

中国浙江省余姚市田螺山遺跡出土木柱の放射性炭素年代  
**Radiocarbon ages of wooden poles excavated from the Tianluoshan site, Yuyao city,  
Sekko Province, the Republic of China**

中村俊夫<sup>1\*</sup>・金原正明<sup>2</sup>・菊地大樹<sup>3</sup>・丸山真史<sup>4</sup>・孫 国平<sup>5</sup>・  
松井 章<sup>6</sup>・中村慎一<sup>7</sup>・佐藤正教<sup>8</sup>

Toshio Nakamura<sup>1\*</sup>, Masaaki Kanehara<sup>2</sup>, Hiroki Kikuchi<sup>3</sup>, Masashi Maruyama<sup>4</sup>, Sun Gouping<sup>5</sup>, Akira Matsui<sup>6</sup>,  
Shinichi Nakamura<sup>7</sup>, Masanori Sato<sup>8</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学宇宙地球環境研究所・<sup>2</sup>奈良教育大学・<sup>3</sup>中国蘭州大学・<sup>4</sup>東海大学・  
<sup>5</sup>中国浙江省文物考古研究所・<sup>6</sup>奈良文化財研究所・<sup>7</sup>金沢大学・<sup>8</sup>パレオラボ(株)

<sup>1</sup> Nagoya University, Chikusa, Nagoya 464-8601, Japan.

<sup>2</sup> Nara University of Education, Takabatake, Nara 630-8528, Japan.

<sup>3</sup> Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, China.

<sup>4</sup> Tokai University, Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8610, Japan.

<sup>5</sup> Zhejiang Institute for Archeological Properties, Zhejiang, China.

<sup>6</sup> Nara National Research Institute for Cultural Properties, Nijyo, Nara 630-8577, Japan

<sup>7</sup> Kanazawa University, Kakuma, Kanazawa 920-1192, Japan.

<sup>8</sup> Paleo Labo co.Ltd., Shimotazawa, Kurohone, Kiryu 376-0144, Japan.

\*Corresponding author. E-mail: Nakamura@nendai.nagoya-u.ac.jp

### Abstract

Numerous numbers of wooden poles standing in the excavating fields were exposed to visitors at the intermediate step during the excavation survey of the Tianluoshan Site, Yuyao city, Sekko Province, the Republic of China, when we visited the site three times on March 16, 2013, October 23, 2014, and September 11, 2016 for the research projects of the site. The site is located in the lowland that is used presently as paddy fields. A part of the poles were used to construct log houses for residence of ancient people lived there. To develop the accurate chronology of the Tianluoshan Site, it is crucially required to obtain numerical ages, in addition to the multi-layer boundaries assigned during the excavation survey. Thus we have collected more than 90 fragments from wooden artifacts and acorn residues in an acorn storage pit from the layers of nos. 3, 5, 6, 7 and 8 of the site, and measured their radiocarbon (<sup>14</sup>C) ages with a Tandemtron accelerator mass spectrometer, at the Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University. The obtained <sup>14</sup>C ages ranging from 5338 ± 27 BP (sample no.15) to 6128 ± 25 BP (sample no.54) were almost consistent with the order of the sediment layers of the site, except for four samples that are belonging to the layer no.5. The finally obtained calendar ages for relevant layers at the site are 6100–6300 cal BP, 6300–6500 cal BP, 6500–6800 cal BP, 6700–6900 cal BP and 6800–7000 cal BP for the layers nos. 3, 5, 6, 7 and 8, respectively.

**Keywords:** archaeological site in wetlands; Hemudu Culture (河姆渡文化) ; wooden poles for residential buildings; radiocarbon dating with accelerator mass spectrometry; sea level changes in Holocene

