

# 庄・蔵本遺跡における耕作土壌の自然科学分析 (2)

## — 藤井節郎記念医科学センター新営地点南区・立体駐車場地点西区 —

渡辺正巳\*

\*文化財調査コンサルタント株式会社

### はじめに

本報は、文化財調査コンサルタント株式会社が、徳島大学医学部・歯学部構内に広がる庄・蔵本遺跡藤井記念センター新営地点南区及び立体駐車場地点西区の発掘調査によって検出された、耕作土と考えられた地層について、その概要を明らかにする目的で、徳島大学埋蔵文化財調査室からの委託を受け実施・報告した軟X線写真観察及び、花粉分析、植物珪酸体分析結果を、まとめ直したものである。

### 採取試料について

徳島大学埋蔵文化財調査室によって採取・保管されていたブロック試料の御提供を受け、文化財調査コンサルタント株式会社にて成形・軟X線写真撮影を行い、観察を行った。観察結果を受け、分析に最適な位置から微化石分析用試料を分取し、花粉分析及び植物珪酸体分析を実施した。また以下の図面は、徳島大学埋蔵文化財調査室より御提供を受けた平面図、断面図をもとに作成したものである。

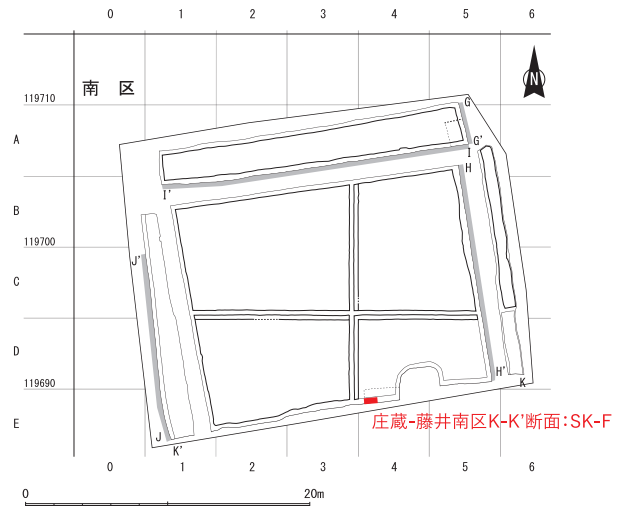


図1 調査区平面図(藤井記念センター新営地点南区)

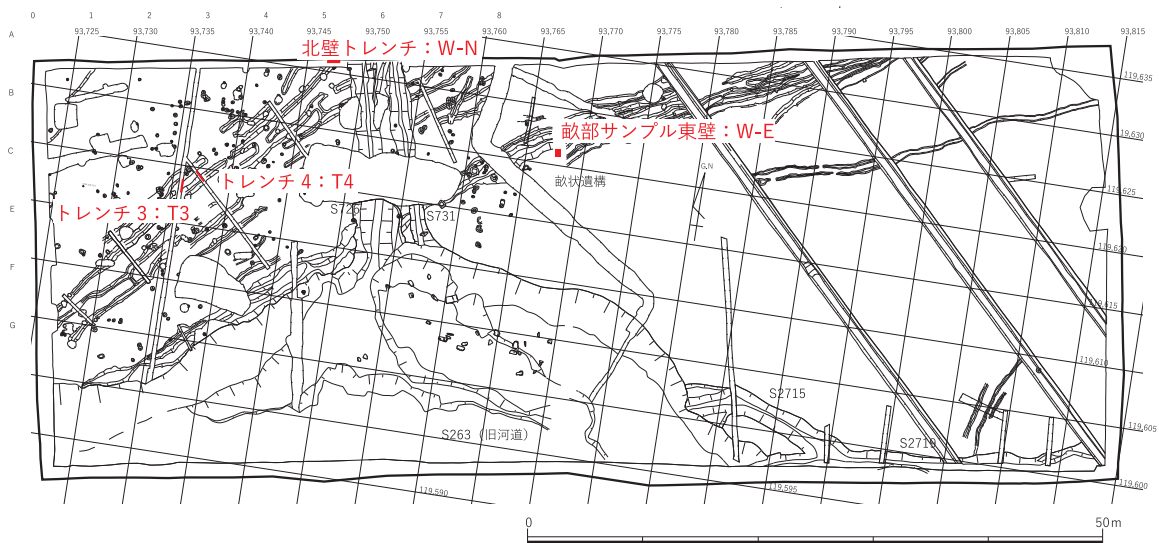


図2 調査区平面図(立体駐車場地点西区)

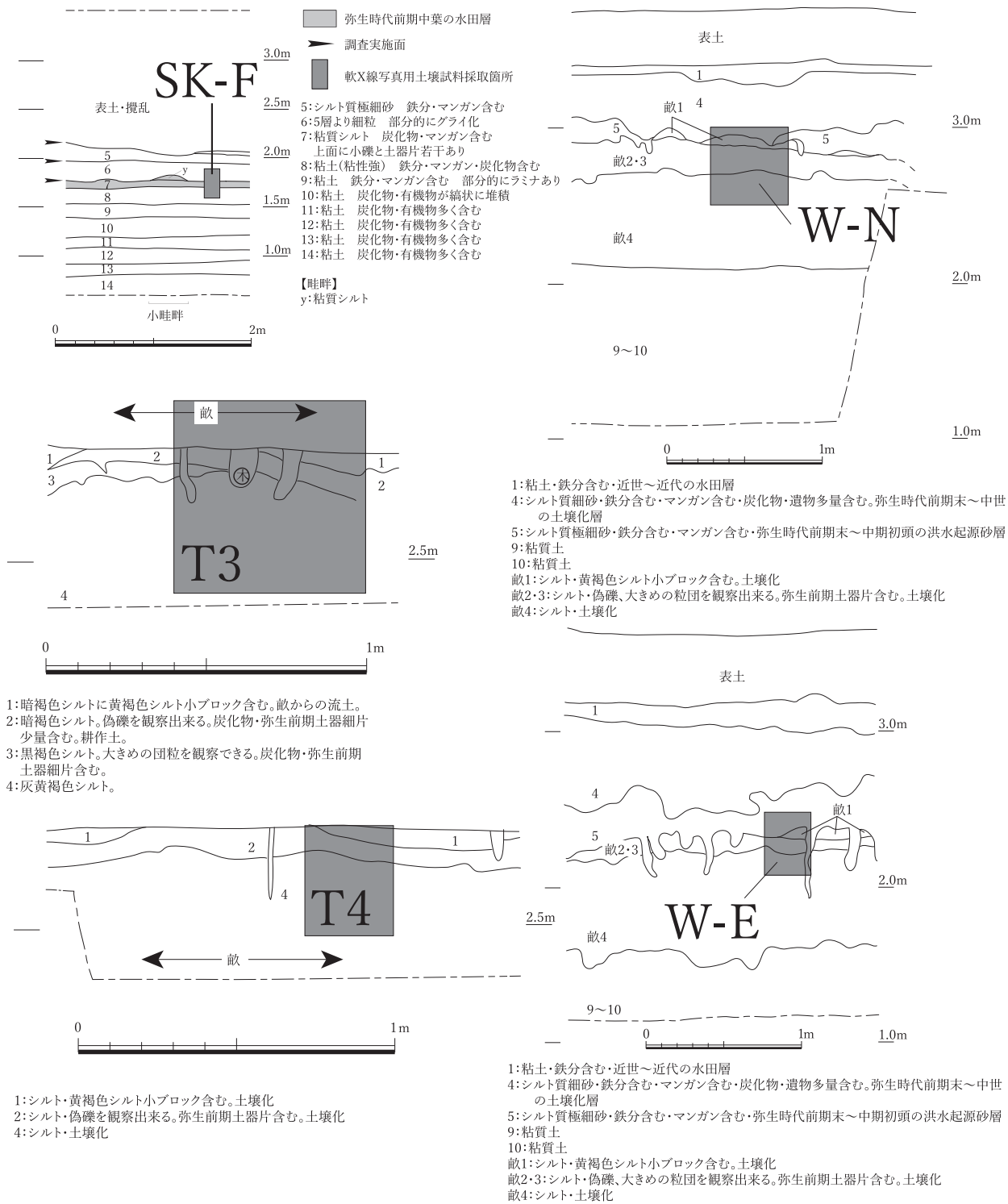


図3 試料採取地点断面図 (W-E,W-N,T3,T4,SK-F)

