

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 10 月 26 日現在

機関番号：15501

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2011～2015

課題番号：23682009

研究課題名(和文)人類の農耕開始は、環境をいかに改変したのか

研究課題名(英文)Human impact on vegetation change at the beginning of agriculture

研究代表者

丹野 研一 (TANNO, Ken-ichi)

山口大学・農学部・助教

研究者番号：10419864

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 19,100,000円

研究成果の概要(和文)：西アジアの農耕開始前後の時代を対象に、考古遺跡調査により得られた出土植物の同定を行った。農耕開始以前のデデリエ遺跡(北西シリア、終末期旧石器時代ナトゥーフ期)では稀有な焼失家屋内の種子と樹種同定をして、農耕の影響を受ける前の植生と生活を明らかにした。農耕開始期とそれ以後の西アジア各地の遺跡について植物同定を行い、農耕の開始とその発展にともなう植物利用の変化、環境および作物進化ほかを概説した。

研究成果の概要(英文)：Botanical identification for archaeological plant remains was done for several sites before and after the beginning of agriculture in West Asia. Dederiyeh site (Northwest Syria, Natufian) is a pre-agricultural site with rare finding of burnt houses and unveiled vegetation and subsistence before the impacts by agricultural human activities. Identifications of plants from initial and proto-agricultural sites over West Asia revealed changes of plant use, vegetation and crop evolutions due to agriculture, reviews of them were published.

研究分野：考古学

キーワード：西アジア 植物 考古学 農耕 環境

## 1. 研究開始当初の背景

西アジアにおこった世界初の農耕開始については、従来の遺構や石器などの人工遺物による研究に加えて、近年では植物データをふまえて農耕のはじまりの姿を明らかにしようとする流れが明確に取られている。1990年代にDNA分析がアインコルンコムギで行われた結果、その栽培起源はトルコのカラジャダー山であるという説や、農耕初期に一齐に栽培化に移された作物8種の野生種はすべてトルコ・シリア国境付近に自生するのでこの地域を「コアエリア」とよび農耕の起源地であると考えた説が、それ以前の気候変動説に取って代わって主張されていた。

その後、本研究代表者の研究の結果、ムギ類について、栽培化(ドメスティケーション)が、それまで考えられていたより10倍以上もゆっくりとしたペースで進行していたことを、発掘による出土植物の証拠から明らかにした(Tanno and Willcox 2006)。このことはまた栽培型ムギ(小穂非脱落型ムギ)が最初に出現した時よりもさらに数千年さかのぼる播種・収穫などの栽培行為が存在していたことを意味している。従来のコアエリア説が現代の植物をもとに新石器時代PPNB期というごく限定された年代に爆発的に農耕が開始されたといっているのと、大きく異なるデータを呈示したことになり、「西アジアの広範囲でゆっくり農耕が生まれた」とする本研究代表者の説は「農耕起源のprotract説」として現在の主説となった(本科学研究を行っている期間中に主説となった)。このような背景のもとで本研究は開始された。

## 2. 研究の目的

ムギ類やマメ類といった農作物の大型植物種子については、西アジアの各地の考古遺跡で同定が確実に増加しつつあった。しかし、環境をより明瞭に反映する炭化木材

や雑草種子については調査が不十分であった。本研究は炭化木材の樹種同定および雑草種子の同定から、農耕開始にともなう環境変化の概容を明らかにし、農耕起源の理解を深めようとした。

## 3. 研究の方法

考古植物学のアプローチで同定作業を行うこととした。すなわち、まず遺跡での発掘調査によって得られた土壌サンプルについて、水洗選別法(ウォーターフローテーション法)で炭化物を選り分けた。遺物登録手続きを経て、顕微鏡を用いて同定した。同定は実体顕微鏡により、また植物種によっては電子顕微鏡を用いて行った。とくに樹種同定については、一次仕分けで得た炭化物のうち約5mm立方ほどの十分な堅さのある炭化材について、小口面、柁目面、板目面の3つの新鮮な断面を割り出して、電子顕微鏡で観察することで行った。

