

原 著

吉川昌伸<sup>1</sup>・能城修一<sup>2</sup>・工藤雄一郎<sup>3</sup>・佐々木由香<sup>4</sup>・森 将志<sup>5</sup>・  
鈴木 茂<sup>5</sup>：関東平野中央部における縄文時代早期から晩期の  
植生と人為生態系の形成

Masanobu Yoshikawa<sup>1</sup>, Shuichi Noshiro<sup>2</sup>, Yuichiro Kudo<sup>3</sup>, Yuka Sasaki<sup>4</sup>,  
Masashi Mori<sup>5</sup> and Shigeru Suzuki<sup>5</sup>: Vegetation change and formation  
of an artificial ecosystem from the initial to final Jomon periods  
in the central Kanto Plain, central Japan

**要 旨** 関東平野中央部にある縄文時代早期から晩期の4遺跡において、詳細な放射性炭素年代の測定と花粉化石群の解析を行い、森林資源管理や植物の栽培が集落の周辺でいつ頃から行われて人為生態系が形成されたのかについて検討した。植物化石群の解析によると、関東平野中央部の4遺跡の周辺では、落葉広葉樹が縄文時代早期から後期において優占しており、常緑広葉樹は海岸沿いでは混生していたが、海進が及んでいない内陸部では後期後葉以降に拡大した。2遺跡において、縄文時代早期後葉にクリ花粉が優勢または比較的多く産出し、加えて移入植物のウルシ花粉やヒョウタン種子が出土した。こうした結果から、関東平野中央部では縄文時代早期後葉の約8000 cal BP以降にクリ林が人為的に形成され、ウルシ林は約7650 cal BPまでには作られて維持管理されていたことが示された。こうしたクリ林とウルシ林は縄文時代前期から晩期にも関東平野中央部では継続して形成され維持されていた。

キーワード：ウルシ、関東平野中央部、クリ、縄文時代早期、人為生態系

**Abstract** We examined formation of an artificial ecosystem during the Jomon period in the central Kanto Plain, based on a detailed chronology by radiocarbon dating and analyses of pollen fossil assemblages at four sites of the initial to final Jomon periods. Around those sites, deciduous broad-leaved trees dominated from the initial to middle Jomon periods, and expansion of evergreen broad-leaved trees was detected only at seaside sites. At two sites of the initial Jomon period, *Castanea crenata* pollen dominated more or less, and existence of introduced plants was confirmed from pollen of *Toxicodendron vernicifluum* and seeds of *Lagenaria ceraria* var. *gourda*. Around those two sites, artificial stands of *Castanea crenata* and *Toxicodendron vernicifluum* were formed and managed since ca. 8000 cal BP and ca. 7650 cal BP of the initial Jomon period, respectively. These artificial stands of *Castanea crenata* and *Toxicodendron vernicifluum* continued to be maintained during the early to final Jomon periods in this area.

**Keywords:** artificial ecosystem, *Castanea crenata*, central Kanto Plain, initial Jomon period, *Toxicodendron vernicifluum*

はじめに

関東平野における縄文時代の環境変遷史は、イベントや画期といった大きな環境の変化がおこる時期に注目して議論されてきた(辻, 1989; 小杉, 1990; 吉川, 1999; 工藤,

2012など)。たとえば辻(1989)は、埼玉県川口市の赤山陣屋跡遺跡における環境変遷に基づいて、約6500 yr BP以降にE1～E5の5つの画期を設定した。その5つの画期とは、開析谷の中が海水域から淡水域に変わる約6500

<sup>1</sup> 〒989-0916 宮城県刈田郡蔵王町遠刈田温泉字七日原 293-6 古代の森研究舎

Ancient Forest Research, Nanokahara 293-6, Tohgattaonsen, Zao-machi, Katta-gun, Miyagi 989-0916, Japan

<sup>2</sup> 〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町 1-6-3 明治大学黒耀石研究センター

Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, Kanda-sarugaku-cho 1-6-3, Chiyoda, Tokyo 101-0064, Japan

<sup>3</sup> 〒162-8650 東京都新宿区戸山 3-20-1 学習院女子大学

Gakushuin Women's College, Toyama 3-20-1, Shinjuku, Tokyo 162-8650, Japan

<sup>4</sup> 〒920-1192 石川県金沢市角間町 金沢大学古代文化・文化資源学研究センター

Center for the Study of Ancient Civilizations and Cultural Resources, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan

<sup>5</sup> 〒335-0016 埼玉県戸田市下前 1-13-22 リブネスモア戸田公園 1F 株式会社パレオ・ラボ

Paleo Labo Co., Ltd., Simomae 1-13-22, Toda, Saitama 335-0016, Japan

yr BP の E1, 開析谷内にハンノキ湿地林が成立し周辺での人為的植生干渉が明瞭になる約 5300 yr BP の E2, 開析谷内に浅い浸食谷が形成され, ついで人間活動が活発化する約 4000 yr BP の E3, 開析谷縁辺に軽微な浸食谷が形成され谷中が草本湿地に変わる約 2200 yr BP の E4, 開析谷の中で水田稲作が開始される約 500 yr BP の E5 である。それに対して吉川 (1999) は, 関東平野で行われた花粉化石群の解析をもとに約 12,000 yr BP 以降に 6 つのイベントを設定した。その 6 つのイベントとは, 針葉樹林から落葉広葉樹林に変わる 12,000 yr BP の PE, 沖積低地に HBG (完新統基底礫層) が形成され, クリがコナラ属コナラ亜属と共に優占する約 10,500 yr BP の HE1, 海水準が上昇し関東平野南部や奥東京湾で照葉樹林が拡大する約 7500 yr BP の HE2, 安定期の後に海水準が低下を始め, 人為的クリ林が優勢になる約 5000 yr BP の HE3, 開析谷内で浅谷が形成されついで湿地林が形成される約 4000 yr BP の HE4, 開析谷内で浅い浸食谷が形成され草本湿原に変わる約 2000 yr BP の HE5 である。辻 (1989) の画期と吉川 (1999) のイベントの時期にはややずれがあるが, 編年の精度に起因するものであって, 基本的には対応するものである。こうした 1980 年代から 1990 年代に提示された関東平野における環境変遷を, 工藤 (2012) はグローバルな気候変化である Bond イベント (Bond et al., 1997) や, 東郷池の海水準下降イベント (福沢ほか, 1999), 関東平野における海水準変動 (遠藤・小杉, 1990) と環境変遷 (遠藤ほか, 1989) と対比して整理した。そして, 環境変遷のイベントの時期を暦年較正年代で約 11,500 cal BP, 約 8400 cal BP, 約 5900 cal BP, 約 4400 cal BP, 約 2800 cal BP と提示した。このように関東平野における大きな環境変遷とその画期の大枠は捉えられたが, そうした環境変遷の中における人類の植生への干渉について詳細に検討されたのは数遺跡にすぎない (例えば, 鈴木・能城, 1987, 1997; 能城・佐々木, 2014)。

関東平野中央部においては, 1980 年代以降, 縄文時代におけるクリを中心とした森林資源の管理の存在が提唱されてきた (鈴木・能城, 1987, 1997; 辻, 1989; 吉川, 1999; 能城・佐々木, 2014)。これらは赤山陣屋跡遺跡をはじめとする関東地方の遺跡における土木材へのクリの多量の使用や遺跡周辺におけるクリ花粉の多産などから推定されたが, 水辺の遺構材という資料の性格から, クリの資源管理の時間幅は捉えられていなかった。そうした中で, 青森県青森市の三内丸山遺跡における花粉分析によってクリの資源管理が集落の消長と密接に結びついていることが示された (吉川ほか, 2006)。さらに虫媒花のクリ花粉の散布状況と集落周辺における産状とを対比した結果, 吉川 (2011) は関東地方から東北地方の縄文時代前期から

晩期の集落の周辺にはクリの純林が形成されていたと推定した。このようにして, 集落周辺におけるクリの資源管理が解明されるのと併行して, 縄文時代前期以降における中国大陸原産のウルシの資源管理が木材と花粉から解明され, 本州中北部の主要な遺跡の周辺では管理されたウルシ林から漆液を採って漆器を製作していた様相が明らかにされた (Noshiro & Suzuki, 2004; 吉川, 2006; Noshiro et al., 2007; 能城ほか, 2021)。ウルシ花粉はクリ花粉よりもさらに飛散しにくい (吉川ほか, 2014), ウルシ花粉の検出は集落の周辺におけるウルシ林の存在を示していた。さらに近年における土器圧痕の研究により, こうしたクリ林やウルシ林の管理には, ダイズをはじめとする豆類や, アサやヒョウタンなどの外来植物の栽培も伴っていたことが指摘されるようになった (小畑ほか, 2007; 能城・佐々木, 2014; 中山, 2015)。このように, 約 7000 年前にはじまる縄文時代前期以降, 本州の中北部では集落の周辺でクリとウルシの資源管理が行われ, 豆類や外来植物も栽培されて人為的な生態系が造られていたが, それがいつ頃から始まったのかは不明であった。一方, 断片的ではあるが, 鳥浜貝塚では, 縄文時代草創期においてもウルシの木材と花粉化石が, また縄文時代早期前葉にはクリの他にウルシやアサの花粉も見いだされており (吉川ほか, 2016), 森林および植物資源の管理が縄文時代前期以前に成立していた可能性が指摘されていた。

こうした中で, 縄文海進が及んだ関東平野中央部で, 縄文早期後葉以降の編年と植物化石群の検討が千葉県市川市の雷下遺跡 (千葉県教育振興財団, 2019a; 能城ほか, 2019a, b; パリノ・サーヴェイ (株), 2019) と東京都北区の御殿前遺跡 (東京都埋蔵文化財センター, 2017; 吉川, 2017; 工藤ほか, 2017) で行われ, 縄文時代前期以降の編年と植物化石群の検討が千葉県市川市の道免き谷津遺跡 (千葉県教育振興財団文化財センター, 2013, 2014; 千葉県教育振興財団, 2019b; 森, 2013; 鈴木, 2014; 百原・金子, 2013; 工藤・百原, 2014; 工藤・百原, 2019) と埼玉県春日部市の神明貝塚 (春日部市教育委員会, 2018; 吉川, 2018a; 工藤ほか, 2018) で行われた。このうち, 道免き谷津遺跡 (鈴木, 2014) と御殿前遺跡 (吉川, 2017) では, 花粉化石群帯の時期は考古学上の時期区分によっており, 年代が示されていなかった。また, 各遺跡の細粒微粒炭量は単位面積当たりの微粒炭の積算面積で表示されていて, 堆積物の質の違いを考慮した年間微粒炭堆積量が提示されていなかった。本論文では, これらの遺跡から得られた放射性炭素年代による編年に基づき花粉化石群の組成を再検討し, 新たに雷下遺跡と道免き谷津遺跡の試料について花粉分析と微粒炭分析を追加し, 御殿前遺跡と神明貝塚については単位面積当たりの年間微粒炭堆積

量を算定し、関東地方における森林資源管理の始まりと人為生態系 (辻, 2008) の形成について検討する。なお、両遺跡の木材遺体群とその位置づけは能城 (2022) にもまとめられている。

調査遺跡と分析方法

1. 調査遺跡の立地と層序概要

検討した4遺跡は関東平野中央部に広がる中川低地の縁辺に見いだされ、御殿前遺跡は武蔵野台地の東部に、雷下遺跡と道免き谷津遺跡、神明貝塚は下総台地の北西部に位置する (図1)。なお、各遺跡の暦年較正年代は、既存の報告書の暦年較正用年代に基づき IntCal20 較正曲線データベース (Reimer et al., 2020) と OxCal4.4 較正プログラム (Bronk Ramsey, 2009) を用いて算出した (表1)。放射性炭素年代は花粉分析地点から得られた年代値のみを提示し、年代測定試料の採取層準は花粉分布図の柱状図に示した。

御殿前遺跡は東京都北区西ヶ原二丁目の JR 上中里駅の南西側の北緯 35° 44' 50", 東経 139° 44' 45" に所在する縄文時代早期後葉から晩期の遺跡である (図2)。当遺跡は地形的には武蔵野 II 面の本郷台と開析谷内の低湿地からなり、遺跡内には北西方向に開析された規模の大きな谷 A

と、東西方向に延びる小規模な谷 B の二つの谷があり、開析谷内には縄文時代中期以前と晩期の木材集中が確認された。当遺跡における縄文時代早期後葉の遺構は台地部の炉穴3基と少ないものの、土器片が台地部で335点、低地部で5768点 (表裏条痕紋2762点、表条痕紋1637点、無紋1107点など) が検出されている。台地部における生活痕跡は中世の削平により大部分が消失しているが、谷 A の谷頭付近に集落が展開していたと考えられている。花粉分析のための試料採取を行った谷 A の I 地点は、谷幅が狭い所で約 35 m あり、北西側の台地から約 10 m、南東側の台地から約 25 m 離れる。堆積物は、泥炭とシルト質ないし砂質泥炭を主体として砂礫層が所々に狭在した。放射性炭素年代測定値は、条痕文系の茅山上層式前後の型式に対比できる縄文時代早期後葉の層準で 7705-7590 ~ 7312-7166 cal BP, 下吉井式から花積下層式・関山 I 式に対比できる縄文時代前期前半の層準で 6733-6506 cal BP, 称名寺 II 式に対比できる縄文時代後期初頭の層準で 4411-4187 cal BP, 縄文時代晩期末葉の層準で 2718-2493 cal BP が得られている (表1)。

雷下遺跡と道免き谷津遺跡は千葉県市川市の南部の北緯

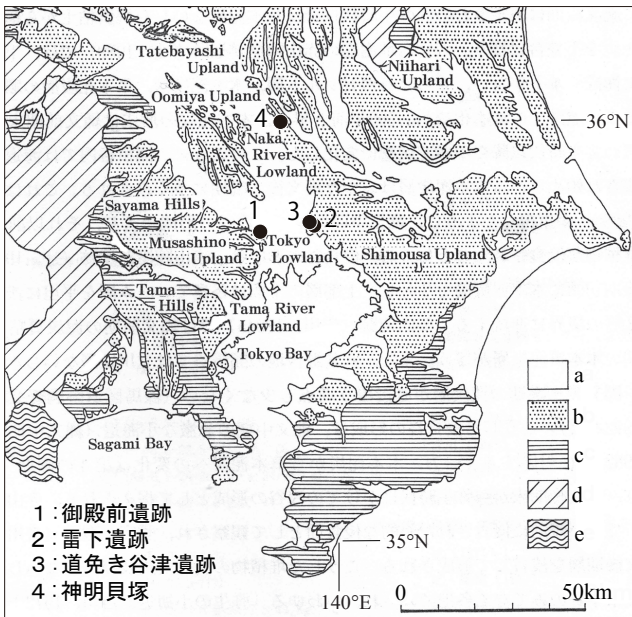


図1 関東平野中央部の植物化石群の調査地 (吉川 (1999) を改変)。A: 低地, b: 台地, c: 丘陵, d: 山地, e: 火山。  
Fig. 1 Studies sites of plant fossil assemblages in the Kanto Plain (modified from Yoshikawa (1999)). a: lowland, b: upland, c: hill, d: mountain, e: volcano.