調査区平面図(図1, 2)中に、軟X線写真撮影・観察及び、花粉分析、植物珪酸体分析を行った5試料を採取したトレンチ断面の位置を示す。更に図3の断面図中に、ブロック試料採取位置を示す。ただし軟X線写真観察用試料は、ブロック試料から削り出しているために、後に示す観察試料の画像(地層境界)と本断面図との間でズレが生じている。また、花粉分析、植物珪酸体分析用試料を分取した詳細な位置は、各種ダイアグラム中に示している。

## 分析方法

### (1) 軟X線写真観察

発掘現場にて採取したブロック試料を実験室内にて成形し、25cm × 10cm × 1cm の透明アクリルケースに入れ、軟X線写真撮影試料とした。軟X線撮影は、増感紙を挟んだ印画紙に40～45kVp・30mAの電流で50秒～1分20秒の間、軟X線を照射した（観察した軟X線写真は、ネガ画像である。）。記載は、「土壌記載薄片ハンドブック（久馬・八木：訳監修，1989）」に準じて実施した。また、併せて分析試料を分取した。

### (2) 微化石概査

花粉分析用プレパラート、及び花粉分析処理残渣を観察し、花粉（孢子）、植物片、炭片、珪藻、火山ガラス、植物珪酸体の含有状況を概観し、5段階で示した。

### (3) 花粉分析

渡辺（2010）に従って実施した。花粉化石の観察・同定は、光学顕微鏡により通常400倍で、必要に応じ600倍あるいは1000倍を用いて実施した。原則的に木本花粉総数が200粒以上になるまで同定を行い、同時に検出される草本・孢子化石の同定も行った。また中村（1974）に従ってイネ科花粉を、イネを含む可能性が高い大型のイネ科（40ミクロン以上）と、イネを含む可能性が低い小型のイネ科（40ミクロン未満）に細分している。

### (4) 植物珪酸体分析

藤原（1976）のガラスビーズ法に従って実施した。プレパラートの観察・同定は、光学顕微鏡により常400倍で、必要に応じ600倍あるいは1000倍を用いて実施した。同定に際して、母植物との対応が明らかな、イネ亜科の機動細胞を中心とした分類群（表1）を対象とした。また、植物珪酸体と同時に計数したガラスビーズの個数が300を超えるまで計数を行った。

## 分析結果

### (1) 軟X線写真観察

図4～10に実視写真、軟X線写真、解析結果を示し、以下に層ごとの記載を行う。また撮影に際して、全試料で軟X線の透過が悪く、撮影した写真全体に濃淡が少ないなど、マンガンの還元作用（グラ

表1 同定対象分類群

同定レベル	コード	分類群	対応する栽培植物
1	1	イネ	イネ
3	3	イネ籾殻（穎の表皮細胞）	イネ
	21	ムギ類（穎の表皮細胞）	コムギ・オオムギ
	41	オヒシバ属（シコクビエ型）	シコクビエ
	61	キビ族型	ヒエ・アワ・キビ
	62	キビ属型	キビ
	64	ヒエ属型	ヒエ
	66	エノコログサ属型	アワ
	84	ウシクサ族B	サトウキビ
	91	モロコシ属型	モロコシ
	93	ジュズダマ属型	ハトムギ
4	11	サヤヌカグサ属	サヤヌカグサ・アシカキ
	13	マコモ属	マコモ
	31	ヨシ属	ヨシ
	33	ダンチク属	ダンチク
	35	ヌマガヤ属型	ヌマガヤ
	51	シバ属型	シバ属
	71	トダシバ属	トダシバ属
	81	ススキ属型	ススキ属
	83	ウシクサ族A	チガヤ属など
	201	メダケ節型	メダケ節
	203	ネザサ節型	ネザサ節
	205	チマキザサ節型	チマキザサ節・チシマザサ節
	207	ミヤコザサ節型	ミヤコザサ節
	209	マダケ属型	マダケ属
	350	カヤツリグサ科(スゲ属など)	スゲ属
	390	シダ類	シダ類
	501	ブナ科(シイ属)	シイ類
	503	ブナ科(アカガシ亜属)	カシ類
	510	クスノキ科	バリバリノキなど(クスノキ以外)
	520	マンサク科(イスノキ属)	イスノキ属
530	アワブキ科	アワブキ科	
540	モクレン属型	モクレン属	
570	マツ科型	マツ科	
580	マツ属型	マツ属	

