

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2005～2008
課題番号：17300290
研究課題名 (和文) 縄文時代の稲作マップ作成に向けた実証的調査研究
研究課題名 (英文) Research on the Propagation of the Rice Cultivation Technique in Jomon Period
研究代表者
宇田津 徹朗 (UDATSU TETSURO)
宮崎大学・農学部・准教授
研究者番号：00253807

## 研究成果の概要：

本研究は、プラント・オパール分析法を用いて縄文時代後期を中心とした古代稲作の探査を行い、離散的な状態にある稲作遺跡の分布を補完するデータの収集蓄積と、その分析から、現在も明らかとなっていない同時代の生産空間立地（農耕が営まれていた場所）を調査する上で有望な遺跡の選定に取り組んだものである。4年間の研究の結果、7府県から700点を超える分析試料収集と分析データの蓄積を行うとともに、生産空間立地調査の対象遺跡として愛媛県の文京遺跡を選定することができた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005年度	2,900,000	0	2,900,000
2006年度	1,700,000	0	1,700,000
2007年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2008年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
総計	7,900,000	990,000	8,890,000

## 研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：文化財科学・文化財科学

キーワード：縄文時代後晩期、稲作、生産空間立地、低湿地稲作、畑稲作、焼畑  
プラント・オパール分析、土器胎土

## 1. 研究開始当初の背景

## (1) 縄文稲作研究の状況

近年の研究結果により、我が国に水田稲作技術が定着する以前、遅くとも縄文時代後期には、すでに何らかの稲作が営まれていたことが明らかになりつつある。しかしながら、これらは、イネ遺物（炭化米、土器圧痕、プラント・オパール）の検出を根拠とするものであり、生産遺構の検出には至っていない。また、これらのイネ遺物が示す縄文稲作の分布は、福岡や鹿児島や岡山と離散・点在して

いる状況であり、国内における水田稲作以前の稲作技術の広がりについて、具体的な検討に供し得る面的なデータの蓄積もその途上であるといわざるをえない。

## (2) 縄文稲作の解明における生産空間情報の重要性

現代の農業は、ビニールハウスなどの施設を用いれば、本来、その地の環境では生育が困難な作物も栽培可能である。しかし、地域の自然資源に100%依存した近世以前の農業、

ましてや、大規模な河川改修などの土木技術に乏しい弥生時代以前の農耕では、生産空間の選定はその生産活動の成否を左右するものであったはずである。

したがって、当時の農耕技術を正しく理解するためには、生産遺構そのものの検出、あるいは生産空間の立地を明らかにすることは必要不可欠である。

そこで、「縄文稲作の生産空間の所在」、「水田稲作以前の稲作技術の西日本における広がり（伝播）」を明らかにすることに照準を合わせ、その具体的なアプローチとして、技術伝播が連続性を持つ点に着目して、プラント・オパール分析法を用いて、西日本地域を対象とした縄文時代後晩期の稲作の存否についての面的な分布調査を実施する本研究を企画・実施するに至った。

## 2. 研究の目的

本研究では、西日本地域に所在する縄文後晩期の遺跡の土壌、土器を収集し、それらについてプラント・オパール分析を実施し、「水田稲作以前の稲作技術の西日本における広がり（伝播）」に関するデータを蓄積するとともに、「縄文時代の生産空間の所在」を調査する上で有望な（稲作の存在が確認できる縄文時代の後期の地表が保存されている）遺跡を探索することを最終的な目的として設定している。

本研究が一定の成果を挙げることができれば、縄文稲作の解明に寄与できるデータが得られるはずである。

なお、本研究では、研究期間（4年間）における目標として以下の3点を設定した。

- ・西日本の分析試料（縄文時代後晩期の遺跡の土器および土壌）を広く収集する。
- ・収集した試料についてプラント・オパール分析（定量分析、土器胎土分析）を実施し、西日本における縄文時代後期の稲作遺跡の分布を調査し、縄文時代の稲作マップ作成におけるデータを整備する。
- ・稲作が確認された遺跡の立地環境から、縄文稲作の生産空間についての具体的な検討を行うとともに、その確認調査に適した遺跡や地域の絞り込みを行う。