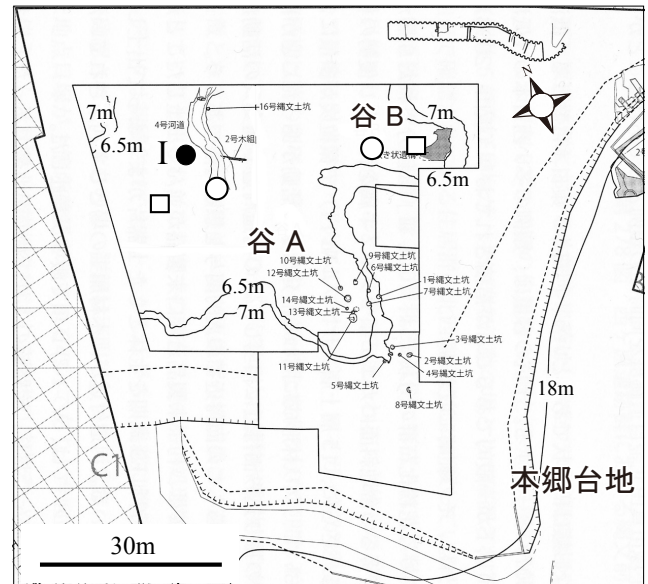


図2 御殿前遺跡の地形と試料採取地点 (東京都埋蔵文化財センター編 (2017) を改変)。黒丸: 花粉分析地点, 白丸: 縄文時代中期以前の木材集中, 白四角: 縄文時代晩期の木材集中。  
Fig. 2 Topography and sampling points at the Gotenmae site (modified from Archaeological Center of Tokyo Metropolitan (2017)). Black circle: pollen analysis point, white circle: concentration of wood fossils before the middle Jomon period, white square: concentration of wood fossils of the final Jomon period.

表1 御殿前遺跡と雷下遺跡, 道免ぎ谷津遺跡, 神明貝塚から得られた放射性炭素年代

Table 1 Radiocarbon ages from the Gotenmae, Kaminarishita, and Domeki-yatsu sites and Shinmei shell midden

遺跡名	試料名	試料	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$^{14}\text{C}$ 年代 (yr BP $\pm 1\sigma$ )	暦年較正用 $^{14}\text{C}$ 年代	較正年代 cal BP (2 $\sigma$ ) *IntCal20	機関番号	
御殿前遺跡 (工藤ほか, 2017)	No. 1	<i>Aesculus trubicata</i> (seed) トチノキ種子	-24.83 $\pm$ 0.21	2495 $\pm$ 20	2493 $\pm$ 19	2718–2671 (18.2%) 2656–2611 (19.2%) 2601–2493 (58.1%) 4411–4235 (94.1%) 4196–4187 ( 1.3%)	PLD-29769	
	No. 6	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-25.86 $\pm$ 0.25	3875 $\pm$ 25	3876 $\pm$ 23	7160–6961 (95.4%)	PLD-29770	
	No. 16	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-25.36 $\pm$ 0.26	6160 $\pm$ 25	6161 $\pm$ 26		PLD-29771	
	No. 30	<i>Vitis</i> (seed) ブドウ属種子	-29.01 $\pm$ 0.23	5820 $\pm$ 25	5822 $\pm$ 24	6733–6693 ( 7.0%) 6680–6550 (87.7%) 6513–6506 ( 0.7%)	PLD-29772	
	No. 37	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-27.62 $\pm$ 0.23	6320 $\pm$ 25	2493 $\pm$ 19	7312–7237 (44.6%) 7222–7166 (50.8%)	PLD-29773	
	No. 42	<i>Castanea crenata</i> (fruit) クリ果実	-26.25 $\pm$ 0.20	6685 $\pm$ 30	6686 $\pm$ 29	7612–7502 (94.3%) 7496–7489 ( 1.2%)	PLD-29774	
	No. 45	<i>Acer pictum</i> (seed) イタヤカエデ種子	-28.37 $\pm$ 0.19	6775 $\pm$ 25	6777 $\pm$ 24	7670–7580 (95.4%)	PLD-29775	
	No. 54	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-28.96 $\pm$ 0.18	6830 $\pm$ 25	6829 $\pm$ 25	7705–7590 (95.4%)	PLD-29776	
雷下遺跡 (能城ほか, 2019b)	KS-C23	<i>Quercus</i> sect. <i>Prinus</i> (wood) コナラ属コナラ節材	-27.6	6155 $\pm$ 30	6154 $\pm$ 30	7159–6957 (95.4%)	NUTA2-21574	
	KS-C26	carbonized wood	-27.1	6520 $\pm$ 30	6522 $\pm$ 32	7552–7549 ( 0.5%) 7507–7417 (66.9%) 7391–7330 (28.1%)	NUTA2-21583	
	KS-C28	carbonized wood	-27.1	6635 $\pm$ 30	6634 $\pm$ 31	7575–7465 (87.4%) 7450–7432 ( 8.0%)	NUTA2-21589	
	KS-C30	carbonized wood	-29.0	6810 $\pm$ 30	6811 $\pm$ 31	7687–7584 (95.4%)	NUTA2-21596	
	KS-S15-2	<i>Meretrix lusoria</i> ハマグリ	-0.3	7590 $\pm$ 30	7588 $\pm$ 32	8000–7715 (95.4%) * Marine20	NUTA2-21604	
	KA-1	<i>Aphananthe aspera</i> (wood; dugout canoe) ムクノキ材(丸木舟)	-27.2	6660 $\pm$ 35	6662 $\pm$ 36	7592–7467 (92.0%) 7488–7432 ( 3.5%)	Beta-368560	
	KA-8	<i>Quercus serrata</i> (cupule) コナラ殻斗	-26.20 $\pm$ 0.31	6620 $\pm$ 30	6618 $\pm$ 28	7570–7529 (34.1%) 7520–7431 (61.4%)	PLD-26688	
道免ぎ谷津遺跡 2014-17 (酒井ほか, 2015) 2012-74 (工藤・百原, 2014) その他 (工藤・百原, 2019)	2014-17	<i>Alnus japonica</i> (bract scale) ハンノキ果包	-28.31 $\pm$ 0.21	2490 $\pm$ 20	2491 $\pm$ 20	2720–2666 (19.1%) 2659–2491 (76.3%)	PLD-27543	
	2015-49	<i>Alnus japonica</i> (bract scale) ハンノキ果包	-26.32 $\pm$ 0.21	2465 $\pm$ 20	2466 $\pm$ 19	2706–2628 (37.9%) 2620–2425 (57.0%) 2380–2375 ( 0.5%)	PLD-30189	
	2014-38	<i>Quercus</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i> (cupule) コナラ亜属殻斗	-29.79 $\pm$ 0.19	2740 $\pm$ 20	2742 $\pm$ 20	2875–2775 (95.4%)	PLD-29109	
	2015-50	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-24.28 $\pm$ 0.25	3295 $\pm$ 20	3297 $\pm$ 21	3564–3469 (95.4%)	PLD-30190	
	2015-51	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子 <i>Styrax japonica</i> (endocarp) エゴノキ内果皮	-25.81 $\pm$ 0.18	3595 $\pm$ 20	3597 $\pm$ 20	3973–3942 (19.7%) 3932–3840 (75.7%)	PLD-30191	
	2018-103	<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子 <i>Carpinus tschonoskii</i> (seed) イヌシデ種子	-26.96 $\pm$ 0.26	4390 $\pm$ 25	4388 $\pm$ 25	5041–5000 (16.7%) 4988–4865 (78.8%)	PLD-37385	
	2014-39	<i>Prnus</i> (stone) スモモ属核	-29.71 $\pm$ 0.19	5645 $\pm$ 25	5643 $\pm$ 26	6490–6391 (81.8%) 6371–6344 ( 9.8%) 6335–6319 ( 3.9%)	PLD-28624	
	2014-40	<i>Styrax obassia</i> (endocarp) ハクウンボク内果皮	-27.54 $\pm$ 0.17	5695 $\pm$ 25	5697 $\pm$ 26	6555–6404 (95.4%)	PLD-28625	
	2012-74	<i>Cephalotaxus harringtonia</i> (seed) イヌガヤ種子	-26.41 $\pm$ 0.12	4700 $\pm$ 25	4700 $\pm$ 24	5556–5535 ( 3.4%) 5479–5437 (25.5%) 5418–5322 (66.5%)	PLD-22997	
	神明貝塚 No. 1 地点 (工藤ほか, 2018)	2016-35	<i>Alnus</i> (fruit) ハンノキ果実	-27.2 $\pm$ 0.4	2655 $\pm$ 20	2655 $\pm$ 19	2840–2831 ( 2.9%) 2781–2742 (92.5%)	TKA-17317
2016-36		<i>Styrax japonica</i> (endocarp) エゴノキ内果皮	-25.9 $\pm$ 0.4	2955 $\pm$ 20	2955 $\pm$ 19	3208–3192 ( 2.7%) 3181–3058 (89.8%) 3043–3031 ( 1.6%) 3017–3006 ( 1.4%) 3459–3384 (95.4%)	TKA-17318	
2016-37		<i>Vitis</i> (seed) ブドウ属種子	-25.0 $\pm$ 0.4	3215 $\pm$ 20	3215 $\pm$ 19		TKA-17319	
2017-08		<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-32.5 $\pm$ 0.2	4050 $\pm$ 25	4049 $\pm$ 24	4612–4600 ( 1.7%) 4581–4422 (93.7%)	PLD-34675	
2016-38		<i>Vitis</i> (seed) ブドウ属種子	-25.2 $\pm$ 0.5	4450 $\pm$ 25	4452 $\pm$ 25	5283–5163 (44.3%) 5140–5097 (10.3%) 5088–4965 (40.9%)	TKA-17320	
2017-06		wood	-30.5 $\pm$ 0.1	4680 $\pm$ 25	4679 $\pm$ 25	5472–5431 (24.8%) 5425–5320 (70.6%)	PLD-34673	
No. 2 地点 (工藤ほか, 2018)		2017-10	Plant fragment (herbaceous)	-30.5 $\pm$ 0.3	2205 $\pm$ 20	2205 $\pm$ 21	2314–2145 (94.5%) 2133–2128 ( 1.0%)	PLD-34677
2016-39		<i>Mallotus japonicus</i> (seed) アカメガシワ種子	-25.1 $\pm$ 0.4	3090 $\pm$ 25	3092 $\pm$ 24	3371–3235 (95.4%)	TKA-17321	
No. 2 地点 (工藤ほか, 2018)	2017-11	<i>Alnus</i> sect. <i>Gymnothyrus</i> (branch) ハンノキ属ハンノキ節枝	-30.1 $\pm$ 0.1	3265 $\pm$ 25	3264 $\pm$ 26	3561–3521 (17.9%) 3516–3444 (69.3%) 3427–3404 ( 8.2%)	PLD-34675	
	2016-41	wood (branch)	-26.0 $\pm$ 0.3	3390 $\pm$ 20	3392 $\pm$ 19	3692–3657 (25.2%) 3649–3571 (70.3%)	TKA-17323	
	2016-42	wood (branch)	-26.7 $\pm$ 0.4	3365 $\pm$ 20	3364 $\pm$ 19	3688–3662 (10.6%) 3644–3557 (80.2%) 3526–3510 ( 3.3%) 3504–3495 ( 1.4%) 4799–4759 ( 1.5%) 4695–4676 ( 3.5%) 4647–4517 (71.5%) 4471–4447 ( 5.5%)	TKA-17324	
	2017-13	<i>Alnus</i> sect. <i>Gymnothyrus</i> (wood) ハンノキ属ハンノキ節材	-30.1 $\pm$ 0.1	4085 $\pm$ 25	4085 $\pm$ 24	7153–7130 ( 6.1%) 7009–6854 (89.4%)	PLD-34680	
	2017-14	<i>Prnus</i> sect. <i>Pseudocerasus</i> (stone) サクラ属サクラ節核	-29.5 $\pm$ 0.2	6085 $\pm$ 25	6086 $\pm$ 26		PLD-34681	