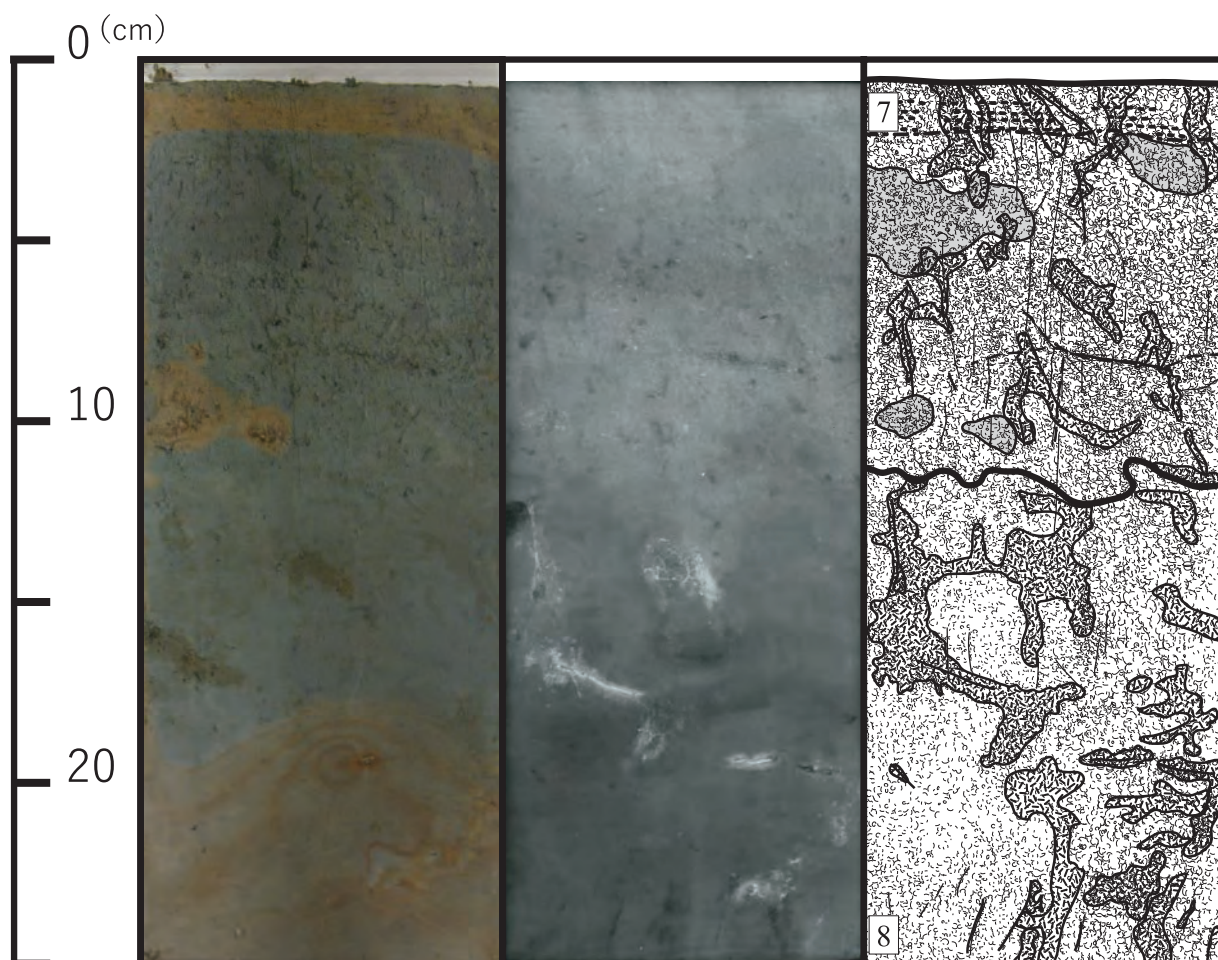


図4 軟X線写真観察結果 :SK-F  
(左より実視写真、軟X線写真、解析結果)

イ化)による影響が示唆された。

① SK-F：藤井記念センター新宮地点南区（図4）

7層，8層が観察できた。

7層

実視観察：暗緑灰～明褐色砂で，主体は中砂であるが下部ほど細粒で，シルト～極粗砂，細礫まで含む。最上部の明褐色部ではラミナが認められる。左下部に酸化鉄の染み出しが，中砂ブロックを核とした同心円状に認められる。

また，全体に締まりが悪く，試料成形時に，下部に弱いクラックが発生した。

軟X線観察：最上部に顕著なラミナが認められる。根跡と考えられる，上下方向に伸びる直線状のチャンネルが認められるほか，数mm幅の暗色帯として根跡が認められる。下部では，試料成形時に発生したクラックが，断続的なバグとして認められる。砂粒が，強度に発達した極細粒～細粒で白く抜ける小粒状ベッドとして，顕著に観察される。このほか，時に砂粒を核とした，細～粗粒の小粒状ベッド（2次ベッド）が中～強度に発達する。

8層

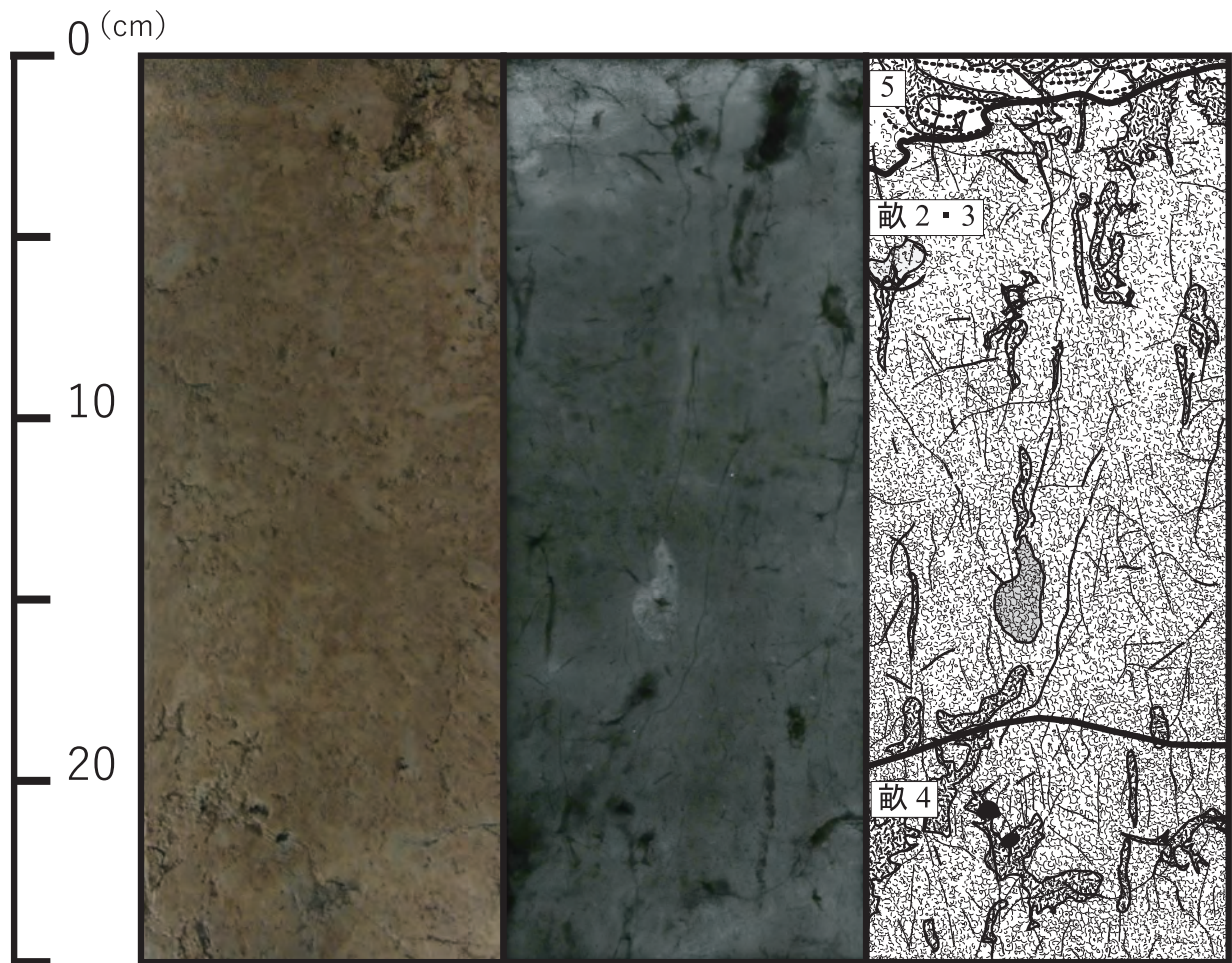


図5 軟X線写真観察結果：W-E  
(左より実視写真、軟X線写真、解析結果)

実視観察：暗緑灰～褐色シルト暗褐色シルトで，細砂が充填された根跡が目立つ．また，下部では細礫が散在する．また酸化鉄の染み出しが，中央部から下部にかけて同心円状に認められるほか，細砂の根跡を被覆，あるいは右下部で認められるように偽被覆する．

軟X線観察：根跡は，数mm幅の明色帯として認められ，根跡と考えられる，上下方向に伸びる直線状のチャンネルは僅かに認められるのみである．また，細砂の根跡内では，酸化鉄が空隙を被覆している様子が認められる．弱～中度に発達する粗粒の小粒状ベッドが主体で，中～強度に発達した極細粒～中粒の小粒状ベッドも認められる．

## ② W-E：立体駐車場地点西区畝部サンプル東壁 (図5)

5層，畝2・3層 (畝1層?)，畝4層が観察できた．

### 5層

実視観察：黒褐色中砂で，下位層との境界付近では粘土分が多くなる．部分的にラミナが認められる．試料右半には試料成形時に礫の抜けた跡がある (削りかすで充填されている.)．

