

藤原宮下層運河 SD1901A の機能と性格の検討

—第186次

1 はじめに

藤原宮中心部の下層には、幅6～9m、深さ2mほどの大規模な南北溝、SD1901Aが貫流する。先行四条条間路を壊して造られるこの南北溝は、これまでに北は藤原宮北面中門、南は朝堂院までの南北570mで確認されており、大極殿および大極殿院南門はこの南北溝を埋め立てた後に造営されたことがわかっている（『藤原概報6』・『同8』・『紀要2008』・『同2012』）。第20次調査において、最下層から多量の建築部材風の木質遺物や動物骨、土器類とともに天武天皇11～13年（682～684）の紀

年木簡および天武天皇14年（685）制定の冠位「進大肆」と書かれた木簡が出土して以降、南北溝SD1901Aは天武末年に開削された、藤原宮の造営に関わる資材を運搬するための運河と評価されてきた（『藤原概報8』）。

藤原宮大極殿院内庭を調査した飛鳥藤原第186次調査でも、南北溝SD1901Aを検出し、南北約6mの範囲について掘り下げをおこなった（『紀要2016』）。その際、機能時の様相復元を主たる目的として、自然科学分析を実施した。その結果を提示しつつ、出土遺物を含めてSD1901Aの機能と性格についての考察を試みたい。

2 飛鳥藤原第186次調査の所見

概要 飛鳥藤原第186次調査で検出した南北溝SD1901Aは、幅6.7m、深さ1.8mを測る。掘り下げたのは

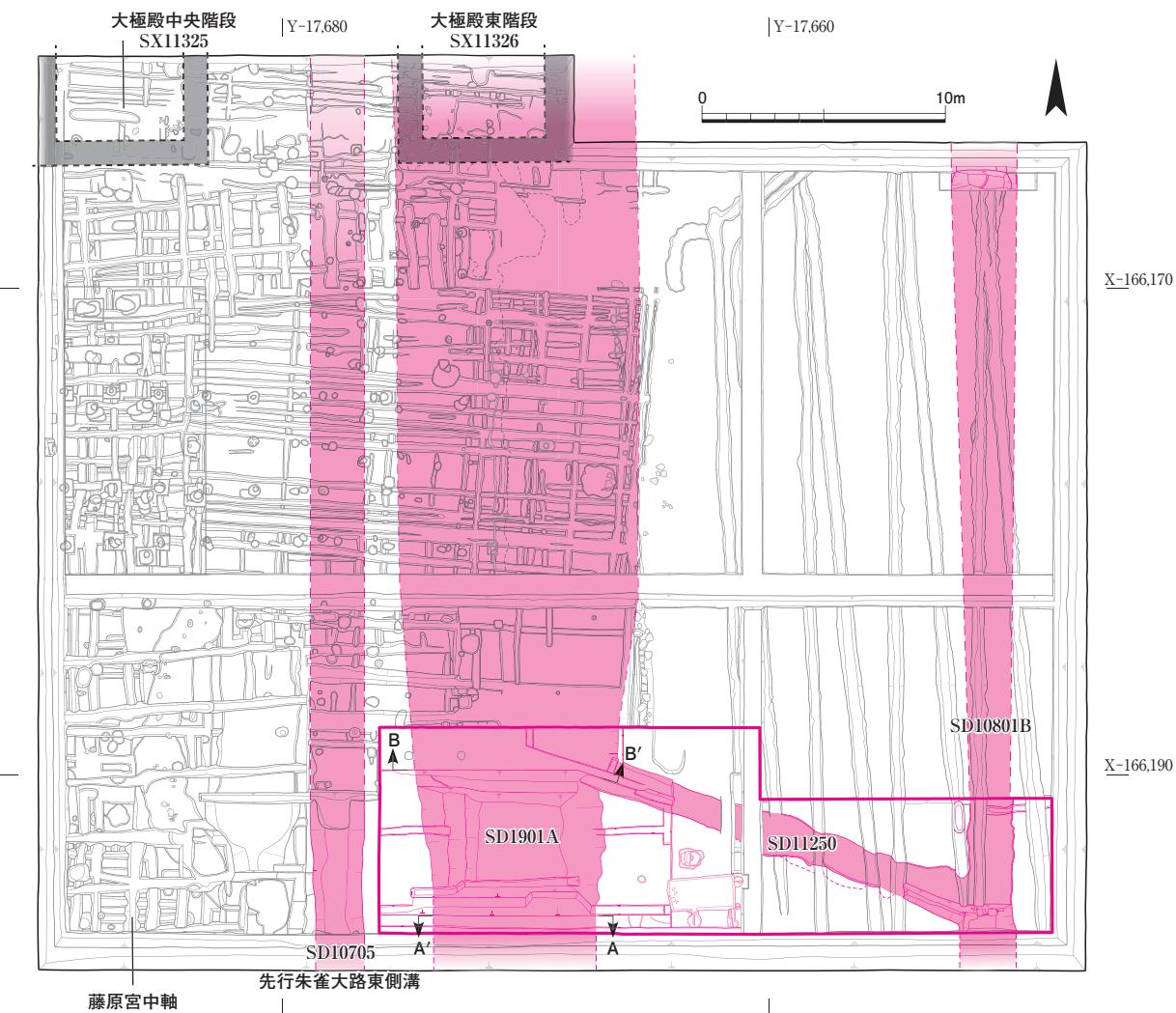


図121 第186次調査 遺構図 1:300

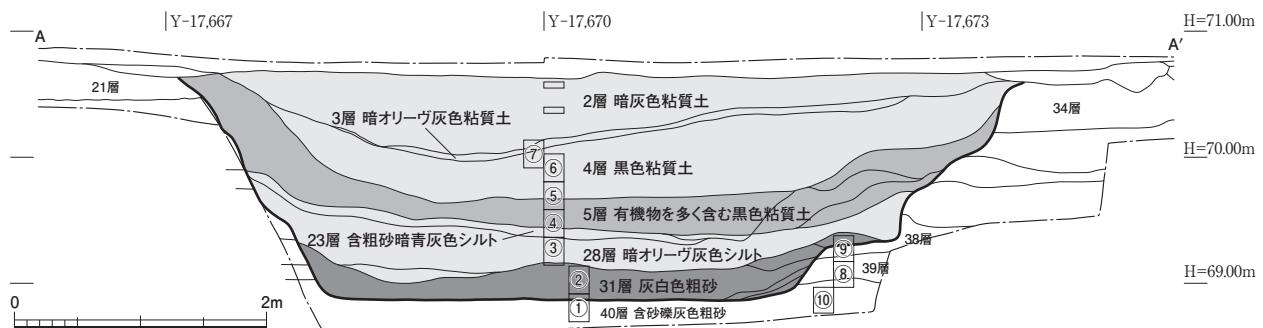


図122 第186次調査 SD1901A南壁土層図 1:60 (四角で囲った部分が試料採取箇所。四角内の○番号は試料番号)

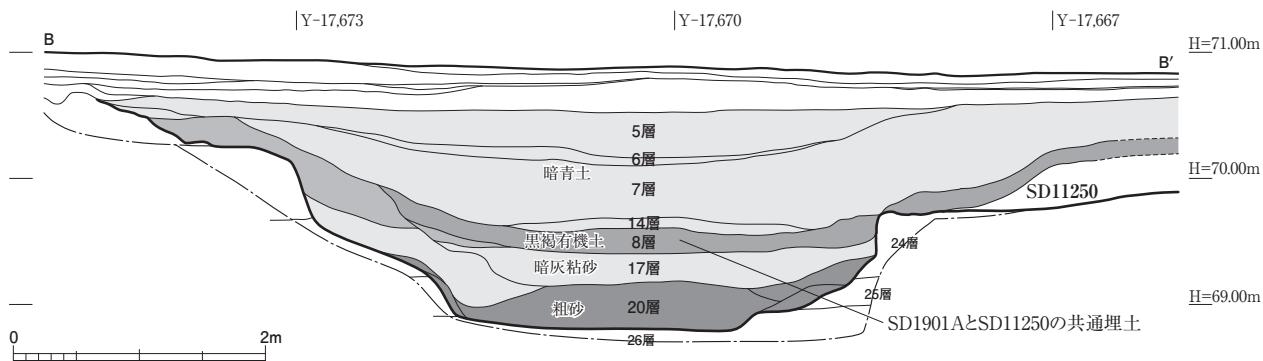


図123 第186次調査 SD1901A北壁土層図 1:60 (白くくり文字は取上名称)

表19 第186次調査 SD1901A層序および自然科学分析試料層序

層位	南壁 土層	切り出し 試料	珪藻	花粉	土器	瓦	鉄製品	木製品	動物 遺存体	木質 遺物	葉片	種実	取上名称	北壁土層
	暗灰色粘質土	2層	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5層
	暗オリーヴ灰色粘質土	3層	⑦	—	—	○	—	—	○	○	○	—	○	暗青土 6層
	黒色粘質土	4層	⑤・⑥・⑦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7・14層
	有機物を多く含む黒色粘質土	5層	④・⑤	—	—	○	—	—	○	○	○	—	○	黒褐有機土 8層
SD1901A 埋土	含粗砂暗青灰色シルト	23層	④	—	—	○	—	—	○	○	○	—	○	暗灰粘砂 17層
	暗オリーヴ灰色シルト	28層	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			31d	31d										
	灰白色粗砂	31層	①・②・③	—	—	○	—	○	○	○	○	○	○	粗砂 20層
			31c	31c										
			31b	31b										
			31a	31a										
地山	緑灰色粘砂	38層	⑨	38	38	—	—	—	—	—	—	—	—	24層
	暗青灰色シルト	39層	⑧・⑨	39	39	—	—	—	—	—	—	—	—	25層
	含砂礫灰色粗砂	40層	①・⑩・⑧	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26層

わずか南北6mの範囲にすぎないが、底面の標高は南端68.9m、北端68.8mで、北に向かってわずかに低くなり、北流するという既往の成果と合致する。

基本層序 基本層序は、上から暗灰色粘質土（南壁2層、北壁5層 厚さ0.5m）、暗オリーヴ灰色粘質土（南壁3層、北壁6層 厚さ0.1m）、黒色粘質土（南壁4層、北壁7・14層 厚さ0.4m）、有機物を多く含む黒色粘質土（南壁5層、北壁8層 厚さ0.2m）、含粗砂暗青灰色シルト（南壁23層、北壁17層 厚さ0.1m）、暗オリーヴ灰色シルト（南壁28層、北壁17層 厚さ0.2m）、灰白色粗砂（南壁31層、北壁20層 厚さ0.3m）となる。以後、各層番号は南壁の番号を用いて、適宜記述する。

SD1901Aの基底は、地山に含まれる含砂礫灰色粗砂層（40層）と接する。このため溝埋土最下層の灰白色粗砂層（31層）とは不整合関係となる。また、南壁40層から34・21層までがSD1901Aの埋土と不整合関係にあり、

34・21層上面が本遺構の掘込面である。

溝埋土についてみると、灰白色粗砂層（31層）はSD1901A機能時の堆積と考えられ、土器、木製品・木質遺物・葉片・種実・花粉といった各産出植物部位、動物遺存体などを多数検出した。有機物を多く含む黒色粘質土層（南壁5層、北壁8層）は、斜行溝SD11250との交点附近で特に有機物が顕著に確認され、SD11250の埋土と共にすることから、SD1901AとSD11250が一時期同時開口していたと報告している（『紀要2016』）。

資料の採取方法 最下層の灰白色粗砂層（31層）について、目開2mm角の網かごを用い、全てふるいにかけ、遺物を回収した。また、含粗砂暗青灰色シルト（23層）・暗オリーヴ灰色シルト（28層）については、50×50cmの範囲のみ局所的にふるいにかけた。その他の層については、全て発掘調査時にグリッドごとに取り上げた。各層の概要を表19で示す。

表20 第186次調査 SD1901A出土木製品・木質遺物一覧

層位	土量(m ³)	製品	棒材	柄	角材・板材	削片	木端	棒状木端	割裂材	燃えさし・炭化材	雜木	樹皮	計
2・3・4層	30	4	49		11	274	35	23	17	26	112	9	560
5層	6	2	8			15	14	47	1	10	27	3	127
23・28層	4.5	14	49		1	6	20	144		37	46	16	333
31層	4	20	71	7	12	172	232	692	32	92	540	34	1,904
計	44.5	40	177	7	24	467	301	906	50	165	725	62	2,924

