

平城宮第一次大極殿院南門 および下層遺構の積土構造

—第585次

1 はじめに

平城宮第一次大極殿院（以下、大極殿院）周辺では、2017年度に国土交通省による大極殿院復原整備事業にともない発掘調査をおこない（第585次調査）、計4区14トレンチについての成果を報告した¹⁾。このうち4区・Kトレンチ（図215）では、大極殿院南門SB7801の掘込地業や基壇積土の様相、北面階段・南面階段の構造などが確認され、南門の造営に関わる新たな知見が得られた。同時に基壇部分のさらに下層には、敷粗朶層などの下層遺構が確認され、その性質の解明が課題として残った。今回、これらの下層遺構について自然科学分析を加えた結果、得られた新たな知見について報告する。

2 基本層序

基本層序は既報告¹⁾に従う。旧調査（第77・389次調査）²⁾時には掘削できなかった農業用水路の据付掘方の両脇部分に耕作土や床土がみられるほかは、整備盛土・旧調査区埋戻土の直下が遺構面となる。遺構面は、南門SB7801の基壇部分では黄褐色砂質土（南門基壇土）の上面、基壇の北側（大極殿院内庭部）と南側（中央区朝堂院内庭部）では、奈良時代の礫敷面とみられる混礫土層の上面となる。南門基壇土は、上位から黄褐色土層・黒灰色土層・青灰色土層の大きく3層からなる。このうち黄褐色土層下部を一部で含む下位2層が掘込地業内の積土層であり、黄褐色土層は狭義の基壇土となる。これら3層の南門基壇土は、下位に広がる敷粗朶層SX20050を基壇の大部分で直接被覆するが（ただし、基壇北端3m強の部分は掘込地業が他より20cmほど深まり、敷粗朶層を破壊しつつ掘削が地山層にまで及ぶ）、基壇南側では奈良時代の礫敷

面下層の整地土から敷粗朶層まで掘り込む（図215）。この掘り込みの南側では、礫敷面下層整地土と敷粗朶層の間に黒灰褐色砂質泥層が確認された。また基壇の北側には、北面階段掘込地業を挟んで上部が礫敷、下部が整地土からなり、平城宮造営当初（I-1期）に比定される広場SH6603Aが展開する（図215）。この下層には、厚さ3～5cm程度で粘質性が高く極めて結束力の強い混礫泥の薄層と、相対的に土壌硬度の高い締まった混礫泥が堆積する。特に粘質性の高い混礫泥については、一般的な土壌と異なった性質を呈しており、その土性に注意する必要がある。いずれも円摩度の小さい、部分的に切り出し痕跡のある偽礫を多く挟在することから、人為的な積土層であると考えられる。（村田泰輔・山本祥隆）

3 自然科学分析の成果

試料と方法 南門基壇部分と大極殿院内庭部の境界付近、さらに基壇部分と中央区朝堂院内庭部の境界付近において、奈良時代の遺構面から下層遺構まで連続的に地質切出試料を採取した（図215A、B、表34）。試料の採取に際しては、スチロール製の角型ケース（221×141×37mm）を用い、切り出す対象の壁面を浮き出させるようにして切り取った。試料は庁舎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。軟X線撮像を用いて堆積構造を観察した上で、さらに遺構堆積土の性質をあきらかにすることを目的に、放射性炭素年代測定（AMS法）、薄片処理法を用いた土壌構造解析、さらに土壌を構成する元素組成を検討するため、蛍光X線（XRF）解析を加えた。土壌薄片の作製は、試料を80℃で1日間乾燥した後、樹脂（ペトロボキシおよびシアノボンド）で固化させ、片面を研磨した。

さらに試料をスライドガラスに接着した後、厚さ70μm程度になるまで観察面を研磨し、カナダバルサムによりカバーガラスを接着した。土壌薄片による層相や構造記載は、久馬一剛・八木久義訳監修・平山良治他訳『土壌薄片記載ハンドブック』（博友社、1989）を参照している。蛍