## 1. はじめに

田螺山遺跡は、中華人民共和国浙江省余姚市に位置する新石器時代前期の沖積低地遺跡であり、現在は、この場所は四方を水田に囲まれている。2013年3月、2014年10月および2016年9月に、田螺山遺跡を調査に訪れた際、遺跡全体の発掘が進行しており、おびただしい数の木柱がむき出しにされていた。低湿地に村落を形成していたことから、発掘された木柱は高床式住居の木柱と推察される。田螺山遺跡の発掘は、層序を確認しつつ行われていたが、これは相対的な編年でしかない。遺跡の各層が何年前に形成されたかを年代値として捉えるために、遺跡内で床面に立っている、あるいは横たわっている木柱のうち主要な97本選んで最外年輪に近い部位から木材片を採取し、名古屋大学の加速器質量分析計を用いて放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代を測定した (中村 1999)。今回は、こうして採取した試料の中から、2013年3月および2014年10月に採取した65点の木柱について得られた $^{14}\text{C}$ 年代を用いて、田螺山遺跡の編年について検討して得られた結果を報告する。田螺山遺跡から出土した木柱の出土層位は、上層から下層に向けて、第3層、第5層、第6層、第7層、第8層と区分されている。それぞれ出土層に属する木柱の $^{14}\text{C}$ 年代の平均値を求めると、第8層で $6040 \pm 50$  BP、第7層で $5960 \pm 50$  BP、第6層で $5870 \pm 70$  BP、第5層で $5680 \pm 60$  BP、第3層で $5420 \pm 80$  BPと得られ、層序関係と $^{14}\text{C}$ 年代値の新旧は良く調和している。

$^{14}\text{C}$ 年代を暦年校正した結果として、第8層で7000～6800 cal BP、第7層で6900～6700 cal BP、第6層で6800～6500 cal BP、第5層で6500～6300 cal BP、第3層で6300～6100 cal BPの範囲に集中すると推察される。まとめると、田螺山遺跡は、約7000 cal BPから6000 cal BPにかけて栄えた、日本で言う縄文時代前期の大集落遺跡である。

## 2. 田螺山遺跡の特徴

長江河口域の南側に上海があり、その南には杭州湾がある。杭州湾の南側の海岸から約30 km南に入った所に西側の余姚から東の寧波に向かって姚江が流れており、余姚市内のこの河の北岸に世界的に有名な河姆渡遺跡が位置する (図1)。1973年から行われた河姆渡遺跡の発掘調査から、今から約7000年前に稲作が行われ、狩猟が行われ、高床式の住居が建てられ、原始的な村落が形成されていたことが明らかとなった。田螺山遺跡は、この河姆渡遺跡の北東7 kmの所にある (図1)。



図1 田螺山遺跡と浙江省の他の主要遺跡の位置図



写真1 水田に囲まれる田螺山遺跡の遠景

田螺山遺跡の現況としては、標高が2.3 mの水田面の中の、水田面よりも数メートル程度の小高い所に位置する。田螺山遺跡の範囲は、田螺山を中心に、南北が220 m、東西が160 m、面積はおおよそ3.5万m<sup>2</sup>である。遺跡の周囲は標高200 m程度の小高い丘に囲まれている(写真1)。田螺山遺跡は、厚さ3.3 mの遺構・遺物を含む堆積層からなり、この堆積層は、遺跡表面の第1層からより深い方に向かって、第2から8層までから構成されている。最下層の第8層から第3層までが、人が居住し、人間活動を示す遺物が包含されている層に対応する。便宜上、前期が第8、7層、中期が第6、5層、後期が第4、3層とされている。これらの堆積層の年代は、第8層の7000年前から、第3層の6000年前と推定されている。第3層より上位の、第2層は、比較的厚い海成あるいは淡水成の堆積物であり、第1層は現在の水田耕作土層(表土層)とされている。

遺跡の遺構としては、木柱列、水場遺構、ドングリ貯蔵穴などが見られる。遺物としては、土器、石器、骨角器、木器、蔓の編み物、玉器、が挙げられるが、特に製品としては、骨製の鋤、櫓、木材、植物種実、動物骨が特徴的な出土品である。今回<sup>14</sup>C年代測定を行った木柱は、当時の住人が住まいに使った高床式木造建築址が残存していることが考えられる(写真2)。遺跡の地下水位が高く、上に列挙した遺物は、粘土質の水成堆積物にパックされて、定常的に水漬け状態になっていたため、保存は良かった。



写真2 高床式木造建築址(河姆渡遺跡の展示)