※土量は概算。木製品・木質遺物は破片が多いため、出土点数は変動の余地がある。

分析試料と採取層位 SD1901Aの機能時および埋没過程の様相を復元するために、堆積構造観察や、珪藻化石群集、木製品・木質遺物、葉、種実、花粉といった各産出植物部位、動物遺存体の分析を加えた。各分析の層位と試料番号などについて表19にまとめた。結果および解析成果については、各項において報告する。

なお、珪藻分析、花粉分析、葉片の種同定については、(株)パレオ・ラボおよび(株)パリノ・サーヴェイに委託し、その成果を村田泰輔、上中央子が検討した。種実分析は、モモ核について都城発掘調査部を中心に同定・計測し、それ以外については(株)パレオ・ラボに委託した。樹種同定については委託分析を含め、複数が分担した¹⁾。

(大澤正吾)

3 出土遺物

『紀要2016』では土器・瓦について詳細を報告し、出土土器が飛鳥IVに位置づけられること、瓦の出土が皆無であることを示したが、鉄製品、木製品、動物遺存体について整理中であった。整理が終了したためここに詳細を報告する。

鉄製品 金属製品は鉄製品のみが出土している(図124)。いずれも灰白色粗砂層(31層)からの出土である。以下、形のわかるものについてみる。1は曲刀鎌。表面が剥離するなど遺存状態は悪いが、基部にわずかな折り返しが認められる。残存長14.2cm。2・3は刀子。2はほぼ完形で柄口に鉄製装具をもつ。刃部に鞘材とみられる有機質が付着している。残存長8.0cm。3は刃部が大きく折れ曲がる。残存長9.1cm。4は紡錘車。厚さ2.5mm、直径3.2cmの鉄製紡輪に、残存長2.3cmの鉄製紡茎を挿入する。紡茎は紡輪に固定するために中間にわずかな段差を設けている。5は不整円形板状鉄製品。厚さ6.0mm、残存長8.6cm。透過X線写真を撮影したところ(降幡順子による)、気泡状の低密度部が全面に観察でき、鋳造時に生じた鋳鬆と考えられる。鉄素材か。

木製品・木質遺物 約3,000点の木製品・木質遺物が出土した(表20)。木製品は以下に述べるように工具、農具、服飾具、容器、祭祀具など多岐にわたり、製品以外にも棒材や角材・板材などの各種加工材、削片、木端、割裂材、燃えさし、雜木、樹皮などが大量に出土している。先述のように上層(2・3・4・5層)と下層(23・28・31層)

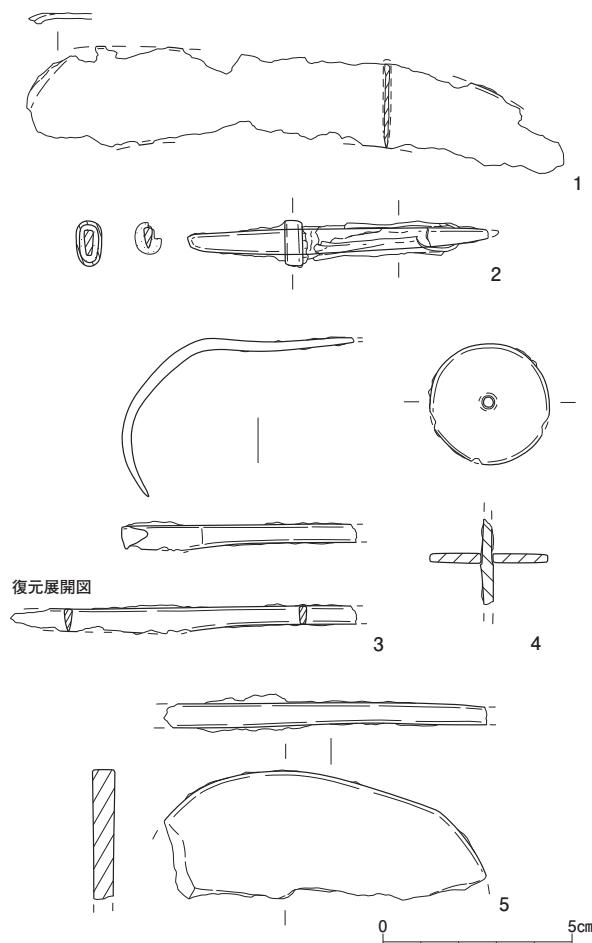


図124 第186次調査 SD1901A出土鉄製品実測図 1:2

で資料の採取方法が異なるため、これらの正確な量比を論ずることはできないが、概算される土量に比して最下層の灰白色粗砂層(31層)からの出土量が圧倒的に多いことは確かである。また製品に限っていえば、上層からも斎串などがわずかながら出土しているものの、ほとんどが下層からの出土である。

ここでは主な木製品について記す(図125・126)。分類については『木器集成図録』に準ずる。1~4は2・3・4層、5・6は5層、7~19は23・28層、20~37は31層からの出土である。1は円形で縁辺付近に2孔1対の側板との結合孔があることから、曲物の底板とみられる。樺板結合曲物B。片面にのみ2孔の間を通る位置に円形の針書き刻線がまわっており、側板位置の指標として引かれたものとみられる。両面に認められる不定方向の刃痕は破損後の転用にともなうものであろう。直径16.7cm、厚さ6.0mm。4はB型式の斎串か。残存長10.7cm、最大幅0.8cm。

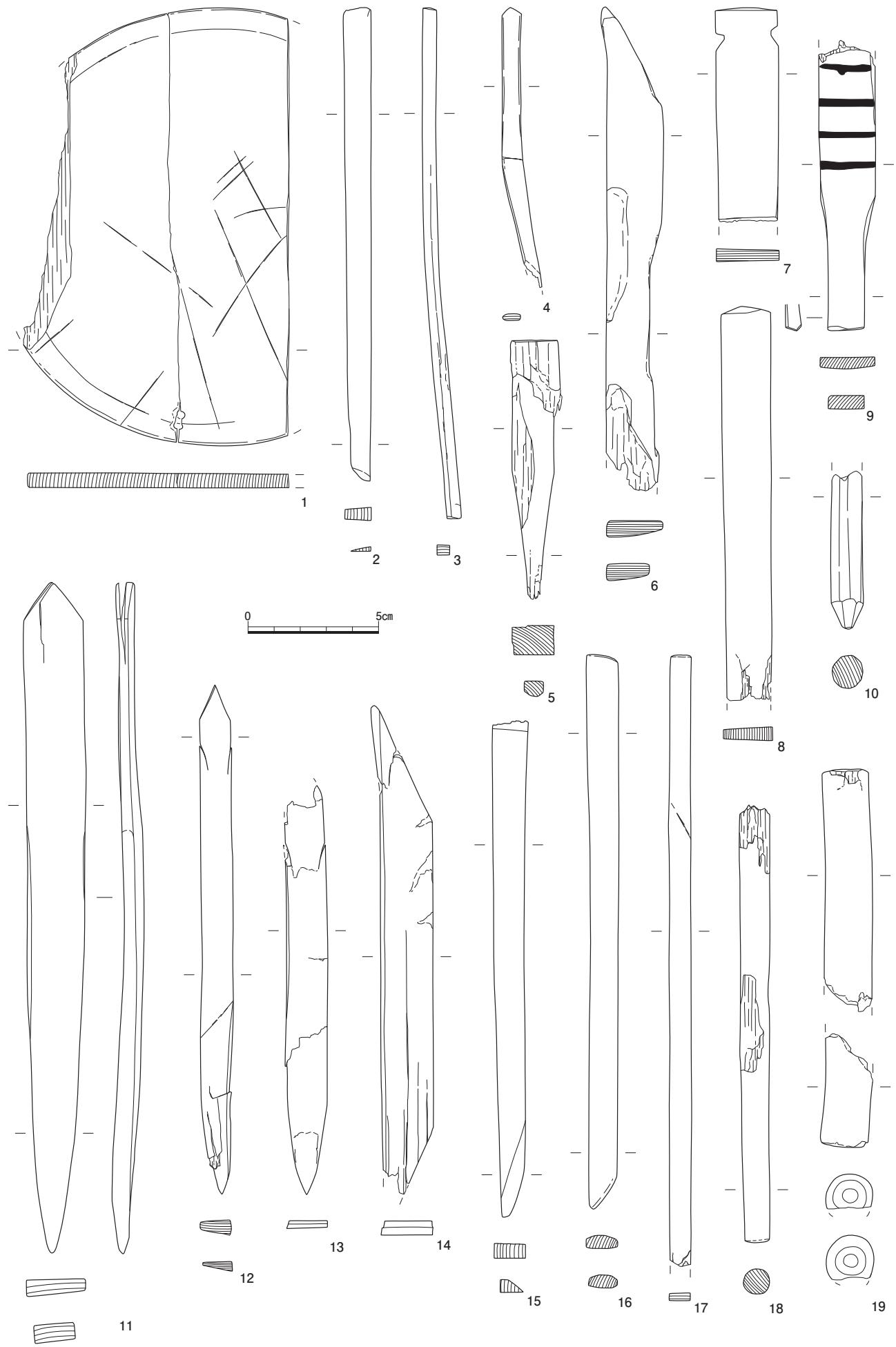


図125 第186次調査 SD1901A出土木製品 (1) 1 : 2

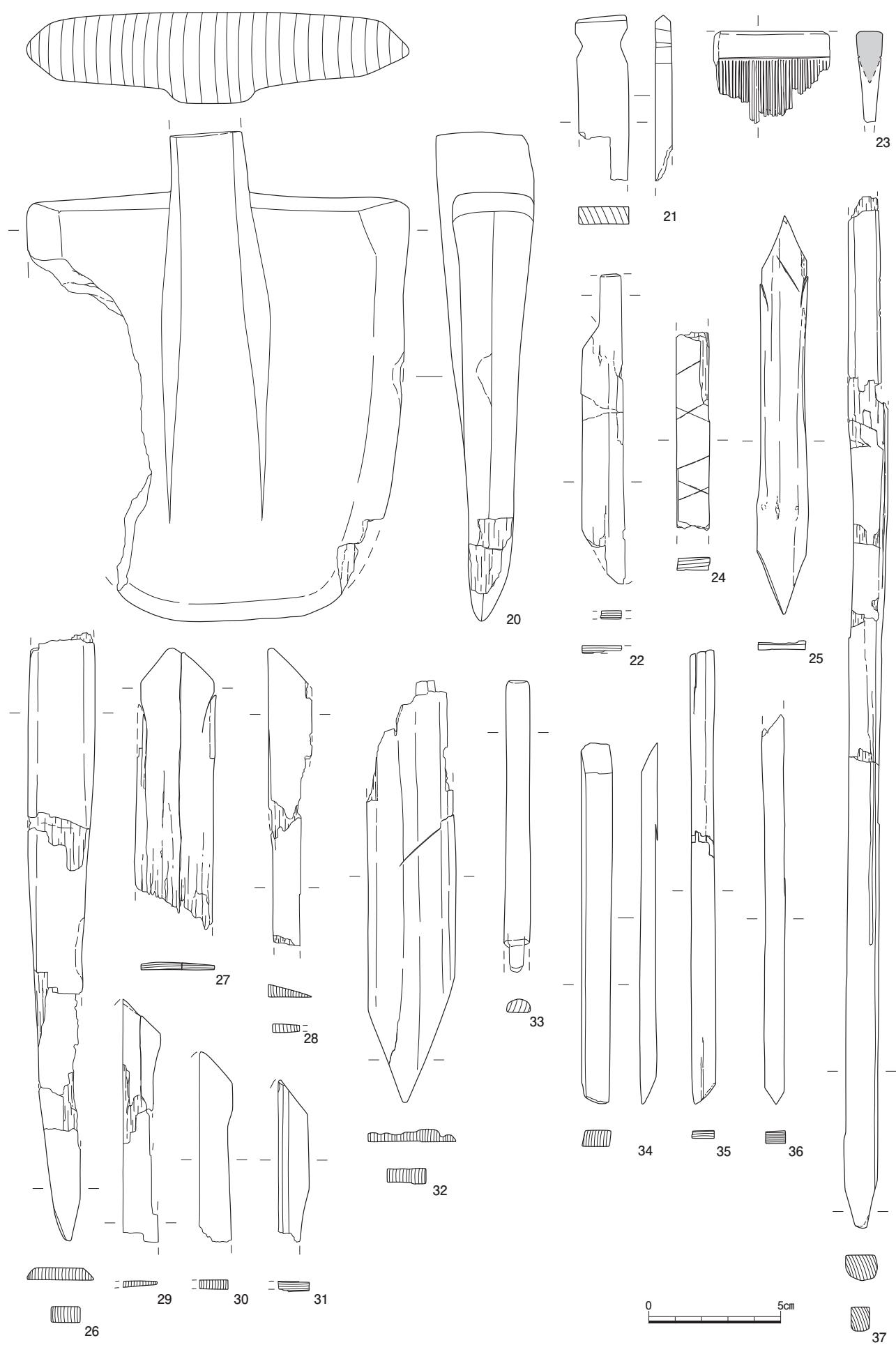


図126 第186次調査 SD1901A出土木製品(2) 1:2

5は釘か。角棒の下端を尖らせてつくる。上端部はひしゃげており、叩打によるものとみられる。全長9.8cm、最大幅1.8cm、最大厚1.2cm。6は刀形の可能性がある。刀形とすればA型式か。残存長18.4cm、最大幅2.2cm。