表34 試料一覧

| 調査次・調査区 | No. | 層相 観察 | 軟X線 構造解析 | 放射性炭素 年代測定 | 土壌薄片 分析 | 蛍光X線 分析 |
|-------------|----------|----------|-------------|---------------|------------|------------|
| 第585次 Kトレンチ | A-A'ライン① | 上層 | ● | NH585-AMS4 | SED1 | SED1 |
| | | 下層 | ● | — | SED2 | SED2 |
| | B-B'ライン② | | ● | — | — | — |
| | B-B'ライン③ | 上層 | ● | NH585-AMS5 | SED3 | SED3 |
| | | 下層 | ● | NH585-AMS6 | — | — |
| | B-B'ライン④ | | ● | — | — | — |

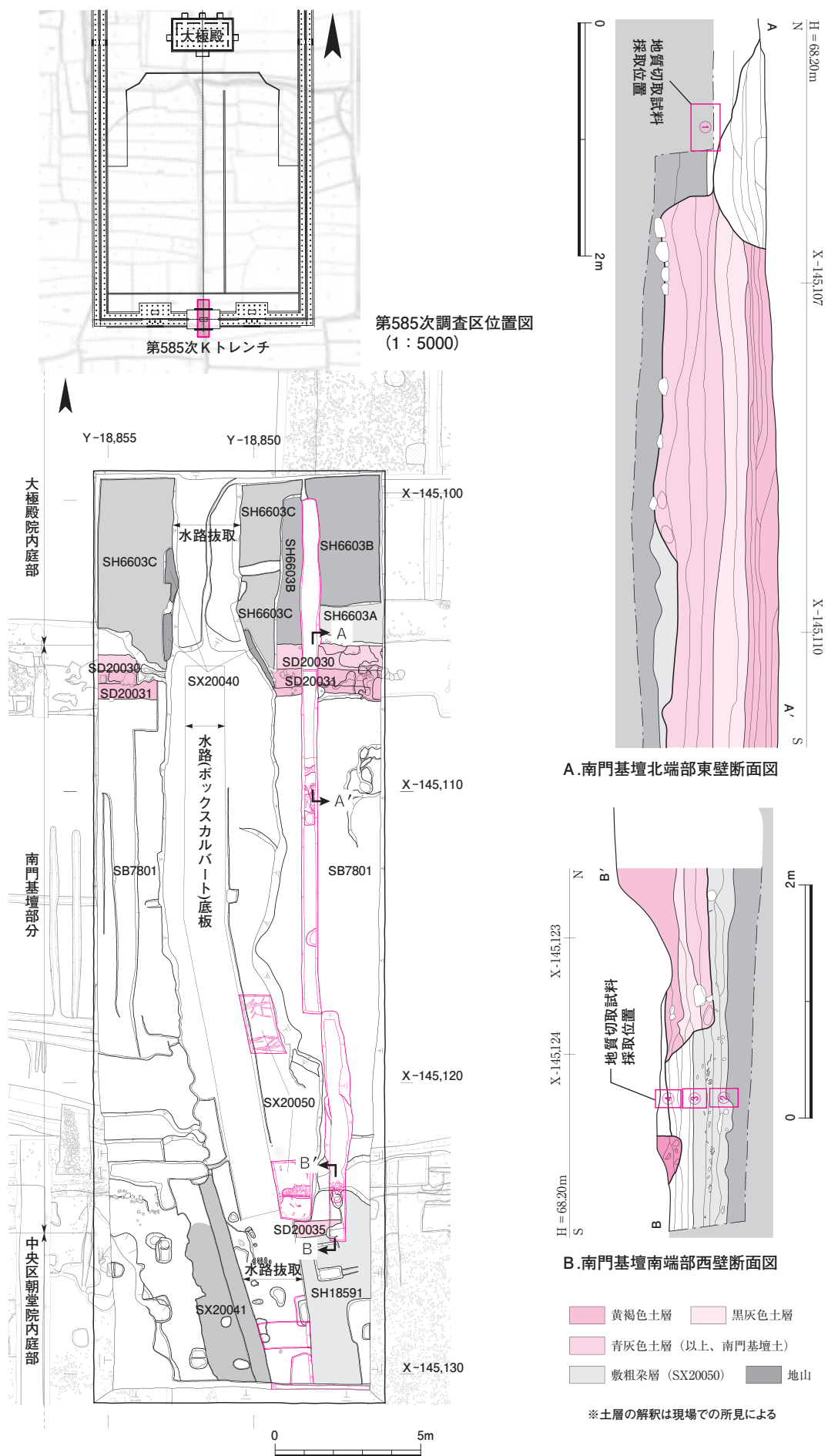


図215 第585次調査Kトレンチ遺構図 (1 : 200) および南門SB7801基壇部分南北方向断面図 (1 : 50)