写真3 田螺山遺跡で発掘中の柱根

河姆渡遺跡と同様に田螺山遺跡でも、炭化した稲粃が発掘されており、稲の種類は、ジャポニカと判断されている。田螺山遺跡でも、初期の水田稲作が行われていたと推察されている。一方で、田螺山遺跡においても、ドングリの貯蔵穴や獣骨・魚骨が、多量に出ており、狩猟採集で食生活は充分にまかなえたと思像できる。従って、稲作は行われていたが、「お米」は、1年中食べられる量が採れていたのではなく、堅果類、獣類や魚類などの採集を含めて、他の食糧資源に頼っていたようである。

### 3. 木材片試料の採取

田螺山遺跡では、床面に直立して、あるいは横たわって多数の木柱が残されていた(写真3)。2013年3月16日に、<sup>14</sup>C年代測定を実施することを目的として、木柱を57本選び木柱の最外年輪を含むように木材片を採取した。採取した試料のリストを表1に、木柱試料の位置を図2に示す。表1に、木柱の出土した区画番号、出土層位、形状(丸材または角材)、寸法を示す。また、2014年10月23日に、追加試料として、木柱8本(出土層位として、第7層から4試料、第8層から4試料)を採取した。その後さらに、2016年9月に木柱を追加して採取したが、本報告では、割愛する。



表1 田螺山遺跡において採取した木柱根試料の出土層位、木柱根形状、寸法

試料 番号	区画 番号 *	出土層位	木柱の形状	木柱の寸 法(直径、縦 ×横)	試料 番号	区画 番号 *	出土層位	木柱の形状	木柱の寸 法(直径、縦 ×横)
1	T006	第⑥層下	角型柱	25×18	31	T405	第⑥層下	角型柱	45×40
2	T006	第⑥層下	角型柱	28×18	32	T304	第⑥層下	円型柱	16
3	T007	第⑥層下	角型柱	26×17	33	T304	第⑥層下	扁角型柱	21×12
4	T007	第⑥層下	角型柱	21×14	34	T304	第⑥層下	丸型柱	16
5	T107	第⑥層下	角型柱	19×14	35	T204	第⑥層下	丸角型柱形	25
6	T107	第⑥層下	角型柱	27×23	36	T204	第⑥層下	角型柱	26×21
7	T107	第⑥層下	角型柱	20×18	37	T204	第⑥層下	角型柱	33×23
8	T006	第⑥層下	半円型柱	25×17	38	T204	第⑥層下	丸角型柱形	26×26
9	T106	第⑥層下	角型柱	26×13	38	T204			
10	T106	第⑥層下	半円型柱	26×16	39	T204	第⑥層下	丸角型柱形	39×36
					40	T303	第⑥層下	角型柱	25×17
11	T206	第⑤層下	丸型柱	24					
12	T206	第⑤層下	近角型柱	25×22	41	T303	第⑥層下	角型柱	26×15
12	T206				42	T304	第⑤層下	丸角型柱形	33×33
13	T206	第⑥層下	角型柱	33×24	43	T302	第⑥層下	丸型柱	16
14	T207	第⑤層下	角型柱	22×15	44	T302	第⑥層下	角型柱	24×19
15	T207	第⑤層下	丸角型柱形	27×24	45	T302	第⑥層下	丸角型柱形	16×16
16	T207	第⑥層下	角型柱	43×29	45	T302			
17	T307	第⑥層下	角型柱	38×32	46	T301	第⑥層下	角型柱	33×32
18	T307	第⑥層下	角型柱	36×25	47	T301	第⑥層下	丸角型柱形	21×19
19	T307	第⑥層下	角型柱	49×31	48	T302	第⑥層下	丸角型柱形	16×15
20	T407	第⑥層下	角型柱	48×33	49	T302	第⑥層下	角型柱	21×18
					50	T406	第⑧層下	丸型柱	11
21	T407	第⑥層下	角型柱	40×29					
22	T306	第⑥層下	丸角型柱形	30×25	51	T406	第⑧層下	円型柱	8
23	T306	第⑥層下	角型柱	38×27	52	T406	第⑧層下	円型柱	7
24	T306	第⑤層下	角型柱	29×23	53	T406	第⑧層下	円型柱	9
25	T205	第⑥層下	丸角型柱形	23×21	54	T406	第⑧層下	円型柱	10
26	T205	第⑥層下	円型柱	25	55	T406	第③層下	井底木板	13×3
26	T205				56	T406	第③層下	井底木板	17×3
27	T305	第⑥層下	角型柱	39×33	57	T406	第③層下	井底木板	17×3
28	T305	第⑥層下	角型柱	38×33					
29	T405	第⑥層下	角型柱	40×36					
30	T405	第⑥層下	角型柱	55×36	58	T206		ドングリ	