7は上部両端に三角形の切り込みをもつことから付札とみられるが、墨書は確認されなかった。片面のみ切り込みより下部に切削痕がみられる。残存長8.1cm、最大幅2.4cm。8も上端を圭頭につくり付札の可能性があるが、同じく墨書は確認されなかった。残存長14.9cm、最大幅1.9cm。9は墨線入りの杓子形木器である。片面にのみ目盛り状の墨線が4本みられるが、墨線間の間隔は1.1~1.3cmと一定でない。残存長11.0cm、最大幅2.1cm、最大厚0.5cm。11~14は斎串とみられる。11はC I型式。上端部の側面約3cmの範囲に割れ目をいれており、何かを挟んでいた可能性もある。全長25.6cm、最大幅2.3cm。12はC III型式。全長19.3cm、最大幅1.2cm。13もC III型式か。残存長15.5cm、最大幅1.6cm。14はA型式。残存長18.5cm、最大幅2.0cm。19は芯持材で両個体とも端部に切断痕が認められる。何らかの工具の柄を二次的に切断したものとみられる。

20は一木平鋤で、柄の付け根付近で二次的に切断している。身の形態は角形2種で、刃部断面形はII式である。鉄製刃先を装着した痕跡は認められない。残存長18.4cm、最大幅14.5cm、最大厚3.7cm。21・22は上部両端に三角形の切り込みをもつことから付札とみられるが墨書は確認されなかった。21は残存長6.2cm、最大幅2.0cm。22は残存長11.7cm、残存幅1.6cm。23は横櫛である。背が直線をなすA型式である。残存長4.4cm、残存高3.4cm、最大厚1.0cm。24は刻線入りの平角棒である。用途は不明。残存長7.4cm、最大幅1.2cm、厚さ0.5cm。25~27・29~32は斎串とみられる。25はB III型式。全長15.0cm、最大幅2.0cm。26はC I型式か。残存長25.0cm、最大幅2.5cm。27はIII式。残存長10.6cm、最大幅3.0cm。29~31はI式。29は残存長9.1cm、残存幅1.4cm。30は残存長7.1cm、残存幅1.3cm。31は残存長6.1cm、残存幅1.2cm。32はB型式。残存長15.9cm、最大幅3.3cm。28は刀形の可能性がある。刀形とすればB型式か。刃部は断面三角形をなす。残存長11.2cm、残存幅1.6cm。

このほか平角棒(3・17)、尖端平角棒(2・15・16・34~37)、尖端多角棒(10)、丸棒(18)、半円棒(33)など

の各種棒材が出土している。

(諫早直人)

動物遺存体 同定資料数で160点が出土した(表21)。哺乳類はウマ、イヌ、ウシ、ニホンジカ、イノシシ、鳥類はカモ科、キジ科、サギ科、両生類はカエル目、爬虫類はスッポン、貝類はアカニシ?を同定した。もっとも多い動物種はウマで、イヌがこれに次いでいる。出土層位は、31層や23・28層に集中し、全体の約87%を占める。SD1901A出土資料を、調査地点ごとに比較すると、大極殿院南門よりも北方(第20次・第186次調査)では割り離れていない動物骨が多いのに対し、南方(第153次・第169次調査)では動物骨は細片化している。この残存状況の違いは、運河の埋没過程の違いに起因する可能性もあり、堆積状況や他遺物の様相と比較検討する必要がある。

以下、同定資料数で84点ともっとも多く出土したウマについて記載する。層位や部位、左右を考慮して個体数を算定すると、最小個体数は6個体となる。全身骨格が揃っておらず散乱した状態で出土しており、埋葬や遺棄ではなく、解体された残滓と考えられる。

性別の判断できる上顎骨や下顎骨は、すべて犬歯があり、オスであった。頭蓋はすべて割られており、脳を取り出した痕跡と推定される。これは『養老律令』の廐牧令の規定と一致する。すでにこの頃には死んだ馬から脳など様々な資源を回収する慣習があり、後に規定となって条文化された可能性が考えられる。また、良好な下顎骨や下顎第2小臼歯が出土したが、銜による摩耗と考えられる明瞭な痕跡(銜痕)は認められなかった。

表21 第186次調査 SD1901A出土動物骨一覧

分類群	2・3・4層	5層	23・28層	31層	計
アカニシ?	1 (1)				1 (1)
カエル目			1 (1)		1 (1)
スッポン	1 (1)			1 (5)	2 (6)
カモ科				1 (1)	1 (1)
キジ科	1 (1)				1 (1)
サギ科			1 (2)		1 (2)
鳥類種不明	(1)				0 (1)
ウマ	1 (2)		2 (47)	3 (35)	6 (84)
イヌ	1 (1)	1 (1)	2 (2)	2 (13)	6 (17)
ウシ	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (6)	4 (9)
ニホンジカ	1 (2)		1 (1)	1 (1)	3 (4)
イノシシ				1 (1)	1 (1)
哺乳類種不明 (イヌサイン)	(1)	(1)	(3)	(11)	0 (16)
哺乳類種不明 (シカ・イノシシ)	(1)	(1)	(3)	(1)	0 (6)
哺乳類種不明 (ウマ・ウシ)	(1)	(1)	(3)	(5)	0 (10)
計	7 (13)	2 (5)	8 (63)	10 (79)	27 (160)

※表中の数字は最小個体数、括弧内の数字は同定資料数を示す。



図127 出土馬骨集合

ウマの出土量は下層に集中し、上層は少なかった。上層から出土した骨の保存状態からみて埋没中に分解したとは考えにくく、解体した馬の死体を短期間で集中的に投棄した時期があったと考えられる。これまでの調査でもSD1901A下層から多くの馬が出土しており、造営中にたまたま死んだ馬を解体したのではなく、造営に利用した馬を一斉に屠殺して、脳、皮、肉などの資源を回収したのであろう。

(山崎 健)

4 地質学的検討

試料と方法 軟X線撮像による堆積構造の観察と、珪藻化石群の群集解析により、SD1901Aの開削から埋没までの過程を地質学的にあきらかにすることを目指した。地質切り出し試料は、SD1901Aの南壁において、地山の含砂礫灰色粗砂層（40層）を含め、SD1901A最下層の灰白色粗砂層（31層）から上層の暗オリーヴ灰色粘質土（3層）まで連続的に採取した。試料の切り出しに際しては、スチロール製の角型ケース（221×141×37mm）を用い、対象の壁面を浮き出させるようにして切り取った。土層断面と採取位置を図122に示した。試料は研究所に持ち帰った後に整形し、層相写真撮影、層相観察をおこなった。その後、フジフィルム社製軟X線撮像装置（μFX-1000）とイメージングプレートを用いて地質構造の撮像をおこなった。イメージングプレートのスキャンにはフジフィルム社製BAS-5000を用いた。珪藻化石群の解析は、地質切り出し試料の任意の層位から採取した試料（表19・図129・131）について、化石の抽出とプレパラート化処理をしたのち、生物顕微鏡を用いて観察・同定・計数をおこなった。

結果

40層（試料①・⑩） 河川性砂礫の堆積する本層は調査区の地山として認識される。南から北に向かう斜行葉理が発達することから、北向きの流れがあったことがわかる。層上位に向かって堆積物粒子が細くなることから、流速が減じたことがわかり、また流路の肩に位置する試料⑩では、葉理構造の傾斜が上位に向かって緩くなる



図128 割られた頭蓋

ことから、流速、流量の減少が示唆される。

38・39層（試料⑧・⑨） オリーヴ灰色砂混シルト～砂質シルトの堆積で、40層を被覆する地山の一部である。SD1901Aにより掘り込まれるこれらの層では、珪藻化石群が産出せず、陸域堆積物と推定された。

31層（試料①-③） 本層は、SD1901Aを埋める堆積物の最下層となる。植物遺体を多量に挟在する泥質堆積物と河川性砂礫の互層が発達する。泥質堆積物はシルトから細粒砂を主体とし、砂礫は粗粒砂から細礫が主体となる。これは滞水環境による堆積と河川による土砂運搬・堆積の繰り返しが発生したことを示す。河川性砂礫の粒径組成から40層の河川に比べると流量は小規模ではあるが、掃流物質量は多く、一定の水位もしくは流量を有したと考えられる。また本層は38層、39層の基質を構成するオリーヴ灰色の砂質シルトを多く含み、下層浸食による再堆積の影響を強く受けていると考えられる。泥質堆積物については、滞水環境時の堆積環境を理解するために珪藻化石群の解析を加えた。その結果、やや砂勝ちな試料①-31aからの化石は無産出、同じくやや砂勝ちな試料②-31cからの化石はきわめて少産であった。このため化石群集としての評価は難しく、このような現象の発生については今後も引き続き検討を加えたい。一方で、試料②-31bおよび31dは、中～下流性河川指標種群を主体種とし、沼澤地や陸域指標種群を随伴種、海生種や汽水生種を若干ともなう化石群集が産した。海生種、汽水生種の産出は、下層からの再堆積物にともなう可能性がきわめて高い。この化石群集の特徴は、産出殻数が一般的な水成堆積物に比しやや少産なこととあわせ、河岸や後背湿地的な環境が成立していたことを示唆する。いくつか引き続き検討を要する点もあるが、概ね地質観察と珪藻化石群の分析は調和する。

28・29層（試料③・④） 植物遺体を挟在する泥質堆積物からなる。23層から28層に届く鉛直方向へ引き延ばされた搅乱構造が特徴的で、足跡痕跡などでみられる加重痕跡構造である可能性が高い。この荷重構造の底部（28層底部）と被覆層（23層）で採取された試料③-28と試料