## 4. 研究成果

農耕開始以前のデデリエ遺跡(北西シリア、終末期旧石器時代ナトゥーフ期)について出土種子と樹種同定をして、農耕の影響を受ける前の植生と生活の概要を明らかにした。デデリエ洞窟遺跡では旧石器時代の長期にわたり居住が見られるが、その最終段階である約13,000年前のナトゥーフ時代の遺構は、洞窟内に造った住居が火事に遭った非常に稀な焼失遺構であった。ナトゥーフ時代は農耕開始の直前期にあたることから、農耕開始へとつながる採集生活の最終期の姿がみられる点でたいへん価値が高い遺跡である。また、ナトゥーフ時代は炭化物の出土しない時代といわれることもあり、日本の世界史の参考書でもその名を散見するアブフレイラ遺跡を上回る炭化物が本遺跡で出土していることから、人類史において重要性が高い遺跡である。この焼失遺構では、11リットルを超える大量

の炭化物を回収し、皮性コムギ類（野生の  
アインコルン、エンマーコムギの両種を含  
むとみられる）ハネガヤ、レンズマメ、ピ  
スタチオ、アーモンド、エノキ、*Ziziphora*  
sp.（シソ科）などが多く、様々な種が確認  
された。また、炭化材の樹種同定により、  
洞窟内住居に用いられていた建材を調査し  
たところ、ナラの木が多く、その他にもカ  
エデ、トネリコ、ピスタチオ、ニレなどの  
樹種が確認された。ナラすなわち落葉性オ  
ークが主たる建材であったことは、当時の  
環境がまだ現在のようなかシ（常緑性オー  
ク）の生える暖かい環境ではなく、最終氷  
期の寒い環境またはその名残りの植生であ  
ったことを示している。また、ニレの木は  
現代には当地には生えておらず、これも環  
境変化の一例であることを指摘できる。こ  
の成果は、オッファー・パールヨゼフとフ  
ランソワ・バラの二大巨頭が 20 年ぶりに  
編纂したすなわち過去 20 年間で最重要の  
ナトゥーフ考古学の書籍「Natufian  
foragers in the Levant」に寄稿した。なお、  
本成果は全サンプルの約 3%の調査量でと  
りまとめたものである。5ml サンプルを顕  
微鏡で仕分けするのに約半日近くかかり、  
全 11 リットルを完了するにはライフワー  
ク的な年月がかかりそうであるが、本遺跡  
の人類史的な重要性を鑑みて現在継続して  
調査中である。

ハサンケイフ・ホユック遺跡はトルコ東  
部クルド人地区にある 11,000 年前頃の遺  
跡である。本遺跡ではアーモンドやピスタ  
チオ、エノキといった木の実すなわち周辺  
の自然植生に依存した植物食糧の調達が行  
われていたこと、すなわち農耕が存在して  
いなかったことが確定できた。同年代には  
ユーフラテス川流域や南レヴァント地方な  
どの西アジアの各地ですでに農耕が行われ  
ていたことが知られている。農耕起源の従  
来説（コアエリア説）ではハサンケイフ遺

跡をふくむシリア・トルコ国境付近が農耕  
起源地であるとピンポイントで指摘されて  
いたが、皮肉なことに、西アジア全域で農  
耕活動が盛んになったそのときに農耕を開  
始していなかった珍しい遺跡がそこに存在  
するということになり、従来説の矛盾をさ  
らに一つ追加する結果となった。本成果は  
2016 年 7 月の民族考古植物の国際学会で  
の口頭発表に採択されており、それに合わ  
せて論文を準備中である。