\* 区画番号は、整理作業室壁面に貼られた図による

また、区画番号T206には、ドングリピット(H64、出土層位は第3層)が出土しており、<sup>14</sup>C年代測定のためにドングリ数粒を採取した(表1: 試料番号58)

2013年3月17日田螺山遺跡木柱列サンプリング（#1～#57）位置図

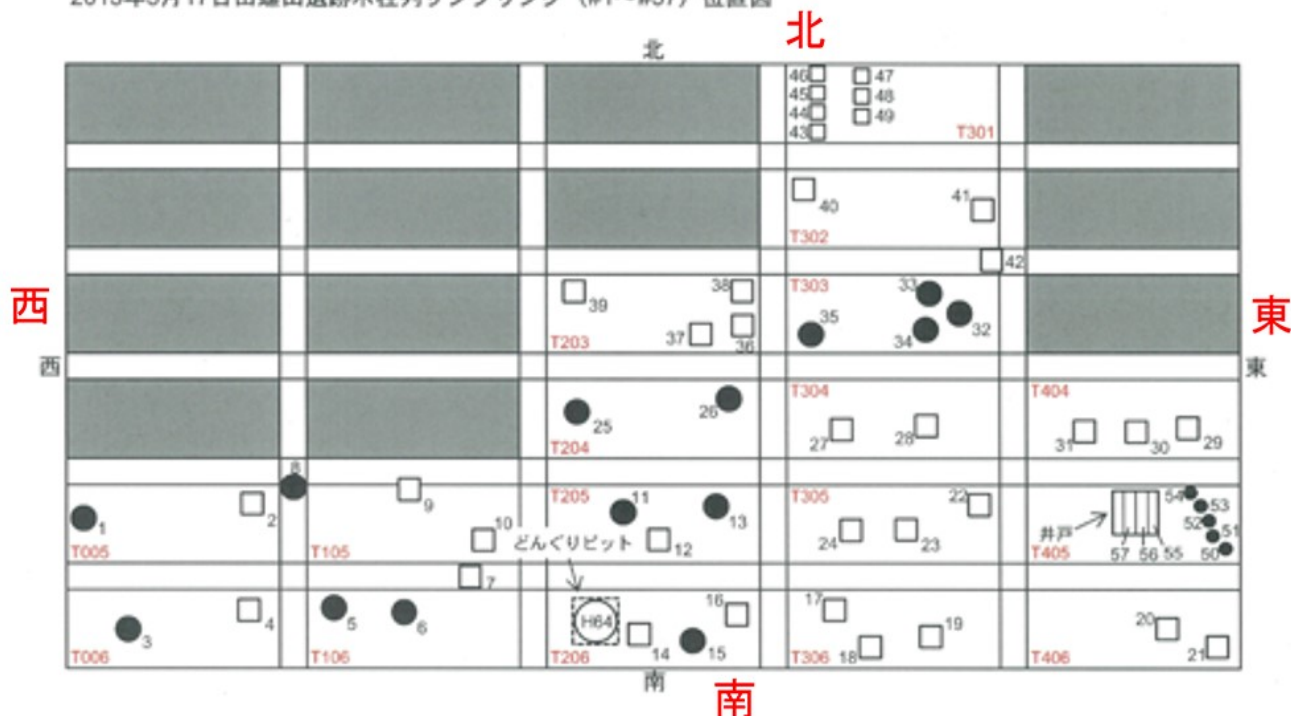


図2 田螺山遺跡採取木柱根の位置図

#### 4. 試料調製と $^{14}\text{C}$ 年代測定

木材片およびどんぐり試料は、数ミリ程度の大きさに碎き蒸留水にひたして超音波洗浄を繰り返して、試料表面に付着した汚染物を除去した。その後、1.2M塩酸、1.2M水酸化ナトリウム水溶液、1.2M塩酸の順に化学的な洗浄を行って汚染物を除去し、最終的に蒸留水を用いて洗浄し、塩酸分を完全に除去して乾燥した。乾燥試料を、燃焼して二酸化炭素ガスに変え、水素還元法により鉄触媒表面にグラファイトを合成し、それをアルミニウム製の試料ホルダーに充填して、加速器質量分析計に用いるターゲットとした。