## 3. 研究の方法

### （1）分析試料の収集

分析試料の収集は、以下の3つの基本方針の下で実施した。

#### ①対象地域

西日本では、イネのプラント・オパールが確認されている縄文時代遺跡は、九州地方に集中している。そこで、本研究では、西日本でも瀬戸内海沿岸の大分県・山口県・愛媛県・香川県・岡山県・徳島県・大阪府の諸地域を中心として試料収集を行うこととした。

#### ②分析試料と調査遺跡の選定

調査遺跡の選定では、縄文時代後期に西日本の各地で遺跡数が増加するとともに沖積平野への遺跡の進出が指摘されてきたことを踏まえ、山間部の河岸段丘、沖積平野の扇状地や自然堤防帯などの小地形ごとに区分して試料収集を進めた。また、岡山市の津島岡大遺跡や吉野口遺跡など縄文時代後晩期のイネのプラント・オパールの検出がすでに報告されている遺跡を含めることとした。

#### ③分析試料の時間軸の確保

本研究の試料収集では、分析試料の時間的な位置づけを明確にすることに努めた。土器の場合、できるだけ型式が明らかな破片試料の提供を依頼するとともに、出土状況から所属時期が限定できる試料を確保した。

土壌試料の収集では、安定した土層であるとともに、堆積の構造やサイクルが明らかにされている遺跡として文京遺跡と津島岡大遺跡で試料を採取した。その際には、できるだけ累積する土層堆積を連続して採取するとともに、分析の主眼となる土層では水平方向に複数の試料を確保するようにした。

### （2）収集試料の分析

本研究で用いるプラント・オパール分析の概要は以下のとおりである。

#### ①プラント・オパールについて

イネ科、カヤツリグサ科などの草本やクスノキ科、ブナ科などの木本の中には、土壌中の珪酸を細胞壁内に蓄積する性質をもつものがある。これらの植物では、珪酸の蓄積が進むと、体内に細胞の形をとどめた非晶質の珪酸（ $\text{SiO}_2$ ）の殻が形成される。

これらは、植物学上、植物珪酸体（silica body）と呼ばれている。これらの植物珪酸体は植物体が枯死し、分解された後も、その形態的な特徴をとどめて、土壌中に残留する。

植物珪酸体が土壌中の土粒子となったものがプラント・オパール（plant opal）である。他には、ファイトリス（Phytolith）、中国語では植物蛋白石とも呼ばれる。大きさは、由来する細胞によるが、おおよそ20ミクロン～100ミクロン程度である。



写真 イネのプラント・オパール

大きさ：約40ミクロン（約25分の1mm）

プラント・オパールはその組成から化学的、物理的な風化に強く、条件がよければ半永久的に土壌中に残留する。また、ガラスとほぼ

同じ耐熱性を有していることから、焼成温度が 800℃以下の土器であれば、その胎土から検出が可能である。

また、プラント・オパール（植物珪酸体）の形や大きさは、由来する植物や細胞によって違いがあり、遺跡土壌などから検出されたプラント・オパールを調べることで、土壌が堆積した期間に存在した植物（給源植物）を同定することができる。

## ② プラント・オパール分析法

プラント・オパールの中でも、イネ科植物については、葉身中の機動細胞に由来する植物珪酸体（機動細胞珪酸体）から同定できるものが多く、イネなど農耕に関わる植物の同定も可能である。このような特性を利用して古代の植生や環境、農耕を推定・復元する方法をプラント・オパール分析法（あるいは植物珪酸体分析法）という。

本研究では、収集・採取した土壌については、プラント・オパール定量分析を、土器については、プラント・オパール土器胎土分析を用いて、稲作および環境に関するデータの収集を行った。

なお、本研究で、同定の対象とした主要なイネ科植物は、イネ (*Oryza sativa* L.)、ヨシ属 (*Phragmites*)、タケ亜科 (*Bambusoideae*)、ウシクサ族 (*Andropogoneae*)、キビ族 (*Paniceae*) である。

### (3) 生産空間立地調査の対象遺跡の選定

遺跡の選定は、収集した土壌や土器のプラント・オパール分析の結果、縄文晩期の稲作が確認された遺跡について、当時の地形や地表面の保存状態についての調査を実施して、行うこととした。