本研究では以上の他にも、旧石器時代の  
タンゲシカン遺跡（イラン南西部シーラー  
ズ付近）かつて農耕始原遺跡として有名だ  
ったジャルモ遺跡の再検証に相当であるサ  
イド・アハマダン遺跡（イラク・スレイマ  
ニア自治区、土器新石器時代）、イスラエ  
ルの鉄器時代の遺跡であるテル・レヘシュ  
遺跡における考古植物同定を行った。

また本研究ではさらに、西アジアで成立  
した農耕が、外部各地に拡散されていく過  
程の遺跡をも扱った。サンギ・チャハマッ  
ク遺跡はイラン北東に位置する遺跡で、ト  
ルクメニスタンなど中央アジア方面に農耕  
が拡散したときの西アジア側の最終拠点の  
農耕遺跡とみられている。本研究では、筑  
波大学が過去に発掘し保管していた炭化材  
について樹種同定を行った。アゼルバイジ  
ヤンのハッジ・エラムハンル遺跡およびギ  
ョイテベ遺跡は、西アジア発祥の農耕がア  
ゼルバイジャンに拡散した最初の遺跡とみ  
られている。本研究では樹種同定を行う予  
定でサンプリングを行ったが、他遺跡の同  
定を先に回すことになり残念ながらもまだ同  
定ができていない。

本研究が当初に最重要視していたシリア  
の遺跡については、政情悪化により研究調  
査ができなくなり、この点については研究  
進捗に非常に悪影響を及ぼした。また ISIS  
の台頭によりシリアだけでなくトルコ、イ  
ラクの調査も自粛が求められて一層厳しい

状況となった。学内事情による研究スペースにも苦慮したが、最終的にはこれを確保できてやりかばりした。調査フィールドが変更になるたびに現地の植生調査を一からやることとなり本研究の植物同定は困難を増したが、結果としてはトルコ東部、イラク、イラン、アゼルバイジャンといった当初想定していたよりもかなり広範囲にわたる西アジアの考古植物調査を進めることができた。

とりまとめとして、本研究の大テーマである農耕起源の具体像を、一般向け図書に概説した。農耕開始に前後する時代の出土植物に関する総説を、シュプリング - 出版の本に寄稿した（掲載確定され 2016 年度中にオンライン発売予定、共著、英文）。本研究のさきがけとして 2006 年に発表した農耕起源の新説 (Tanno and Willcox 2006) は、本研究期間中に普及につとめた結果、また UCL 教授のドリアン・フラーがデータを多角的に整備するなどの経緯をたどって現在、農耕起源の「protract 説」という主流説として定着させることができた。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

Tanno, K., and Willcox, G. (2012) Distinguishing wild and domestic wheat and barley spikelets from early Holocene sites in the Near East, *Vegetation History and Archaeobotany* 21: 107-115 査読有

Yutaka Miyake, Osamu Maeda, Ken-ichi Tanno, Hitomi Hongo and Can Y. Gundem (2013) New excavations at Hasankeyf Hoyuk: A 10<sup>th</sup> millennium cal. BC site on the upper Tigris, southeast Anatolia. *Neolithics* 12(1): 3-7 査読無

Ken-ichi Tanno, Kanenori Takata and Taihachi Kawahara (2015) Archeobotanical studies at and around Qalat Said Ahmadan. *AL-RAFIDAN* 36: 59-63 査読無

岡崎大, 丹野研一, 山根京子, 河原太八, 鎌田英一郎, 荒木英樹, 高橋肇 (2015) 四倍性コムギにおける粉状質化子実の電子顕微鏡観察. *日本作物学会中国支部研究収録* 55:23-24 査読無

〔学会発表〕(計 15 件)

山崎樹里, 丹野研一, 三宅裕, 前田修 (2015) 農耕起源の解明～ハサンケイフ・ホユック遺跡で農耕は始まっていたのか. 日本育種学会中国地域談話会. 岡山大学 (12 月 20 日発表) (岡山県、岡山市)

Tanno, K. (2013) Hulled wheat seeds and spikelet bases from Dederiyeh (Natufian, northwest Syria) and Salat Cami Yanu (Pottery Neolithic, southeast Turkey). Neolithic hulled wheat identification workshop. Discussion: 17 (“spikelet base”), 18 (“seed”) and 19 (round table) Sept. 2013. Commanderie de Jales, Archeorient CNRS Jales, Berrias, France.