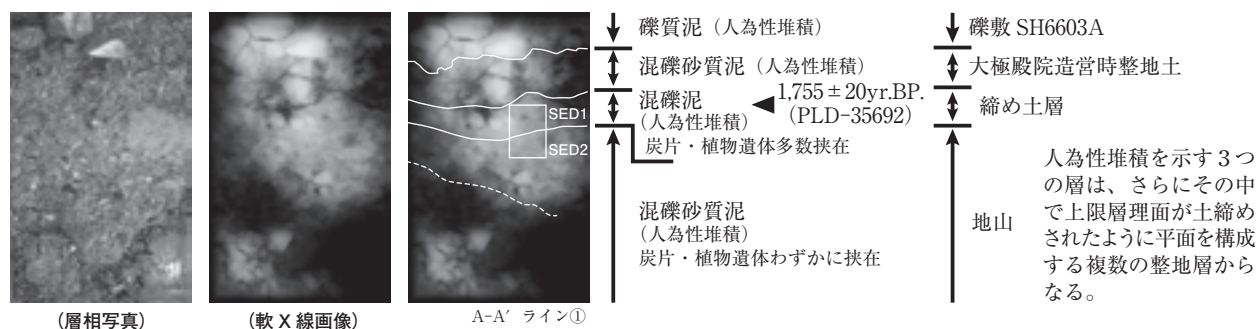


図216 4区Kトレンチ北側 (A-A'ライン) 切出試料①にみられる堆積構造

光X線分析は、ガラスビーズ法を用い、フィリップス社製波長分散型蛍光X線分析装置MagiX (PW2424型) にて、検量線法による定量分析をおこなった。標準試料には、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター (JA-1、JA-2、JB-1a、JB-2、JB-3、JF-2、JG-1a、JG-2、JG-3、JLk-1、JR-1、JR-2の12種類) および米国標準技術研究所 (NIST) (NBS688、NIST1413、NIST278、NIST76aの4種類) の岩石標準試料計16種類を用いた。定量元素は、酸化ナトリウム (Na_2O)、酸化マグネシウム (MgO)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、二酸化ケイ素 (SiO_2)、酸化リン (P_2O_5)、酸化カリウム (K_2O)、酸化カルシウム (CaO)、酸化チタン (TiO_2)、酸化マンガン (MnO)、酸化鉄 (Fe_2O_3) の主成分10元素と、ルビジウム (Rb)、ストロンチウム (Sr) の微量成分2元素の計12元素である。なお、土壌薄片および蛍光X線試料の採取層位は、第2図、第3図中にSED1～3として示す。放射性炭素年代測定に用いる試料抽出から年代測定、土壌薄片の作製と観察、蛍光X線解析については、(株)パレオ・ラボに委託した。採取した試料についての諸情報、各分析の試料採取層位と測定コードは第1表にまとめた。また分析にあたっては、下層遺構堆積物の特性をより効果的に分析結果に反映できるように、軟X線像による地質構造観察結果に基づいて試料の選択、採取をおこなっている。