また、 $^{14}\text{C}$ 年代測定における $^{14}\text{C}$ 濃度の比較試料として、米国国立標準技術研究所 (NIST) から提供されている国際的な標準体であるシュウ酸 (NIST-SRM-4990C (HOxII)) を、さらに、試料調製過程および加速器質量分析計による $^{14}\text{C}$ 測定における、試料以外からの外来炭素混入の効果を補正するために、 $^{14}\text{C}$ を全く含まないはずの炭素含有物質としてキシダ化学 (株) 製の特級シュウ酸 (2水和物) 試薬 (57952) を用いた (中村 2003a)。

加速器質量分析計により得られた $^{14}\text{C}$ 年代に同位体分別の補正をほどこし (中村 2003b, 2006)、暦年代校正データセットIntCal13 (Reimer et al. 2013) を用いて、OxCal4.2.4校正プログラム (Bronk Ramsey 2009) に基づいて校正し、試料の暦年代を得た。

#### 5. $^{14}\text{C}$ 年代測定の結果

田螺山遺跡から出土した木柱の出土層位は、上層から下層に向けて、第3層、第5層、第6層、第7層、第8層と区分されている。図3に、今回木片試料が採取された層位ごとに分けて、 $^{14}\text{C}$ 年代を示した。図3に示されるように、第5層に帰属すると判断されている木柱から採取された木片試料 (7個の試料) の $^{14}\text{C}$ 年代は大きくばらついている。図3から、実際に第5層に属する試料は3点のみで有り、1点は第

3層、他の3点は第6層に帰属していると考えるのが妥当であると推察される。測定された $^{14}\text{C}$ 年代から推測される、これらの木柱試料の層位変更を考慮して、それぞれの出土層に属する木柱の $^{14}\text{C}$ 年代の平均値を求めると第8層で $6040 \pm 50$  BP ( $n=9$ )、第7層で $5960 \pm 50$  BP ( $n=4$ )、第6層で $5870 \pm 70$  BP ( $n=49$ 、4試料については同じ試料を2回測定した結果も加えてある)、第5層で $5680 \pm 60$  BP ( $n=3$ )、第3層で $5420 \pm 80$  BP ( $n=5$ )と得られ、層序関係と $^{14}\text{C}$ 年代値の大小は良く調和している。第6層に属する木柱が45本と最も多い。

$^{14}\text{C}$ 年代を暦年較正した結果として、それぞれの試料について暦年代の確率密度分布を図4に示す。較正暦年代については、第8層で7000～6800 cal BP、第7層で6900～6700 cal BP、第6層で6800～6500 cal BP、第5層で6500～6300 cal BP、第3層で6300～6100 cal BPの範囲に集中すると推察される。

