していたが、上部に向かい、森林の減少とヨモギ属乾燥環境の草本の急増および二次林種のクリが増加し、カヤツリグサ科、イネ科、イネ属型および水田雑草で虫媒花植物であるミズアオイ属やイボクサの出現を経て、イネ科とイネ属型の安定とコナラ属アカガシ亜属が増加行われる。森林が広範囲に一斉に伐採されるが、水田化はヨモギ属の乾燥草原化およびクリの二次林の分布を経るため、数年をかけ水田化が行われた様相が示唆される。その上部では灰色シルトが形成され水田土壌化が行われる。また北部地域では、森林が扇状地の氾濫によって、二次林の疎林となったところを水田化している。粒度分析から、緩やかな流水による灌漑が示唆され、谷方向に畦畔の長軸を合わせる小区画水田であり、かけ流し状の灌漑を行ったとみなされる。たびたびの扇状地の粗粒の氾濫堆積物の上部にシルト層の作土層が形成されており、粒度分析から一定流速によるシルトの集積が行われており、現代でいう流水客土を用い、作土層を復旧したとみなされる (図 1)。

奈良盆地北部の弥生初期水田は、水利条件のやや悪い緩傾斜扇状地上に立地し、埋没環境から分析データは断片的となるが、主に花粉分析および粒度分析から、水田雑草が繁茂する引水を行った水田が営まれており、地形環

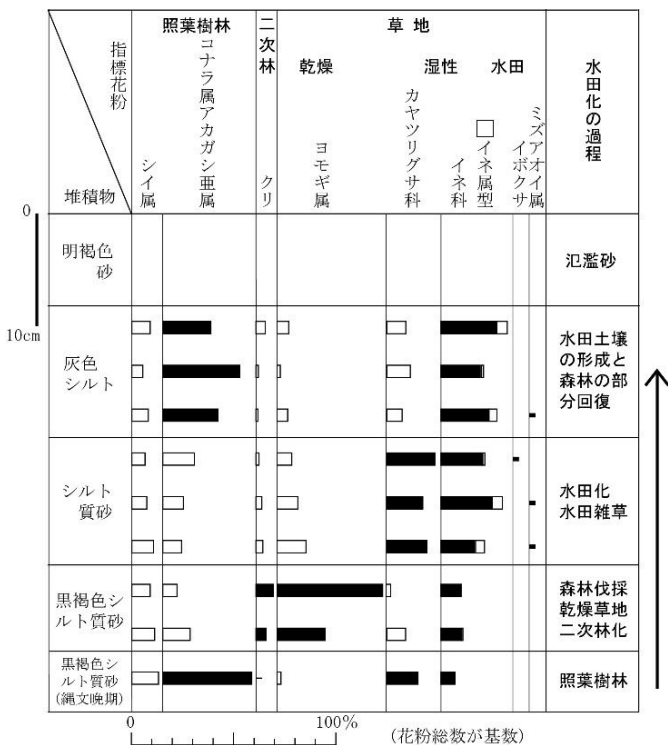


図 1 指標花粉の変遷と水田化の過程 (中西遺跡第 31-2 次)

境に合わせて、低い畦畔を設けて引水をオーバーフローさせ灌漑を行う技法を用いたとみなされた。

弥生初期水田においては、立地環境によって、かけ流し灌漑やオーバーフロー灌漑が行われ、氾濫の粗粒堆積物からの水田復旧として、流水客土を行ったとみなされた。弥生初期水田は、水田を営む多くの技術を当初から保有していたことがわかった。

④ 弥生初期水田における栽培イネ品種の推定 [佐藤]

本研究における筆者の担当は、(1) イネ種子が出土した場合は DNA レベルでの遺伝子型の分析、特に熱帯ジャポニカか温帯ジャポニカかの判定、および

(2) 当該遺伝子型品種の収量性の推定のための熱帯ジャポニカ型品種の郡内分類、の2点であった。あいにくと研究計画年度内にイネ種子の出土がなかったため、ここでは (2) 熱帯ジャポニカ品種の分類の結果について述べる。

熱帯ジャポニカ品種は、「大陸型」と「島しょ型」に分かれることが知られている。1年目にはアジア各地の熱帯ジャポニカを供試し、日本国内での栽培可能性を検討した。また本研究では2つの熱帯ジャポニカを DNA レベルで区別する DNA マーカの開発を旨とした。両者は、DNA マーカと《粃表面のふ毛の有無》で高い確率で区別が可能であった。