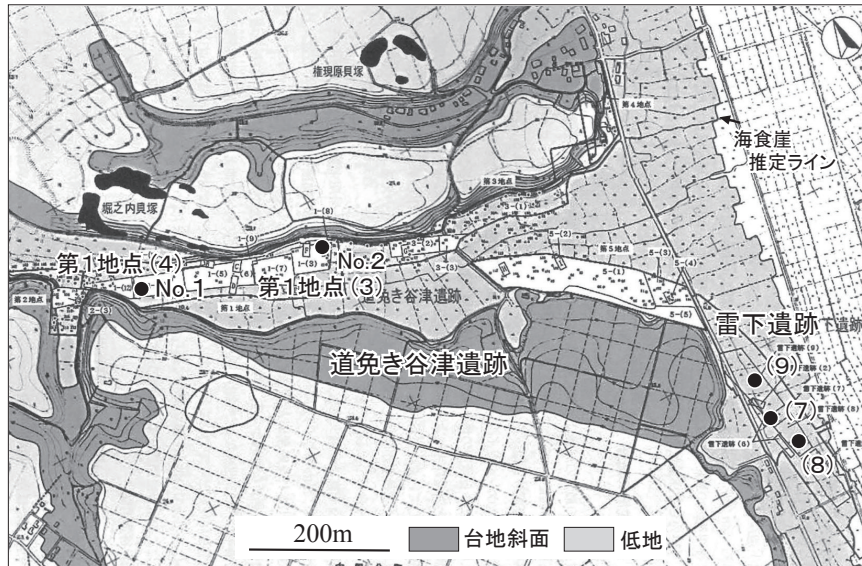


図3 雷下遺跡と道免き谷津遺跡の花粉分析地点 (蜂屋 (2020) を改変).  
 Fig. 3 Pollen analysis points at the Kaminarshita and Domeki-yatsu sites (modified from Hachiya (2020)).

35° 45' 10–30", 東経 139° 54' 45"–55' 05"に所在し, 下総台地の西端を南北方向に開析する国分谷に西側から支谷が合流する地点にある (図3)。雷下遺跡はこの合流点の南側に位置し, 台地斜面に近い低湿地にあり, 道免き谷津遺跡は西側からの支谷内の低湿地にある。雷下遺跡は縄文海進期に形成された貝層と間層が互層となって構成される貝塚で (IV層), 上位より第1貝層～第9貝層の9枚の貝層と, これに狭在する8層の砂礫層あるいはシルト層が整合に堆積し, おもに茅山上層式の土器が共伴した (千葉県教育振興財団, 2019a)。放射性炭素年代は第9貝層下位で 7715 ± 30 yr BP (ハイガイ: 8154–7857 cal BP (2σ)) (能城ほか, 2019a), 第5貝層とほぼ同層準の砂礫層2から出土した丸木舟 (ムクノキ材) で 7592–7432 cal BP, 第1貝層で 7159–6957 cal BP の年代値が得られており (表1), 約 8000 ~ 7000 cal BP の縄文時代早期後葉から末葉の約 1000 年間の長期に渡る貝塚である。第1貝層を不整合に覆う III' 層のシルト層は海水から汽水性の堆積物からなり, 縄文時代中期末の海退とその後の縄文時代後期初頭の海進により形成されたと考えられており, 縄文時代後・晩期には木本質泥炭層に覆われる (蜂屋, 2020)。花粉分析試料は, IV 層の第1貝層～第8貝層下位については (7) 地点, 丸木舟が出土した第5貝層に相当する砂礫層2は (8) 地点, III' 層は (9) 地点で採取した (分析地点の IV 層の放射性炭素年代値は表1参照)。

道免き谷津遺跡は, 縄文海進期の海成シルト層 (IV層) が最下部にあり, その直上は海退に伴い淡水化して縄文

時代前期後半以降にシルト質木本泥炭層 (IIIb層) が形成され, 縄文時代後・晩期には大量の木材化石を含む木本質泥炭層 (IIIa層) が形成された (千葉県教育振興財団, 2019b; 蜂谷, 2020)。道免き谷津遺跡の放射性炭素年代測定値は, 茅山上層式土器が上部でわずかに共伴した縄文時代早期後葉から前期前半の海成シルト層 (IV層) で 6635–6315 cal BP, 黒浜式や, 諸磯式, 浮島式, 興津式土器を主体にして五領ヶ台式や阿玉台式土器がわずかに伴う縄文時代前期後半から中期前半のシルト質木本泥炭層 (IIIb層) で 5580–4870 cal BP, 称名寺式から安行3d式土器が出土した縄文時代後・晩期の木本泥炭層 (IIIa層) でおもに 4245–2700 cal BP の年代が得られている (工藤・百原, 2019)。また, 漆液の利用の痕跡としては, 縄文時代前期の漆塗土器や縄文時代後・晩期の漆塗り櫛や耳飾り, 木製品が出土している (蜂谷, 2020)。花粉分析は, 合流地点から西側に約 500 m 入った谷北縁の第1地点 (3) No. 2 の IV, IIIa, IIIb 各層と (鈴木, 2014), それより約 250 m 谷奥の第1地点 (4) No. 1 の IIIb 層で行った (各分析地点の放射性炭素年代値は表1参照)。

神明貝塚は埼玉県春日部市西親野井の北緯 36° 02' 20", 東経 139° 48' 25"に所在し, 地形的には下総台地の北西縁に立地する。当遺跡は南北方向に延びる開析谷の谷奥にあたる場所であり, 堀之内式と加曾利B式土器を主体とする縄文時代後期前半の馬蹄形貝塚や縄文時代前期と後期の住居跡が確認され, 開析谷両側の台地上には縄文時代早期から後期の集落跡が確認されている (図4)。花粉化石群



図4 神明貝塚の東側の低地におけるボーリング調査地点と開析谷沿いの集落跡の時期（春日部市教育委員会（2018）を改変）。

Fig. 4 Boring survey points in the lowland on the east of the Shinmei shell midden and the ages of settlements along the dissected valley (modified from Kasukabe City Board of Education (2018)).

は開析谷内の約 800 m 離れた 2 地点で採取されたボーリングコアで検討した。No. 1 コアは台地まで約 35 ~ 60 m 以内に位置する貝塚東側の開析谷奥より、No. 2 コアは台地まで約 120 m 離れた開析谷の出口付近で採取された。谷奥の No. 1 地点では、立川期の低湿地性堆積物を不整合に覆って、縄文時代前期後半の有機質シルト層と、中期中葉のシルト質泥炭層、中期後葉～晩期前葉の木本泥炭層、晩期後葉のシルト質泥炭層が堆積し（吉川，2018a），各層からそれぞれ 5472–5320 cal BP，5283–4965 cal BP，4612–3006 cal BP，2840–2742 cal BP の放射性炭素年代が得られている（表 1）。開析谷出口の No. 2 地点では、7000 cal BP 頃の高成層を不整合に覆って、縄文時代中期後葉の約 4799–4447 cal BP の汽水成シルト質砂層が堆積し、その上位では不整合をへて縄文時代後期中葉から後葉の 3692–3495 cal BP の淡水成シルト質砂層と、縄文時代後期中葉から晩期前葉の約 3561–3235 cal BP の木本泥炭層、弥生時代中期の 2314–2128 cal BP 以降のシルト質草本泥炭層が堆積する。

## 2. 花粉分析と微粒炭分析方法

分析試料は、御殿前遺跡の谷 A の I 地点、雷下遺跡の (7), (8), (9) 地点、道免き谷津遺跡の第 1 地点 (4) No. 1, 神明貝塚の No. 1 と No. 2 地点のボーリングコアである。

花粉化石の抽出は、試料を立方体ないし直方体に切り出し秤量と体積（2 辺の長さと同層厚をノギスで測定）を測定し、Faegri & Iversen (1989) を参考に 10% KOH 処理した後に 250  $\mu\text{m}$  の篩で篩別し、傾斜法により粗粒砂を除去し、48% HF, アセトリシス処理の順に行った。また、HF 処理後の残渣を生物顕微鏡で観察し、碎屑物粒子が多く相対的に花粉量が少ない試料については、HF 処理後に重液分離（比重 2.15 の臭化亜鉛）を行った。プレパラート作製は、残渣を秤量（感量 0.1 mg）しタッチミキサーで適量に希釈して攪拌後、マイクロピペットで採取して秤量しグリセリンで封入した。同定と計測はプレパラート 1 ~ 2 枚の全面を検鏡した。花粉分布図の出現率は、樹木はハンノキ属を除く樹木花粉数を、草本と孢子は花粉孢子数を基数として百分率で算出した。ハンノキ属を基数から除いたのは、神明貝塚や道免き谷津遺跡でハンノキ属花粉が高率または比較的多く産出し、さらに出現率の変化が大きいことから、基数に含めると他の分類群が過小に表現される可能性があり、組成変化がわかり難くなることによる。なお、本論では維管束植物分類体系と科と属の和名は APGIII 分類に準拠した米倉（2013）に従った。

花粉分析試料に含まれる微粒炭量は、道免き谷津遺跡第 1 地点 (3) を除き、プランアポクロマート 10  $\times$  の対物レンズを用いて無作為に花粉スライドの 10 視野をデジタルカメラで取り込み、画像解析ソフトの ImageJ (ver.1.52, W. Rasband, NIH, USA) を用いて 75  $\mu\text{m}^2$  より大きいサイズの微粒炭の積算面積を計測し、計測視野の面積比とプレパラートに用いた残渣の重量比、分析試料の 2 辺の長さと同層厚を基に堆積速度から単位面積当たりの年間細粒微粒炭堆積量を算出した。また、堆積速度が不明な試料は単位体積当たりの含有量で示した。

## 結 果

### 1. 御殿前遺跡の花粉化石群と微粒炭

御殿前遺跡では、谷 A の I 地点で花粉分析と微粒炭分析を行った。ただし、縄文時代中期層の微粒炭量は堆積速度が不明なため単位体積当たりの含有量で示した。谷 A の I 地点堆積物の放射性炭素年代による編年と主要な樹木花粉の産出傾向に基づき下位より GM-I ~ IV 帯の局地花粉化石群帯を設定した（図 5）。縄文時代早期後葉の約 7650–7450 cal BP (GM-I) にはクリが 40 ~ 52% と高率を占め、虫媒花のカエデ属も比較的多かった。他に風媒花のエノキ属—ムクノキ属やコナラ属コナラ亜属が比較的多

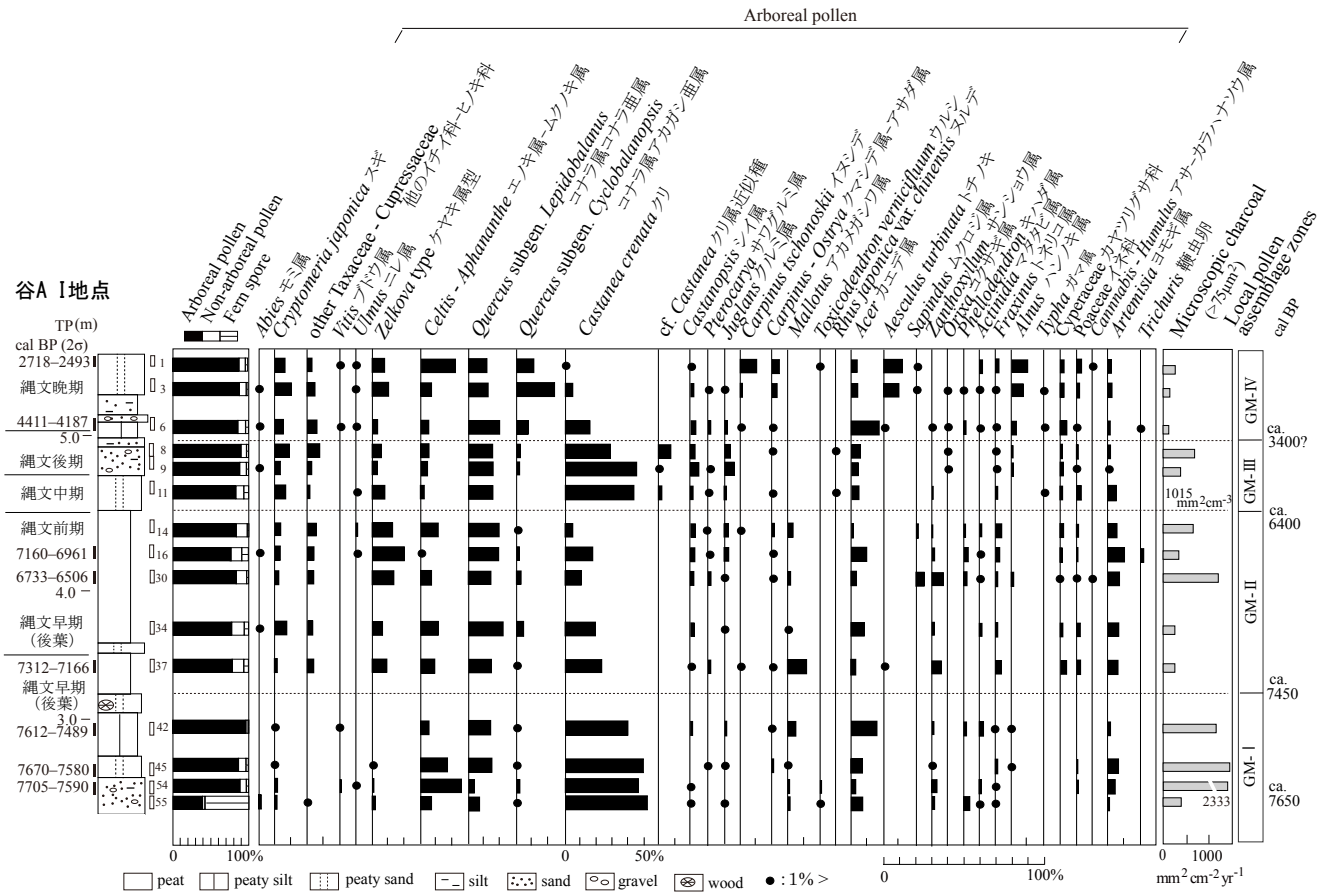


図5 御殿前遺跡の主要花粉分布図 (吉川 (2017) を改変). 放射性炭素年代は工藤ほか (2017) による. 出現率は, 樹木は樹木花粉からハンノキ属を除いた数, 草本・胞子は花粉胞子数を基数として百分率で算出した (以下同).