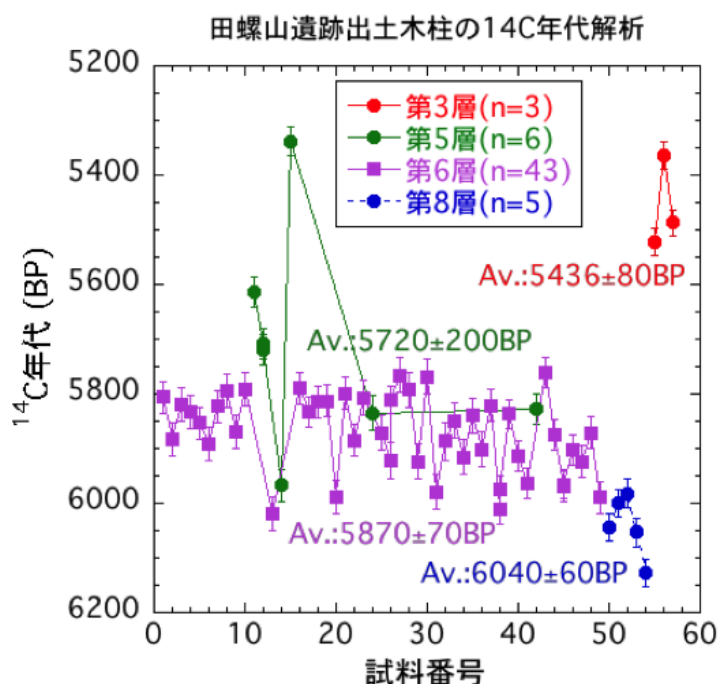


図3 田螺山遺跡出土の木柱根の $^{14}\text{C}$ 年代と出土層都の関係

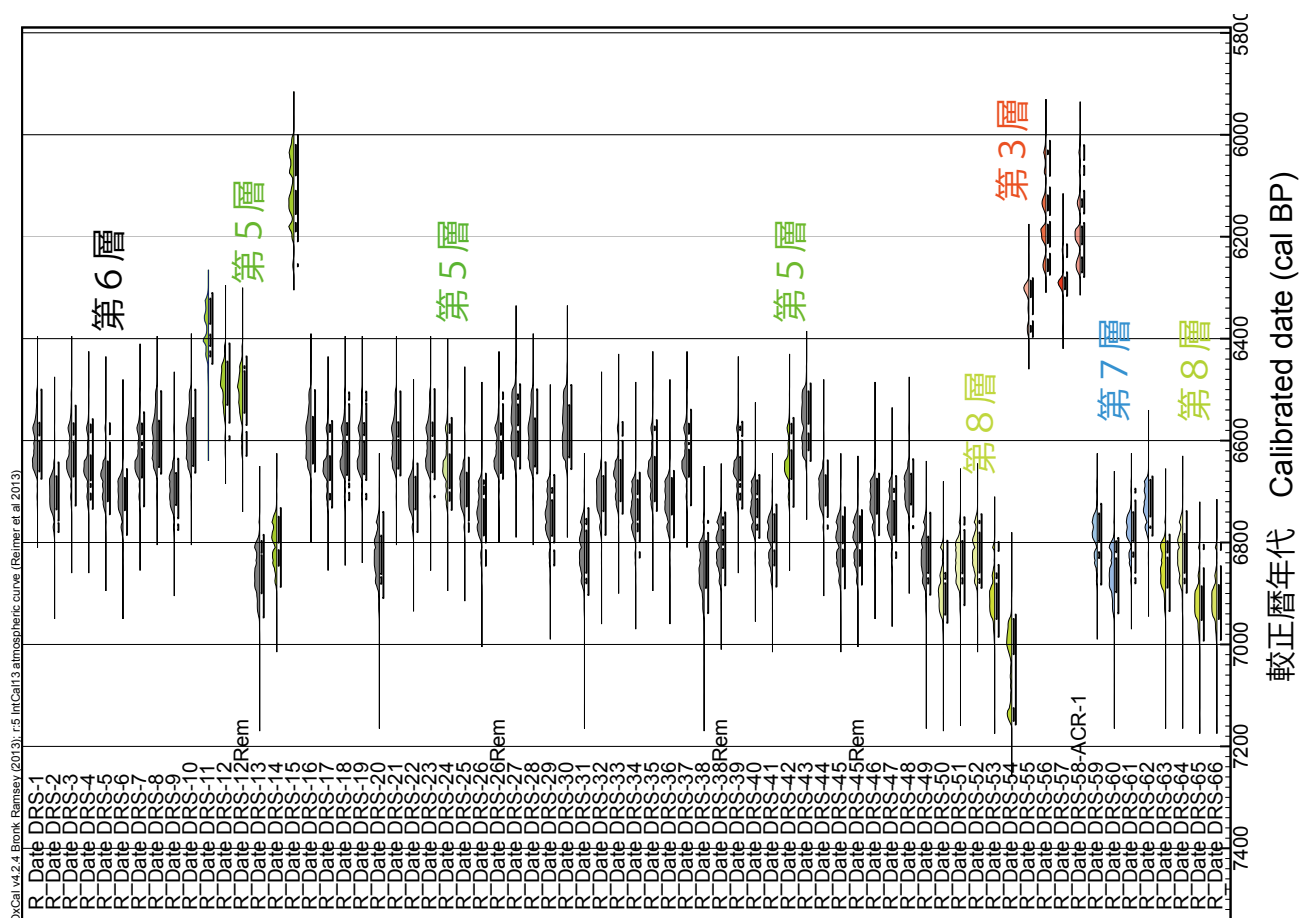


図4 発掘の際に第3層、第5層、第6層、第7層、第8層に属するとされる木柱根の較正暦年代の比較

遺跡のT207区画にて確認されたドングリピットのドングリ試料については、 $^{14}\text{C}$ 年代は、 $5374 \pm 25$  BPと得られた。田螺山遺跡堆積物の最も上の第3層に属する木柱の $^{14}\text{C}$ 年代である $5420 \pm 80$  BP (n=5)と調和しており、このドングリピットは田螺山遺跡の第3層の形成時期に利用されたものであることが明らかとなった。