研究の過程で、近世中期～末頃に中国から持ち込まれた「占城稻」と呼ばれる系統群が熱帯ジャポニカではないかと考えられるにいたり (佐藤 2019「白玉属」『ビオストーリー』31:74-76)、その種子を入手して DNA 分析をおこなった。これらの系統は近世後期に各地で栽培されるようになった「白玉属」(この名称は20世紀になってから命名) のプロトタイプと考えられるもので、記録からは熱帯ジャポニカに属することが強く推認される。本研究においてその遺伝学的な分析をおこなったところ、それらが熱帯ジャポニカと温帯ジャポニカの間接的なタイプであることが分かった。さらに DNA 分析の結果、郡内での多型性は認められるものの、典型的な温帯ジャポニカ(コシヒカリ)と典型的な熱帯ジャポニカ(「伊勢錦」)の中間に位置づけられることがわかった(図2)。

⑤ 気候変動解析に基づく弥生時代の水稲栽培環境推定 [川島]

本課題では、実験圃場内に設置した気象機器の観測データなどを利用しつつ、近畿地方の古気候を、世界各地の古気候データをもとに推定した。

米国海洋気象局 NOAA のまとめる世界の古気候データと、奈良気象台の最近約60年の気象観測データをもとにして、気候年次変動における地球規模のテレコネクションを検討した。世界の中で古気候の評価が行われた地点の中から、紀元前数百年オーダーで気候変動が推定され、年次ごとの気候変動が数値化されている地点を約10地点選定し、これらの地点と、日本の近畿地方との気候変動の相関を解析して回帰式を求めた。この回帰式と選定した古気候データから、近畿地方の古気候データを推定した。なお、本解析では地球温暖化の影響が顕著になる以前のデータを使用した。また、気象観測装置

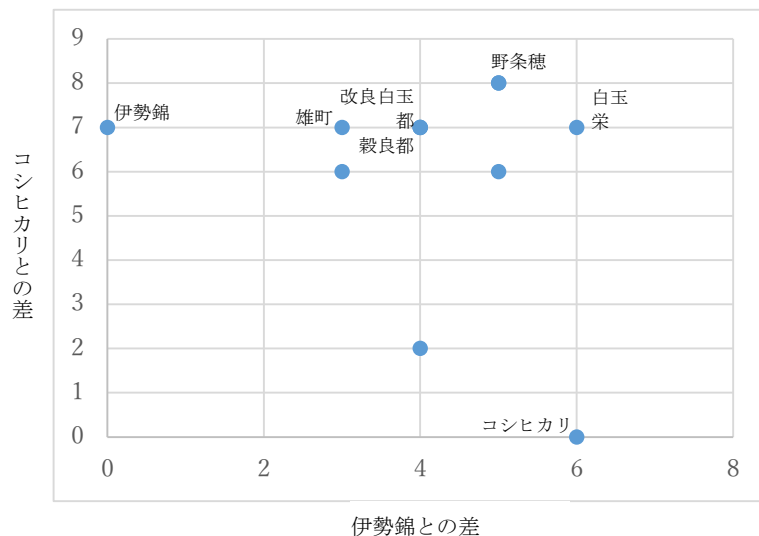


図2 14のDNAマーカーによる白玉属品種および関連品種の系統関係
横軸：典型的な熱帯ジャポニカ品種「伊勢錦」との異形数。
縦軸：典型的な温帯ジャポニカ品種「コシヒカリ」との異形数。