Fig. 5 Pollen diagram of selected taxa at the Gotenmae site (modified from Yoshikawa (2017)). Radiocarbon dates follow Kudo et al. (2017). The percentages of arboreal pollen and nonarboreal pollen and spore based on the total arboreal grains excepting *Alnus* and on the total pollen and spore grains, respectively (same below).

くを占め, ウルシ花粉が最下部の約 7650 cal BP から検出され, 細粒微粒炭が 2333 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と多く含まれていた。縄文時代早期後葉から前期前半の約 7450-6400 cal BP (GM-II) には, クリとコナラ属コナラ亜属, ケヤキ属型, エノキ属-ムクノキ属が比較的高率に産出し, サンショウ属やアカメガシワ属などが検出された。クリは約 7200 cal BP で 24% を占めたがこの期を通してほぼ減少を続け, 約 6400 cal BP には 5% となった。この時期には細粒微粒炭が縄文時代早期後葉末には約 260 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr 前後と少ないが, 縄文時代前期前半には 331 ~ 1182 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と一部で多量に含まれていた。クリはその後, 縄文時代中期から後期の約 6400 ~ 3400 cal BP (GM-III) には再び 29 ~ 44% を占めたが, それ以降は縄文時代晩期に向けて減少した。縄文時代中期には細粒微粒炭が体積あたり 1015 mm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup> と多く含まれていた。縄文時代後期の 3400 cal

BP 頃以降 (GM-IV) にコナラ属アカガシ亜属が増加し, 縄文時代晩期にはコナラ属アカガシ亜属とエノキ属-ムクノキ属, トチノキが比較的多く産出し, 細粒微粒炭は 127 ~ 243 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と前時期より減少した。

## 2. 雷下遺跡の花粉化石群と微粒炭

雷下遺跡では, (7), (8), (9) の 3 地点で花粉分析と微粒炭分析を行った。ただし, (9) 地点の III' 層の微粒炭量は堆積速度が不明なため単位体積当たりの含有量で示した (図 6)。貝塚貝層とその上位の III' 層の主要な樹木花粉の産出傾向に基づき下位より KN-I ~ III 帯の局地花粉化石群帯を設定した (図 6)。雷下遺跡 (7) の花粉化石群は, 縄文時代早期後葉の約 8000 ~ 7300 cal BP の第 9 ~ 第 2 貝層間 (KN-I) ではコナラ属コナラ亜属やエノキ属-ムクノキ属が高率ないし比較的高率に産出しクリが 6

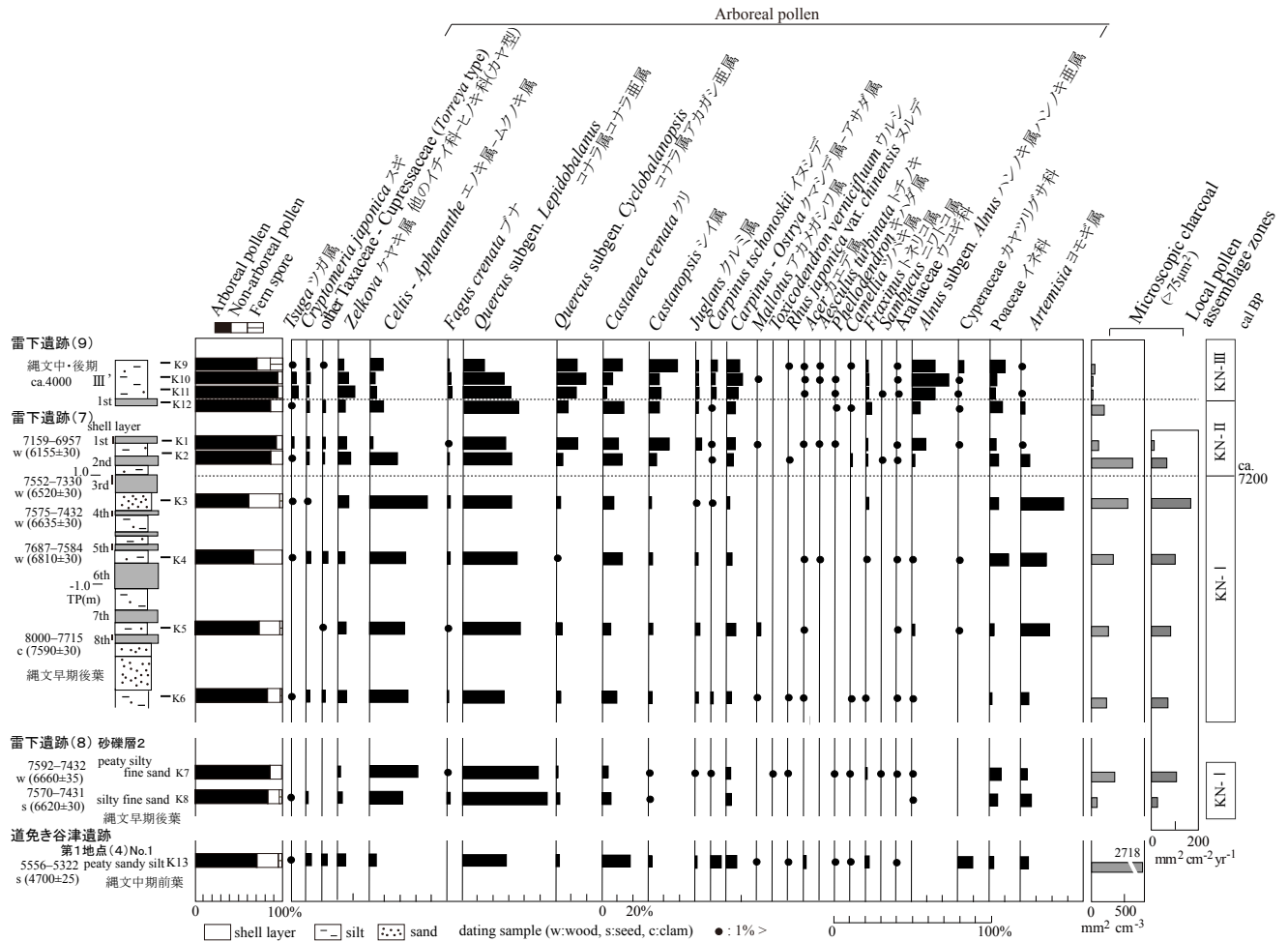


図6 雷下遺跡と道免き谷津遺跡の主要花粉分布図。放射性炭素年代は工藤・百原 (2014), 能城ほか (2019a) による。  
Fig. 6 Pollen diagram of selected taxa at the Kaminarishita and Domeki-yatsu sites. Radiocarbon dates from Kudo & Momohara (2014) and Noshiro et al. (2019a).

～13%を占めた。細粒微粒炭は比較的多く含まれていて、70 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr から 168 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr へと上層ほど増加した。また、第5貝層に対比される雷下遺跡(8)の丸木舟出土地点の砂礫層2では、コナラ属コナラ亜属が優占してエノキ属—ムクノキ属が比較的多く占めたが、クリは4～6%と貝塚貝層地点よりいく分低率で、ウルシが1粒検出された。第2～3貝層間の約7300 cal BP以降(KN-II)ではコナラ属アカガシ亜属やシイ属が増加して第1貝層で比較的多く産出し、クリも10～13%と比較的高率であった。細粒微粒炭は縄文時代前期より減少し63～11 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrと少なかった。雷下遺跡(9)の縄文時代中期末から後期初頭(KN-III)には、コナラ属コナラ亜属が減少してコナラ属アカガシ亜属やシイ属が増加して比較的多くなり、クリは3～12%を占めた。細粒微粒炭は体積あたりで21～59 mm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>と極めて少なかった。

### 3. 道免き谷津遺跡の花化石群

道免き谷津遺跡では、第1地点(3)の縄文時代前期以降の主要な樹木花粉の産出傾向に基づき下位よりDY-I～IV帯の局地花粉化石群帯を設定した(図7)。第1地点(3)の花化石群の組成は、縄文時代前期から中期の約6500～4700 cal BP(DY-I)には、コナラ属コナラ亜属が優占してクリが3～14%占め、クマシデ属—アサダ属、エノキ属—ムクノキ属、ニレ属—ケヤキ属などが低率に産出した。第1地点(4)の縄文時代前期末ないし中期初頭(5556～5322 cal BP)には、コナラ属コナラ亜属が比較的高率で産出しクリが19%を占め、細粒微粒炭が2718 mm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>と多量に含まれていた(図6)。縄文時代後期の約4100～3500 cal BP(DY-II)にもコナラ属コナラ亜属が優占し、スギが増加して上部で比較的高率になり、クリは3～25%を占めていた。また、約4100 cal BP以降にハンノキ属が増



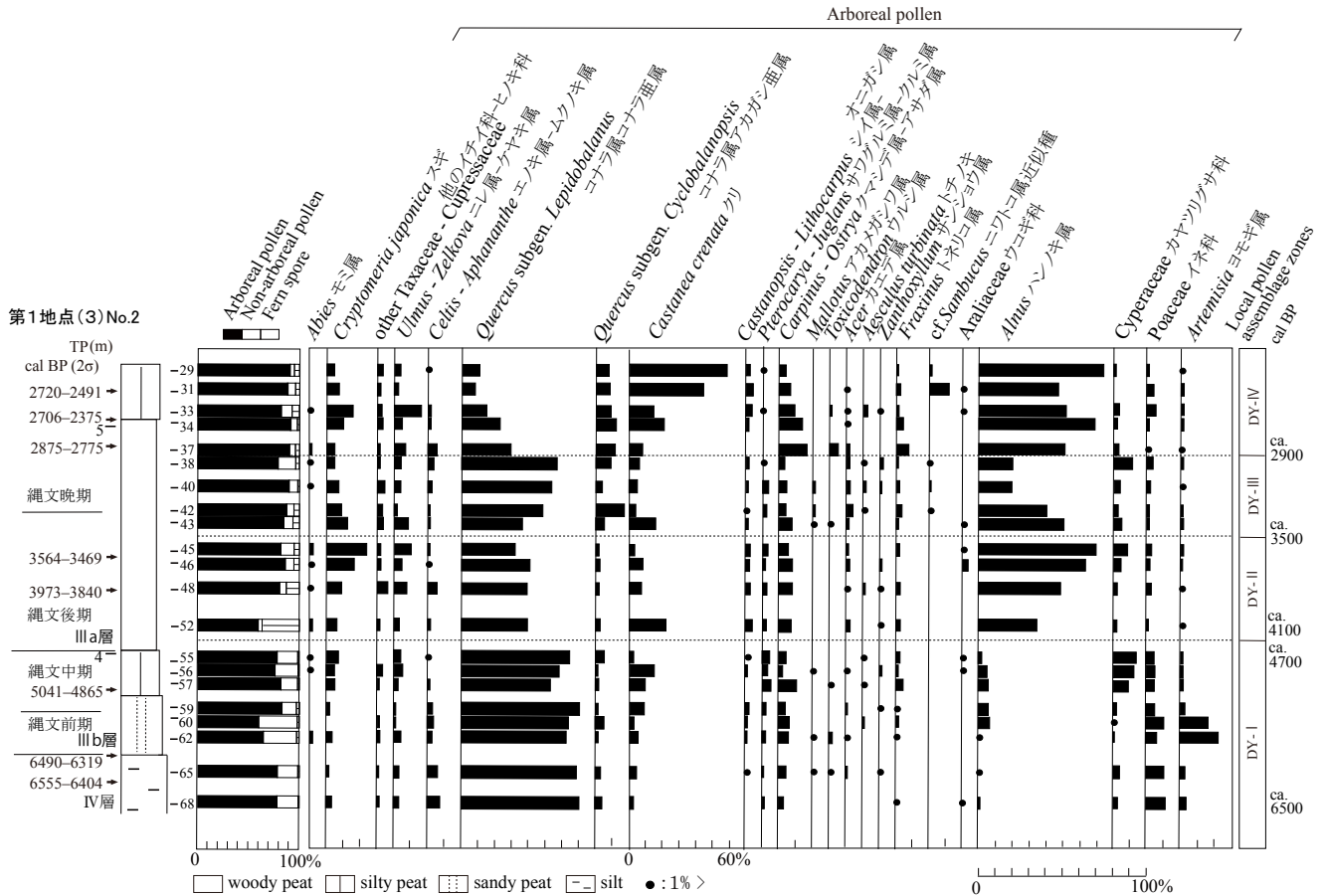


図7 道免き谷津遺跡の主要花粉分布図 (鈴木 (2014) を改変; 放射性炭素年代は工藤・百原 (2014, 2019)).  
 Fig. 7 Pollen diagram of selected taxa at the Domeki-yatsu site (modified from Suzuki (2014)). Radiocarbon dates from Kudo & Momohara (2014, 2019).