## 4. 研究成果

### (1) 本研究の主な成果

研究目的で述べた 3 つの目標に照らして、本研究の主な成果をまとめると以下のとおりである。

#### ① 【西日本の分析試料（縄文時代後晩期の遺跡の土器および土壌）を広く収集する】

表 1 に示すとおり、大分県、山口県、岡山県、大阪府、徳島県、香川県、愛媛県の 7 つの都府県から、736 点の試料を収集することができた。また、そのうち、665 点は縄文時代後晩期の試料であり、縄文稲作に照準を絞って系統的かつ面的に収集された試料としては、一定のボリュームを有するものを整備できたと判断される。

収集した土壌、土器いずれも、極めて少量あるいは小片なものを除き、未調整の部分を保存しているため、今後の新しい分析の実施やクロスチェック（複数の研究者による分析結果の検証）などに対応可能であり、本研究

だけでなく、今後の関連する研究の推進にも寄与できると考える。

（今回、量、質ともに充実した試料収集が実現したのは、ひとえに、本研究の趣旨にご賛同いただいた各都府県の関係機関の方々のご協力のおかげである。あらためて、感謝申し上げます。）

表 1 本研究で提供を受けた分析試料

試料の種類	時期	大分	山口	愛媛	香川	岡山	徳島	大阪	計
土器試料	縄文後期	83	27	118	32	25	41	5	331
	縄文後期末-晩期初	—	10	—	—	—	—	—	10
	縄文晩期	20	10	44	17	18	11	—	120
	弥生前期	—	—	—	—	5	—	—	5
土壌試料	縄文後期	—	—	131	—	16	—	—	147
	縄文晩期	—	—	12	—	—	—	—	12
	縄文後期又は晩期	—	—	2	—	—	—	—	2
	縄文後期末-弥生前期	—	—	—	—	38	—	—	38
	その他(弥生前期以降)	—	—	33	—	38	—	—	71
計		103	47	340	49	140	52	5	736

#### ② 【収集した試料についてプラント・オパール分析（定量分析、土器胎土分析）を実施し、西日本における縄文時代後期の稲作遺跡の分布を調査し、縄文時代の稲作マップ作成におけるデータを整備する】

収集試料については、分析をほぼ完了することができた。今後、追加分析による確認が必要であるが、数遺跡については、イネプラント・オパールが検出されている。四国および中国地方への稲作の広がりについては、以下に詳しく述べるが、愛媛県の文京遺跡における縄文時代後期の稲作の存在がほぼ確認でき、四国西部への稲作の広がり的一端を把握することができた。

このように、稲作マップ作成におけるデータ整備についても一定の成果を挙げることができたと言えよう。

#### <文京遺跡の調査分析の結果>

文京遺跡は縄文時代前期～中世の複合遺跡で、道後平野（松山平野）を流れる石手川が造る扇状地の扇中央部に位置する。

当遺跡については、21 次と 31 次、33 次、34 次の 4 つの調査区において実施したプラント・オパール分析の結果、縄文時代後期とされる地層からイネが検出された。

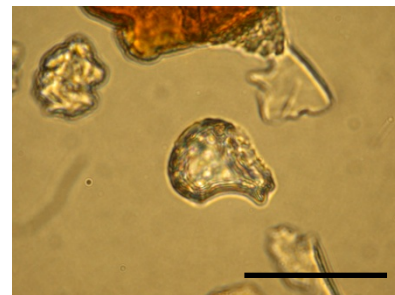


写真 検出されたイネプラント・オパール  
※写真中のスケールは 50 ミクロン

当時の地形復原からは、21次調査区は旧河道内、31次と33次調査区は微高地から谷状地形への緩傾斜地、34次調査区は谷状地形内にあたると思われる。

こうしたことから、縄文時代の後期に文京遺跡の範囲内において稲が栽培されていたとみてよい。水稻として利用していた場合には上記の緩傾斜地や微凹地を生産域にしていた可能性が高く、陸稲の場合は西半部に広がる平坦面が居住域とともに畑地などの生産域として機能していたと推定される。