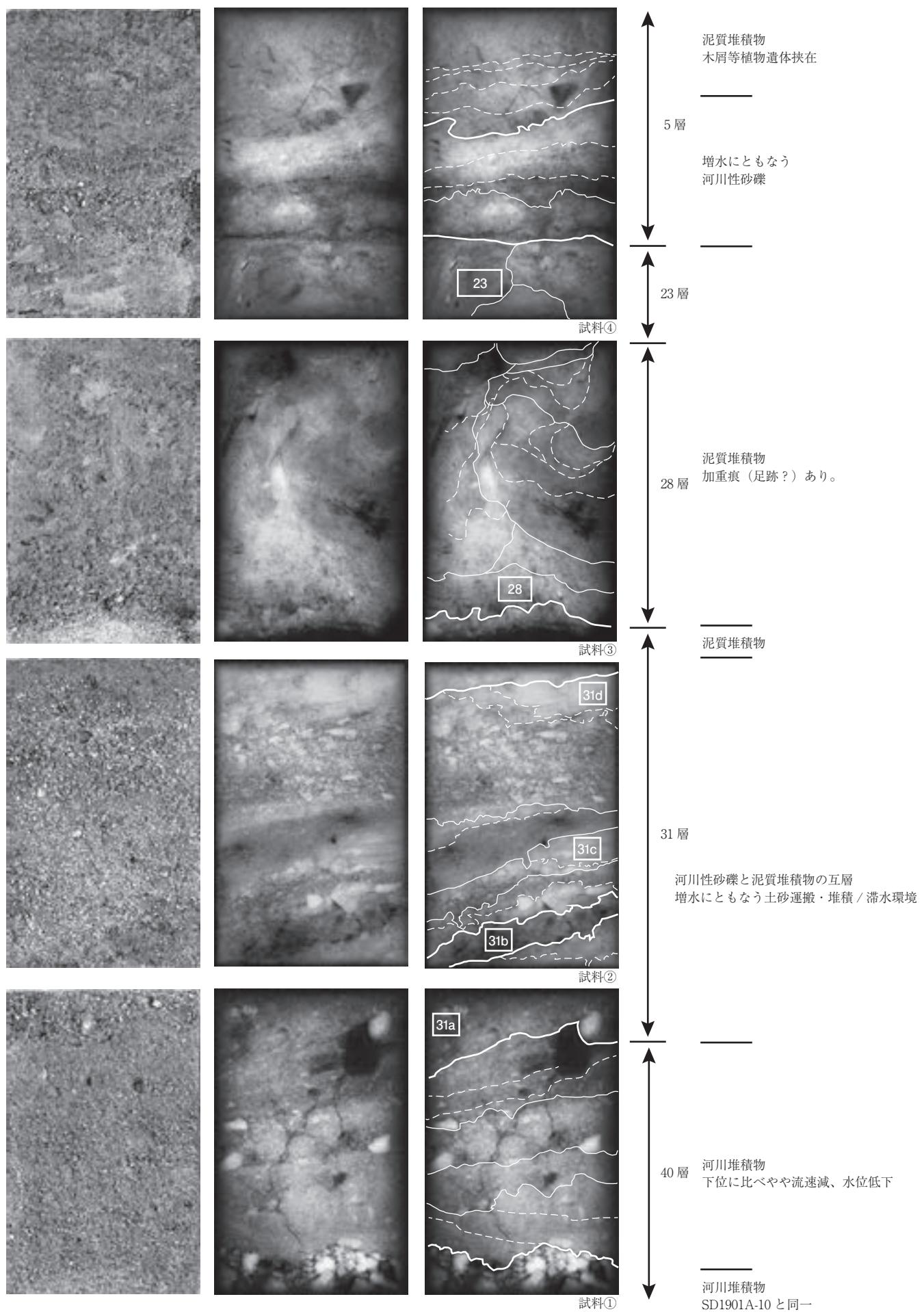


図129 第186次調査 SD1901A南壁軟X線撮像1 (白抜番号は珪藻化石群集および花粉分析の試料採取位置)

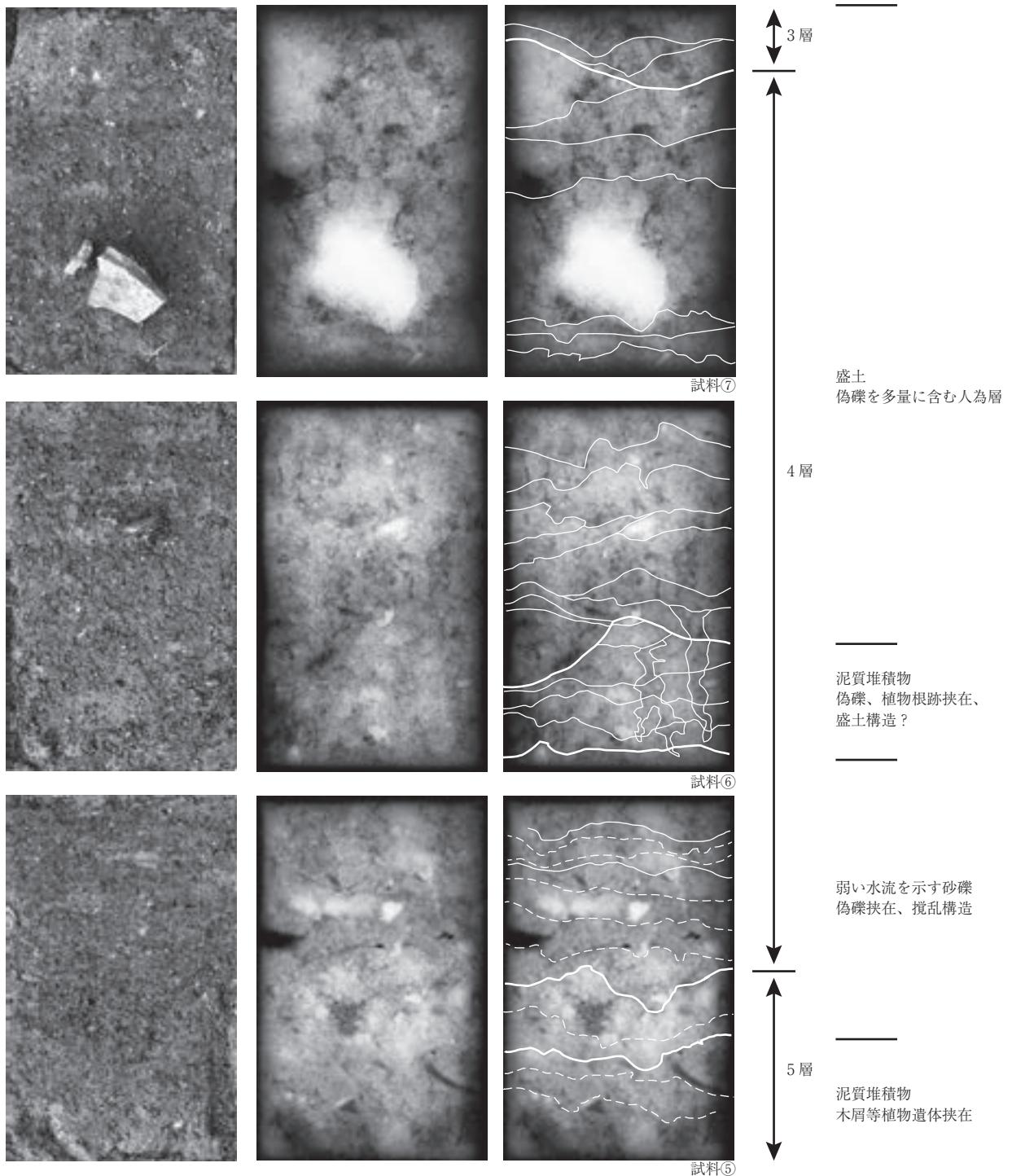


図130 第186次調査 SD1901A南壁軟X線撮像2

④-23試料からは、沼沢地湿地付着生指標種群や陸域指標種群を主体種とし、中～下流性河川指標種群や海生種、汽水生種を若干ともなう化石群集が産した。31層からの産出化石群に比べ、より乾燥化が進んだ陸域が形成していたことを示唆する。加重構造のため、切出試料からは初現の堆積構造は不明であったが、現場での層相観察からは、沼沢地や湿地の堆積環境であったと推定され、珪藻化石群との解釈は調和的である。

5層（試料④・⑤） 5層下部は河川性砂礫からなり、下位の23層の上面を削り込む。粒径組成は31層でみられた河川性砂礫と類似する。このため、23層の滞水環境が

一転して流水環境に変わったことがわかる。5層中～上部は、植物遺体を挟在する泥質堆積物からなり、5層下部の流水環境が再び滞水性の環境に転じていることがわかる。この植物遺体は木片を比較的多く含む。

4層（試料⑤-⑦） 下部は偽礫混河川性砂礫からなり、試料⑤最上部、試料⑥最下部付近では偽礫を含んだ攪乱構造がみられる。これは、人為活動がSD1901A付近までおよんでいた影響と考えられる。中～上部は粒團や植物根跡を多数挟在する砂質泥からなる。湿地堆積物と考えられるが、比較的多くの偽礫や盛土状の構造もみられるため、人為活動の影響の強さがうかがえる。結果的に

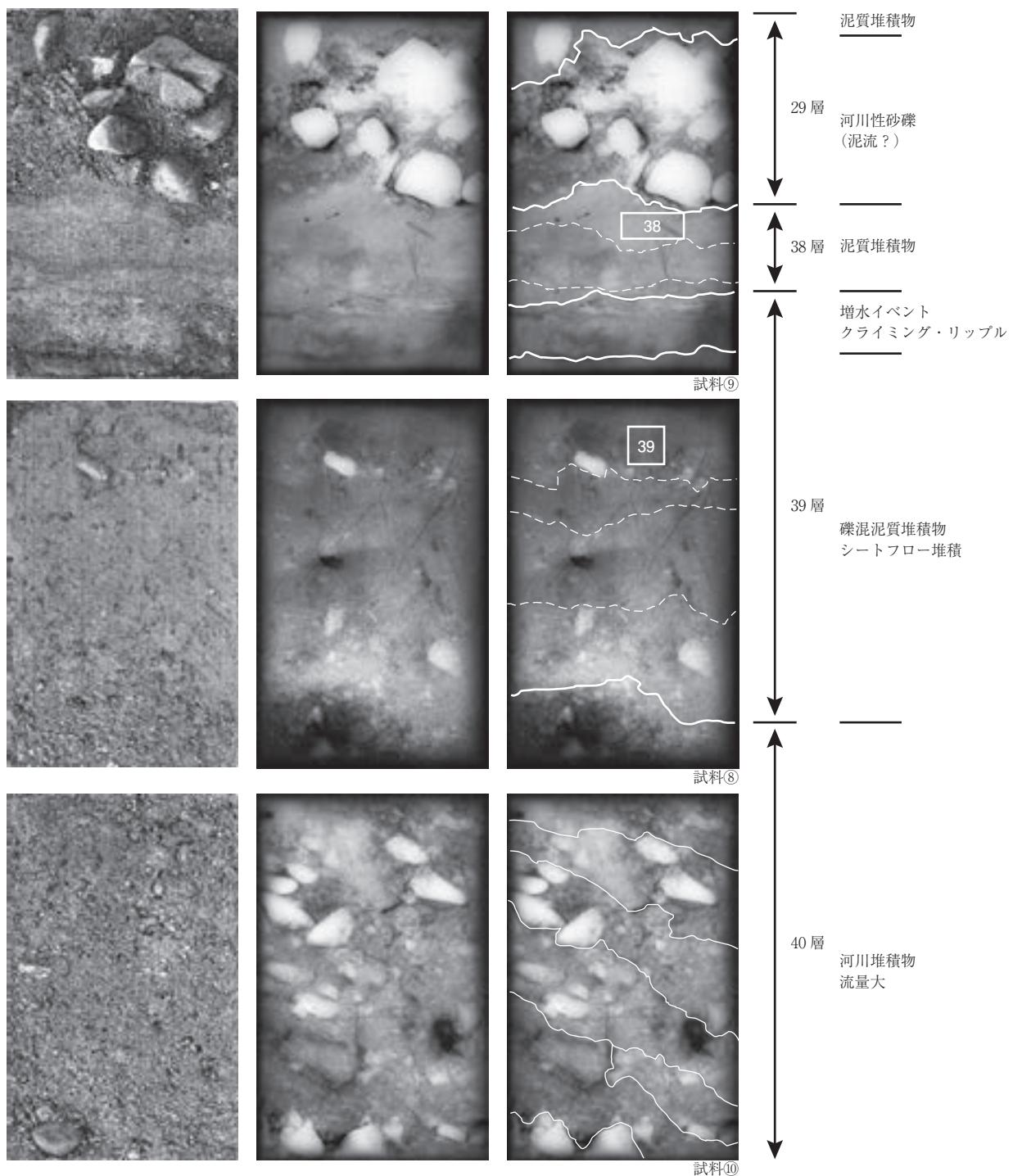


図131 第186次調査 SD1901A南壁軟X線撮像3（白抜番号は珪藻化石群集および花粉分析の試料採取位置）

4層は、流水環境から滯水もしくは湿地域などの陸域環境に変遷していくが、いずれも人間活動のおよぶ地域であったことが示される。

3層（試料⑦） 本層は採取試料では、その内容をほとんど確認することはできないが、木片や偽礫を多く挟在する砂質泥からなり、全体として搅乱構造を受けた人為堆積層と考えられる。

以上から、SD1901Aは大きく4つの埋積段階に分かれる。第1の段階は灰白色粗砂層（31層）。水位もしくは流量が一定以上ある中で滯水と流水を繰り返す水域として、SD1901Aが機能していた時の堆積層である。