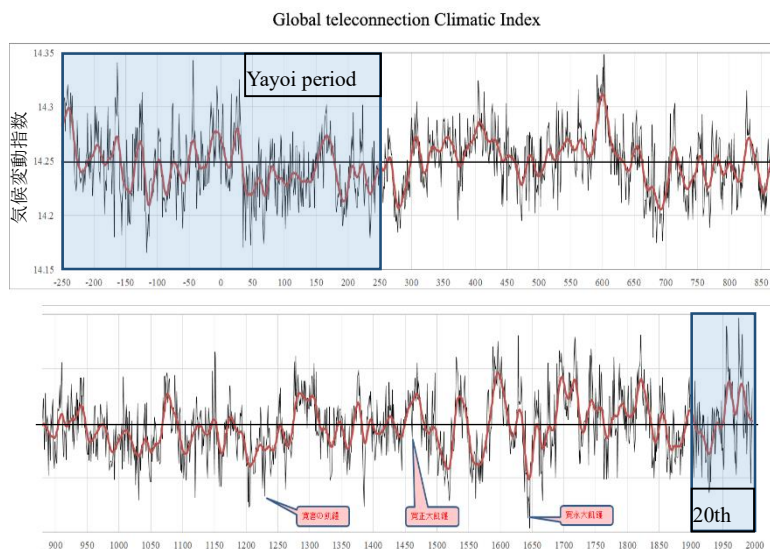


図3 テレコネクションをもとに推定した古気候変動

を試験水田圃場に設置し、栽培期間における気象要素（風向、風速、気温、湿度、降水量、日射量）を観測した。

図3に、テレコネクションをもとに推定された近畿地方の古気候変動を示す。黒い線は年次別の気候変動、赤い線は10年規模以上の長期の気候変動を示す。この図から、弥生時代の気候変動幅は、20世紀のそれと比べて大きく異なるもの、イネの栽培に適さない寒冷な気候が10年規模で起きることが周期的にあり、数十年にわたって寒冷になった期間もあったことが推定された。我が国で記録が残っている飢饉などの年次と、今回推定した気候変動指数が何処まで合致しているかは今後の検討課題であるが、少なくとも江戸時代の大規模な飢饉記録に対応する幾つかの年次に、気候変動指数が低い値になっていることが分かった。なお、地球温暖化の影響が顕著になる1980年以降の気候変動指数は、実測気候値との乖離が見られた。

テレコネクションを用いた古気候の推定から、近畿地方の当時の気候的なポテンシャルも、かなり高かったことが推定された。ただし、冷涼な気候に対する品種の対応能力は、まだ試験していないので言及しにくいだが、一般的には、低温不稔による極端な減収が、何度も起きた可能性が高いと考える。当時の栽培技術、肥料状態など不明な点が多いが、弥生時代のイネ品種ならびに気候学的な生産ポテンシャルは、冷涼な時期を除けば、かなり高かった可能性が示された。今後、古代の水稲収量をより正確に推定するためには、複数年の圃場実験を通して古代米品種への気候条件の影響を明らかにする調査研究と、弥生時代の栽培方法や肥料状態を解明する調査研究を行うことが必要である。

⑥ 弥生時代のイネ生育特性の推定〔稲村〕

当時のイネの生育特性を推定するため、明日香村の水田（標高116m）において、2017年から2019年にイネの栽培試験を実施した。2017年に30種のイネを供試し、明日香村で栽培可能な7種を選定した。そして、この7種に日本品種3種（ヒノヒカリ、あきたこまち、キヌヒカリ）を加え2018年と2019年に10種を供試した。栽培方法は移植とし無施肥で実施した。なお、生育特性の推定では、九州に伝来したとされるイネは、東北まで広まることができる早生から西日本に適応する中生や晩生までの生育期間の長さ（日長感応性の程度と幼若相の長さの組み合わせ）が異なる多様なものであったとの仮説に基づいた。得られた成果は、次の通りである。①生育期間の長さが多様なイネ（早生、中生、晩生）は、栽培可能な期間が長い九州から、その期間が短い東北へとイネが伝わるにつれ、その地域の環境では収量が低くなる晩生イネ、そして中生イネが適応できず、その結果、東北では生育期間の短い早生イネのみが栽培されるようになったと考えられた。②生育期間の異なるイネの多様性を維持しながら、東北まで早生イネが広まるには、イネを成熟期別に収穫・保管し、イネの生育期間の長さ（早晩性）に応じて個別に栽培管理する技術（栽培システム）の存在が必要と考えられた。③西日本では、早生イネは相対的に収量が低い、生育期間が短く灌漑水量を抑制することが可能なので、耐乾性が求められる陸稲や天水田イネとして早生イネが利用されていた可能性が考えられた。

⑦ 「再現水田」の構築と公開

本研究に伴うアウトリーチ活動として、研究成果に関する報道発表と試験栽培地の一般公開、研究者ならびに一般聴講者を対象とした公開講演会2回を行った。詳細は下記のとおり。

(1) 2019年8月31日、奈良県明日香村所在の試験栽培地において、試験栽培中の各品種のイネの出穂状況と研究成果に関する報道向け発表を行った。その内容は、複数の新聞、テレビ等を通じて、一般に広く報道された。

(2) 2019年3月2日、奈良県立橿原考古学研究所において、研究成果公開講演会『「弥生初期水田に関する総合的研究」－文理融合研究の新展開－』を開催した。当日は研究代表者が趣旨説明をし、海外からの招聘研究者2名、国内の研究分担者3名の計5名が登壇したほか、研究分担者2名、研究協力者1名が要旨集誌上における報告を行った。研究者ならびに一般聴講者、約80名の参加があったほか、講演会の様子は新聞等でも一般に広く報道された。また、『「弥生初期水田に関する総合的研究」－文理融合研究の新展開－講演要旨集』を刊行した。