軟X線観察：下部の細粒部に，ラミナが認められる．根跡と考えられる直線状のチャンネルが数本認められる．試料左側に細砂で完全緻密に充填された根跡と考えられる孔隙が認められるほか，右半には試

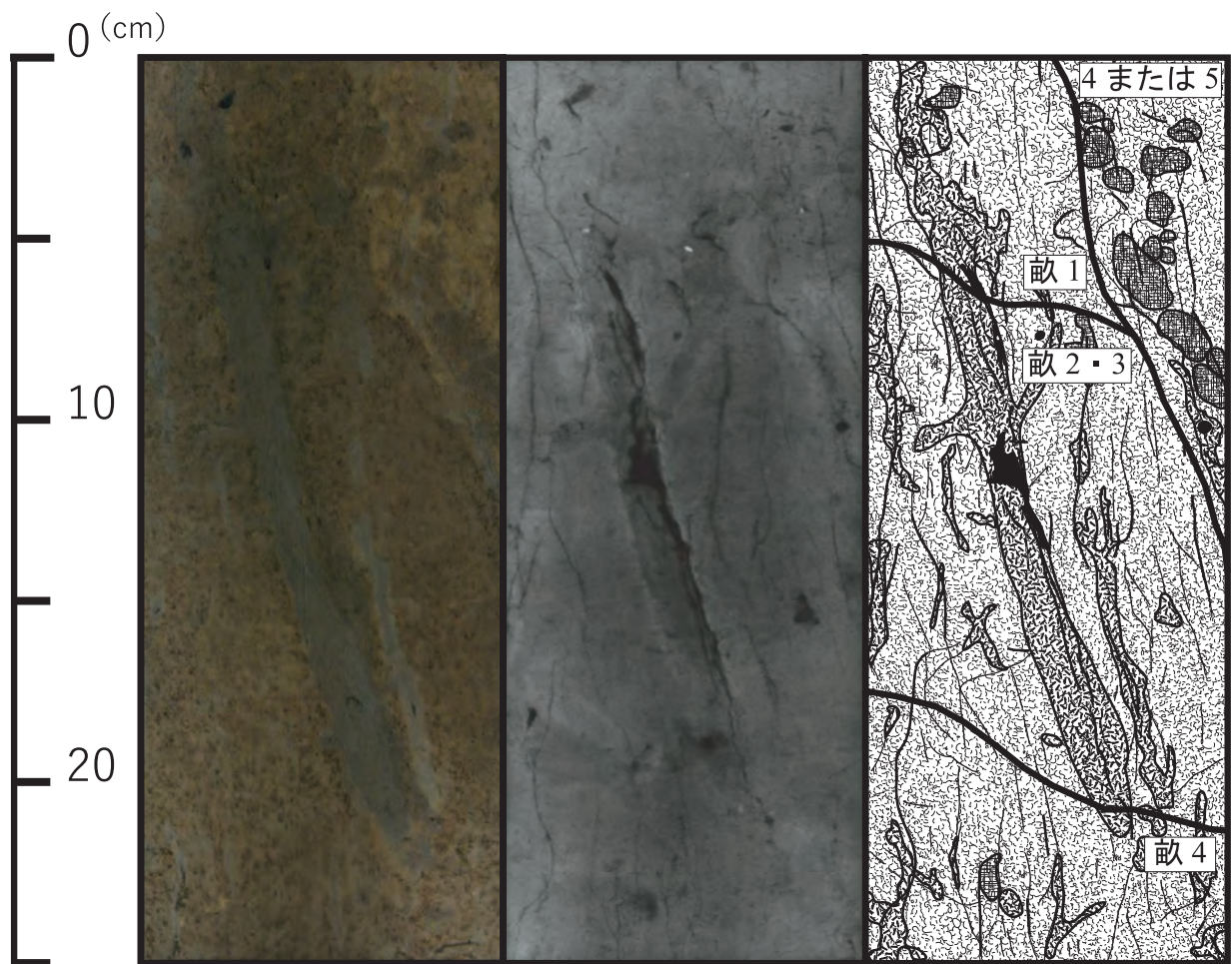


図 6 軟 X 線写真観察結果：W-N

(左より実視写真、軟 X 線写真、解析結果)

料成形時に礫の抜けた跡がある。

畝 2・3 層 (畝 1 層?)

畝 2・3 層としたが、層相の差が明確でなく、上部は畝 1 層に相当する可能性もある。

実視観察：暗黄褐色シルトで、黒褐色のマンガン斑が散在する。灰色シルトが充填された根跡のほか、中央下部に灰色細砂で完全緻密に充填された幅 15mm ほどの孔隙が認められる。

軟 X 線観察：根跡と考えられる、上下方向、あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。上下方向のチャンネルには、幅 1～2mm のものが認められるが少ない。中央下部の孔隙は、中～粗粒で強度に発達する小粒状ベッドで完全緻密に充填されている。全体に弱～強度に発達する細～中粒の小粒状ベッド (多くは 2 次ベッド) が顕著である。

畝 4 層

実視観察：暗黄褐色～黄褐色砂質シルトで、黒褐色のマンガン斑が散在する。暗灰色細～中砂で充填された孔隙 (根跡?) も認められる。

軟 X 線観察：根跡と考えられる、上下方向、あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルがやや顕著である。弱～強度に発達する細～中粒の小粒状ベッド (多くは 2 次ベッド) が顕著である。また、試料左側では強度に発達した極粗粒小粒状ベッドが認められる。