第2の段階は、SD1901A機能停止にともなう溝埋土とみられる暗オリーヴグレー色シルト層（28層）と含粗砂暗青灰色シルト層（23層）にあたる。31層と28層の境界には、氾濫原堆積物である植物遺体混泥の堆積がみられ、この段階でSD1901Aは、滯水と流水の繰り返しという水域としての機能を停止したと考えられる。この陸化の過程を支持するように、23層上面から加重痕が確認できる。

第3の段階は有機物を多く含む黒色粘質土層（5層）で、SD1901A機能停止後の堆積となる。この南壁5層は、斜行溝SD11250埋土と一連の堆積物である北壁8層（有機物を多く含む黒色粘質土層）と対比され、両層底部の標

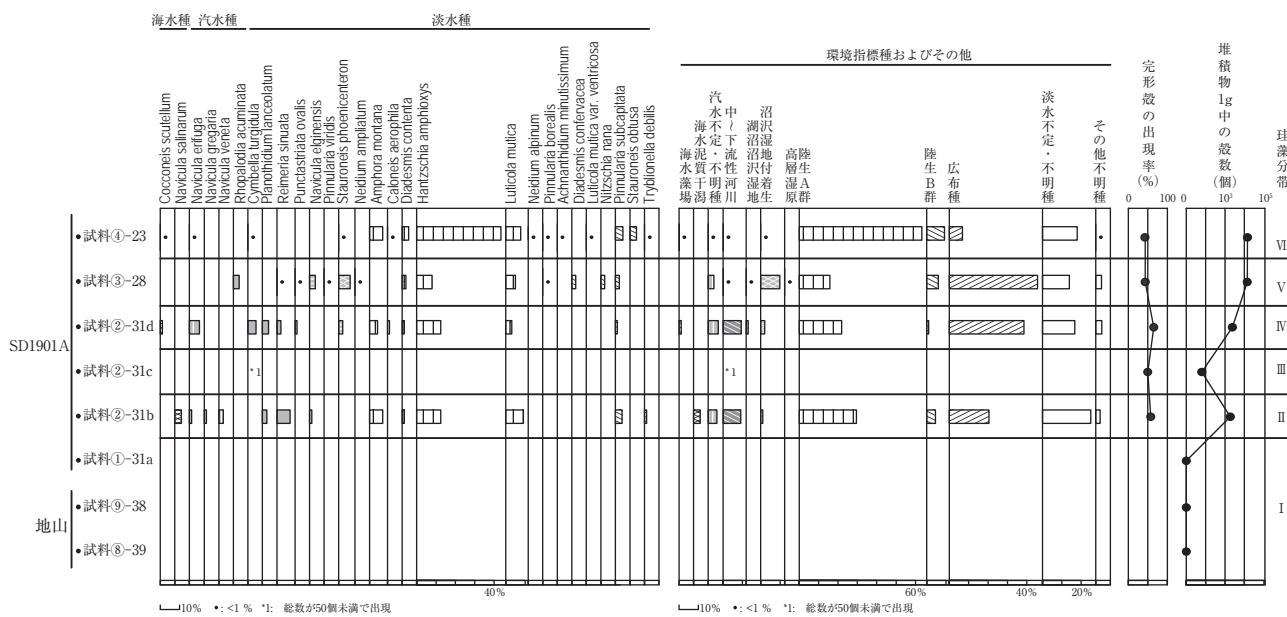


図132 第186次調査 SD1901A産出珪藻化石群集ダイアグラム（主要産出種を掲載）

高も概ね一致する。また、調査現場での層相観察では視認が困難であったが、軟X線での観察から、5層下部に河川性砂礫が堆積していることがあきらかとなった。この堆積は、SD1901Aが埋没し、陸化していく中で、少なくとも南壁5層下部で急激に流量が増加したことを示しており、北壁8層および斜行溝SD11250埋土と一連の堆積物であることを考えあわせると、この有機物を多く含む黒色粘質土（南壁5層・北壁8層）はSD11250からの流れ込みの可能性がある。

さらに、5層直下の23層上面からは加重痕が確認されており、SD1901AとSD11250が同時開口する段階で、何らかの人為的な造作がなされたことが示唆される。5層中～上部では、上部に向かって多くの植物遺体を挟在する泥質堆積物に足跡痕跡がみられるようになるなど、水域環境が陸域環境に変遷する堆積がみられた。

第4の段階はSD1901A埋立土とみられる黒色粘質土層（4・3・2層）である。5層最上部と4層最下部は弱い流れを示す砂礫堆積物、4層下部は氾濫原堆積物とみてよいが、いずれも偽礫を狭在し、人為的な盛土構造も確認できる。わずかな流水があるような湿地の中で、人為的な埋め立てが始まったことを示唆する。4層中部より上層は偽礫を多量に含む人為層で、盛土と考えられる。

小 結

SD1901Aの性格 最下層の灰白色粗砂層（31層）では、泥質堆積物と河川性砂礫の互層が発達しており、滞水環境による堆積と河川による土砂運搬・堆積の繰り返しが発生したことを示した。このような泥質堆積物と河川性砂礫が互層をなす堆積は、一般には蛇行河川による河道変遷にともなってみられる堆積であり、河道→ポイントバー→後背湿地といった変遷の繰り返しを反映する。す

なわち一連の掃流物質は、堆積場が水平的に移行とともに流量が減じることによって、堆積物の分級が進んだことを反映したことになる。この場合、流路が変遷するため、下層は浸食するものの、一連の掃流物質は水平的に堆積し、浸食を上回って残存する。

一方でSD1901Aのように流路が狭く直線的に限定された堆積空間の場合、同様な構造が31層に堆積するためにはいくつかの条件が必要となる²⁾。1つめの条件は、砂礫のような粗粒物質を運搬・堆積させる強い流れと、一方で泥質堆積物を構成する細粒物質を堆積させうるきわめて弱い流れという、流速の大きな増減の存在である。加えて、2つ目の条件としては、流速の増大、すなわち浸食力が増大するなかで、細粒物質が層状に残存することから、堆積が浸食を上回る必要がある。

この条件を満たすためには、少なくとも一定以上の水柱容積が必要となる。一方で、珪藻化石群集の解析からは、河岸ないし後背湿地という陸域の形成が示されており、結果的に二つの環境が成立しうるには、水位の大きな増減があったと考えるのが合理的である。

31層の砂礫を運搬する流水は、流速的に泥質堆積物をほとんど浸食してしまうが、堆積場を維持するために流路をずらすことは遺構の構造上できない。直線的な流路において、水量の増減は流速の急激な増減に直結してしまい、河岸や水底の洗掘が激しく進み、矢板などの補強をしないかぎり直線水路として維持できない。これは今日の河川管理においても自明である。

そこで、31層において水位の増減、互層の形成、直線水路の維持という各条件を満たす、以下の3つのステージを仮定してみた。第1ステージは渴水期である。流路内の水量はほとんどないが、地下水位も高いため全体と

してじめついた湿地が形成される。第2ステージは貯水期である。流速は遅く、掃流物質もほとんど供給されない。プールに徐々に水を満たすような状態である。第3ステージは増水期である。この段階で掃流物質の供給が発生する。この場合も、河川のように水を流すというよりは、水を引き込む状態が想定される。貯水期を経た滯水域が形成されているため、粗粒な掃流物質のトラクションも効きやすく、河岸や水底への洗掘力は弱まり下層の浸食も少ない。これらの各ステージを満たすためには、単純ではあるが比較的高度な水量管理が必要となる。少なくとも貯水をおこなうためには下流側に堰が必要であり、また流速の管理として上流に取水のための水門や堰が必要となる。

以上の検討を踏まえると、発掘調査による直線的な平面検出形と、今回の堆積構造観察および珪藻化石群集の分析結果を矛盾なく理解するためには、SD1901Aを人工的に掘削された水位管理がなされた溝とみるのがもっとも整合的である。幅6～9m、深さ2mという資材を運搬するに足る規模を有しており、SD1901Aの機能のもっとも合理的な解釈が運河であることが今回の地質学的な検討によっても裏付けられたといえる。

SD1901Aの様相復元 灰白色粗砂層(31層)における泥質堆積物と河川性砂礫の互層堆積から、SD1901Aの機能時には、一定の水位を有しつつ比較的高度な水量コントロールをおこなっていたことが示唆された。湛水環境を維持するために水位の管理が必要となることから、堰のような施設を設置していたものと想定されるが、現在まで当該遺構は未検出であり、今後の調査での検出が期待される。運河機能時の水量や水位について地質学的な検討によりある程度の推察が可能になったのは初めてのことであり、藤原宮造営を具体的に復元する上で重要な成果といえる。

また、SD1901Aの埋没には4つの段階が認められ、運河としての機能停止後、大極殿院南門の北側では直ちに埋め立てが開始されたわけではなく、一定期間、開口状態にあったと理解された。23・28層、5層は水位の管理を止め、運河としての機能が停止した後の堆積土であり、人為的な埋め立ては4層に始まると目される。これは、SD1901Aと斜行溝SD11250とが一時期同時に開口し、今回掘り下げた南北6mの範囲におけるSD1901A

の埋没が、南門建設開始よりも遅れるとみた考古学的な所見とも整合する。

(村田泰輔・大澤)

5 植生と植物利用の検討

2で紹介したようにSD1901Aからは木製品以外にも大量の加工木や雑木などの木質遺物、種実などが出土地している。とりわけ運河機能時の堆積である31層からは良好な遺存状態で葉片・花序が出土地している。ここではそれらに対する植物種同定の結果を示すとともに、木製品・木質遺物についても可能な範囲で樹種同定をおこない、同一遺構・同一層位内で木製品・木質遺物、葉片、種実、花粉といった各項目の植物種同定結果を複合的に検討し、藤原宮造営期における宮周辺の植生および植物資源利用について考えてみたい。

木製品・木質遺物の樹種

試料の選別 以下のような選別基準のもとに試料を抽出し、樹種同定をおこなった。まず対象層位をSD1901A機能時の堆積層である31層に限定し、製品については図化対象となったものすべてについて樹種同定をおこなった。製品以外の加工木や雑木については、基本的にMJ34という3mグリッドの小区分から出土したものに対象を絞り、諫早が形態的特徴にもとづいて分類した各種類の中から、星野が目視により判断可能な樹種の違いを考慮しながら抽出をおこなった(表22)。

抽出した調査対象は、木製品18点(図126)、製品以外の加工木等19点(図133)、雑木32点(図134)の合計69点である。雑木の試料数が他の木質遺物に比して多いのは、目視において多様な樹種が含まれることが予想されたためである。ひるがえっていえば試料数が2～4点にとどまる各種加工木については、目視によるかぎり、同じ種類の中の樹種に顕著な多様性が認められなかったということになる。

樹種同定 調査対象より薄切片を採取し、プレパラートを作製して、生物顕微鏡下で木材組織を観察した。同定されたのは、針葉樹6分類群、広葉樹21分類群である(表23)。同定された分類群のうち、特徴的な点として、木製品および木製品以外の加工木について、ヒノキが顕著に多いということがあげられる。木製品では2点を除く全てが、また、木製品以外の加工木では8点がヒノキと同定された。このようにヒノキが多いという傾向は、

表22 第186次調査 SD1901A MJ34グリッド31層出土木製品・木質遺物

種類	出土点数	試料数	樹種同定率
製品	12	10	83.3%
棒材	25	0	0.0%
板材	7	2	28.5%
削片	42	2	4.7%
割裂材	30	2	6.7%
棒状木端	374	2	0.5%
木端	71	4	5.6%
燃えさし	51	2	3.9%
柄	7	2	28.5%
角材	4	2	50.0%
雜木	126	32	25.3%
樹皮	2	0	0.0%
総点数	751	60	8.0%

※破片が多いため出土点数は変動の余地がある。

木簡などを中心に進められているこれまでの藤原宮出土木製品の樹種同定結果と同様である³⁾。藤原宮におけるヒノキに著しく偏った用材選択のあり方が改めて浮き彫りとなったといえよう。一方で、鋤（図126-20：イチイガシ）や横櫛（図126-23：カナメモチ類）、もしくは藤原宮造営にともなう木材加工を示唆する木端（図133-11：ヒノキ、12：コウヤマキ、14：サカキ、15：アカガシ亜属）などといった特定の用途には、樹種ごとの材質的な特性を生かした選択的な利用をおこなっている状況も見てとれる。