結 果

堆積構造と放射性炭素年代値 まず放射性炭素年代測定 (表35) と軟X線像による地質構造観察の結果から述べる。

A-A'ライン切出試料①は、基壇北側の広場SH6603Aから混礫泥層にかけて採取した。上部の礫質泥、混礫砂質泥は、発掘調査所見の広場SH6603Aの礫敷と整地土に対比される。礫質泥は、細～中粒の亜角～角礫を挟在する細～中粒砂を基質とした堆積物である。礫は比較的水平和に整理しており、礫敷としての様相を呈している。下部の混礫砂質泥は、円摩度の小さい切断面のある大型の偽礫が目立ち、人為性の積土であることが明瞭である。この下層には粘質性の高い混礫泥が堆積する。堆積構造は不明瞭で、通常の土壌堆積物に比べ相対的に引張力に強い。微粒炭、植物遺体片を多量に挟在する。円摩度の小さい切断面のある偽礫を多く挟在することから人為層として認識するが、その構築過程は不明である。さらに下層には、やや締まった混礫砂質泥が堆積する。上位の堆積層と基質などが類似することから、同質の堆積物である可能性が高い。円摩度の小さい切断面のある偽礫を多く挟在しており、発掘現場での所見では地山とされるが、堆積構造から人為層として認識される。この下位2層について堆積物の性質を探るため、各分析を加えた。放射性炭素年代については、微粒炭、植物遺体片が多量に含まれることから上位の混礫泥層を試料とした (SED1)。ただしこれらの炭化物は明確な混入由来が不明であるため、測定される年代値については十分検討する必要がある。実際、後述する他の2試料とは大きく離れた3世紀半ばから4世紀前半の年代値が測定された。

B-B'ライン切出試料②～④は、基壇南側の南面階段

表35 放射性炭素年代測定の結果

| 試料番号 (測定番号) | 採取地点 | 層名 | 試料別 | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) | 暦年較正年代 (yrBP $\pm 1\sigma$) | 14C年代 (yrBP $\pm 1\sigma$) | 14C年代を暦年代に較正した年代範囲 | |
|---------------------------|-------|-------|-----------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|------------------------|
| | | | | | | | 1 σ 暦年代範囲 | 2 σ 暦年代範囲 |
| NH585-AMS5 (PLD-35692) | Kトレンチ | 土吹き積土 | 有機質 土壌 | -23.60 ± 0.26 | 1757 ± 21 | 1755 ± 20 | 245-260 cal AD (16.6%) 280-325 cal AD (51.6%) | 228-345 cal AD (95.4%) |
| NH585-AMS6 (PLD-35693) | Kトレンチ | 敷粗梁層 | 木片 | -26.73 ± 0.25 | 1422 ± 21 | 1420 ± 20 | 616-649 cal AD (68.2%) | 600-655 cal AD (95.4%) |
| NH585-AMS7 (PLD-35694) | Kトレンチ | 敷粗梁層 | 木片 | -26.61 ± 0.25 | 1446 ± 23 | 1445 ± 25 | 601-641 cal AD (68.2%) | 571-650 cal AD (95.4%) |