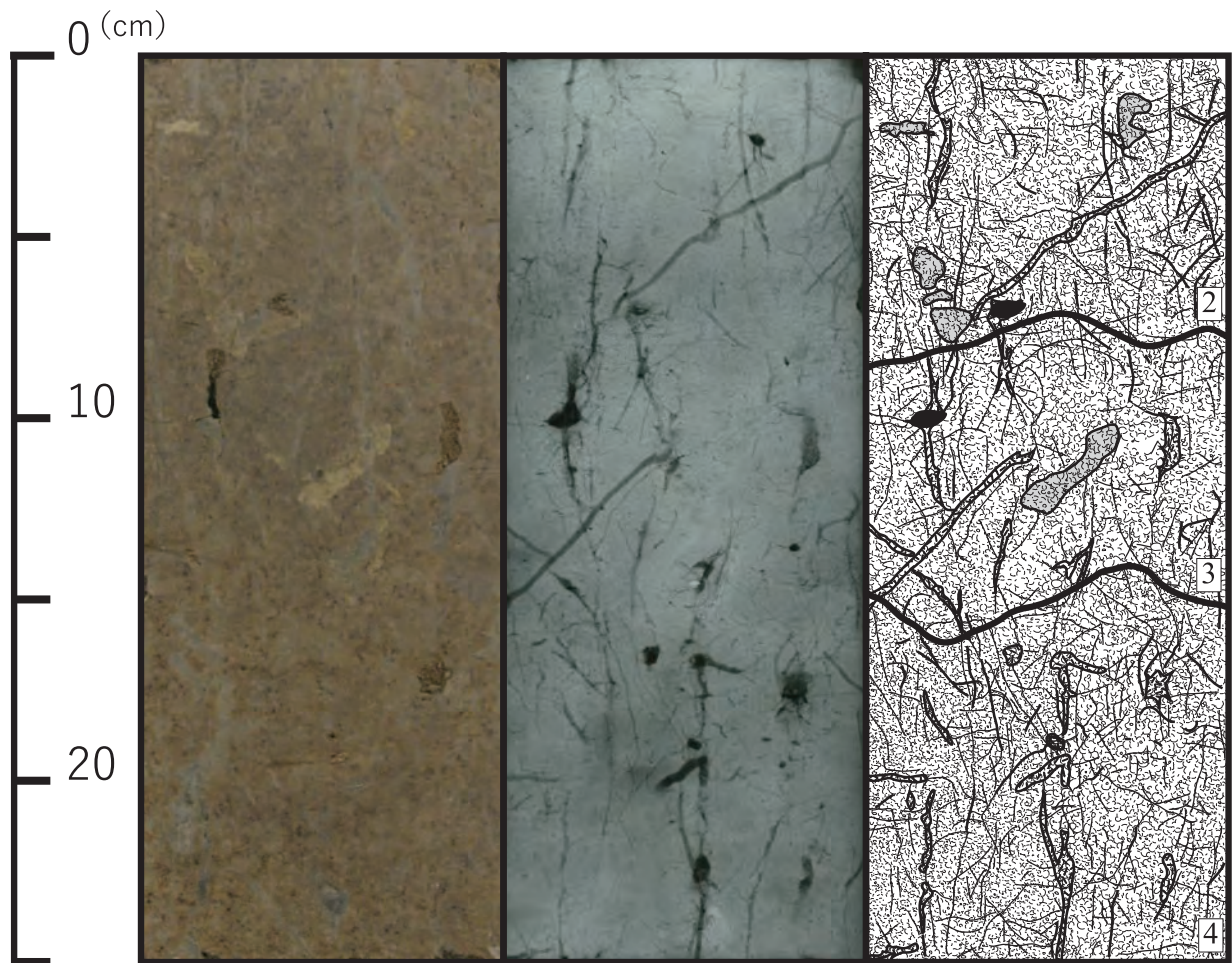


図7 軟X線写真観察結果：T3

(左より実視写真、軟X線写真、解析結果)

## ③ W-N：立体駐車場地点西区北壁トレンチ（図6）

4層（5層？）、畝1層、畝2・3層、畝4層が観察できた。

4層（5層？）

4層としたが、5層の特徴が明確でないことから、5層に相当する可能性を否定できなかった。

実視観察：黄褐色シルト質細砂と暗灰色シルト質細砂が、所によりブロックとして、所により一方がマトリックスを成すように混在する。

軟X線観察：根跡と考えられる、上下方向、あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが認められる。全体に弱～強度に発達する細～粗粒の小粒状ペッド（多くは2次ペッド）が顕著である。実視で認められるブロック状の構造は、色調が異なるものの粒度がほぼ等しいことから、認めることができなかった。

畝1層

実視観察：暗黄褐色シルトで、黒褐色のマンガン斑が顕著に認められる。暗灰色シルトに充填された根跡が、带状に下位の畝4層まで続くほか、小規模なものが点在する。また、植物片が僅かに認められる。

軟X線観察：根跡と考えられる、上下方向、あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。全体に弱～強度に発達する細～粗粒の小粒状ペッド（多くは2次ペッド）が顕著である。

畝2・3層（畝1層）

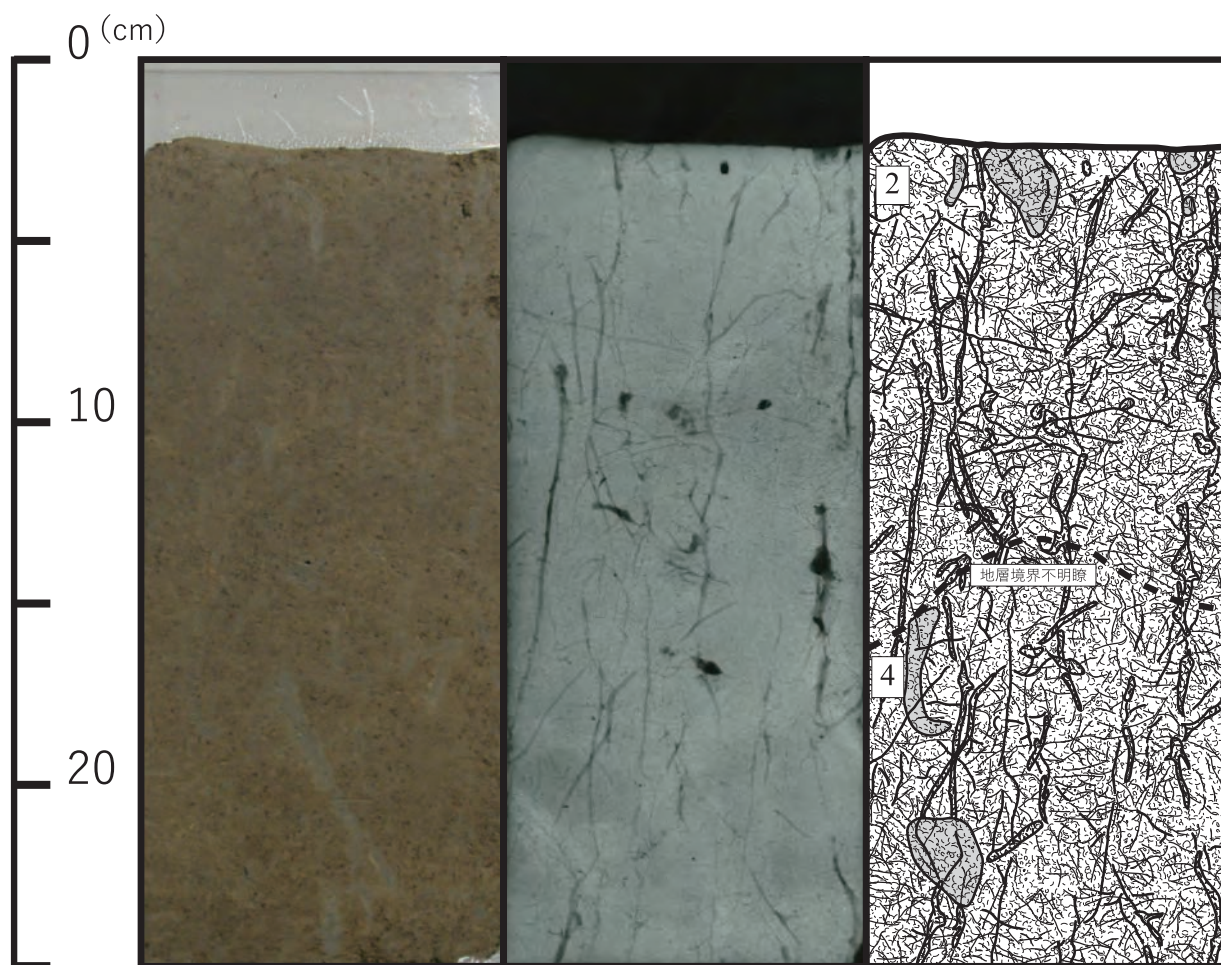


図8 軟X線写真観察結果：T4

(左より実視写真、軟X線写真、解析結果)

実視観察：暗黄褐色粘土～シルトで、黒褐色のマンガン斑が顕著に認められる。暗灰色シルトに充填された根跡が、帯状に上位の畝1層から下位の畝4層まで続くほか、小規模なものが点在する。