これに対し、雜木にはヒノキが含まれておらず、針葉樹自体モミ属が1点同定されているのにとどまる。試料選別の時点ですでに予想されていたことではあるが、雜木については特定の樹種あるいは分類群に偏らず、常緑性と落葉性が混在し、つる植物も含まれるなど、比較的雑多な種類構成であることがあきらかとなった。これらの雜木は端部に切断痕等が残るものはあるものの、多くは枝状の形状を呈した芯持丸木（図134）で、周辺植生を反映している可能性が高い。周辺の植生については他部位の植物種分析成果ともあわせて複合的に後述するが、藤原宮周辺の丘陵や山地もしくは河畔などにこれらが生育していたと考えられる。確認された分類群は、アカガシ亜属やスタジイなど暖温帯常緑広葉樹林（照葉樹林）を構成する樹種をはじめとして、その林縁や林内、もしくは河畔などに生育する種類が多い。（星野安治・諫早）

その他の大型植物遺体（葉片・種実等）の植物種

葉片類 葉片は31層から87点が出土し、そのすべてについて双眼実体顕微鏡やルーペを用い、形態的特徴から植物種を同定した。結果、不明11点を除く76点が同定された。木本植物では、ケヤキ、エノキ、ヤナギ属といった落葉広葉樹や、モチノキ属、アカガシ亜属、ナツグミ、イチイガシといった常緑広葉樹が、草本植物ではタケ・ササ類が確認された。葉片以外では、イネ科（タケ・ササ類）の穂状総状花序や植物種不明の総状花序、イネ科の茎が多数出土した（図135）。図136の円グラフには、同定

表23 第186次調査 SD1901A出土木製品・木質遺物の樹種同定一覧

大別	番号	種類	木取り	樹種
木	図126_20	鋤	柾目	広葉樹 イチイガシ
	図126_21	付札	追柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_22	付札	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_23	横櫛	—	広葉樹 カナメモチ類
	図126_24	刻線入平角棒	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_25	斎串	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_26	斎串	柾目	針葉樹 ヒノキ
製品	図126_27	斎串	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_28	刀形	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_29	斎串	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_30	斎串	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_31	斎串	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_32	斎串	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_33	半円棒	追柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_34	尖端平角棒	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図126_35	尖端平角棒	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_36	尖端棒	板目	針葉樹 ヒノキ
	図126_37	尖端平角棒	追柾目	針葉樹 ヒノキ
加工木等	図133_1	板材	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図133_2	板材	板目	針葉樹 ヒノキ
	図133_3	削片	柾目	針葉樹 ヒノキ
	図133_4	削片	板目	針葉樹 ヒノキ
	図133_5	割裂材	分割材	針葉樹 ヒノキ
	図133_6	割裂材	ミカン割状	針葉樹 ヒノキ科
	図133_7	棒状木端	板目	針葉樹 ヒノキ
	図133_8	棒状木端	分割材	針葉樹 ヒノキ
	図133_9	燃えさし	半裁状	広葉樹 カエデ属
	図133_10	燃えさし	分割角棒状	針葉樹 マツ属複雜管束亞属
	図133_11	木端	ミカン割状	針葉樹 ヒノキ
	図133_12	木端	板目状	針葉樹 コウヤマキ
	図133_13	樺皮	(樹皮)	広葉樹 サクラ属（広義）
	図133_14	木端	ミカン割状	広葉樹 サカキ
	図133_15	木端	板目	アカガシ亜属
	図133_16	柄？	芯持丸木	広葉樹 ムラサキシキブ属
	図133_17	柄？	芯持丸木	広葉樹 ムラサキシキブ属
	図133_18	角材	ミカン割状	サカキ
	図133_19	角材	分割角材	針葉樹 イヌガヤ
雜木	図134_1	雜木	半裁状	針葉樹 モミ属
	図134_2	雜木	芯持丸木	クスノキ科
	図134_3	雜木	芯持丸木	ブドウ属
	図134_4	雜木	芯持丸木	ブドウ属
	図134_5	雜木	芯持丸木	ブドウ属
	図134_6	雜木	芯持丸木	広葉樹 ナシ亜科
	図134_7	雜木	芯持材	広葉樹 エノキ属
	図134_8	雜木	芯持材	広葉樹 クリ
	図134_9	雜木	芯持丸木	広葉樹 クリ
	図134_10	雜木	芯持丸木	広葉樹 クリorスタジイ
	図134_11	雜木	芯持丸木	広葉樹 スタジイ
	図134_12	雜木	半裁状	広葉樹 スタジイ
	図134_13	雜木	芯持丸木	広葉樹 スタジイ
	図134_14	雜木	芯持丸木	広葉樹 スタジイ
	図134_15	雜木	芯持丸木	広葉樹 コナラ節
	図134_16	雜木	芯持丸木	アカガシ亜属
	図134_17	雜木	芯持丸木	アカガシ亜属
	図134_18	雜木	半裁状	広葉樹 アカガシ亜属
	図134_19	雜木	半裁状	広葉樹 ヤナギ属
	図134_20	雜木	半裁状	広葉樹 スルデ
	図134_21	雜木	半裁状	広葉樹 スルデ
	図134_22	雜木	芯持丸木	広葉樹 ウツギ属
	図134_23	雜木	芯持丸木	広葉樹 ウツギ属
	図134_24	雜木	芯持丸木	広葉樹 ウツギ属
	図134_25	雜木	芯持丸木	広葉樹 ウツギ属
	図134_26	雜木	芯持丸木	広葉樹 ハイノキ属ハイノキ節
	図134_27	雜木	芯持丸木	広葉樹 ムラサキシキブ属
	図134_28	雜木	芯持丸木	広葉樹 ムラサキシキブ属
	図134_29	雜木	半裁状	広葉樹 ムラサキシキブ属
	図134_30	雜木	半裁状	広葉樹 モチノキ属
	図134_31	雜木	半裁状	広葉樹 ウコギ属
	図134_32	雜木	芯持丸木	広葉樹 タニウツギ属

※図126-20・21・23・24・25・29・30・36・図133-13IはMJ34グリッド以外から出土

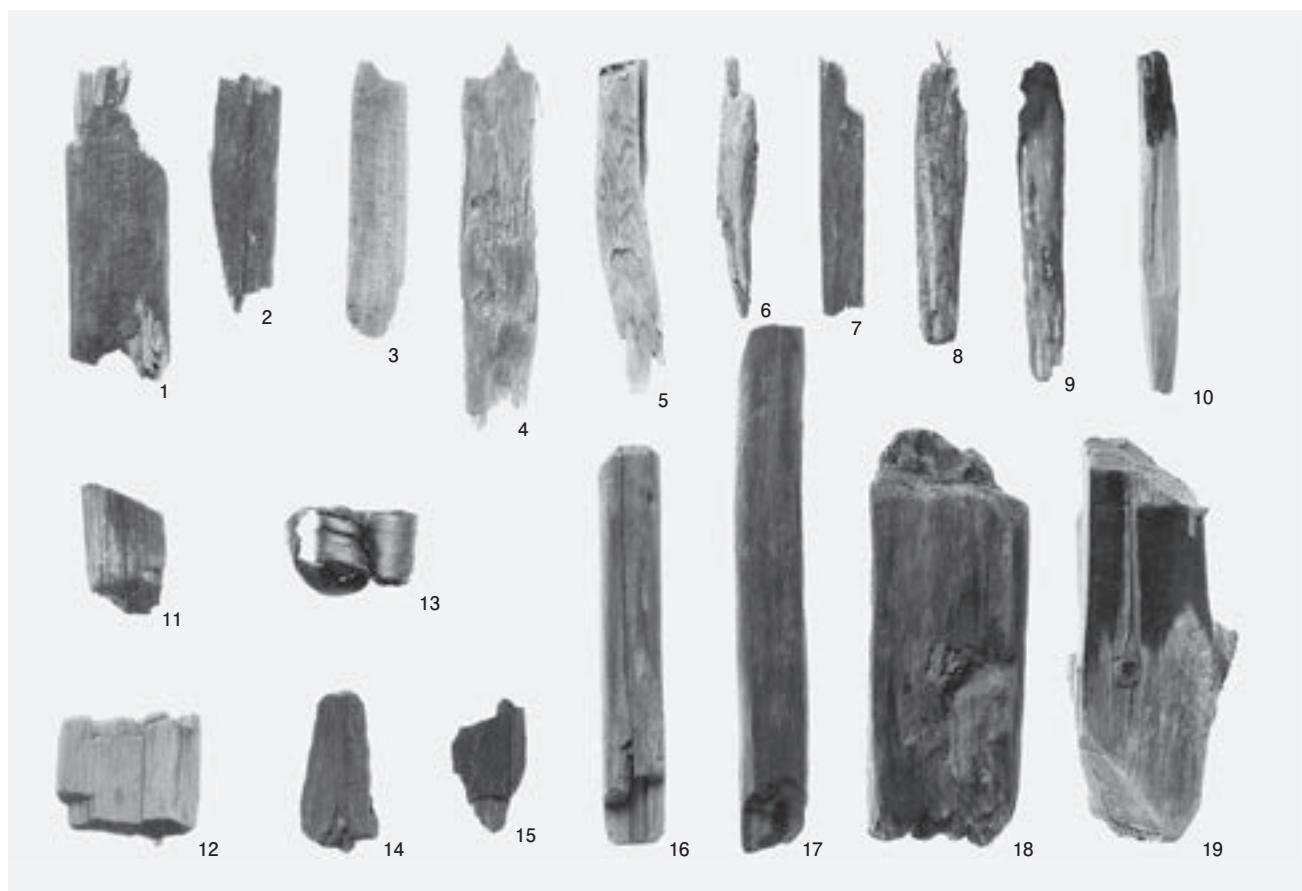


図133 第186次調査 SD1901A出土加工木樹種同定試料



図134 第186次調査 SD1901A出土雜木樹種同定試料

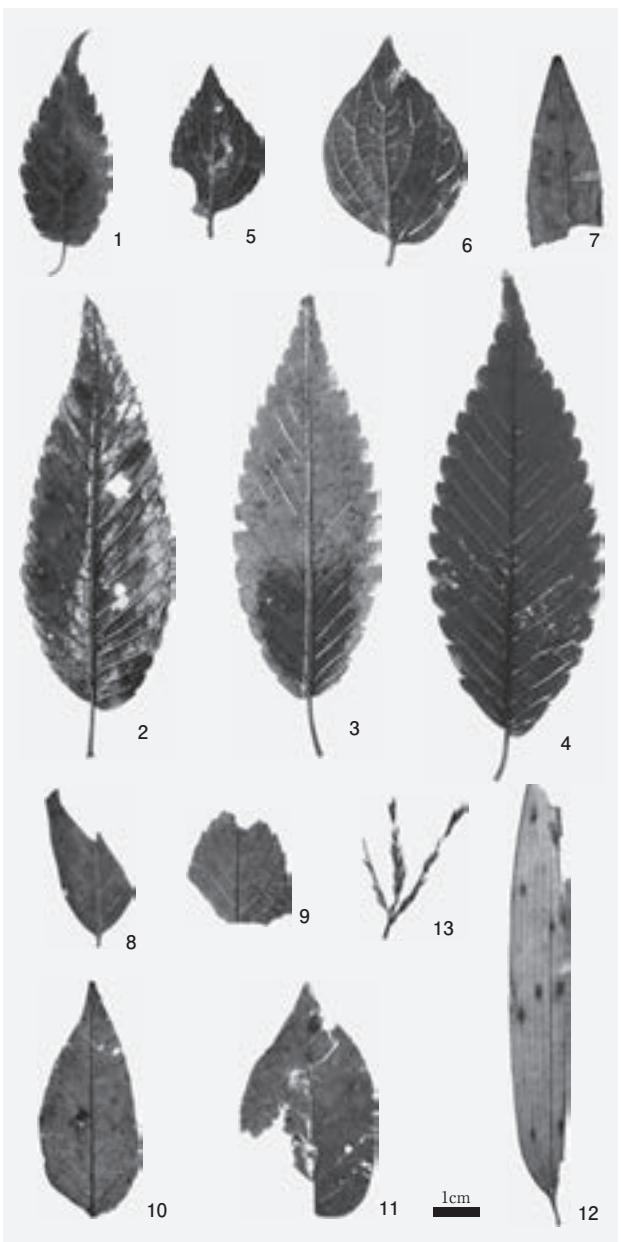


図135 第186次調査 SD1901A出土葉片類

(1~4: ケヤキ、5・6: エノキ、7: ヤナギ属?、8: アカガシ亜属、9: イチイガシ、10: ナツグミ?、11: モチノキ?、12: タケ・ササ類、13: イネ科(花序))