Tanno, K., Willcox, G., Nishiaki, Y. and Akazawa, T. (2013) Preliminary results of analyses of charred plant remains from late Natufian site of Dederiyeh, northwest Syria. 16th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Thessaloniki, Greece. (oral

presentation: 2013.6.20)

Akashi, C., Tanno, K., Nishiaki, Y., and Guliyev, F. (2013) Neolithic Azerbaijan: plant remains from Shulaveri-Shomu culture. 16th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Thessaloniki, Greece. (oral presentation: 2013.6.20)

丹野研一, G. Willcox (2011) 遺跡出土資料の同定によるコムギ・オオムギ栽培化の絞り込み. 日本育種学会 第120大会、福井県立大学 (9月24日発表) (福井県、福井市)

〔図書〕(計 7 件)

Tanno, K. and Maeda, O. (2016) The origins of agriculture. Springer (in press)

丹野研一 (2014) 「農耕の始まりを出土植物から調査する」『西アジア文明学への招待 (筑波大学西アジア文明研究センター編)』悠書館, pp. 106-122. ISBN978-4-903487-96-0

Tanno, K., Willcox G., Muhesen S., Nishiaki Y., Kanjo Y. and Akazawa, T. (2013) Preliminary results from analyses of charred plant remains from a burnt Natufian building at Dederiyeh cave in northwest Syria. In: Natufian foragers in the Levant: Terminal Pleistocene social changes in western Asia (eds: Bar-Yosef O. and Valla F.R.). International monographs in prehistory,

archaeological series 19. Michigan U.S.A. pp. 83- 87. ISBN978-1-879621-45-9 (paperback), ISBN: 978-1-879621-46-6 (hardcover)

丹野研一 (2013) 「植物遺存体」『西アジア考古学講義ノート (日本西アジア考古学会編)』日本西アジア考古学会 pp.97-98、2013年3月、全109ページ、ISBNなし

Tanno, K., Willcox, G., Nishiaki, Y. and Akazawa, T. (2013) Preliminary results of analyses of charred plant remains from late Natufian site of Dederiyeh, northwest Syria. 16th Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany. pp.172, ISBN: 978-960-243-690-5

〔産業財産権〕  
特になし

〔その他〕  
アウトリーチ:  
2012年2月19日 NHKスペシャル「ヒューマン なぜ人間になれたのか」第3集「大地に種をまいたとき (午後9時~9時49分)」で本研究が紹介された。

2013年12月4日 毎日新聞 (九州北部・山口版/地域・22面) 「男の働き方改革 育休取得編 (くらしQ)」. 研究内容とは異なるが、本研究期間中に取得した育児休業 (2012.10-2013.3) に関連して記事が紹介された。

2013年11月23日 TBS 世界ふしぎ発見 第1297回 「人類最古の神殿がトルコにあった」. ハサンケイフ・ホユック遺跡で発掘したピスタチオ野生種に関する研究成果が、クイズ番組のクイズ解答に使用された。

賞など：

山木美幸，丹野研一，加藤輝雄，河原-太八，山根京子（2015）硬軟質性に関する *Hardness* 遺伝子座の四倍性コムギにおける遺伝的多様性．日本育種学会第22回中部地区談話会 愛知県農業総合試験場（愛知県長久手市）（11月21日発表）\*ポスター発表で優秀発表賞を受賞した．

#### 6．研究組織

研究代表者

丹野 研一（TANNO Ken-ichi）

山口大学農学部助教

研究者番号：10419864