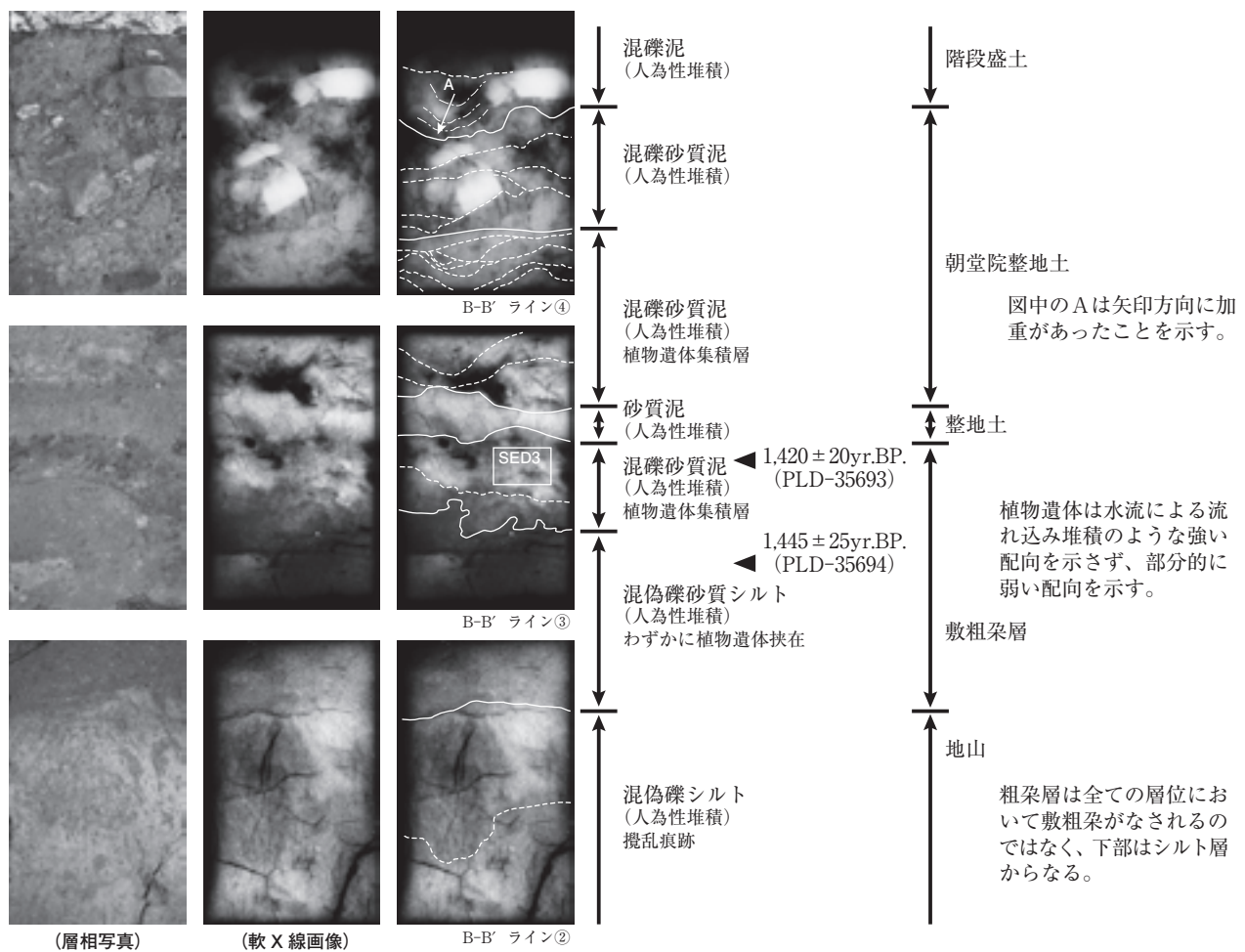


図217 4区Kトレンチ南門基壇部分下層（B-B'ライン）切出試料②～④にみられる堆積構造

盛土から敷粗朶層にかけて連続的に採取した。試料④最上部は、一部の礫で荷重によって沈み込む加重痕跡がみられるものの、細礫から中礫がほぼ水平に敷かれ、礫間を偽礫の混在する砂泥が充填する人為性の混礫泥が堆積し、発掘調査所見の南面階段盛土に対比される。この下層には、やや円摩した中礫を、細粒の砂泥と混在させたモルタル構造のような堆積を示す混礫砂質泥と、細礫と中礫程度の偽礫が混在する混礫砂質泥が複数累重する混礫砂質泥が堆積する。下の混礫砂質泥には植物遺体が水流堆積の構造を持たずに多く挟在し、混ぜ込んだような混濁相を示す。結果的に、この2層は一般的な水成あるいは陸成堆積の構造を持たず、発掘調査による朝堂院整地土との所見を支持する。この下層には偽礫の集積からなる黒灰褐色砂質泥が堆積する。偽礫の結節度が高く、上面が平坦であることから土締めの影響を示唆する。調査所見では何らかの整地土と推定しており、堆積構造はこれを支持する。試料③中位から試料②上位にかけては、調査所見の敷粗朶層に対比される。上部の混礫砂質泥は粗朶を敷き、細～中粒砂で空隙を充填している。堆

積構造としては脆弱であるため、恐らく上位の砂質泥と一連の構造体であると考えられる。これより下層は基質構成粒子が細粒化し、植物遺体の挟在も減少する。そこで上部の粗朶と下部の挟在量の減少した層位の木片を抽出し、放射性炭素年代を測定した。その結果、6世紀後半から7世紀半ばの値を得た。最下部の混偽礫シルトは、長径5～8cm程度の切削面を有する偽礫の累重からなり、さらに加重痕などの攪乱痕跡がみられる。発掘現場での所見では地山とされるが、堆積構造から人為層として認識される。