(3) 2019年12月14日、奈良県立万葉文化館において、試験栽培によって収穫したコメの食味とあわせ、研究成果公開講演会『万葉集、DNAそして水田発掘が語る古いおコメと田んぼのはなし－「弥生初期水田の総合的研究」その2－』を開催した。当日は、研究分担者2名、研究協力者1名が登壇した。一般聴講者を中心に約80名の参加があったほか、食味会、講演会の様子は新聞等でも一般に広く報道された。また、『万葉集、DNAそして水田発掘が語る古いおコメと田んぼのはなし－「弥生初期水田の総合的研究」その2－講演要旨集』を刊行した。



写真1 報道発表風景



写真2 「再現水田」の公開

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 三鍋尚史・墨川明德・東條大輝・絹畠歩・岡田憲一・藤田三郎・丹羽恵二・稲村達也	4. 巻 64
2. 論文標題 弥生時代の出土米ブロックに含まれる籾の粒形と脱粒性について 唐古・鍵遺跡と大福遺跡の事例から	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 作物研究	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 稲村達也	4. 巻 17
2. 論文標題 日本における初期水田の構造と湛水機能の時空間的変異	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 檀原考古学研究所論集	6. 最初と最後の頁 3-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 富山慎二・南雅代・中村俊夫・金原正明	4. 巻 72
2. 論文標題 炭化物14C年代測定の前処理過程の科学的解明 和歌山県根来寺坊院跡から出土した炭化米の分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 考古学と自然科学	6. 最初と最後の頁 45-61
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 稲村達也、岡田憲一、絹畠歩、奥山誠義	4. 巻 23
2. 論文標題 X線CT計測による久原小学校内遺跡からの出土米ブロックに含まれるイネ籾の外部形態の評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 大田区立郷土博物館紀要	6. 最初と最後の頁 54～57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤洋一郎	4. 巻 31
2. 論文標題 白玉属	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 バイオストーリー	6. 最初と最後の頁 74 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muto Chiaki, Ebana Kaworu, Kawano Kazuaki, Bounphanousay Viengphone, Bounphanousay Chay, Kanyavong Kongppanh, Inthapanya Phoumi, Boualaphanh Chanthakone, Sato Tadashi, Ishikawa Ryuji, Sato Yo-ichiro, Yanagihara Seiji, Fukuta Yoshimichi	4. 巻 69
2. 論文標題 Genetic variation in rice (<i>Oryza sativa</i> L.) germplasm from northern Laos	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Breeding Science	6. 最初と最後の頁 272 ~ 278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1270/jsbbs.18086	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tseng Yi-Ting, Kawashima Shigeto	4. 巻 212
2. 論文標題 Applying a pollen forecast algorithm to the Swiss Alps clarifies the influence of topography on spatial representativeness of airborne pollen data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Atmospheric Environment	6. 最初と最後の頁 153 ~ 162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.atmosenv.2019.05.052	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Yuichi, Suzuki Yusuke, Ohta Nobuo, Kawashima Shigeto, Mogami Kumiko, Yamashita Yuya, Kusada Ayumi, Ozu Shingo, Kakehata Seiji	4. 巻 35
2. 論文標題 Multi-point analysis of airborne Japanese cedar (<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don) pollen by Pollen Robo and the relationship between pollen count and the severity of symptoms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Aerobiologia	6. 最初と最後の頁 635 ~ 646
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10453-019-09603-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miki K., Kawashima S., Takahashi Y., Yonemura S.	4. 巻 58
2. 論文標題 Potential survival of the lichen Caloplaca flavovirescens under high helium-beam doses	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiation and Environmental Biophysics	6. 最初と最後の頁 449 ~ 454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00411-019-00803-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tseng Yi-Ting, Kawashima Shigeto, Kobayashi Satoshi, Takeuchi Shinji, Nakamura Kimihito	4. 巻 698
2. 論文標題 Forecasting the seasonal pollen index by using a hidden Markov model combining meteorological and biological factors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 134246 ~ 134246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.134246	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 池田保信、石田大輔、石田由紀子、太田三喜、岡田憲一、木村理恵、桑原久男、小泉翔太、中久保辰夫、松本洋明、溝口優樹、三好裕太郎、森暢郎、山本亮	4. 巻 24
2. 論文標題 大和布留遺跡における歴史的景観の復元	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 研究紀要	6. 最初と最後の頁 1 ~ 152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 岡田憲一・本村充保・絹嶋歩
2. 発表標題 近畿地方の弥生時代水田と耕作地
3. 学会等名 日本考古学協会2018年度静岡大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田憲一・本村充保・絹嶋歩・木村理恵・西川加奈子・山田隆文・高木清生・岡見知紀・宇野隆志・岡林孝作
2. 発表標題 奈良盆地における近年の弥生時代水田遺跡の大規模調査
3. 学会等名 一般社団法人 日本考古学協会第83回総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金原正明
2. 発表標題 栽培植物、農耕、環境をめぐる環境考古学手法の検討と新知見
3. 学会等名 一般社団法人 日本考古学協会第83回総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金原正明、岡田憲一、杉山真二、金原正子
2. 発表標題 中国、日本における初期水田の機能と環境、栽培植物
3. 学会等名 日本文化財科学会第34回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金原正明
2. 発表標題 栽培植物、農耕、環境をめぐる環境考古学手法の検討と新知見
3. 学会等名 日本考古学協会第83回（2017年度）総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金原正明・岡田憲一・杉山真二・金原正子
2. 発表標題 中国、日本における初期水田の機能と環境、栽培植物
3. 学会等名 日本文化財科学会第34回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kawashima, M. Thibaudon, B. Clot, G. Oliver, K. Nakamura, T. Fujita
2. 発表標題 A new algorithm for simultaneously estimating the concentrations of several types of airborne pollen using a laser optics system
3. 学会等名 6th European Symposium on Aerobiology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村台、川島茂人、中村公人、兼近深宇
2. 発表標題 弥生時代初期の稲作に関する栽培試験
3. 学会等名 第 34 回日本植生史学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金原正明、金原美奈子
2. 発表標題 遺体分析からみた遺跡の画期とその利用
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金原正明、金原正子
2. 発表標題 微遺体分析による素材識別
3. 学会等名 日本文化財科学会第36回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金原正明、渡部展也、鈴木三男、菊地大樹、丸山真史、黒住耐二、小畑弘己、熊谷真彦
2. 発表標題 古環境の変遷と動・植物利用の諸段階
3. 学会等名 日本考古学協会第85回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 佐藤洋一郎	4. 発行年 2019年
2. 出版社 角川書店	5. 総ページ数 240
3. 書名 イネの日本史	