加し高率を占めた。縄文時代後期から晩期の約 3500 ~ 2900 cal BP (DY-III) にも継続してコナラ属コナラ亜属が優占しており、この時期以降にコナラ属アカガシ亜属が増加し一部層準で比較的高率であった。縄文時代晩期の約 2900 cal BP 以降 (DY-IV) にはコナラ属コナラ亜属やクマシデ属-アサダ属が減少し、一方でクリが増加して上部で 59% と多産した。

#### 4. 神明貝塚の花粉化石群と微粒炭

No. 1 と No. 2 コアの主要な樹木花粉の産出傾向に基づき、No. 1 コアでは下位より SM1-I ~ IV 帯, No. 2 コアでは SM2-I ~ IIab 帯の局地花粉化石群帯を設定した(図8)。

No. 1 コアの縄文時代前期末~中期初頭の約 5500 ~ 5300 cal BP (SM1-I) にはコナラ属コナラ亜属が優占し、クリが 16 ~ 21% を占め、ウルシがわずかに検出され、993 ~ 2031 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr の夥しい量の細粒微粒炭が検出された。縄文時代中期の約 5300 ~ 4600 cal BP (SM1-II)

にはコナラ属コナラ亜属が減少し、クリが 32 ~ 61% と高率で産出した。細粒微粒炭は下部で 724 ~ 975 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と多く含まれていたがその上位では減少して 189 ~ 294 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と少なくなった。縄文時代後期の約 4600 ~ 3300 cal BP (SM1-III) にもクリが 25% 前後出土し、縄文時代晩期の約 3300 ~ 2800 cal BP (SM1-IV) にはコナラ属コナラ亜属が優占し、コナラ属アカガシ亜属とトチノキ、スギが増加し、クリは 10% 以下となった。細粒微粒炭は、縄文時代後期では 109 ~ 155 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と少なく、縄文時代晩期では 180 ~ 404 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr であった。No. 2 コアの縄文時代前期の約 7000 cal BP (SM2-I) にはコナラ属コナラ亜属が高率で産出し、クリは 2 ~ 5% と低率で、細粒微粒炭も 30 ~ 60 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と少なかった。縄文時代中・後期の約 4600 ~ 3600 cal BP (SM2-IIa) にはコナラ属コナラ亜属が優占してクリが 10 ~ 16% 占め、細粒微粒炭は 46 ~ 69 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yr と少なかった。縄文時代後期の約 3600 ~ 3300 cal BP (SM2-IIb) にもコナラ属コ

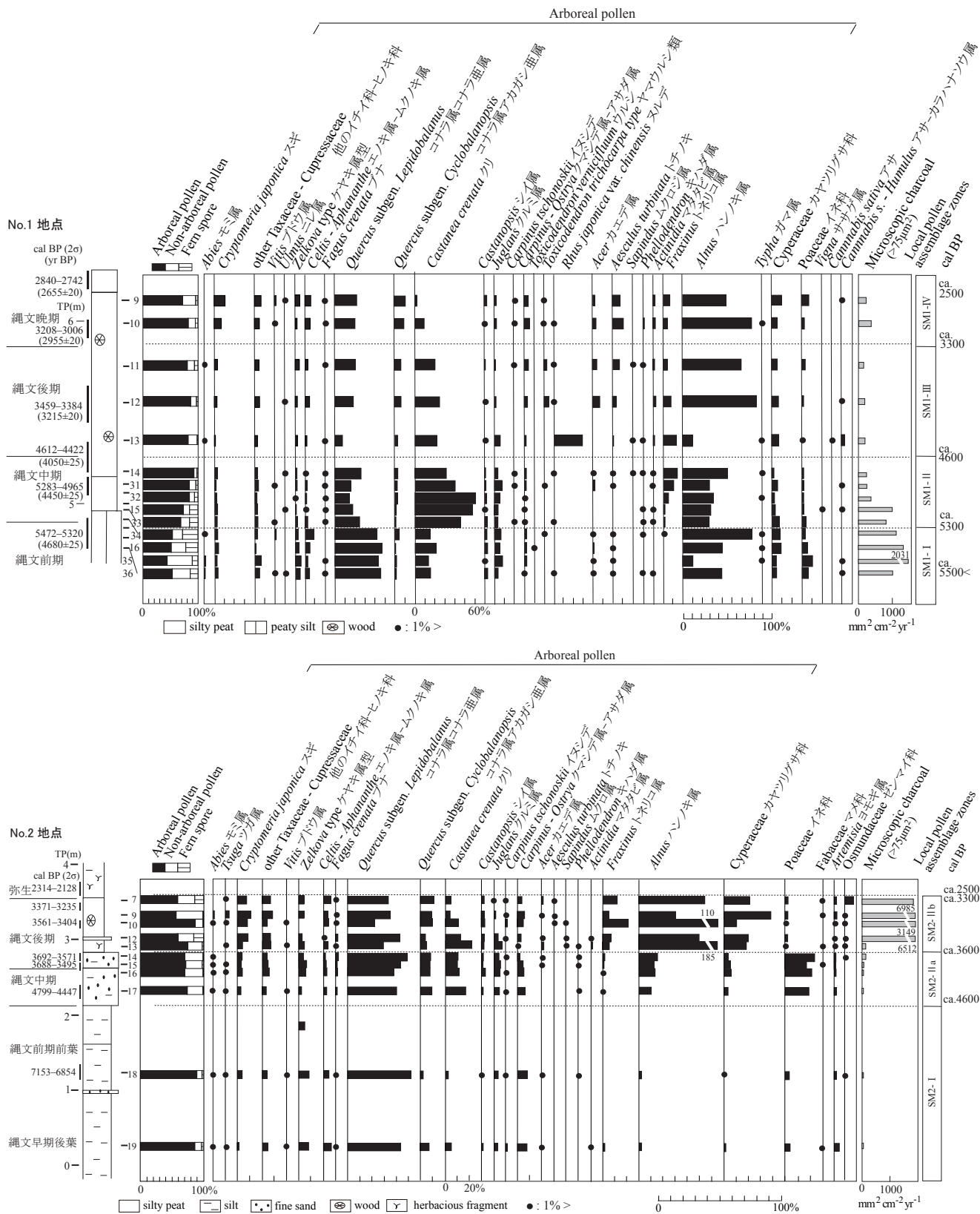


図8 神明貝塚の No. 1, No. 2 地点の主要花粉分布図 (吉川 (2018) を改変)。放射性炭素年代は工藤ほか (2018) による。  
 Fig. 8 Pollen diagram of selected taxa at No. 1 and No. 2 points at the Shinmei shell midden (modified from Yoshikawa (2018)). Radiocarbon dates follow Kudo et al. (2018).

ナラ亜属が優占し、クリは5～20%を占め、細粒微粒炭量は下部で169 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrと少ないもののその上位では1844～6985 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrと多量に含まれていた。

考 察

1. 関東平野中央部の縄文時代早期から後期の自然植生と常緑広葉樹の分布拡大

関東平野中央部では、縄文時代早期から後期においてはコナラ属コナラ亜属やエノキ、ムクノキ、ケヤキ、クマシデ属-アサダ属などの落葉広葉樹が優勢で、常緑広葉樹の存在は希薄であったと考えられる。縄文時代早期後葉においてはコナラ属コナラ亜属に加えてエノキ、ムクノキが優占し、前期末から晩期には開析谷内にハンノキの湿地林が成立した。すなわち、縄文時代早期後葉の御殿前遺跡や縄文時代中・後期の御殿前遺跡と神明貝塚ではクリが高率ないし比較的多いが(図5, 8), それを除くと縄文時代早期後葉から後期の花粉化石群はコナラ属コナラ亜属やエノキ属-ムクノキ属、ケヤキ属(ケヤキ属型含む)が高率ないし比較的多く占め、クマシデ属-アサダ属、カエデ属などが産出する。

雷下遺跡では約7200 cal BP以前の縄文時代早期後葉

にはコナラ属コナラ亜属とエノキ属-ムクノキ属が優勢であり、縄文時代早期後葉の大型植物遺体はムクノキやエノキ、ニワトコ、キハダ、クワ属、クリ、マタタビ属といった落葉広葉樹が多く(能城ほか, 2019b), アサ、ヒョウタン、ゴボウといった移入植物も見いだされた(能城ほか, 2019b; 百原ほか, 2019; 酒井ほか, 2015)(図9)。雷下遺跡の縄文時代早期後葉の木材化石ではコナラ属コナラ節が優占し、次いでエノキ属やムクノキ、ニレ属、フジ、クリ、サクラ属、ケヤキなどが検出されている(能城ほか, 2019b; 能城, 2022)。

御殿前遺跡では、縄文時代早期後葉の木材化石にはケヤキとカエデ属、サクラ属(広義)が多く、縄文時代中期後半から後期前葉にはトネリコ属根材とカエデ属、コナラ属クヌギ節、エノキ属が多く産出した(能城, 2017)。大型植物遺体では、縄文時代早期後葉から晩期までアカメガシワやイイギリ、コウゾ属、ニワトコといった陽樹が見いだされ、マタタビ属が伴っていた(佐々木・バンダリ, 2017)。

道免き谷津遺跡の縄文時代前期の大型植物遺体ではコナラ、イヌシデ、クリ、ヤマボウシ、ハクウンボク、アカメガシワなどが産出し(酒井ほか, 2015), 縄文時代後・

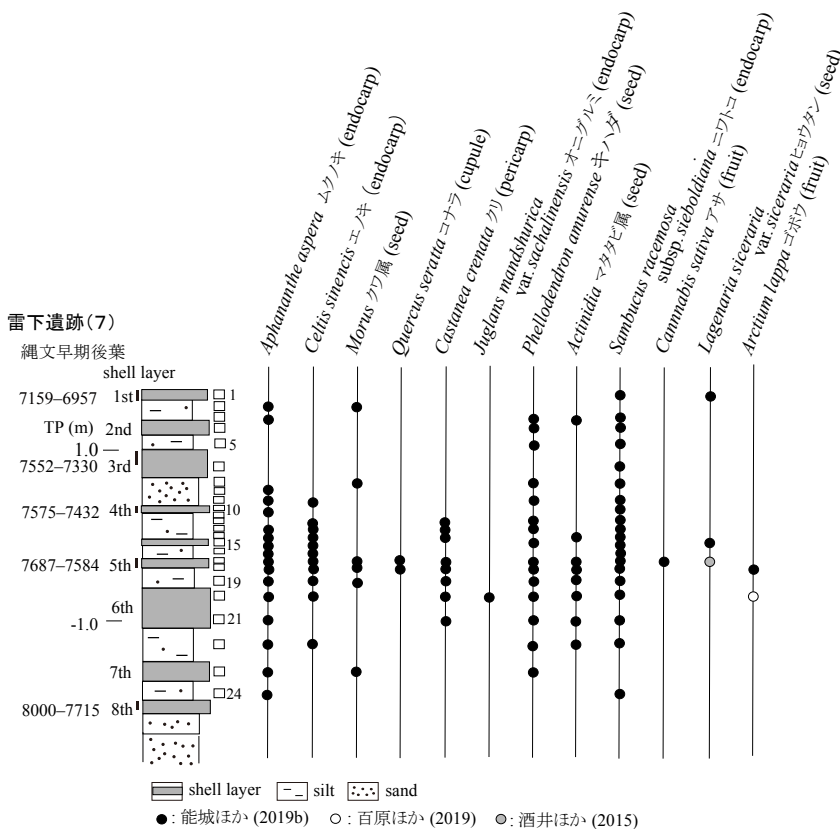


図9 雷下遺跡から産出した主要大型植物遺体。放射性炭素年代は能城ほか(2019a)による。  
 Fig. 9 Occurrence of plant macrofossils of selected taxa at the Kaminarishita site. Radiocarbon dates from Noshiro et al. (2019a).