軟X線観察：斜方向に伸びる幅12mmほどの根跡が、中央部に顕著に認められる。実視に比べ観察できる範囲が短く、下位の畝4層では不鮮明である。根跡の周囲を、ペドフィーチャーが準被覆している。この根跡（孔隙）は、実視観察では粘土により完全緻密に充填されていたが、軟X線写真では境界部に新たな根跡が観察される。また、この孔隙は、中～強度に発達する極細～中粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）で充填されている。このほか、上下方向、あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。全体に弱～強度に発達する細～中粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が顕著であるが、下部では中～強度に発達する極細～細の小粒状ベッドが多く認められる。

#### 畝4層

実視観察：暗黄褐色粘土混シルトで、黒褐色のマンガン斑が顕著に認められる。前述の帯状に上位の畝1層から下位の畝4層まで続く暗灰色シルトに充填された根跡のほか、小規模な暗灰色シルトに充填された根跡が点在する。

軟X線観察：上位から続く帯状の根跡は、軟X線写真では不鮮明であった。上下方向、あるいは斜方向



に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。中～強度に発達する極細～細粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が顕著である。

#### ④ T3：立体駐車場地点西区トレンチ3（図7）

2層，3層，4層が観察できた。

##### 2層

実視観察：暗褐色シルトで，黒褐色のマンガン斑が散在する。灰～暗灰色粘土が充填された根跡のほか，淡黄～暗灰色シルト～細砂で充填されたブロックが散在する。

軟X線観察：根跡と考えられる，上下方向，あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。幅1～2mmのチャンネルも認められる。散在するブロックは，中～粗粒で強度に発達する小粒状ベッド（多くは2次ベッド）で完全緻密に充填されている。弱～強度に発達する細～粗粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が認められるが，中度に発達する粗粒の小粒状ベッドが多い範囲も広い。

##### 3層

実視観察：暗褐色シルトで，黒褐色のマンガン斑が散在する。灰～暗灰色粘土が充填された根跡のほか，中央部に位置する淡黄色シルトのブロックが特徴的である。また，所々に試料成形時に礫の抜けた跡がある（削りかすで充填されている.）。

軟X線観察：根跡と考えられる，上下方向，あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。ただし，上下の層準に比べ，分布量がやや少ない。幅1～2mmのチャンネルも認められる。中央部のブロックは，極細～細粒で中～強度に発達する小粒状ベッド（多くは2次ベッド）で完全緻密に充填されている。全体に弱～強度に発達する極細～中粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が顕著で，狭い範囲で，中度に発達する粗粒の小粒状ベッドも存在する。

##### 4層

実視観察：暗褐色シルトで，黒褐色のマンガン斑が散在する。灰～暗灰色粘土で充填された根跡のほか，木片が認められる。また，試料成形時に礫の抜けた跡もある（削りかすで充填されている.）。

軟X線観察：根跡と考えられる，上下方向，水平方向，あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。幅1～2mmのチャンネルも短いものが多いが，認められる。弱～強度に発達する極細～細粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が顕著であるが，中粒の小粒状ベッドも認められる。また，部分的にチャンネルで区画された角塊状ベッドも認められる。

#### ⑤ T4：立体駐車場地点西区トレンチ4（図8）

2層，4層が観察できた。

##### 2層

僅かな色調と粒径から2層と4層を区分した。しかし，両層は漸移しており，境界は不明瞭であった。

実視観察：暗褐色シルト質細砂で，黒褐色のマンガン斑が特徴的である。灰～暗灰色粘土～シルトが充填された根跡が目立つ。また，最上部に上位の1層起源と考えられる細砂が認められる。

軟X線観察：根跡と考えられる，上下方向，あるいは斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。上下方向のチャンネルには，幅1～2mmほどのものが多い。同質，あるいはやや細粒の堆積物で完全緻密に充填されたブロックが認められる。中～強度に発達する細～粗粒の小粒状ベッド（多くは2次ベッド）が顕著である。

##### 4層

表 2 微化石概査結果

調査地点	調査区	地 点	土壌サンプル名	地層番号	試料No.	花 粉	炭	植物片	珪 藻	火山が らす	植物珪酸体	
藤井記念センター 新宮地点	南区	K-K断面	SK-F	7層	1	○	△	△	△×	△	△	
				8層	2	○	△×	△×	×	△	○	
立体駐車場地点	西区	畝部サンプル東壁	W-E	畝2.3層	1	△×	○	△	×	△	◎	
				畝4層	2	△×	○	△	△×	△	○	
		トレンチ3・4	T3	2層	1	△×	○	△	×	○	◎	
				3層	2	△×	○	△	×	○	◎	
				4層	3	△×	○	△	×	○	○	
		北壁トレンチ	W-N	2層	1	△×	○	△	×	△	◎	
				4層	2	△×	○	△	×	△	◎	
				畝1層	1	△×	○	△×	×	○	◎	
					畝2.3層	2	△×	○	△×	×	△	◎
					畝4層	3	△×	○	△×	×	△	○

凡例 ◎：十分な数量が検出できる ○：少ないが検出できる △：非常に少ない  
△×：極めてまれに検出できる ×：検出できない

実視観察：暗褐色シルトで、黒褐色のマンガン斑が特徴的である。灰～暗灰色粘土～細砂が充填された根跡が目立つ。左下部には、幅 15mm の黄褐色細砂のブロックが認められる。

軟X線観察：根跡と考えられる、上下方向、あるいは水平方向から斜方向に伸びる直線状のチャンネルが顕著である。上下方向に伸びるチャンネルには、幅 1～2mm のものも多い。中～強度に発達する極細～中粒の小粒状ベッド（多くは 2 次ベッド）が顕著であるが、チャンネルで区画された角塊状ベッドも認められる。

## (2) 微化石概査

表 2 に、結果を示す。いずれの試料からも、花粉、炭、植物片は検出されるものの、検出量は少なかった。また、いずれの試料からも、珪藻はほとんど検出できなかった。植物珪酸体の検出量は、その他の種類に比べ多かった。

## (3) 花粉分析

図 9～12、表 3 に分析結果を示す。表 3 に示したように、立体駐車場地点西区の 10 試料では花粉化石の含有量が数粒未満と少なく、統計処理に十分な量の本木花粉化石が検出できなかった。藤井記念センター新宮地点南区の 2 試料は、花粉化石の含有量が、立体駐車場地点西区の各試料に比べやや多い含有量を示した。

検出本木花粉が比較的多い藤井記念センター新宮地点南区 SK-F 地点については、花粉ダイアグラムと花粉粒数ダイアグラムの両方で示し（図 9, 10）、その他の地点については花粉粒数ダイアグラムのみ示した（図 11, 12）。また、花粉ダイアグラムでは、計数した本木花粉を基数とした百分率を算出し、スペクトルで表した。左端の花粉総合ダイアグラムでは、針葉樹花粉、広葉樹花粉、草本・藤本花粉、胞子の割合を累積百分率として示した。また、本木花粉、草本・藤本花粉、胞子、これらの合計の含有量（粒数/g）を算出し、花粉含有量ダイアグラムとして右端に示した。花粉粒数ダイアグラムでは、分類群ごとに含有量（粒数/g）を算出し、スペクトルで表した。

## (4) 植物珪酸体分析

分析結果を図 13～15 の植物珪酸体ダイアグラム及び表 4 に示す。植物珪酸体ダイアグラムでは、検出量を 1g あたりの含有数に換算した数を、検出した分類群ごとにスペクトルで示した。

