

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 14 日現在

機関番号： 64303
 研究種目： 基盤研究（C）
 研究期間： 2009～2011 年度
 課題番号： 21520780
 研究課題名（和文）
 中国におけるイネの栽培化と農耕社会の形成過程－考古学と遺伝学の学際的研究－
 研究課題名（英文）
 Domestication of Rice and Formation Process of Agricultural Society in China
 -Collaborative research of archaeology and genetics-
 研究代表者 細谷 葵（HOSOYA A01）
 総合地球環境学研究所・研究部・プロジェクト研究員
 研究者番号： 40455233

研究成果の概要（和文）：

昨今再考がうながされている、中国におけるイネの栽培化とそれに基づく農耕社会の形成過程について、考古学（植物遺存体・人工遺物）と遺伝学の共同研究による解明をめざした。イネ栽培化期における野生植物利用の実態解明、農耕具・加工具の体系化、栽培イネの伝播経路について新しい見解を得ることができ、複数の英語・日本語論文や国際学会で発表した。また、国際シンポジウム 2 件（1 件は共催）を開催し、国際的な研究者の意見・情報交換の場を提供するとともに、その成果の出版も行った。

研究成果の概要（英文）：

Domestication of rice and the following formation process of agricultural society in China are classic archaeological topics but recently lively discussed to produce new insights with newly discovered data. We aimed at shedding light on the discussion by substantial collaborative research of archaeobotany, artifact studies and genetics. As the results, we successfully established new outlooks on wild food exploitation by early rice farmers, production/consumption systems on plant food, and dispersal of domesticated rice. The results were presented at several international conferences and published as English and Japanese articles. Furthermore, we held two international symposiums (one is by collaboration) and provided good opportunities for international information and opinion exchanges among leading scholars of early rice domestication. The symposium achievements are also published in English for further global information flow.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：史学・考古学

キーワード：イネ栽培化・社会変容・植物遺存体・人工遺物・古 DNA・交易・多様性

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

1. 研究開始当初の背景

本研究開始当時、研究代表者・細谷および研究分担者・佐藤、楨林、田中はすべて、総合地球環境学研究所に所属しており、人類史の中で地球環境問題の根本にかかわる農耕の起源について議論を重ねていた。とくに、各自が同研究所で所属する研究プロジェクトの趣旨にのっとり、ユーラシア大陸における主要作物の農耕起源と農耕活動を通じた人間-環境関係（細谷、佐藤、田中）また東アジア内海地域の新石器化・現代化にともなう景観変化の歴史（楨林）を対象に研究を進めていたが、研究分野としては、前者は遺伝学・植物考古学が主体、後者は考古学が主体であり、これら分野間の有機的な共同研究は、職務研究の範囲内では十分に行えなかった。研究フィールドとしては、全員が中国長江流域の初期稲作遺跡について研究成果を積んでいたが、イネの栽培化とその後の社会変容について包括的に議論するためには、職務の研究プロジェクトではカバーされない、華南地方や東北地方に視野を広げる必要もあった。

とりわけ研究代表者・細谷は、初期稲作遺跡研究において、植物考古学の分野で最先端の成果を挙げていた中国浙江省・田螺山遺跡（5,000-4,500BC）の調査チームに加わった（2007～2009年）ことを通じて、植物考古学のみでの研究における限界を理解し、人工遺物研究や遺伝学と有機的に共同した実証的な研究の必要を痛切に感じた。そこで、上記の研究分担者3名に加えて、イネ栽培化に関する遺伝学的データを多く有する石川隆二（弘前大学）を参考資料提供者として連携研究者に配し、本研究を立ち上げた。職務研究を通して蓄積した資料、情報を本研究に生かす一方で、本研究で得られる新しい研究の視点や調査成果を職務研究に反映する、相補的かつ建設的な研究を狙いとしました。

2. 研究の目的

昨今の学界では、「人間は何故農業を始めたか」という根本的問いかけが再考されるようになってきた。多くの分野で農耕の始まりに関する研究が盛んに行われ、種々の議論が巻き起こりつつある。