土壌薄片解析と蛍光X線解析 微細構造はSED1・2とSED3ともに壁状構造で、明瞭な孔隙は認められない。SED1・2は極粗粒砂～細礫を多く含み、非常に淘汰不良な礫質砂である（図216）。SED3は、極粗粒砂～細礫を僅かに含み細粒砂～中粒砂を多く含む砂質泥～泥質砂からなる（図217）。SED1・2の大きな特徴として葉理状の構造が観察されないことが挙げられる。垂直方向への堆積・土壌構造の変化が認められず、砂礫を多く含む碎屑物が積層する。また含まれる砂礫には特定方向の配向が

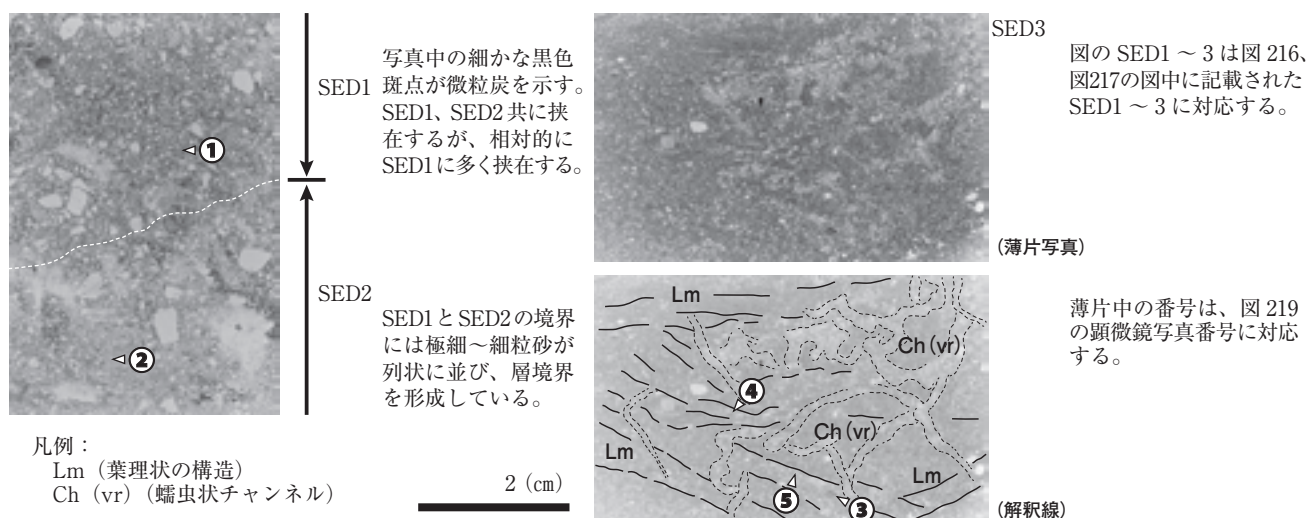


図218 4区Kトレンチ北側 (A-A'ライン) 切出試料①にみられる堆積構造

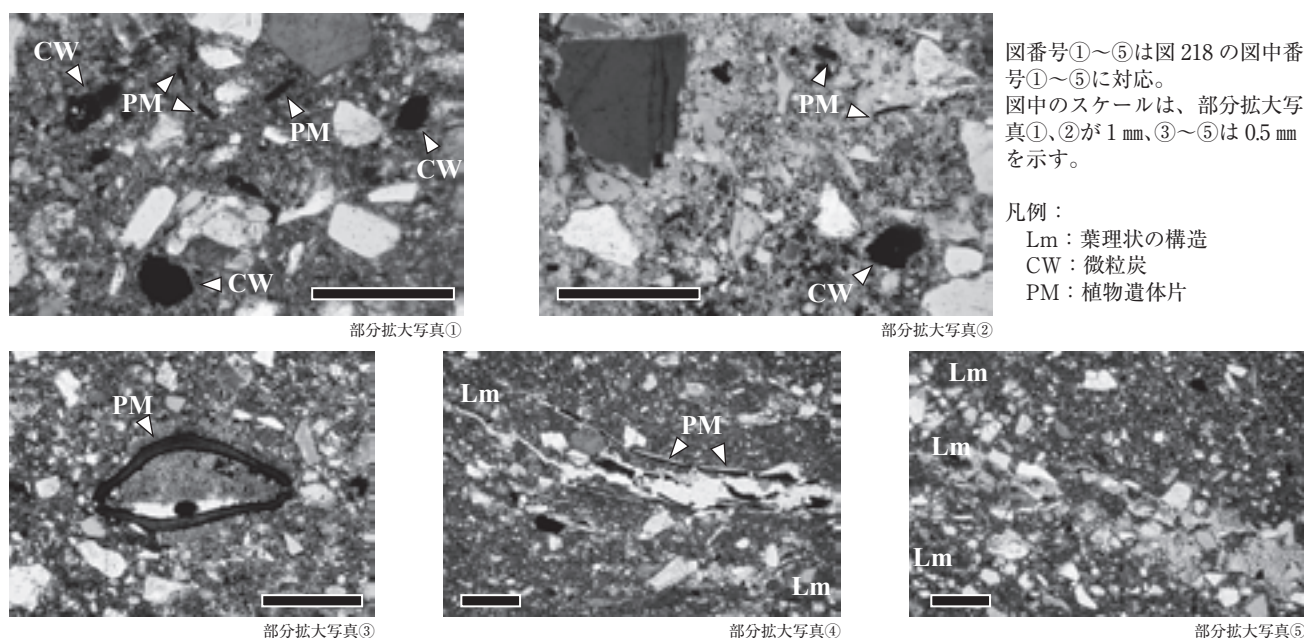


図219 4区Kトレンチ北側 (A-A'ライン) 切出試料①にみられる堆積構造

認められない壁状構造を示す。さらに淘汰が非常に不良で、相対的に粗粒な砂礫を多く含む。これらの特徴を合わせると、人為的に形成された盛土もしくは客土に由来する堆積物が推定される。また砂礫の充填はSED1がSED2に比べ密であり (図218①)、SED2は場所によりパッキング孔隙が目立つ。これはSED1への圧密が作用した結果の可能性があり、何らかの圧密をとまなう地業や、土締めなどが想定される。またSED1はSED2よりも微粒炭、腐植を多く挟在する (図218①、②)。一般的には土壤生成作用が及んでいたことが示唆されるが、微粒炭の混入過程を考える場合、堆積構造が葉理状の構造を持たず、壁状構造をなすことから水流を経路とする異質物質の混入は考え難い。結果的に何らかの方法で微粒炭や植

物遺体片を泥質堆積物に混入したか、もしくは元来それらが混入していた堆積物自体が混入した可能性が考えられる。