SK-F では 8 層からイネが検出された。ササ類の検出密度は立体駐車場地点西区に比べ低いものの、

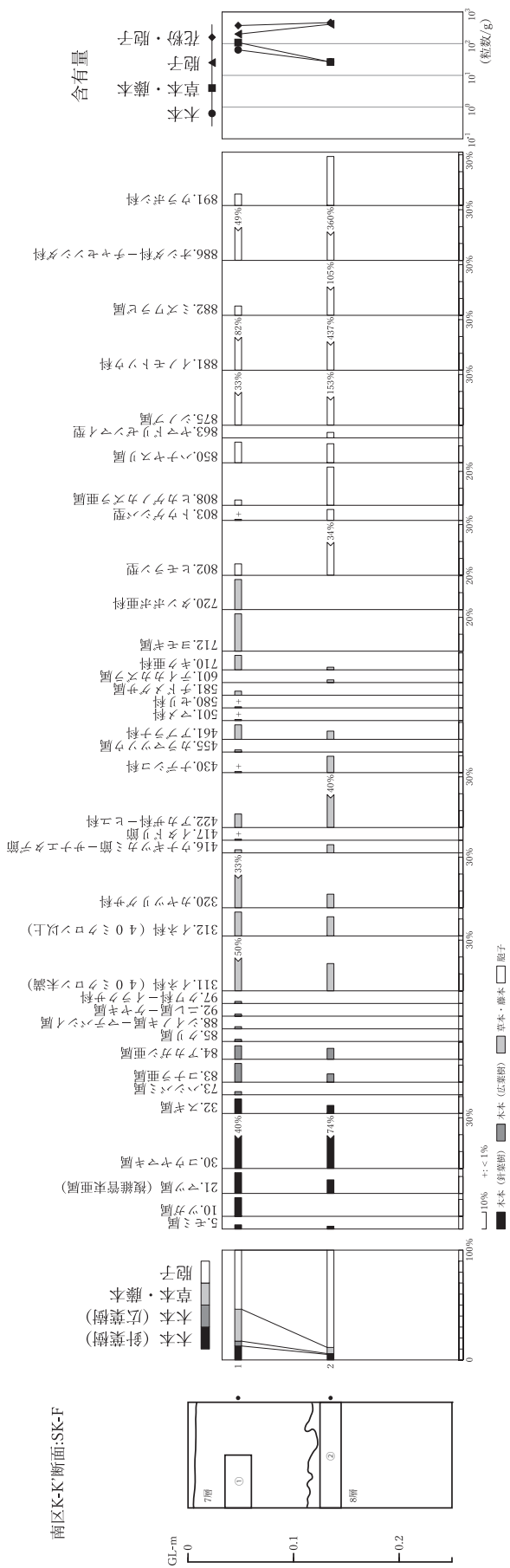


図 9 花粉ダイアグラム (SK-F)

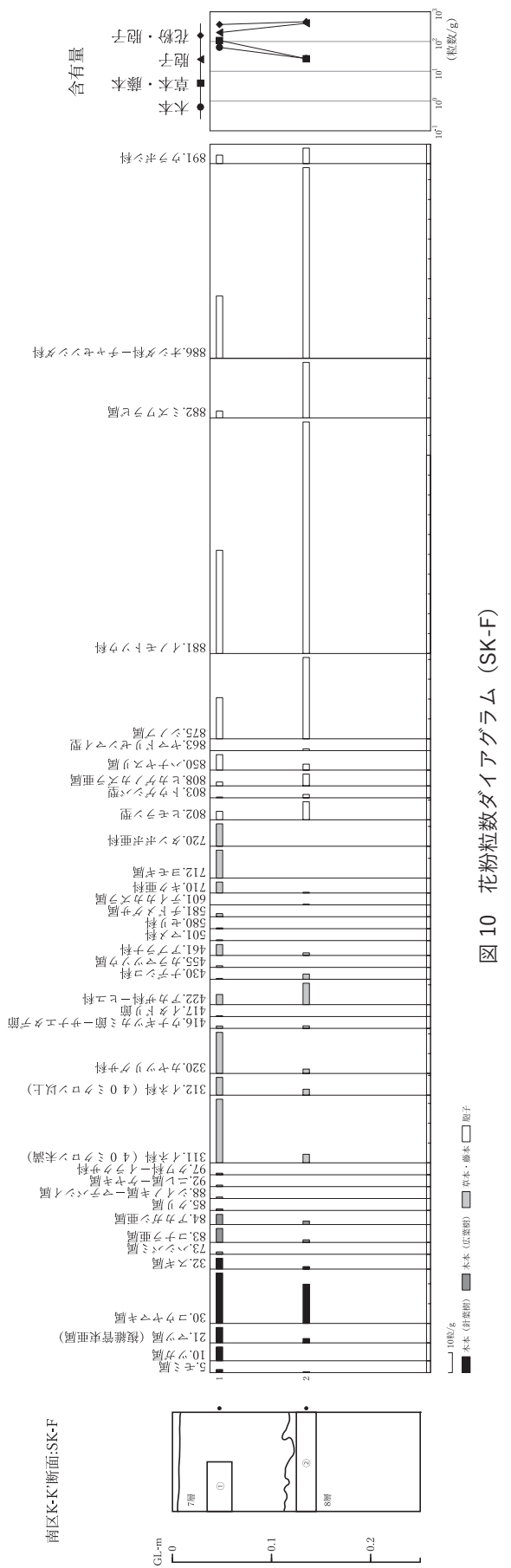


図 10 花粉粒数ダイアグラム (SK-F)

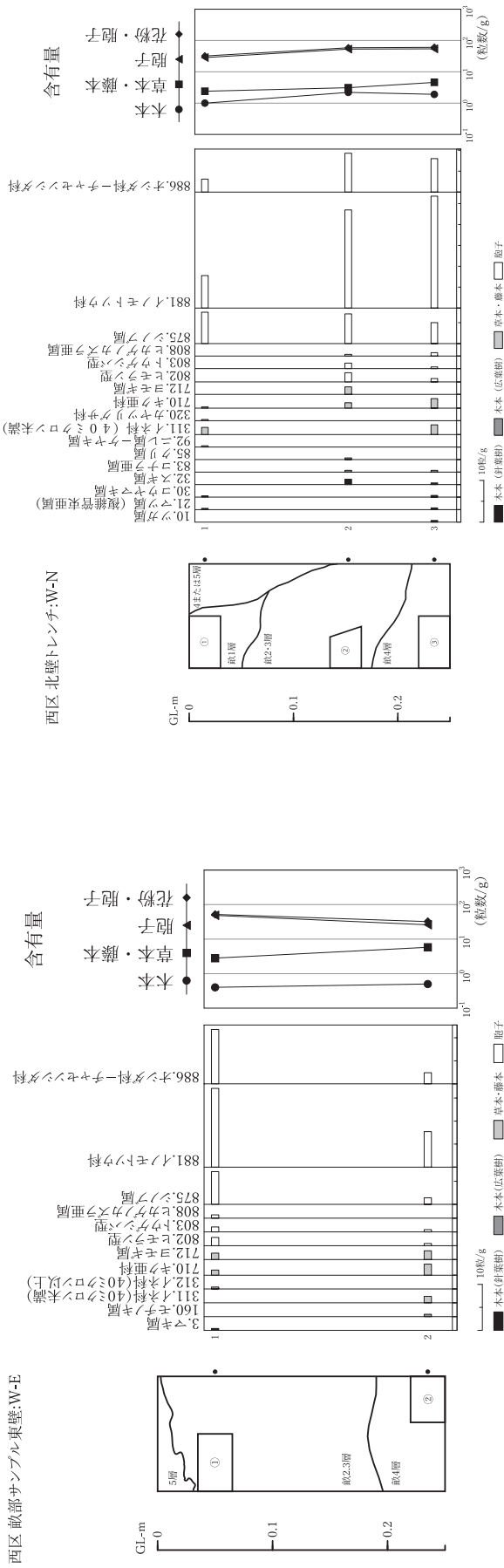


図 11 花粉粒数ダイアグラム (左:W-E 右:W-N)