そうした近年の研究では、植物の栽培化、すなわち農耕の起源とは、従来考えられてきたよりもずっと長い時間をかけたプロセスだったことが、研究分担者・佐藤洋一郎らによって指摘されてきた（佐藤 2008 など）。狩猟採集民から農耕民への変化がゆるやかであったのなら、初期農耕民の生業のあり方に

についても、変化が一直線に起きたのか、行きつ戻りつを繰り返したのか、また栽培植物と野生植物への依存の程度とその変化の様相などについて、具体的な資料の分析にもとづき再考していく必要がある。それによって、栽培という行為を通しての人間と環境の相互関係をより深く理解することができる。

この問題に関して、植物考古学の分野では、中国長江流域を主な対象に、次々にめざましい成果があげられている。研究代表者・細谷葵がドリアン・フラー（ロンドン大学 UCL）、秦嶺（北京大学）らとともに 2007 年度～2009 年度に調査に参加した中国浙江省・田螺山遺跡（5,000-4,500BC）は、初期稲作文化の遺跡であるが、イネのほかに何種かの果実種子、木の実、そして大量のドングリが貯蔵された状態で発掘され、栽培活動と採集活動が共存していたことを指摘した。また、遺跡各時期から出土したイネの穂軸の形態分析から、遺跡存続期間を通して、イネの栽培化は緩やかに進行した可能性があることもわかってきた（Fuller et al. 2009 Science 323）。これらの研究成果は、「栽培活動を始めれば人間はもっぱら栽培作物に依存し、また植物の栽培化もすぐに完成した」という従来の初期農耕文化像を塗り替えるものであった。

しかし、こうした新しい視点による初期農耕期の研究を充分に行うためには、植物考古学の方法のみでなく複数の研究方法を融合する必要がある。まず生業戦略の実態を復元するには、植物の採集、栽培、加工などに利用された道具の形態や組成についても体系的に研究しなければならない。また、植物の栽培化の過程については、遺伝的な変化を分析する必要がある。だがこれらの研究方法を有効に融合した研究は、過去ほとんど行われていない。とくに遺伝学の分野では、植物の栽培化の時期や場所、過程についての興味がやはり高まっているにもかかわらず、考古学との立脚点のちがいが議論がかみ合っていない状況である。

そこで本研究では、植物考古学研究者である代表者を核として、考古学および遺伝学の研究者を研究分担者とし、初期農耕民の生業活動と植物の栽培化について、研究組織の全員が同じ立脚点に立った有機的な学際研究を実践した。このような研究により、植物の栽培化と農耕社会の成立との前後関係や因果関係など、これまで実証的に検討されてこなかった問題について、議論を進めることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 研究代表者および研究分担者3名が、各々の専門である植物考古学・考古学（人工遺物）・遺伝学の立場から、イネの栽培化と社会の変容という問題意識を共有しながら研究を進める。植物考古学では、とくにこれまで研究の進んでいなかった、初期稲作期に重要な食糧源として利用された野生植物（主に堅果類）の利用に焦点を置き、イネの栽培化の背景となる生業戦略の実態とその変遷を考察する。人工遺物を対象とした考古学では、植物食糧の農耕具と加工具という機能の視点から考古資料を再検討し、イネ栽培化期とその後の社会変容における生産体系と食体系を明らかにする。遺伝学では、イネ遺存体のDNA分析のためのDNAマーカーを開発し、それを利用して、初期栽培イネの移動の足跡を明らかにすることによって、イネ栽培化に基づく社会動向の問題を論じる。

(2) 初年度に国際シンポジウムの形で研究組織全員および関連研究者が一同に会して、学際的討議をすることで問題意識を共有し、その後それぞれの専門分野における情報の収集、調査・実験または分析ののち、最終年度に再度シンポジウムを開催して成果を発表するという新しいスタイルをとる