された葉片76点の分類群と出土量を示した。草本植物のタケ・ササ類の出土量は1割程度で、木本植物がほとんどである。木本植物では、ケヤキがもっとも多く大半を占め、エノキ、モチノキ、アカガシ亜属が続く。木本植物がすべて広葉樹で占められることも特徴である。

種 実 種実類の同定・計数は、肉眼および実体顕微鏡下でおこなった。計数の方法は、完形または一部が破損していても1個体とみなせるものは完形として数え、1個体に満たないものは破片とした。

種実の植物種は、木本植物では14分類群、草本植物では8分類群の、計22分類群が検出された。同定結果を表24に示す。31層からは食用可能なものとして、栽培植物では果樹のモモ、スマモ、ナツメ、カキノキ、水田作物のイネ、畑作物のメロン仲間とヒヨウタン仲間、ソバが

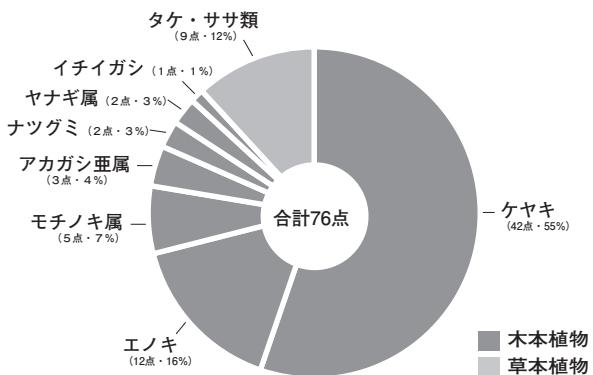


図136 第186次調査 SD1901A出土葉片の分類群と出土量

表24 第186次調査 SD1901A出土種実一覧

層位	分類群	部位	産出数	
			完形	破片
2・3・4層	木本	モモ	核	21 (43)
	木本	スマモ	核	(1)
	木本	ヤマブドウ	種子	1
	木本	クサギ	種子	1
	草本	メロン仲間	種子	11 (7)
	草本	カナムグラ	核	(1)
23・28層	木本	ウメ	核	1
	木本	モモ	核	8 (16)
	木本	スマモ	核	1
	木本	ナシ亜科	果実	(3)
	木本	ナツメ	核	(2)
	木本	カキノキ	種子	16 (4)
	木本	クリ	果実	(3)
	木本	クサギ	種子	1
	木本	クマノミズキ	核	1
	草本	メロン仲間	種子	77 (25)
	草本	スズメウリ	種子	10
31層	木本	モモ	核	164 (118)
	木本	スマモ	核	3 (2)
	木本	バラ属	果実	1
	木本	ナシ亜科	果実	2
	木本	ナツメ	核	2
	木本	カキノキ	種子	6 (3)
	木本	ヤマブドウ	種子	3
	木本	クリ	果実	(14)
	木本	ツブラジイ	果実	2 (2)
	木本	オニグルミ	核	(3)
	木本	トチノキ	種子	(2)
	木本	クサギ	種子	1
	木本	センダン	核	1
	草本	イネ	穂殼	2
	草本	メロン仲間	種子	42 (23)
	草本	ヒヨウタン仲間	種子	1 (8)
	草本	ソバ	果実	1
	草本	ノブドウ	種子	8

得られた。この他食用可能なものでは、ヤマブドウとナシ亜科、バラ属、クリ、ツブラジイ、オニグルミ、トチノキが得られた。もっとも多いのはモモで、次いでメロン仲間が多い。31層以外の種実も分類群に大きな違いはない。採集方法の差異から31層と23・28層との単純な比較はできないが、23・28層ではメロン仲間がもっと多く、果樹ではウメも出土した。食用でなく、周辺植生を反映するようなものは少ないが、31層からはセンダンやクサギが、それより上層ではクマノミズキ、クサギ、スズメウリ、ノブドウなどが出土した。

出土した種実の特徴は、大部分が食用となる栽培植物

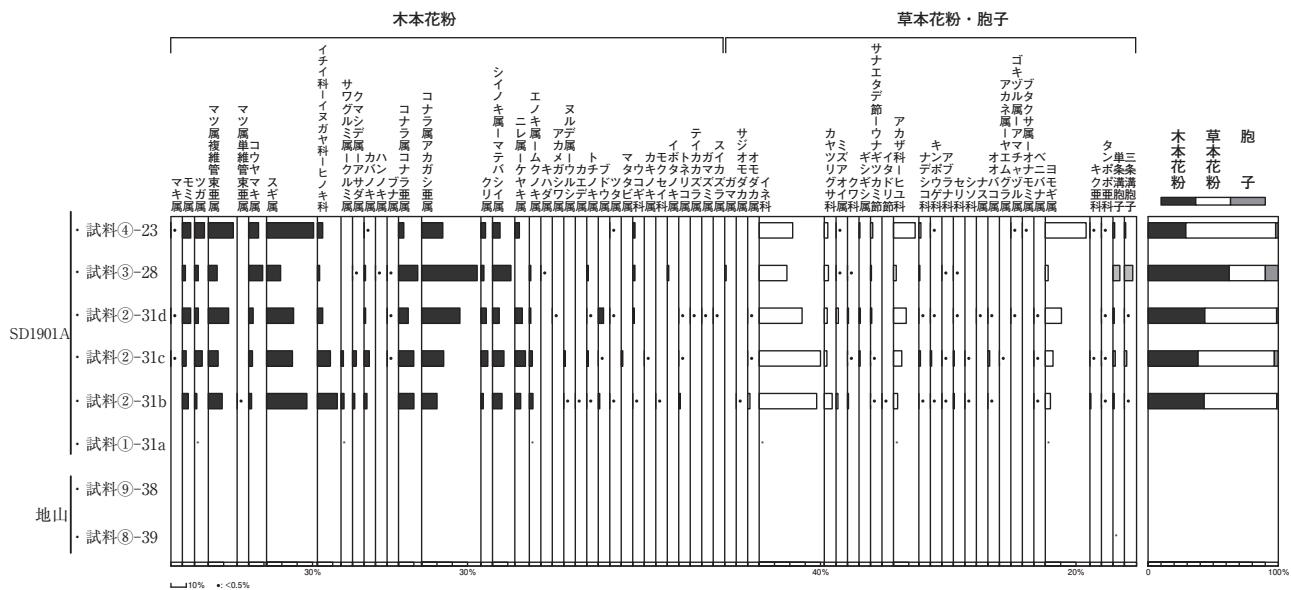


図137 第186次調査 SD1901A産出花粉ダイアグラム

であることである。もっとも出土量の多かったモモについては、多数のモモ核に人為的な加工あるいははげっ歯類が齧って穴が開いているものがみられた。また、明確な加工痕跡はないものの、クリやツブライ、オニグルミ、トチノキは可食部分を覆う果実や種子が破片で出土しており、食用のために割られた残滓の可能性がある。

花粉分析

SD1901A南壁の地質切り出し試料から計8点を採取した(表19・図129・131)。検鏡は各プレパラートについて木本花粉が200を超えるまでおこない、その間に現れる草本花粉・胞子をすべて数えた。花粉・胞子のダイアグラムを図137に示す。花粉ダイアグラムは、木本花粉の産出率は木本花粉総数を、草本花粉・胞子の産出率は産出花粉胞子総数を基数とした百分率で示した。なお、クワ科の花粉には木本起源と草本起源のものがあるが、便宜的に草本花粉に一括して入れた。8試料から検出された花粉・胞子の分類群数は、木本花粉35、草本花粉25、シダ植物胞子2の総計62である。地山の39層(試料⑧-39)と38層(試料⑨-38)、SD1901A底面付近31層(試料①-31a)では十分な量の花粉が得られなかったが、試料②-31b・31c・31d(31層)および試料③-28(28層)、試料④-23(23層)では木本花粉200粒以上が得られた。

31層(試料②-31b・31c・31d)から産出したもののうち、木本花粉では照葉樹林要素のコナラ属アカガシ亜属やイノキ属-マテバシイ属の産出率が高い。また、スギ属花粉が目立ち、低率ながらイチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科、コウヤマキ属といった針葉樹や、ニレ属-ケヤキ属、エノキ属-ムクノキ属といった河畔林要素もみられる。この他に、二次林要素の分類群としても知られるマツ属複維管束亜属やコナラ属コナラ亜属、クリ属などの産出もみられた。これらのことから、藤原宮周辺の丘陵

や山地には、主としてカシ類やシイ類からなる照葉樹林が分布し、二葉松類やコナラ、クリなどからなる二次林やスギ属、イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科、コウヤマキ属などの針葉樹の分布も推定される。なお、今回の分析結果についてスギ属花粉の産出率の高さには注目しておきたい。藤原宮周辺にスギ林が存在した可能性が示唆されるが、藤原宮造営期にスギが木製品などに積極的に利用された形跡は認められない。スギ林は植林以外に自然の状態で林を形成するのは現在でも例えば佐渡、秋田などごく一部の地域に限られており、当時のスギの地理的・生態的分布は今後の検討課題である。

草本花粉では、イネ科やアカザ科-ヒユ科、ヨモギ類の産出が目立つ。また、ガマ属やサジオモダカ属、オモダカ属、ミズアオイ属などの好湿性植物の産出もみられる。これらのうち、サジオモダカ属、オモダカ属、ミズアオイ属は水田雑草を含む分類群として知られており、イネ科の多産とあわせて、SD1901Aの少なくとも上流側には水田の存在が示唆される。31層に比べ、28層(試料③)や23層(試料④)では、イネ科の産出量がやや減少するとともに、サジオモダカ属、オモダカ属の産出もみられなくなり、ヨモギ属やアカザ科-ヒユ科などの乾燥地に生える植物が増加する。このことは23層堆積時には水田などの湿性地が宮周辺から少なくなることを示している可能性がある。

(上中央子)

小 結

ここまで木製品・木質遺物、葉片、種実、花粉といった各項目の植物種同定結果を複合的に検討し、藤原宮造営期における宮周辺の森林植生および植物資源利用について考えてみたい。植物が生育し、最終的に堆積に至る過程はそれぞれの部位により異なるものの、植物の分類群の各項目における対応関係や量比を比較することで、

表25 第186次調査 SD1901A (31層) 産出植物部位一覧

和名	花粉	葉	雑木	木製品・加工木	種実
モミ属	●		●		
マツ属複維管束亞属	●+		●		
イチイ科-イスガヤ科-ヒノキ科	●				
針葉樹					
ヒノキ(ヒノキ科を含む)			●++		
コウヤマキ属	●		●		
スギ属	●++				
マツ属単維管束亞属	●				
マキ属	●				
ツガ属	●				
コナラ属アカガシ亜属	●++	●	●+	●	
イチイガシ		●	●		
シイノキ属-マテバシイ属	●+				
スダジイ			●+		
ツブラジイ			●		
スルデ属-ウルシ属	●				
スルデ	●		●	●	
ブドウ属	●		●+		
ヤマブドウ			●		
クリ属	●				
クリ		●+	●		
ニレ属-ケヤキ属	●+	●++			
エノキ属-ムクノキ属	●	●+			
コナラ属コナラ亜属	●+				
コナラ節		●			
ウコギ科	●				
ウコギ属		●			
カエデ属	●		●		
カキノキ属	●				
カキノキ			●+		
サワグルミ属-クルミ属	●				
オニグルミ			●		
シソ科					
クサギ			●		
モチノキ属		●+	●		
ヤナギ属		●	●		
広葉樹					
カラサキシキブ属			●+	●	
ナシ亜科		●			
クマシデ属-アサダ属	●				
カバノキ属	●				
ブナ属	●				
アカメガシワ属	●				
トチノキ属	●				
モクセイ科	●				
トネリコ属	●				
ガマズミ属	●				
スイカズラ属	●				
ツタ属	●				
マタタビ属	●				
ティカカズラ属	●				
ナツグミ		●			
クスノキ科		●			
ウツギ属		●+			
タニウツギ属		●			
ハイノキ属ハイノキ節		●			
サカキ			●		
カナメモチ類			●		
サクラ属			●		
モモ			●++		
バラ属			●		
ナツメ			●		
センダン			●		
クマノミズキ			●		
ノブドウ			●		