SED3では、斜交する葉理状の構造が観察されるが、根痕などの生物擾乱に由来する蠕虫状チャンネルによって大きく乱れている。葉理状の部分では、植物遺体の細片や砂粒子の長軸方向が、葉理状の構造の傾きに沿い部分的に弱く配向し、部分的に葉理状構造を層界として粒度組成が大きく変化する (図218④、⑤)。しかし植物遺体や砂粒子の配向は、一般的な水流における葉理形成にともなうような強い配向は示さない。水流にともなう堆積イベントが生じた場合、通常は比較的粗粒の砂粒は、互いに接しながら基質の泥をとまわずに単粒状構造を

表36 蛍光X線解析の結果 (mass%)

| 試料 No. | Na ₂ O (%) | MgO (%) | Al ₂ O ₃ (%) | SiO ₂ (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | CaO (%) | TiO ₂ (%) | MnO (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | Total | Rb (ppm) | Sr (ppm) |
|-----------|--------------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| SED1 | 0.24 | 0.27 | 6.5 | 84.9 | 0.029 | 1.35 | 0.14 | 0.71 | 0.019 | 1.67 | 95.8 | 59 | 54 |
| SED2 | 0.21 | 0.28 | 6.6 | 85.6 | 0.029 | 1.38 | 0.12 | 0.72 | 0.017 | 1.65 | 96.6 | 58 | 54 |
| SED3 | 0.98 | 0.32 | 10.8 | 76.3 | 0.034 | 1.88 | 0.39 | 0.63 | 0.019 | 2.11 | 93.5 | 79 | 85 |