(3) 調査対象は中国の華南地方や東北地方を含む広範囲にとり、研究代表者・分担者らがすでに蓄積している浙江省の資料や東南アジアの資料と比較研究を行う形とする。これは、中国人研究者はむしろ行ってこなかった俯瞰的な視点で初期稲作文化を考えることにもつながり、日本人研究者である申請者らが研究を行う意義でもある

(4) 対象時期も、イネ栽培化の初現である新石器時代だけではなく、少なくとも戦国時代まで広げ、長江流域、華南、東北との比較研究を行うことで、稲作の‘伝播’の相互関係について、イネのDNA分析と考古資料分析からの総合的な検討をめざす。これは、植物考古学、考古学、遺伝学の共同研究の対象として最も有意義な設定であるとともに、これらのどの分野に対しても新しい成果の提供を可能にする

4. 研究成果

(1) 本研究の立ち上げに当たって、イネの栽培化と社会の変容についてのこれまでの見解をまとめ、今後の課題を明らかにすること、また関連研究者同士の意見・情報交換を目的に、国際植物考古学シンポジウム「稲作の起源とその伝播—植物考古学と遺伝学の視点から」を開催した（2009年8月、於・総合地

球環境学研究所、同研究所「農業が環境を破壊するとき」プロジェクトと共催）。その成果は論文集『The Archaeobotany of Early Rice Agriculture in Asia』（2010年、Springer-Verlag）として出版し、東アジア諸国における初期稲作研究（植物考古学、遺伝学）の現状をまとめて把握できる貴重な書籍ということで、好評を博した。

(2) 研究代表者・細谷は、イネの栽培化当時の生業の実態を明らかにすべく、初期稲作期にイネ以上に重要な食糧源だったことが明らかになっている野生堅果類の利用についての研究を展開した。まず他研究費（British Council Researchers Exchange Grant）と合同で、ロンドン大学 UCL および北京大学の研究者たちとの共同による、堅果類加工技術に関する実験研究プロジェクトを立ち上げた。共同研究者たちを国際植物考古学シンポジウム『The Role of Millets in the History of Human Society』（2010年9月、於・国立科学博物館）に招聘するとともに、研究成果は英語論文1本（Hosoya et al. 2010年）、海外招待講演1本（於・スロベニア、リュブリャナ大学）、国際学会における研究発表4本（いずれも口頭）、国内学会における研究発表1本（ポスター）にて発表している。さらに、主に日本において行われてきた、堅果類加工についての民族調査の成果に関するレビュー論文を英語にて出版した（Hosoya 2011年）。これは、これまでほとんど国際的に発信されなかった内容で、かつ、特に昨今中国新石器遺跡で盛んにおこなわれている、古デンプン粒分析などによる生業研究にとって重要な参考になるものとして、高い評価を得た。

(3) 研究分担者・楨林は、中国のイネ栽培化からその後の社会変容の時期における、農工具と加工具としての人工遺物についての研究を展開した。まず、現状において人工遺物研究による農耕研究が停滞している華南地方の状況を把握し、また現地研究者との交流を深めるべく、広州、香港での研究視察を行った。その成果は、香港中文大学における講演（2011年3月）、英語論文（Makibayashi 2010年）、日本語論文（楨林 2012年）、国際シンポジウム口頭発表（2011年5月、2012年2月）にて発表している。さらに、イネ栽培化の舞台となった地形環境の変化の様相も併せて検討する必要性を指摘し、研究を実施した。地形環境の形成過程については、沖積作用・海岸線形成および後背湿地形成のパターンから、長江下流域を「寧紹平原タイプ」と「太湖・江蘇平原タイプ」に分類できた。細谷の植物遺存体分析との共同研究により、この2タイプの地域においては、自然資源利用の方向性が異なっていたことが読み取れた。

すなわち、イネ栽培化を基盤とする農耕社会の形成過程は、長江下流域においても同様ではなく、地形環境と社会的指向性の違いによって複数のパターンが存在したことを見出した。この成果については、細谷・楨林の共著において、国際学会（2010年12月）で口頭発表を行っている。