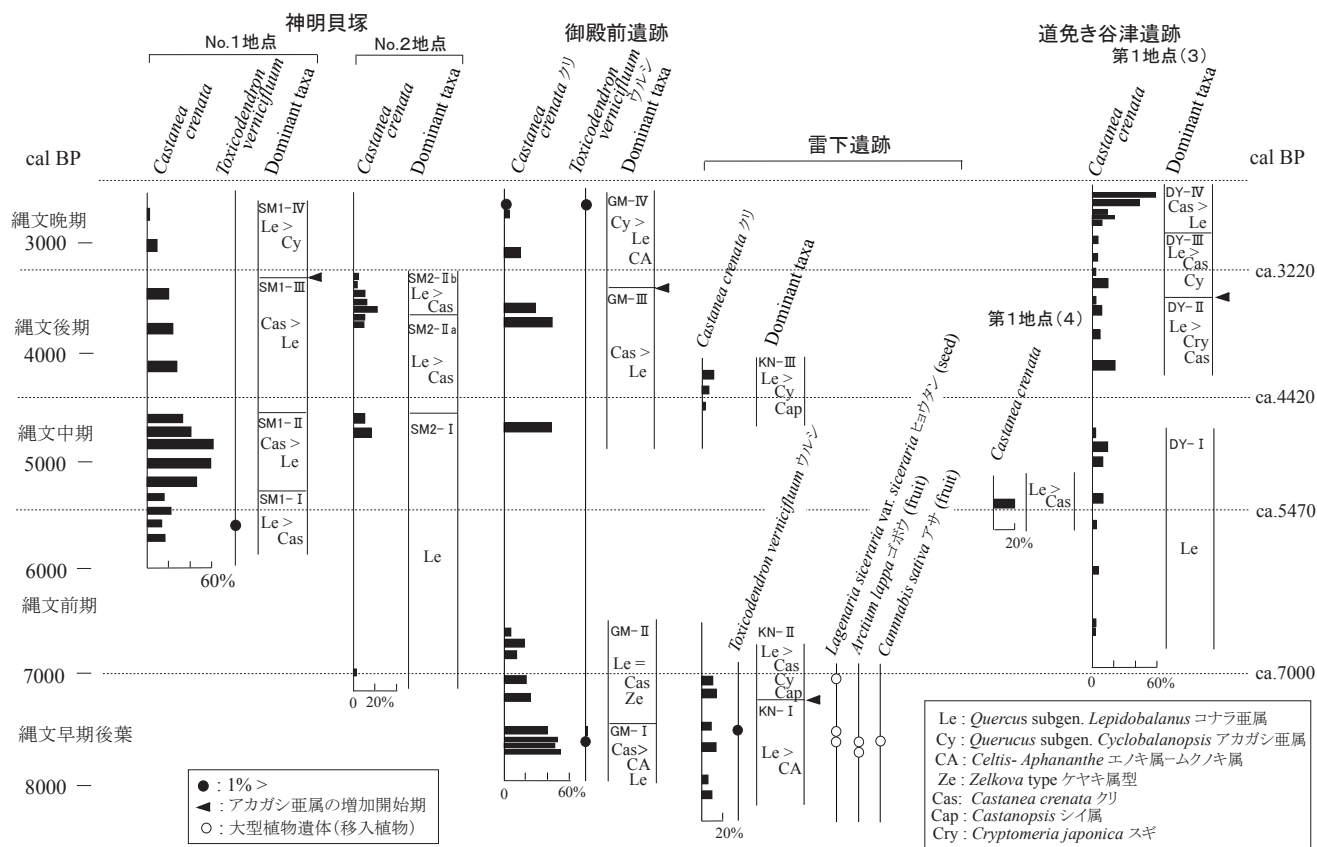


図10 関東平野中央部の縄文時代における優占分類群とクリ，ウルシ花粉化石および移入植物の大型植物遺体の産出状況。  
 Fig. 10 Occurrence of fossil pollen of dominant taxa, *Castanea crenata*, and *Toxicodendron vernicifluum*, and that of plant macrofossils of imported plants during the Jomon period in the central Kanto Plain.

晩期ではハンノキが多く，コナラ，イヌシデ，アカメガシワ，カラスザンショウなどが伴っていた（佐々木・バンダリ，2014）。

このように，大型植物遺体や木材化石においてもコナラ属コナラ節やムクノキ，エノキ属，ケヤキ，クリなどの落葉広葉樹が優勢で常緑広葉樹は少なかった。また，雷下遺跡では，タブノキの葉の存在からタブノキ優占林が縄文時代早期後葉に台地斜面上に存在したと指摘されているが（百原ほか，2019），葉以外の部位は検出されておらず（百原ほか，2019；佐々木・バンダリ，2019），木材化石でもクスノキ科はわずかしか出土していないため（能城ほか，2019b；能城，2022），タブノキ優占林の存在には疑問がある。これらの点から，雷下遺跡や内陸部の道免き谷津遺跡の縄文時代早期から後期においてはコナラ属コナラ節やエノキ，ムクノキ，ケヤキ，ニレ属，イヌシデなどの落葉広葉樹が優勢であったと考えられる。

しかし，縄文海進の進行とともに，こうした落葉広葉樹林の中にも常緑広葉樹が増加した。雷下遺跡では，約

8000～7300cal BPには低率であった常緑樹のコナラ属アカガシ亜属やシイ属が，縄文海進が進んだ約7200 cal BP以降に増加し，約7000 cal BPには比較的多くなり，さらに縄文時代中期末から後期初頭の海水の侵入期においても比較的高率に出現した（図6）。一方，内陸部の道免き谷津遺跡では，縄文時代前期～後期の約6500～3500 cal BPにはコナラ属アカガシ亜属やシイ属-オニガシ属は低率であり，増加傾向は認められなかった（図7）。雷下遺跡でコナラ属アカガシ亜属やシイ属の出現率が増加した時期には微粒炭量が減少しており，人の活動が少なくなり，加えて海進などによる海の影響が明瞭になった時期に，コナラ属アカガシ亜属やシイ属の常緑樹が海岸に面した台地斜面に増加したと推定される。内陸部の道免き谷津遺跡でコナラ属アカガシ亜属が増加しはじめたのは約3500 cal BP以降であり，東京湾西岸の御殿前遺跡では3400 cal BP頃以降，さらに内陸の神明貝塚では約3300 cal BP以降であった（図10）。こうした常緑広葉樹の出現傾向から考えると，関東平野中央部では縄文時代早期後葉に縄文海進が及ん

だ海岸沿いの台地斜面から台地を中心に常緑広葉樹の分布が拡大し、縄文海進がすぐ傍らまで及んでいない地域では常緑広葉樹が増えはじめたのは縄文時代後期後葉頃以降であると推定される。

縄文海進期に海岸線に近い御殿前遺跡周辺の状態をみると、当遺跡の北～北西側には崖線に沿って標高3～7 mの微高地が広がっており(堀口, 1987)、海進期にも御殿前遺跡は海岸から約250 m以上離れていた。御殿前遺跡の東～南東側の崖線下に位置する中里遺跡では、放射性炭素年代(堀口ほか, 1987)と珪藻分析(安藤, 1987)によると、縄文時代中期初頭の約4800 yr BP(約5500 cal BP)の堆積物は海成であり、約4450 yr BP(約5100 cal BP)に淡水化して泥炭層が形成された。中里遺跡の縄文時代中期から晩期の泥炭層の植物化石群からは、湿地林を構成するトネリコ類や、ケヤキ、ムクノキ、トチノキ、カエデ属、つる植物のマタビ属といった落葉広葉樹が多く産出し、照葉樹林の要素も見出された(辻ほか, 1987)。特に一部の調査区(L174)ではコナラ属アカガシ亜属花粉が比較的多くを占め(辻・橋屋, 1987)、隣接した調査区(L175)からはコナラ属アカガシ亜属の殻斗と幼果が約4200 yr BP(約4700 cal BP)に比較的多く産出し(南木・吉川, 1987)、縄文時代中期後半には常緑広葉樹のコナラ属アカガシ亜属が近傍に分布していたことを示している。中里遺跡では海成層の花粉化石群は調査されていないが、淡水化直後の約4700 cal BPの泥炭から照葉樹林の要素の分布が確認されており、海岸沿いを中心に常緑広葉樹が分布拡大したとする雷下遺跡と道免き谷津遺跡における解釈と矛盾しない。

## 2. 関東平野中央部における人為生態系の成立

関東平野中央部の4遺跡では縄文時代の大半の層準でクリが高率ないし比較的多く占めた。クリ花粉は、クリ林内では落下樹木花粉の30%以上を占めるのに対し、クリ林の林縁から約20 m離れたコナラを主とする落葉広葉樹林内で5%以下となる(吉川, 2011)。クリ花粉の1年間の落下花粉量はクリ林内で5000粒/cm<sup>2</sup>/yr以上であるのに対し、樹冠縁から約20 m離れると約300～600粒/cm<sup>2</sup>/yrになり、クリ花粉の散布範囲は狭く林縁から約20 m以内にほとんどが落下する(吉川, 2018b)。また、クリ1個体でもクリ純林の林縁でも約20 m離れた地点の花粉量はおおむね同様である。つまり、低地堆積物でクリ花粉が約30%以上を占めるのは、試料採取地点に樹冠がかかる場合か、周辺にコナラ属コナラ亜属などの風媒性樹木がなく低地の傍にクリが優勢な林が広がっている場合と考えられる。

そのため、クリの分布範囲を明らかにするには多地点における時間空間的な解析が適切で、低地から離れた台地上

におけるクリの分布状態は、青森市三内丸山遺跡(吉川ほか, 2006)や八戸市是川遺跡(吉川・吉川, 2016)で行われたように、遺跡内の開析谷や小河道内堆積物の調査が必要である。一方で、クリ花粉は散布範囲が狭いため、1地点の花粉化石群の組成でもクリ花粉と風媒性高木樹種の地史的産出状況から、調査地の傍のクリの分布が推定できる。つまり、クリ花粉が約5%以上で長期間にわたり産出するのは複数の個体が近傍にあったことを示しており(吉川, 2011)、また風媒性樹木の出現率が低いことはこれら植物が周辺には稀であったことを示す。

クリ林が人為によって成立したか自然に成立したかを解明するため、吉川ほか(2016)はクリの生育状況や攪乱に伴う植生の変化を検討し、鳥浜貝塚の縄文時代早期に人とクリの関りが強いことを指摘した。また、三内丸山遺跡では花粉組成と集落の変遷から縄文時代前期にコナラ属コナラ亜属とブナなどからなる自然林が伐採されてクリ林が作られたことを提示した(吉川ほか, 2006)。さらにクリ花粉が多く占める縄文時代の層準では多量の細粒微炭灰を含むことが一般的であることから、縄文時代のクリ林は人為により形成されたと考えられる。

こうしたクリの特性から分析結果をみてみると、関東平野中央部では、落葉広葉樹林を背景とした中で、人為的な生態系が確立した時期は、縄文時代早期後葉であったと考えられる(図10)。開析谷内の低湿地に位置する御殿前遺跡では、縄文時代早期後葉の7450～7650 cal BPの層準でクリ花粉が40～52%を占めた(図5)。分析地点が陸地から10 m以上離れていることやクリ花粉の散布特性から考えると、縄文時代早期後葉の7450～7650 cal BPには、御殿前遺跡周辺の低地の傍らから台地斜面にクリ林が成立し、その周辺にはコナラ属コナラ亜属やカエデ属、エノキ属・ムクノキ属からなる落葉広葉樹林が分布し、林縁にはアカメガシワやヌルデなどが生えていたと考えられる。また、散布範囲がクリよりも狭いウルシ花粉(吉川ほか, 2014; 吉川, 2018b)が約7650 cal BPの層準で検出されたことから、台地斜面上あるいは台地の縁にウルシが生育していたと考えられる。当遺跡の低地部からは多量の縄文時代早期の土器片が出土しており、周辺にはこの時期に人為的にクリ林とウルシ林が形成されていたと推定される。

雷下遺跡(7)では、現在の台地斜面下端から70 m、縄文時代早期後葉の堆積層の基底面で認められる台地斜面から15 m離れた地点で分析を行った。その地点の花粉化石群の組成は貝層の形成に伴う再堆積の影響を受けていると考えられるものの、クリ花粉が6～13%と比較的高い出現率で約1000年間継続して産出した(図6)。また、現在の台地斜面下端から70 m離れた雷下遺跡(8)の第5貝層相当の丸木舟出土層準でもクリ花粉が4～6%検出され

た。さらに、両地点ともクリの木化石や果実も伴っていたほか、雷下遺跡(7)では、約7500～7800 cal BPの第4～第6貝層から移入植物のウルシ花粉や、ヒョウタン種子、ゴボウ果実、アサ果実が検出されている(図9)。こうしたことから考えて、周辺の台地上か台地斜面には縄文時代早期後葉に人為的にクリ林が形成されていて、ウルシ林も伴っていた可能性が考えられる。

こうした御殿前遺跡と雷下遺跡における花粉組成や移入植物の産出から考えると、関東平野中央部では縄文時代早期後葉の約8000 cal BP以降に人為によりクリ林が形成され、約7650 cal BPまでにはウルシ林も維持管理されていた可能性が考えられる。