なして堆積し、通常の浮流堆積物と供給される細粒の砂や泥の葉理は、明瞭な堆積構造を示す。このためSED3の葉理構造は、自然の堆積営力としての水流の作用およびその状態が保持されていないと判断される。SED3は、全体的に密な充填状況を示し、明確な偽礫や孔隙は認められない。したがって、SED3の堆積時は、含水率が低い状態ではなく、粘塑性状態を保持できるような全体的にかなり湿潤な状態であったと推測される。このためSED3の葉理状構造は、湿潤状態にある堆積物が人為的営力によって積層した過程を示している可能性がある。

蛍光X線解析の結果は、表36の通りであった。SED1とSED2は、ケイ素 (SiO₂) が約85%と非常に多く、石英がかなり多く含まれている点で類似する。堆積物の粒度組成や微粒炭、植物遺体片の挟在量に差はあるが、基質構成自体は同質と考えられる。一方SED3は、粗朶基礎とみられているが、化学組成はSED1・2よりもナトリウム (Na₂O)、アルミニウム (Al₂O₃)、カリウム (K₂O)、カルシウム (CaO)、鉄 (Fe₂O₃) が多かった。SED3は植物遺体が混ざっており、一概にはいえないが、植物遺体の灰分も多少影響していると考えられる。(村田)

4 まとめ

南門基壇部分と大極殿院内庭部の境界付近、さらに基壇部分と中央区朝堂院内庭部の境界付近において、奈良時代の遺構面から下層遺構まで連続的に地質切出試料を採取し、大極殿院南門および下層遺構の堆積物についてその性質を捉えるため、いくつかの自然科学分析を加えた。その結果、まず層相観察および軟X線像による堆積物の観察から、基壇部分北側の広場SH6603Aの下に粘性度の高い特徴的な混礫泥が堆積し、その下層にも同様な基質からなる混礫砂質泥が堆積していることがわかった。さらに発掘調査の所見と堆積構造の観察結果から、これらの2つの層の堆積が人為的であった可能性が高まった。土壌薄片を用いた堆積構造の観察からは、この混礫泥に対比されるSED1に、圧密のかかるような作用が考えられ、何らかの面的な荷重のかかる遺構であった

可能性が示唆された。また微粒炭、植物遺体片の混入過程から、人為的な堆積というだけでなく、土壌そのものも調整された可能性が浮上した。SED1の微粒炭や植物遺体片から測定された放射性炭素年代値の結果についてみると、このような人為的作土による古い炭素の混入を反映している可能性も十分に考えられる。さらに南門基壇部分の下層に堆積する敷粗朶層との層位関係を考えて、この可能性はより高いものとなる。しかし一方で、混礫泥の粘性の高さの要因は判明せず、今後も検討が必要な課題として残る。

基壇部分南側の試料からは、南面階段盛土、朝堂院整地土の下に、さらに1層整地土があり、それが下位の敷粗朶層と一連の構造堆積物である可能性があきらかとなった。なお、この敷粗朶層に含まれる木片の放射性炭素年代測定では、7世紀前半という暦年較正年代が得られた。この年代は大極殿院の造営時期と想定するには著しく古く、それに先立つ時点で何らかの大規模な土地造成がおこなわれていた可能性を示唆する。ただし、最近おこなわれた平城京朱雀大路西側溝における放射性炭素年代測定によっても、同遺構の年代が7世紀前葉から中葉にかけてという暦年較正年代を示しており、平城宮・京の造営時期とは隔たりがある³⁾。そのため、この時期の平城地区における放射性炭素年代測定から求められる暦年較正年代については注意深く扱う必要がある。

(村田・山本)

註

- 1) 「平城宮第一大極殿院周辺の調査」『紀要 2018』。
- 2) 『平城報告XI』および『平城報告XVII』。
- 3) 芝康次郎・丹羽崇史・庄田慎矢・浦蓉子・星野安治「平城京朱雀大路とその周辺の調査成果」『条里制・古代都市研究』第34号、2019。