(4) 研究分担者・田中は、中国における稲作の発達過程を解明すべく、陝西省西安市にある魚化寨遺跡出土の漢代墓葬のイネ遺存体をDNA分析した。同地域は中国北域の粟作と南域の稲作の境界にあたり、東西交流を考察する上で重要な場所である。まず分析のための葉緑体ゲノムと核ゲノムのDNAマーカーを開発し、それを利用して陶倉に収められていたイネを分析、インディカ型と温帯ジャポニカ型だと判明させた。インディカ型は4000年前には南方で利用されたとされる（Fuller 2010）。また、イネはシルクロードを伝播していたことも示唆されている（Molina et al. 2011）。すなわち、東西や南北の交易の中で様々な文化やモノが導入されて同地域が社会的発展をとげた中で、多様なイネが利用されていた事実が復元できた。その成果は、国際学会（2012年6月）にて口頭発表している。

(5) 本研究最終年度には、これらの植物考古学・考古学・遺伝学の研究成果を統合すべく、海外研究協力者の趙志軍（中国社会科学院）、楊春（吉林省考古研究所）らを招待し、本研究費主催による国際シンポジウムを開催した（2012年2月、於・北海道埋蔵文化財センター）。研究代表者・分担者の細谷、楨林、田中、佐藤の全員が研究成果を発表（佐藤はコメンテーター）したとともに、趙志軍に加えて東北大学大学院、北海道開拓記念館などの研究者らの招待発表も得た。本研究費の成果を生かした、イネ栽培化による社会の変容と、文化交流の中における農耕の伝播をテーマに据えて十分な議論を行い、今後新たな共同研究を展開していく礎を打ち立てることができた。このシンポジウムの成果をまとめた日本語報告書、英語論文集も作成中であり、さらなる研究成果の発信を目論んでいる。

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12件）

1) 楨林啓介「中国の多様な水田景観とその歴史性—景観アイデンティティを考えるために」。内山・リンドストローム(編) *東アジア内海文化圏の景観史と環境* 第3巻 昭和堂

（査読無）、2012年、pp.156-172

2) Hosoya, L.A. 'Staple or famine food?: Ethnographic and archaeological approaches to nut processing in East Asian prehistory'. *Archaeological and Anthropological Sciences* (査読有) Vol. 3-1, 2011年, pp.7-17. DOI: 10.1007/s12520-011-0059-y

3) Sato, Y.-I., L.A. Hosoya, E. Kimura, T. Kurata, C. Muto & K. Tanaka 'Sustainable Agriculture: The lessons from history'. *SANSAI: An Environmental Journal for the Global Community* (査読無) Vol.5, 2011年, pp. 69-81.

4) Fuller, D.Q, L.A. Hosoya, Y. Zheng & L. Qin 'A contribution to the Prehistory of Domesticated Bottlegourds in Asia: Rind measurements from Jomon Japan and Neolithic Zhejiang, China'. *Economic Botany* (査読有), Vol.64-3, 2010年, pp.260-265.

5) Makibayashi, K. 'Unity and Diversity in the Formation of Chinese Culture: Agriculture, Staple Food and Cooking Devices'. Uchiyama et al. (eds.) *Studies of Landscape History in East Asia Inland Seas, Research Institute for Humanity and Nature* (査読無), 2010年, pp.13-22.

6) Hosoya, L.A., M. Wollstonecroft, D.Q Fuller & L. Qin 'Experimental Pilot Study of Peach/Apricot Kernel Detoxification: For reconstruction of Chinese early rice farmers broad spectrum subsistence strategy'. Uchiyama et al. (eds.) *Studies of Landscape History in East Asia Inland Seas, Research Institute for Humanity and Nature* (査読無), 2010年, pp.69-76.