1. 著者名 佐藤洋一郎	4. 発行年 2016年
2. 出版社 日本放送出版協会	5. 総ページ数 312
3. 書名 稲と米の民族誌 アジアの稲作景観を歩く	

1. 著者名 佐藤 洋一郎	4. 発行年 2020年
2. 出版社 中央公論新社	5. 総ページ数 320
3. 書名 米の日本史	

1. 著者名 佐藤 洋一郎	4. 発行年 2019年
2. 出版社 臨川書店	5. 総ページ数 264
3. 書名 日本のイネ品種考	

1. 著者名 山田隆文、岡田憲一、高木清生、宇野隆志、奥山誠義、小倉頌子、岡見知紀、稲村達也、金原正明、高田将志ほか	4. 発行年 2019年
2. 出版社 奈良県立橿原考古学研究所	5. 総ページ数 478
3. 書名 平城京左京三条二坊十四坪（奈良県文化財調査報告書第186集）	

1. 著者名 佐藤洋一郎、吉原啓、絹畠歩	4. 発行年 2019年
2. 出版社 奈良県立橿原考古学研究所	5. 総ページ数 21
3. 書名 万葉歌、DNAそして水田発掘が語る、古いおコメと田んぼのはなし - 「弥生初期水田に関する総合的研究」その2 - 講演要旨集	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	豊岡 卓之 (TOYOOKA TAKUSI) (00250374)	奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・副所長 (84602)	
研究分担者	稲村 達也 (INAMURA TATSUYA) (00263129)	奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・特別指導研究員 (84602)	
研究分担者	菅谷 文則 (SUGAYA FUMINORI) (10275175)	奈良県立橿原考古学研究所・その他部局等・所長 (84602)	
研究分担者	金原 正明 (KANEHARA MASAOKI) (10335466)	奈良教育大学・理科教育講座・教授 (14601)	
研究分担者	佐藤 洋一郎 (SATO YOICHIRO) (20145113)	京都府立大学・文学部・特別専任教授 (24302)	
研究分担者	岡田 憲一 (OKADA KENICHI) (20372170)	奈良県立橿原考古学研究所・調査部調査課・指導研究員 (84602)	
研究分担者	川島 茂人 (KAWASHIMA SHIGETO) (40354039)	京都大学・農学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	絹畠 歩 (KINUHATA AYUMU) (50638103)	奈良県立橿原考古学研究所・調査部調査課・主任技師 (84602)	