③【稲作が確認された遺跡の立地や気候から、縄文稲作の生産空間についての具体的な検討を行うとともに、その確認調査に適した遺跡や地域の絞り込みを行う】

愛媛県文京遺跡において縄文時代後期の稲作の存在を示す分析結果（イネプラント・オパール検出）が、複数の調査地点および遺物から得られている。さらに当該遺跡の南部では、縄文時代後期に砂層が堆積し土壌化することが繰り返されていることが確認されている。当該地点での調査では、野外炉等も検出されており、これらの土壌化層が、人の活動が確認される当時の地表面であったことを示している（愛媛大学埋蔵文化財調査室 2009）。

生産空間探査とその発掘を行う上では、まず、稲作の存在を示す探査データがその発端として必要であるが、実施の可否を判断する上では、当時の地表面が保存されていることが重要である。この意味において、本研究では、文京遺跡を、両者の条件を満たした「生産空間探査の調査対象遺跡」として選定でき、当該目標を達成できたと判断される。

## （2）成果の位置づけと今後の展望

本研究によって、縄文農耕、特に稲作の実像に迫る上で、必要不可欠な「生産空間の所在」を具体的に検証することが可能な遺跡を選定することができたことは、我が国の縄文農耕研究において重要な成果と位置づけることができると考える。

また、収集した西日本地域の縄文後晩期の土器および土壌試料は、時代と地域を一定レベルで網羅したものであり、本研究だけでなく、今後、縄文農耕研究の推進に活用されるものと評価できよう。

また、近年、中国山東省での農耕研究の成果から、日本の初期稲作が焼畑などの畑作だけでなく、水田も含め低湿地を利用した稲作の可能性も視野に入ってきている。

こうした状況から、今後、できるだけ早い時期に、文京遺跡における生産遺構調査が実施され、その生産空間の所在を含めた縄文時代後期の農耕の実像が明らかにされることが期待される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計4件）

- ①宇田津徹朗 「第4章自然科学的分析 3. 植物珪酸体分析」、『津島岡大遺跡 19—第30次調査—』、査読無、2009、58-62
- ②宇田津徹朗、津島岡大遺跡土壌のプラント・オパール分析、『岡山大学埋蔵文化財センター紀要 2006』、査読無、2007、13-19
- ③宇田津徹朗、南方遺跡から出土した土器のプラント・オパール分析、『南方（済生会）遺跡2介護老人保健施設たちばな苑建設に伴う発掘調査』、岡山市教員委員会文化課 編、岡山県済生会・岡山市教育委員会、査読無、2007、105-113
- ④楽豊実、靳桂云、王富強、宮本一夫、宇田津徹朗、田崎博之 「山東栖霞県楊家圈遺址稲作遺存的調査和研究」、『考古』、査読有り、2007、78-84

〔学会発表〕（計2件）

- ①宇田津徹朗、イネのプラント・オパール形状解析からみた南九州の初期稲作、宮崎考古学会研究会、2008年6月15日、ウェルネス交流プラザ宮崎県都城市
- ②宇田津徹朗、プラント・オパールからの環境および年代情報抽出に関する基礎的研究（I）、日本文化財科学会、2007年6月2日、3日、奈良教育大学

〔図書〕（計4件）

- ①宇田津徹朗、臨川書店、『ユーラシア農耕史 1 モンスーン農耕圏の人々と植物』（鞍田 崇 編）、2008、113-157（共著）
- ②宇田津徹朗、科学出版、『海岱地区早期農業和人類学』（楽豊実、宮本一夫 編）、2008、1-12（共著）
- ③外山秀一、古今書院、自然と人間との関係史、2008、PP177
- ④外山秀一、古今書院、遺跡の環境復原、2006、PP348

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

宇田津 徹朗 (UDATSU TETSURO)  
宮崎大学・農学部・准教授  
研究者番号：00253807

### (2) 研究分担者

柳沢 一男 (YANAGISAWA KAZUO)  
宮崎大学・教育文化学部・教授  
研究者番号：50239802  
田崎 博之 (TASAKI HIROYUKI)  
愛媛大学・法文学部・教授  
研究者番号：30155064  
外山 秀一 (TOYAMA SHUICHI)  
皇學館大学・文学部・教授  
研究者番号：50247756