## 6. 田螺山遺跡の $^{14}\text{C}$ 年代測定による編年

田螺山遺跡の遺構、遺物を含む堆積層である第8層から第3層の形成プロセスのモデルを図5に示す。

図5によると、田螺山遺跡周辺の堆積環境は、

- (1) 7000年前までは海水面の上昇期で、遺跡周辺は、干潟の環境にあり、海成の堆積物が形成された。
- (2) 7000年前からいったん海水面が下がり、周辺は水辺の湿地になった。そこに、人々が住み着き、第8層以降の堆積物が形成された。
- (3) 第4・第3層あたりから、だんだんと海面が上昇し、いったんは深さ2 mの海の底に沈み、遺跡は放棄された。(日本の縄文海進期にあたる。)
- (4) その後、だんだんと海面が下がって、周囲の環境は完全に乾いた陸地になり、現在に至った。

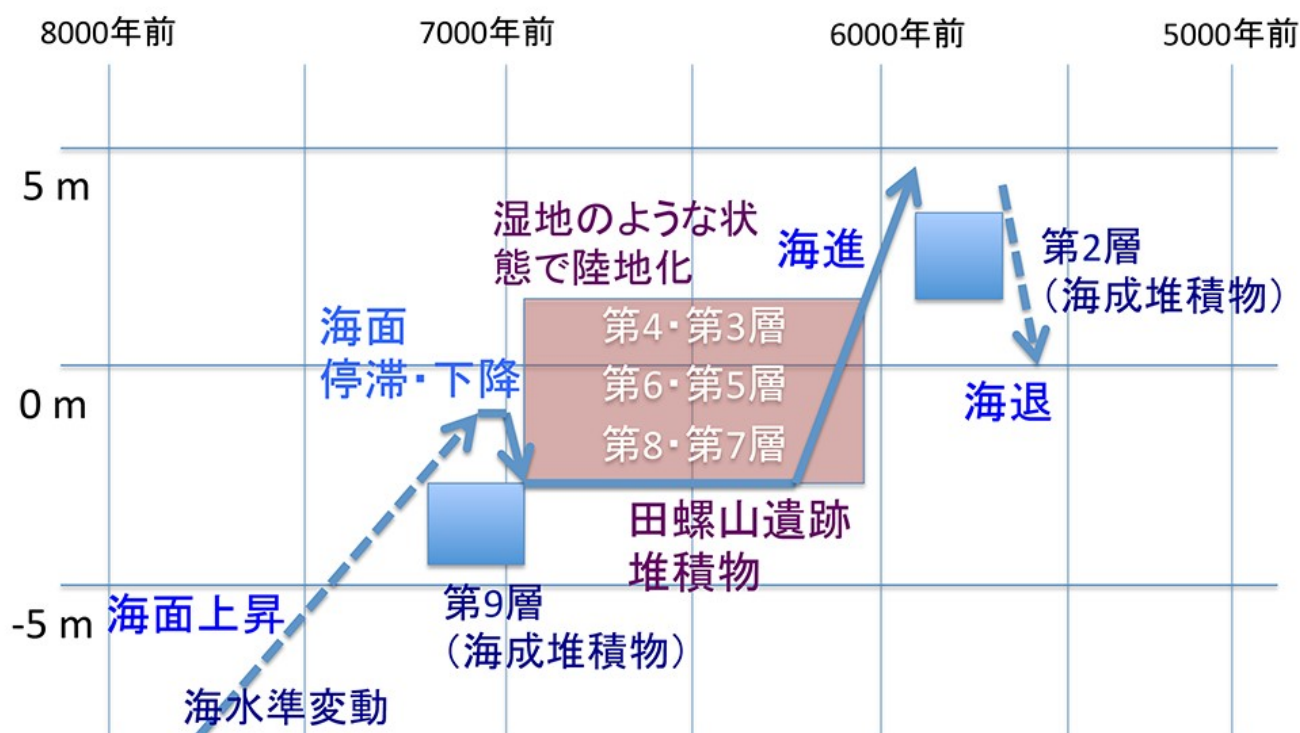


図5 田螺山遺跡の第8層から第3層（文化層）の形成と完新世海水準変動

## 7. まとめ

田螺山遺跡の第3層から第8層にかけた層準から出土した木柱65本および第3堆積層に属する層準に見つかったドングリピットから採取されたドングリ試料の一点について、名古屋大学加速器質量分析計を用いて $^{14}\text{C}$ 年代測定を行った。その結果、それぞれ出土層に属する木柱の $^{14}\text{C}$ 年代の平均値は、第8層で $6040 \pm 50$  BP (n=9)、第7層で $5960 \pm 50$  BP (n=4)、第6層で $5870 \pm 70$  BP (n=49)、第5層で $5680 \pm 60$  BP (n=3)、第3層で $5420 \pm 80$  BP (n=5)と得られ、層序関係と $^{14}\text{C}$ 年代の新旧は良く調和している。ま



た、 $^{14}\text{C}$ 年代の暦年較正により推定される暦年代は、第8層で7000～6800 cal BP、第7層で6900～6700 cal BP、第6層で6800～6500 cal BP、第5層で6500～6300 cal BP、第3層で6300～6100 cal BPと得られる。

本研究の知見をまとめると、

(1) 完新世の海水面の上昇により、7000年前には、田螺山遺跡の周辺は、海面下にあった。その後、海面の低下があり、人が居住し、6000年前までの1000年間に、文化層（第8～第3）を形成する、発展・成熟があり、高床式の住居で、豊かな自然の狩猟採取や初期稲作を発展させた。

(2) 田螺山遺跡の堆積プロセスの解析から、完新世の海進のピークは6000年前あたりで、海進により、遺跡は放棄された。佐賀県の東名（ひがしみょう）遺跡でも、貝塚層の発達において、同様に縄文海進による終焉を迎えており、比較検討すると興味深い。

(3) 木柱の形状、すなわち円柱と角柱に、使用時期のずれなどは検知されていない。