※木本植物を中心に分析結果を編集。●は産出していることを示す。+は、産出量の目安を示す。花粉：+：5～15%未満、++：15～25%未満。葉片：+：5点以上、++：15点以上。木質遺物：+：3点以上、++：5点以上。種実：+：5点以上、++：10点以上。

植生や植物資源利用の状況をより委細に検討することが可能となる。検討に際しては、もっとも多くの項目でみられる木本植物に特に焦点を絞り、花粉分析以外の項目はふるいがけにより取り上げた最下層31層に限定する。

表25は、31層の産出植物部位について、花粉、葉、雑木、木製品・加工木、種実という5つの項目に大別し、植物の分類群との対応関係を示したものである。この表では、各項目により同定できる分類体系のオーダーが異なるため、それぞれの植物種に対応する分類群をまとめて表記する。産出する分類群が重なるものほど宮周辺の森林植生を示している可能性が高いと考えられる。

宮周辺の植生 もっと多くの項目で検出した分類群はアカガシ亜属(イチイガシ)で、種実以外の4項目で認められる。アカガシ亜属は花粉の産出量多く、イチイガシの葉片も出土している。シイノキ属-マテバシイ属(スダジイ、ツブラジイ)も花粉の産出量が比較的多く、3項目で見出されており、藤原宮造営期における宮周辺の丘陵や山地では、イチイガシなどアカガシ亜属を中心とし、シイも混じる暖温帯常緑広葉樹林(照葉樹林)が分布していたと考えられる。雑木のみが検出されたクスノキ科も照葉樹林を構成する樹種といえる。また、3項目で検出したスルデ属-ウルシ属(スルデ)、ブドウ属(ヤマブドウ)や、雑木のみで出土したウツギ属やタニウツギ属、ハイノキ属ハイノキ節は、照葉樹林の林縁や林内の小高木として分布していたことが推定されよう。同じく3項目で検出されたクリ属(クリ)は、2項目で検出され花粉の産出率も比較的高いコナラ亜属(コナラ節)やマツ属複維管束亞属とともに、二次林を構成する種類といえる。

種実や木に対し堆積に至るまでの人為的影響がより少ないと考えられる葉片や花粉では、落葉広葉樹のケヤキ(ニレ属-ケヤキ属)とエノキ(エノキ属-ムクノキ属)の検出が重なる。ケヤキとエノキは、河畔林を構成する種類であり、葉片の主体を占めていることから、宮のごく近辺に生育していた可能性が高い。木製品・加工木にもっとも多かったヒノキは、葉片では検出されておらず、花粉(イチイ科-イスガヤ科-ヒノキ科)の産出率もそれほど高くないことから、ヒノキは宮の近辺ではなく、周辺山地の高所に分布していたと考えられる。

ここまでをまとめると、藤原宮造営期における宮周辺

には、アカガシ亜属やシイノキ属-マテバシイ属といった照葉樹林を主体とし、クリ・コナラ属コナラ亜属・マツ属複維管束亜属といった二次林などが分布し、ケヤキやエノキといった落葉広葉樹などが生育していたと推定される。さらに、タケ・ササ類（イネ科）が葉片と花粉から検出されており、これらは氾濫原や切り開かれた明るい場所などに先駆的に侵入して群生することを踏まえれば、宮のごく近辺では人による森林の干渉や開発がおこなわれていたことを示している可能性がある。

植物資源の利用 植物資源利用の指標項目として木製品・加工木をまずみると、木製品だけでなく、加工木においてもヒノキ（ヒノキ科を含む）がもっとも多く利用されていることはあきらかである。すでに木簡などの樹種同定を通じて指摘されてきたが、藤原宮の造営時にヒノキが主体的に用いられたことが一層浮き彫りとなった。そのことを踏まえると、ヒノキは雑木や葉片に全く含まれず、木製品・加工木と花粉の2項目でのみ確認される点が改めて留意される。イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科の花粉が産出していることから、宮周辺の山地にも高所にはヒノキが分布していたと考えられるものの、雑木や葉片にヒノキが含まれていないこともあわせると、他所からの搬入とみるのがもっとも合理的である。

この他、木製品では鋤にイチイガシが確認されている。アカガシ亜属（イチイガシ）は4項目で重複し、調査地周辺にも分布していたことを上記で確認したが、鋤の製作に必要となる大径材のイチイガシが宮周辺で容易に入手できたかは議論の余地があろう。また、多種多様な植物種で構成されることがあきらかとなった雑木は、宮周辺の植生を反映するとみられるが、葉片との対応関係が希薄であり、一部に切断痕跡が認められることから、周辺に生えていた木の一部がSD1901Aに自然に流されて堆積したとは考え難い。宮周辺の丘陵や山地から何らかの意図のもとに切り出されたものが廃棄されたとみるべきだろう。

種実については、カキノキ、クリやツブラジイ、オニグルミ、トチノキは対応する花粉の分類群が産出しており、栽培などの人の管理を含め、周辺植生からの植物資源の利用を示す可能性がある。それに対しモモやナツメは、種実のみが出土しており、人によって持ち込まれ、宮周辺で消費・廃棄されたとみられる。（上中・星野・諫早）

6 まとめ

軟X線撮像による地質構造観察と珪藻化石群の分析により、南北溝SD1901Aは、機能時には流水と滯水を繰り返す湛水環境にあった点があきらかになった。この湛水環境を維持するためには、単純ではあるが比較的高度な水量の管理が不可欠である。このことにより、SD1901Aは資材を運搬するに足る幅と深さを有する、人工的に掘削した水位管理のなされた溝、すなわち運河であると改めて評価される。これまで考古学的な知見により運河と考えられてきたSD1901Aの機能を、自然科学的な検討によつても立証することができた。

それに加え、木製品・木質遺物、葉片、種実、花粉といった産出植物部位の種同定結果を複合的に検討することにより、運河機能時の藤原宮周辺の古植生として、アカガシ亜属やシイノキ属-マテバシイ属といった照葉樹林を主体とし、クリ・コナラ属コナラ亜属・マツ属複維管束亜属といった二次林などが分布していたこと、また、木製品・加工木の主要な樹種となるヒノキは他所より藤原宮に搬入された可能性が高いことを示した。ヒノキの他所からの搬入は、「藤原宮の役民の作る歌」（『万葉集』卷1-50）を手がかりにかねてより指摘されてきたが、これを木製品・木質遺物、葉片、種実、花粉といった産出植物部位の複合的な検討から示したのは藤原宮においては初の事例といえる。

ここまで検討結果に加え、これまでの発掘調査から得られた知見・課題をふまえ、運河SD1901Aを取り巻く諸問題に検討を加える。まずは運河SD1901Aにより運搬した資材とその運搬方法について検討してみたい。運河機能時の堆積層である灰白色粗砂層（31層）からは、土器、ヒノキを材とする製品・各種加工材などの多量の木質遺物、ウマを主体とする動物骨が出土している。その一方で、瓦類の出土は皆無である。別地点の調査でも粗砂層からの瓦の出土はごく少量である⁴⁾。SD1901Aが資材を運搬するに足る幅と深さを有することと、機能時には湛水環境にあったという今回得られた知見を総合することで、ヒノキをはじめとする木材は、浮力を利用してSD1901Aにより運搬したことが追認できた。SD1901Aの主要運搬物を木材に求める見解はすでに小田裕樹により提示されているが⁵⁾、今回の分析は、従来の考

古学的手法に自然科学的分析を加えることでこのことを支持するとともに、木材の主体がヒノキであることを示唆するものといえる。

藤原宮造営のための木材の搬入経路は、「藤原宮の役民の作る歌」(『万葉集』卷1-50)から、近江の田上山から切り出した檜などを筏に組み、宇治川・木津川を経て泉の津(木津)で陸あげし、陸路で奈良山を越え大和へ入り、再び佐保川や寺川などの水運を利用してSD1901Aへと至り、藤原宮内まで運搬したものと推測してきた。とすれば、北流するSD1901Aを遡上して木材筏は宮内へ搬入されることになる。SD1901Aの水位の管理は、湛水環境をつくることで、北下がりとなる宮周辺の地形上の南北の勾配を解消し、この木材筏を上流へ向かって牽引しやすくするためのものと理解してよい。最下層の灰白色粗砂層(31層)から馬骨・馬歯が出土しており、馬骨には関節炎が認められるものもあることからは⁶⁾、これらの木材筏の牽引にウマが利用された可能性が強く示唆される。陸路による資材運搬をはじめ、多岐にわたるウマの利用の一端を示すものといえよう。

以上、運河機能時の堆積層である31層の検討結果を総括してきたが、今回の各分析を通じ、藤原宮造営過程についての検討材料を得ることもできた。花粉分析からは、運河機能停止後の堆積である28・23層では、31層に比べ、乾燥地を好む植物が増加しており、水田などの湿性地が宮周辺から少なくなることが指摘できた。28・23層堆積時には運河の機能が停止した後、宮の造営が一層進展し、周辺の環境も変化していったことがうかがえる。

また、堆積構造の観察では、23層直上、運河機能停止後の堆積層である5層の下部に、増水にともなう河川性砂礫が確認された。この南壁5層下部は、斜行溝SD11250との共通埋土である北壁8層と概ね標高が一致しており、SD1901A・斜行溝SD11250・南北溝SD10801Bが同時開口した際に、一時的な流水があったとみられる。この5層下部の流水痕跡は下面への浸食がわずかであり、流速がほとんどないことを示しており、そのなかで徐々に水位が上がっていったことが示唆される。増水の痕跡も厚さ10cm程度が確認できるのみで、さほど水位を有するものではないとみて大過ない。ここまででみた堆積構造の解析と遺構の重複関係からは、運河機能停止後における藤原宮中枢部の造営に関して以下の2案が考

えられる。

A案：大極殿院南門と大極殿にあたる部分を埋め立て、南門から大極殿までの間のみSD1901Aは開口する。

B案：南門にあたる部分のみを埋め立て、南門以北のSD1901Aはすべて開口する。

今回得られた考古学的・地質学的データからみれば、A案・B案ともに成立する余地はある。大極殿と大極殿院南門の造営過程を解明するために、周辺での今後の発掘調査において考古学的・地質学的な調査・研究を継続していきたい。

飛鳥藤原第186次調査で検出した南北溝SD1901Aに関する自然科学分析を通じ、これまで考古学的な検討や文献史料から論じられてきた運河という機能やヒノキの搬入について、新たな視点から裏付けることができた。とりわけ、同一遺構・同一層位の産出植物部位各項目について植物種を同定し、複合的に比較する分析は藤原宮において初の試みであり、当時の宮周辺の植生と植物資源利用の検討をするうえできわめて有効であった。運河機能時の様相について論証できた部分が多かった一方で、運河機能停止後の造営過程についても興味深い知見が得られ、課題を解決するための見通しを得ることができた。今後も考古学的検討と自然科学分析を総合した調査研究を継続し、藤原宮の造営に関する検討を加えていきたい。

(大澤・村田・山崎・星野・上中・諫早)

註

- 1) 樹種同定は、図125-19、図126-20・23、図133-13を能城修一(森林総合研究所)・佐々木由香(パレオ・ラボ)・小林和貴・鈴木三男(東北大学植物園)の諸氏におこなっていただいた。なお、図125-19は31層ではなく28層からの出土であるため、表23には掲げていないが、クマシデ属イヌシデと同定されている。図133(7・13を除く)、図134の同定はパリノ・サーウェイに委託し、このほかは星野安治が担当した。
- 2) SD1901Aの中で蛇行流路が形成されるというケースも想定されるが、この場合、流量は定常的にきわめて少なく、その景観はほぼ空堀ということになる。また露頭壁面には多くの谷の重複が記録されることとなり、発掘調査時の観察と合致せず、堆積構造、珪藻化石群集の成果とも矛盾することとなる。
- 3) 山本崇・藤井裕之「藤原宮木簡の樹種」『紀要2012』。
- 4) 石田由紀子「藤原宮運河SD1901A出土の瓦—第20次調査から」『紀要2012』。
- 5) 小田裕樹「藤原宮の造営と運河」『日本古代の運河と水上交通』八木書店、2015。
- 6) 山崎健編『藤原宮跡出土馬の研究』、2016。