〔学会発表〕（計16件）

1) 細谷葵「植物考古学からみる栽培・収穫・加工・消費のシークエンス：日本・中国の初期農耕社会の事例から」シンポジウム「*農耕研究における新しい展開*」2012年2月25日、北海道埋蔵文化財センター

2) 楨林啓介「収穫具と穀物との関係から見た栽培体系の変化：中国先史時代」シンポジウム「*農耕研究における新しい展開*」2012年2月25日、北海道埋蔵文化財センター

3) 田中克典「日本におけるイネの栽培体系の検討：種子遺存体の遺伝学的解析より」シンポジウム「*農耕研究における新しい展開*」

2012年2月25日、北海道埋蔵文化財センター

4) Hosoya, L.A. 'Exploring the Broad Resource Base of Early Rice Farmers: Processing experiments of peach and apricot kernels'. *Symposium "Early Rice Cultivation & Its WeedFlora"*, 2011年5月31日, 北京大学

5) Hosoya, L.A. 'Processing of Wild Food Plants in Neolithic Yangtze Area Ethnographic and experimental approaches for reconstructing diversity in early rice farmers' subsistence strategy'. *Hemudu Culture International Forum: In Global Perspective*, 2011年5月27日, 中国、余姚飯店

6) Makibayashi, K. 'Rice Farming Culture in Lower and Middle Yangtze is not One but Diverse' *Hemudu Culture International Forum: In Global Perspective*, 2011年5月27日, 中国、余姚飯店

7) 榎林啓介「中国新石器時代農業文化的形成和変容」香港中文大学学術講演会、2011年3月12日、香港中文大学中国文化研究所中国考古芸術研究中心

8) 榎林啓介「中国新石器時代の漁具と捕魚方法」第1届中日国際学術討論会“水陸交界帯の魚類と人類：稲作起源論の新方法”、2011年1月25日、滋賀県立琵琶湖博物館

9) Hosoya, L.A. & K. Makibayashi 'Long way to agricultural society: Rethinking Chinese Neolithic Yangtze environment and human society in transformation from broad spectrum economy to rice monoculture'

10) 佐藤洋一郎「主要穀物栽培はどのように伝播したのか? - 雑草種と野性近縁種の役割」国際植物考古学シンポジウム『稲作の起源とその伝播—植物考古学と遺伝学の視点から』2009年8月30日、総合地球環境学研究所

[図書] (計3件)

1) 佐藤洋一郎、昭和堂、食と農の未来 ユーラシア一万年の旅、2012年、全246ページ

2) Hosoya, L.A., Y.I. Sato & D.Q Fuller (eds.) Springer-Verlag, *The Archaeobotany of Early Rice Agriculture in Asia, Archaeological and Anthropological Sciences Vol.2 No.2*, 2010年、全131pp, DOI 10.1007/s12520-010-0034-z

3) 佐藤洋一郎、朝日新聞出版社、コシヒカリより美味しい米、2010年、全253ページ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

細谷 葵 (HOSOYA AOI)
総合地球環境学研究所・研究部・プロジェクト研究員
研究者番号：40455233

(2) 研究分担者

佐藤 洋一郎 (SATO YOICHIRO)
総合地球環境学研究所・研究推進戦略センター・センター長、教授
研究者番号：20145113

榎林 啓介 (MAKIBAYASHI KEISUKE)
総合地球環境学研究所・研究部・プロジェクト上級研究員
研究者番号：50403621

田中 克典 (TANAKA KATSUNORI)
弘前大学・人文学部・特任助教
研究者番号：00450213

(3) 連携研究者

石川 隆二 (ISHIKAWA RYUJI)
弘前大学・農業生命科学部・教授
研究者番号：90202978

(4) 海外研究協力者

趙 志軍 (ZHAO ZHIJUN)
中国社会科学院・考古研究所・教授

楊 春 (YANG CHUN)
吉林省文物考古研究所・助教

Dorian Q Fuller

ロンドン大学 University College London・考古学研究所・准教授

Michele Wollstonecroft

ロンドン大学 University College London・考古学研究所・研究員