## 謝辞

この研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金の、基盤研究(A)研究代表者：松井 章、課題番号：22240083、課題名「東アジアにおける家畜の伝播とその展開に関する動物考古学的研究」、基盤研究(A)研究代表者：中村慎一、課題番号：22251010、課題名「中国における都市の生成—良渚遺跡群の学際的総合研究—」、基盤研究(A)研究代表者：中村俊夫、課題番号：22240082、課題名「樹木年輪の $^{14}\text{C}$ 年代測定の実験室間比較による高精度の暦年代較正データの確立」、新学術領域研究（研究領域提案型）代表者金原正明、課題番号：15H05966、課題名「古環境の変遷と動・植物利用の諸段階」を用いて行われた。

本研究を主導されてきた奈良文化財研究所の松井 章先生は、2015年6月9日に逝去されました。筆頭著者の中村俊夫は、15年間以上に亘って大変お世話になりました。ここに、松井 章先生のご冥福をお祈りいたします。

## 引用文献

- 中村俊夫 (1999) 放射性炭素法. 考古学のための年代測定学入門, 長友恒人 (編), 古今書院, 1-36.
- 中村俊夫 (2003a) 加速器質量分析 (AMS) による環境中およびトレーサ放射性同位体の高感度測定. *Radioisotopes*, **52** (3), 144–171.
- 中村俊夫 (2003b) 放射性炭素年代測定法と暦年代較正. 環境考古学マニュアル, 松井 章編著, 同成社, 301–322.
- 中村俊夫 (2006) AMSによる $^{14}\text{C}$ 年代測定結果の留意点-第2回-AMSによる $^{14}\text{C}$ 年代測定のための試料採取・保存・調製. *考古学ジャーナル*, **548**, 43–46.
- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, **51** (1), 337–360.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T. P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A., G., Hughen, K.A., Kaiser, F., Kromer, B., Manning, S.W., Mu Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M. and van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years al BP. *Radiocarbon*, **55**(4), 1869–1887.