### 3. 関東平野中央部における人為生態系の維持

関東平野中央部ではクリ林とウルシ林は縄文時代前期から晩期にも継続的に集落の周辺に形成された。御殿前遺跡では、クリ花粉が縄文時代前期前葉で5～17%と比較的多く、中期や後期でも29～44%と高率に産出しており、クリ林が縄文時代前期前葉～後期に周辺で継続的に維持されていて、その周囲にはコナラ属コナラ亜属やケヤキ、エノキ属ムクノキ属などの落葉広葉樹林があったと推定される(図5)。また微粒炭も縄文時代前期～中期には多量に検出され、後期にもいく分多く検出されており、周辺で生業が継続的に行われていたと推定される。縄文時代晩期末になると台地斜面のクリ林はほとんどなくなり、台地上にはコナラ属アカガシ亜属とイヌシデ、エノキ属ムクノキ属が分布を拡大し、低地の近傍から台地斜面下部ではトチノキが増加した。一方で、ウルシ花粉の出土は、縄文時代晩期末にも近傍でウルシ林が形成されていた可能性を示しており、微粒炭もこの時期に比較的多く検出されていることから、周辺で生業が継続していたと考えられる。

神明貝塚では、開析谷の出口付近のNo.2地点と開析谷奥のNo.1地点とでは、様相がやや異なっていた。No.2地点の花粉組成によると、約7000 cal BPの縄文時代前期初頭頃には、コナラ属コナラ亜属が優勢で、落葉広葉樹のクマシデ属アサダ属や、ケヤキ、エノキ属ムクノキ属、クリと、常緑広葉樹のコナラ属アカガシ亜属が伴う森林が形成されていた(図8)。クリ花粉が台地から約120 m以上離れたNo.2地点において2～5%検出されることから、周辺の台地斜面から台地上にはクリ林が人為的に形成されていたと推定される。一方、縄文前期末の約5500～5300 cal BPになると、台地の縁から数10 m離れたNo.1地点では、コナラ属コナラ亜属が優勢ななかで、クリ花粉が13～21%と比較的多く検出され、ウルシ花粉も伴っており、多量の微粒炭も検出されたことから、周辺の台地斜面から台地上ではコナラ属コナラ亜属を主とする落葉広

葉樹林とともに、クリ林とウルシ林が形成されていた可能性が考えられる(図8)。縄文時代中期中葉の約5300～4600 cal BPになると、No.1地点ではクリ花粉が32～61%と高率を占めたことから、クリ林が低地の傍らまで拡大したと推定される。このNo.1地点では後期においてもクリ花粉が30%前後で産出し、さらに縄文時代後期の住居跡の炭化材では132点のうちの97点をクリが占め(黒沼, 2018)、縄文時代後期前葉～中葉の住居跡や貝層では、クリの果実片がオニグルミの核とともに多数見いだされることから(佐々木・バンダリ, 2018)、集落の周辺ではクリ資源が維持されるとともに多用されていたことが分かる。No.2地点でも縄文時代中期から後期にはクリ花粉が5～20%ほど検出されるため、周辺の台地斜面から台地上でクリ林が維持されていたと考えられる。

一方、縄文時代後期になると、低地の傍らのクリ林は減少し、No.1地点ではトチノキが、No.2地点ではトネリコ属やハンノキ属、カヤツリグサ科が増加した。一方、No.2地点における多量の微粒炭の出土が示すように、低地周辺における人間活動は活発であった。本地点ではハンノキ属が減少した層準で微粒炭が6512 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrまたは6985 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrと著しく多くなることから、周辺の湿地林への火入れがあったと考えられる。晩期には台地斜面のクリ林が縮小し、トチノキが増えたと考えられるものの、No.1地点では微粒炭が180～404 mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>/yrといく分多く検出され、低地の近傍で人の活発な活動があったと推定される。

道免き谷津遺跡では、クリ花粉の産出状況と当時の地形から考えて、縄文時代前期末ないし中期初頭までには開析谷沿いの台地斜面にクリ林が形成され、縄文時代晩期まで継続して分布していたと推定される(図6, 7)。地形学的に分析地点の位置をみると、現在、開析谷の南側台地縁から約30 m離れている第1地点(4)は、埋没面によると縄文時代前期から中期には微高地から約9 mの、第1地点(3)は北側台地縁から約15 mの距離にあり、いずれも当時は陸地に近い場所となる(千葉県教育振興財団文化財センター, 2013)。縄文時代前期には第1地点(3)でコナラ属コナラ亜属が優勢で、人為的なクリ林の広がりには分からないが、縄文中期初頭頃には第1地点(4)でクリ花粉が19%を占め、多量の細粒微粒炭が伴っていることから、開析谷沿いの台地斜面にクリ林が人為的に形成されたと考えられる。その後、縄文時代後期から晩期前半には第1地点(4)でクリ花粉が10%前後出土するため(森, 2013)、周辺にクリ林が継続して分布していたと推定されるが、調査地点が少なく空間的な広がりには明らかでない。縄文時代晩期中葉以降には、第1地点(3)でクリ花粉が40～60%と高率で産出し(鈴木, 2014)、低地の傍

らまでクリ林が拡大したと考えられる。第1地点(3)では、安行3a～3c式土器の共伴から縄文時代晩期前葉～中葉とされるトチ塚を伴う木組遺構が構築され、その木材にはクリが多用されていた(千葉県教育振興財団文化財センター, 2014; 能城, 2022)。道免き谷津遺跡ではウルシの痕跡は少なく、縄文前期の漆塗土器や後・晩期の漆塗りの櫛や耳飾り、縄文時代後・晩期のウルシ自然木1点が出土したものの、花粉化石ではウルシの存在は確認されておらず、縄文時代前期や中期におけるウルシ林の存在は明らかでない。しかし雷下遺跡では縄文時代早期後葉のウルシ花粉が検出されており、それ以降の断片的な漆利用の痕跡から考えて、人の活動の中心が縄文時代早期後葉の海岸沿いから縄文時代前期以降には内陸部へと移動し、そうした生活拠点の移動とともに縄文時代早期後葉から晩期まで継続してクリ林と共にウルシ林が形成されていた可能性が推定される。

このように関東平野中央部では縄文時代前期から晩期にクリ林を中心とする人為生態系が継続的に形成された。ウルシ林は、神明貝塚では縄文時代前期に、御殿前遺跡では縄文時代晩期に確認され、道免き谷津遺跡においても縄文時代後・晩期に周辺に存在していた可能性がある。縄文時代晩期には御殿前遺跡や神明貝塚ではクリ林が縮小してトチノキが増えたが、道免き谷津遺跡のようにトチノキが分布しない場所ではクリ林が拡大したところもあり、人為生態系は場所により樹種構成が異なっていたと考えられる。

#### 4. 日本列島における人為的生態系の成立と維持

関東平野中央部においてある程度の期間維持された集落では、縄文時代早期後葉以降、クリ林を中心として、ウルシ林が伴う人為生態系が維持されていたと考えられる。関東地方全体でみると、大宮台地南端の埼玉県川口市石神貝塚では縄文時代中期から晩期まで継続してクリ林が形成され(吉川・吉川, 2005)、赤山陣屋跡遺跡では縄文時代前期から晩期まで(辻, 1989; Noshiro & Suzuki, 1993)、大宮台地北部の埼玉県北本市のデーノタメ遺跡では縄文時代中期に(楡井, 2019; 吉川, 2019; 能城・佐々木, 2019)、武蔵野台地の西部にある東京都下宅部遺跡では縄文時代中期から晩期にクリ林が形成されていた(吉川・工藤, 2014; 能城・佐々木, 2007)。この他に、出土木材では縄文時代中期から晩期の15遺跡で50点以上クリ材が出土しており(能城ほか, 2021)、これらの遺跡の周辺でもクリ林が維持されていた可能性が高い。一方で、ウルシ林が維持管理されていた場所は限定されるようである。ウルシの花粉は、縄文時代早期後葉の御殿前遺跡と雷下遺跡のほか、縄文時代前期の神明貝塚と石神貝塚(能城ほか, 2021)、中期のデーノタメ遺跡(楡井, 2019)から検

出されているだけであり、ウルシ木材は縄文時代中期から晩後の下宅部遺跡やデーノタメ遺跡、寿能泥炭層遺跡、赤山陣屋跡遺跡など13遺跡から出土しているだけである(能城ほか, 2021)。ウルシ花粉や木材がクリ花粉や木材に比べて検出されにくい要因としては、ウルシ花粉の狭い散布範囲(吉川ほか, 2014)や、水はけの良い場所を好むウルシの林がクリ林より内陸側に作られていた可能性(能城ほか, 2021)などが考えられる。また縄文時代のウルシ林の維持管理の様相は不明であるが、現在のウルシ林は有性繁殖(実生)か無性繁殖(分根)で維持されていて、実生の場合は吸水を阻害する果皮の処理が必要なため(森林総合研究所, 2013)、そうした技術をもつ集落が限定されていた可能性も考えられる。いずれにしても、一定期間定住した関東地方の集落の周辺では、縄文時代早期後葉以降、まづクリ林が維持管理され、ついでウルシ林が維持管理されていたと推定できる。

関東地方以外を見てみると、福島県鳥浜貝塚では、縄文時代草創期から早期にはクリ材が加工されて杭として利用され(工藤ほか, 2016)、草創期末から早期を通してクリ花粉が10%前後検出された。また、縄文時代草創期の層準からウルシ花粉(約13,200 cal BP)と木材化石(約12,600 cal BP)が検出され、縄文時代早期前葉の層準からもウルシ花粉が検出されている(吉川ほか, 2016)。このように、鳥浜貝塚周辺では縄文時代草創期以降、クリとウルシがほぼ連続的に生育していたのは確実である。一方、東北地方南部では、宮城県里浜貝塚で縄文時代早期末から前期初頭頃にクリ花粉が多く占めてウルシ花粉を伴っており(吉川, 2007)、宮城県北小松遺跡で縄文時代早期中葉の約8800 cal BPにクリ林が形成されてそれ以降維持され、縄文時代前期初頭以降にはウルシ林も維持されていたと考えられる(吉川・吉川, 2021)。しかし漆液の利用を示す最古の漆器資料は富山県上久津呂中屋遺跡から出土した縄文時代早期末の約7500 cal BPの櫛であり(工藤, 2021)、縄文時代草創期から早期の時期のウルシの利用の実態は今のところ不明である(工藤, 2017)。日本列島におけるクリとウルシの花粉や木材の検出状況はまだはなはだ断片的であるが、各地での出土状況を総合すると、縄文時代早期には集落の周辺でクリ林とウルシ林を中心とする人為的生態系が確立され、縄文時代前期以降に展開される森林資源の管理と利用に繋がっていったと推定される。

#### 謝 辞

本研究を行うにあたって、東京都埋蔵文化財センターの西澤明氏、(公財)千葉県教育振興財団の蜂屋孝之氏・服部智至氏・島立桂氏・田井知二氏・太田敬宏氏・沖松信隆氏・大久保奈々氏、春日部市教育委員会の中野達也氏・

森山 高氏にご協力を頂いた。記して感謝を申し上げたい。また本研究は部分的に JSPS 科研費 (Nos. JP24240109, JP15H01777) により補助を受けた。

## 引用文献

- 安藤一男. 1987. 珪藻群集からみた中里遺跡の古環境。「中里遺跡 1—遺跡と古環境 1—」(中里遺跡調査団編), 265–308. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., de Menocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I. & Bonani, G. 1997. A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. *Science* 278: 1257–1266.
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51: 337–360.
- Faegri, K & Iversen, J. 1989. *Textbook of Pollen Analysis*, 4th ed. (revised by Faegri, K., Kaland, P. E. & Krzywinski, K.). 328 pp. John Wiley & Sons, Chichester.
- 千葉県教育振興財団文化財センター, 編. 2013. 東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 4—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (4) —. 184 pp. 千葉県教育振興財団文化財, 千葉.
- 千葉県教育振興財団文化財センター, 編. 2014. 東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 5—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (3) —. 302 pp. 国土交通省・千葉県教育振興財団, 千葉.
- 千葉県教育振興財団, 編. 2019a. 東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1)～(4)・(7)～(10) — 第 1 分冊. 438 pp. 千葉県教育振興財団文化財, 千葉.
- 千葉県教育振興財団, 編. 2019b. 東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 15—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (12)・(13), 第 4 地点, 第 5 地点, 新山遺跡第 23 地点, 第 24 地点 —. 246 pp. 千葉県教育振興財団文化財, 千葉.
- 遠藤邦彦・小杉正人. 1990. 海水準変動と古環境。「モンスーン・アジアの環境変遷」(藤原健蔵編), 93–103. 広島大学総合地誌研究資料センター, 広島.
- 遠藤邦彦・小杉正人・松下まり子・宮地直道・菱田 量・高野 司. 1989. 千葉県古流山湾周辺域における完新世の環境変遷史とその意義. 第四紀研究 28: 61–77.
- 福澤仁之. 1999. 湖沼年縞およびレスー古土壌堆積物による地球環境変動の高精度復元. 国立歴史民俗博物館研究報告 81: 463–484.
- 蜂屋孝之. 2020. 千葉県の低湿地遺跡から見た縄文海進と海退以後—市川市道免き谷津遺跡及び雷下遺跡の調査成果から—. 先史考古学研究 No. 13: 125–158.
- 堀口萬吉. 1987. 中里遺跡周辺の地形. 地質。「中里遺跡 1—遺跡と古環境 1—」(中里遺跡調査団編), 17–25. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.
- 堀口萬吉・清水康守・小林健助・駒井 潔. 1987. 中里遺跡における C-14 年代。「中里遺跡 1—遺跡と古環境 1—」(中里遺跡調査団編), 255–261. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.
- 春日部市教育委員会, 編. 2018. 埼玉県春日部市神明貝塚総括報告書. 378 pp. 春日部市教育委員会, 春日部.
- 小杉正人. 1990. 完新世における東京湾の環境変遷史の時期区分. 関東平野 3: 39–58.
- 工藤雄一郎. 2012. 旧石器・縄文時代の環境文化史. 573 pp. 新泉社, 東京.
- 工藤雄一郎. 2017. 縄文時代の漆文化—最近の二つの研究動向—. 「URUSHI ふしぎ物語—人と漆の 12000 年史—」(国立歴史民俗博物館編), 240–247. 国立歴史民俗博物館, 佐倉.
- 工藤雄一郎. 2021. 縄文時代の漆文化の起源に関する諸問題. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 225: 11–37.
- 工藤雄一郎・百原 新. 2014. 道免き谷津遺跡における大型植物遺体の <sup>14</sup>C 年代—第 1 地点 (4) およびケース B 試料—. 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 5—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (3) —」(千葉県教育振興財団文化財センター編), 272–274. 千葉県教育振興財団文化財センター, 千葉.
- 工藤雄一郎・百原 新. 2019. 道免き谷津遺跡から産出した大型植物遺体の <sup>14</sup>C 年代測定。「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 15—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (12)・(13), 第 4 地点, 第 5 地点, 新山遺跡第 23 地点, 第 24 地点 —」(千葉県教育振興財団編), 227–231. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- 工藤雄一郎・佐々木由香・能城修一. 2017. 御殿前遺跡から採取した堆積物試料の放射性炭素年代測定。「御殿前遺跡 第 3 分冊」(東京都埋蔵文化財センター編), 287–290. 東京都埋蔵文化財センター, 東京.
- 工藤雄一郎・鈴木三男・能城修一・鯨本眞友美・網谷克彦. 2016. 福井県鳥浜貝塚から出土した縄文時代草創期および早期のクリ材の年代. 植生史研究 24: 59–38.
- 工藤雄一郎・吉田邦夫・佐々木由香・能城修一. 2018. 神明貝塚周辺のボーリングコアの花粉化石群。「埼玉県春日部市神明貝塚総括報告書」(春日部市教育委員会編), 281–284. 春日部市教育委員会, 春日部.
- 黒沼保子. 2018. 神明貝塚 11 次調査出土の炭化材の樹種同定。「埼玉県春日部市神明貝塚総括報告書」(春日部市教育委員会編), 177–183. 春日部市教育委員会, 春日部.
- 南木陸彦・吉川純子. 1987. 東京都中里遺跡の縄文時代以降の大型植物遺体。「中里遺跡 2—遺跡と古環境 2—」(中里遺跡調査団編), 101–183. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.
- 百原 新・岩原ころこ・工藤雄一郎. 2019. 大型植物遺体 (1)。「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1)～(4)・(7)～(10) — 第 2 分冊」(千葉県教育振興財団編), 500–507. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- 百原 新・金子裕美. 2013. 道免き谷津遺跡第 1 地点 (4) における大型植物遺体について。「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 4—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (4) —」(千葉県教育振興財団文化財センター編), 157–162. 千葉県教育振興財団文化財センター, 千葉.
- 森 将志. 2013. 道免き谷津遺跡第 1 地点 (4) における花粉化石について。「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 4—市川市道免き谷津遺跡第 1 地点 (4) —」(千葉県教育振興財団文化財センター編), 163–167. 千葉県教育振興財団文化財センター, 千葉.
- 中山誠二. 2015. 縄文時代のダイズの栽培化と種子の形態分化.



- 植生史研究 23: 33–42.
- 楡井 尊. 2019. 花粉分析. 「デーノタメ遺跡総括報告書 (第2分冊)」(北本市教育委員会編), 431–453. 北本市教育委員会, 北本.
- 能城修一. 2017. 御殿前遺跡出土木製品類の樹種. 「御殿前遺跡 第3分冊」(東京都埋蔵文化財センター編), 303–321. 東京都埋蔵文化財センター, 東京.
- 能城修一. 2022. 千葉県道免き谷津遺跡・雷下遺跡の出土木材からみた縄文時代早期および後・晩期の森林植生と森林資源の管理と利用. 植生史研究 30: 21–32.
- 能城修一・一木絵理・工藤雄一郎・佐々木由香・森 将志・小林和貴・鈴木三男・中村俊夫. 2019a. 自然科学分析 (2). 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1) ~ (4)・(7) ~ (10) — 第2分冊」(千葉県教育振興財団編), 567–619. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- 能城修一・佐々木由香. 2007. 東京都東村山市下宅部遺跡の出土木材からみた関東地方の縄文時代後・晩期の木材資源利用. 植生史研究 15: 19–34.
- 能城修一・佐々木由香. 2014. 遺跡出土植物遺体からみた縄文時代の森林資源利用. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 187: 15–48.
- 能城修一・佐々木由香. 2019. デーノタメ遺跡第4次調査区から出土した木製品と自然木の樹種. 「デーノタメ遺跡総括報告書 (第2分冊)」(北本市教育委員会編), 521–533. 北本市教育委員会, 北本.
- 能城修一・佐々木由香・小林和貴・鈴木三男. 2019b. 木製品類と自然木, 編組製品の樹種. 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1) ~ (4)・(7) ~ (10) — 第2分冊」(千葉県教育振興財団編), 516–539. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- Noshiro, S. & Suzuki, M. 1993. Forest development during 6,300–3,000 yBP (early to late Jomon periods) at the Akayama site, central Japan. *Journal of Plant Research* 106: 259–277.
- Noshiro, S. & Suzuki, M. 2004. *Rhus verniciflua* Stokes grew in Japan since the Early Jomon Period. *Japanese Journal of Historical Botany* 12: 3–11.
- Noshiro, S., Suzuki, M. & Sasaki, Y. 2007. Importance of *Rhus verniciflua* Stokes (lacquer tree) in prehistoric periods in Japan, deduced from identification of its fossil woods. *Vegetation History and Archaeobotany* 16: 405–411.
- 能城修一・吉川昌伸・佐々木由香. 2021. 縄文時代の日本列島におけるウルシとクリの植栽と利用. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 225: 59–78.
- 小畑弘己・佐々木由香・仙波靖子. 2007. 土器圧痕からみた縄文時代後・晩期における九州のダイズ栽培. 植生史研究 15: 97–114.
- パリノ・サーヴェイ株式会社. 2019. 雷下遺跡の古環境. 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1) ~ (4)・(7) ~ (10) — 第2分冊」(千葉県教育振興財団編), 544–561. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- Reimer, P. J., Austin, W. E. N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Ramsey, C. B., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., Palmer, J. G., Pearson, Jonathan G., van der Plicht, J., Reimer R.W., Richards, D. A., Scott E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M., Wacker, L., Adolphi, F. Buntgen, U., Capano, M., Fahrni, S. M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A. & Talamo, S. 2020. The IntCal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62: 725–757.
- 酒井 慈・百原 新・工藤雄一郎・服部智至・島立 桂. 2015. 市川市国分谷支谷における縄文時代早期末から弥生時代後期にかけての植生変化. 千葉県教育振興財団文化財センター研究連絡誌 No. 76: 32–45.
- 佐々木由香・バンダリ スダルシヤン. 2014. 道免き谷津遺跡第1地点(3)から出土した大型植物遺体. 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 5—市川市道免き谷津遺跡第1地点(3) —」(千葉県教育振興財団文化財センター編), 275–280. 千葉県教育振興財団文化財センター, 千葉.
- 佐々木由香・バンダリ スダルシヤン. 2017. 御殿前遺跡出土の大型植物遺体. 「御殿前遺跡 第3分冊」(東京都埋蔵文化財センター編), 322–332. 東京都埋蔵文化財センター, 東京.
- 佐々木由香・バンダリ スダルシヤン. 2018. 神明貝塚11次地点・12次地点から出土した炭化種実. 「埼玉県春日部市神明貝塚総括報告書」(春日部市教育委員会編), 184–196. 春日部市教育委員会, 春日部.
- 佐々木由香・バンダリ スダルシヤン. 2019. 大型植物遺体(2). 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 14—市川市雷下遺跡 (1) ~ (4)・(7) ~ (10) — 第2分冊」(千葉県教育振興財団編), 508–515. 千葉県教育振興財団, 千葉.
- 森林総合研究所, 編. 2013. ウルシの健全な森を育て, 良質な漆を生産する. 22 pp. 独立行政法人森林総合研究所, つくば.
- 鈴木三男・能城修一. 1987. 関東平野の縄文時代の木材化石群集とそれが示す古植生の変遷. 植物分類・地理 38: 260–74.
- 鈴木三男・能城修一. 1997. 縄文時代の森林植生の復元と木材資源の利用. 第四紀研究 36: 329–342.
- 鈴木 茂. 2014. 道免き谷津遺跡第1地点(3)の花粉化石. 「東京外かく環状道路埋蔵文化財調査報告書 5—市川市道免き谷津遺跡第1地点(3) —」(千葉県教育振興財団文化財センター編), 288–294. 千葉県教育振興財団文化財センター, 千葉.
- 東京都埋蔵文化財センター, 編. 2017. 御殿前遺跡 第2分冊. 476 pp. 東京都埋蔵文化財センター, 東京.
- 辻 誠一郎. 1989. 開析谷の遺跡とそれをとりまく古環境復元: 関東平野中部の川口市赤山陣屋跡遺跡における完新世の古環境. 第四紀研究 27: 331–356.
- 辻 誠一郎. 2008. 東北の森の生態系史—人為生態系史始め—. 季刊東北学 No. 14: 31–43.
- 辻 誠一郎・橋屋光孝. 1987. 東京都中里遺跡の縄文時代以降の花粉学. 「中里遺跡2—遺跡と古環境2—」(中里遺跡調査団編), 185–251. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.

- 辻 誠一郎・南木睦彦・能城修一・鈴木三男・吉川純子・橋屋光孝, 1987. 東京都中里遺跡の縄文時代以降の古植生. 「中里遺跡 2—遺跡と古環境 2—」(中里遺跡調査団編), 321-325. 東北新幹線中里遺跡調査会, 東京.
- 米倉浩司, 2013. 維管束植物分類表 (邑田 仁監修), 213pp. 北隆館, 東京.
- 吉川昌伸, 1999. 関東平野における過去 12,000 年間の環境変遷. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 81: 267-287.
- 吉川昌伸, 2006. ウルシ花粉の同定と青森県における縄文時代前期頃の産状. 植生史研究 14: 15-27.
- 吉川昌伸, 2007. 里浜貝塚の植生史と生業. 平成 19 年度宮城県考古学会総会・研究報告会要旨, 27-31.
- 吉川昌伸, 2011. クリ花粉の散布と三内丸山遺跡周辺における縄文時代のクリ林の分布状況. 植生史研究 18: 65-76.
- 吉川昌伸, 2017. 御殿前遺跡の縄文時代早期後葉から晩期の花粉化石群. 「御殿前遺跡 第 3 分冊」(東京都埋蔵文化財センター編), 291-302. 東京都埋蔵文化財センター, 東京.
- 吉川昌伸, 2018a. 神明貝塚周辺のポーリングコアの花粉化石群. 「埼玉県春日部市神明貝塚総括報告書」(春日部市教育委員会編), 285-297. 春日部市教育委員会, 春日部.
- 吉川昌伸, 2018b. 花粉散布距離の推定からわかったこと. 季刊考古学 No. 145: 36-39.
- 吉川昌伸, 2019. デーノタメ遺跡 D 区の花化石群と火山灰分析. 「デーノタメ遺跡総括報告書 (第 2 分冊)」(北本市教育委員会編), 454-461. 北本市教育委員会, 北本.
- 吉川昌伸・工藤雄一郎, 2014. 下宅部遺跡の花粉と年代からみた縄文時代中期から晩期の植生史と植物利用. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 187: 163-188.
- 吉川昌伸・工藤雄一郎・能城修一・吉川純子・佐々木由香・千葉敏朗, 2014. ウルシ花粉の散布調査. 国立歴史民俗博物館研究報告 No. 187: 469-477.
- 吉川昌伸・鈴木 茂・辻 誠一郎・後藤香奈子・村田泰輔, 2006. 三内丸山遺跡の植生史と人の活動. 植生史研究特別第 2 号: 49-82.
- 吉川昌伸・吉川純子, 2005. 縄文時代中・後期の環境変化. 日本考古学協会 2005 年度福島大会シンポジウム資料集, 13-22.
- 吉川昌伸・吉川純子, 2016. 是川遺跡の縄文時代晩期の景観復元. 八戸市埋文化財センター是川縄文館研究紀要 5: 3-14.
- 吉川昌伸・吉川純子, 2021. 北小松遺跡ほかの植生復元と植物資源利用および堆積環境. 「宮城県文化財調査報告書 255 集: 北小松遺跡総括報告書」(宮城県教育委員会編), 522-534.
- 吉川昌伸・吉川純子・能城修一・工藤雄一郎・佐々木由香・鈴木三男・鯉本真由美・網谷克彦, 2016. 福井県鳥浜貝塚周辺における縄文時代草創期から前期の植生史と植物利用. 植生史研究 24: 69-82.

(2022 年 1 月 24 日受理)