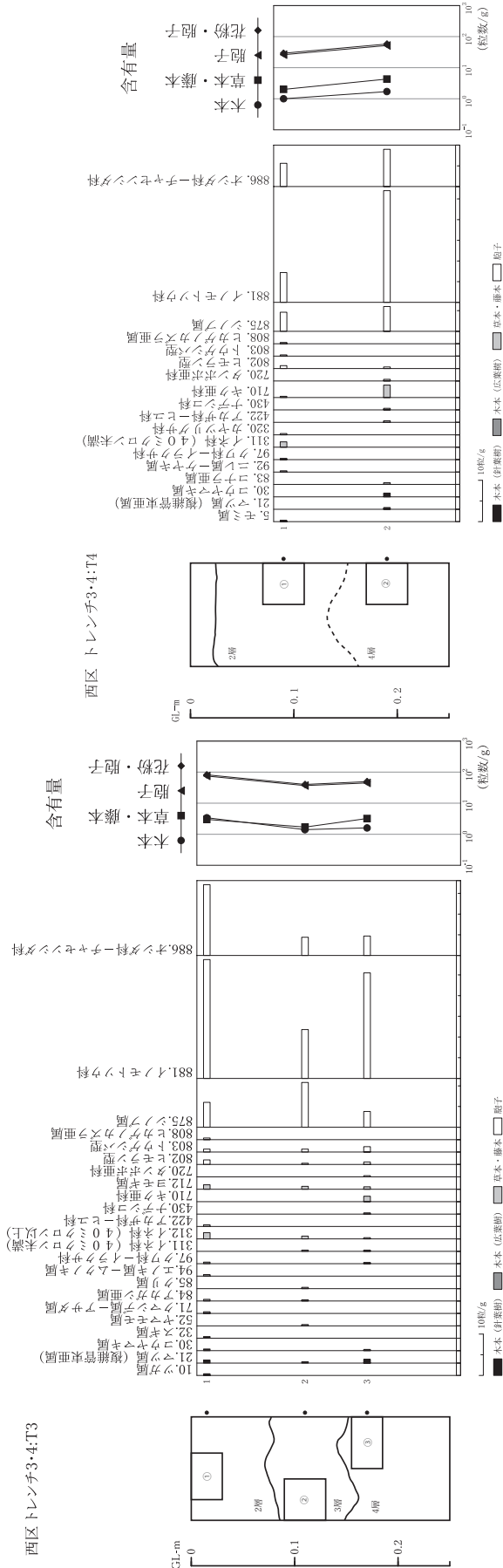


図 12 花粉粒数ダイアグラム (左:T3 右:T4)

特に7層では他の分類群に比べ高かった。この外、ヨシ属、クスノキ科が検出された。

立体駐車場地点西区ではイネが、全く検出できなかった。地点、地層（試料）を問わず、ササ類の検出密度が高かった。この外、ヨシ属、キビ族型、ウシクサ族A、ブナ科（シイ属）、クスノキ科が検出された。

## 花粉化石が含まれなかった原因について

軟X線写真観察では、いずれの試料でも小粒状ベッドが中～強度に発達する様子が観察され、土壌化の進行が示唆された。一方、花粉分析の結果、花粉・孢子化石含有量が立体駐車場地点西区で数10粒/g程度、藤井記念センター新宮地点南区で400粒/g程度と少ないことが明らかになった。この傾向は、花粉以外の微化石などにも認められることが、花粉化石処理の残渣を観察する微化石概査で明らかになった。珪藻化石はほとんど検出されず、炭片、植物片の含有量も少なかった。また、藤井記念センター新宮地点南区では、炭片の含有量が特に少なかった。植物珪酸体は立体駐車場地点西区では多かったが、藤井記念センター新宮地点南区では少なかった。

花粉化石の含有量が少ない原因について、一般には以下のようなことが考えられており、今回の微化石検出傾向を踏まえると、以下ようになる。

### 1. 堆積物の特性（粒度・比重）と花粉化石の平均的な粒径、比重が著しく異なり、堆積物中に花粉化石が含まれない。

今回の分析試料では、花粉化石と動態の似た粘土～シルトが主体であり、該当しない。

### 2. 堆積速度が速いために、堆積物中に花粉化石の含有量が少ない。

花粉の生産量が毎年ほぼ一定であると仮定すると、堆積速度が速いほど花粉化石の含有量は少なく、遅いほど含有量は多くなる。また、花粉化石に限らず、堆積物中に付加される微化石の量は、堆積速度が遅いほど多くなる。しかし、立体駐車場地点西区では植物珪酸体の含有量（検出密度）のみが、花粉化石などに比べ多い（高い）ことから、単純にこの事柄をあてはめることには難がある。一方、藤井記念センター新宮地点南区では、植物珪酸体の含有量（検出密度）が低く、堆積速度が速かったと捉えることができる。

ただし、分析対象が「耕作土」であるとすると、この事柄は対象外として捉える必要がある。

### 3. 「土壌生成作用」に伴う、花粉の付加量が少なかった。

「土壌生成作用」に伴って、炭片、植物片などの有機物とともに花粉粒が、堆積面から地中に取り込まれる場合も、年間「付加量」がほぼ一定と仮定すると、「土壌生成作用」を受けた期間の長短によって、含有量の多少が決まる。花粉粒のほか、植物珪酸体、炭片、植物片の含有量が少ないことは、「土壌化

南区K-K'断面:SK-F

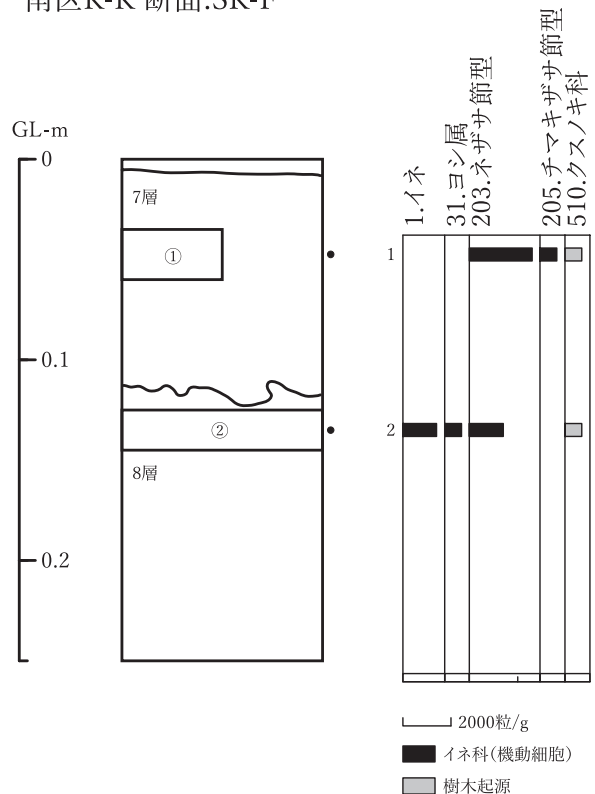


図13 植物珪酸体ダイアグラム (SK-F)

表 3 花粉組成表

調査地点 調査区 試料採取地点 土壌サンプル名 地層番号 試料No.		藤井記念センター新営地点							
		南区							
		K-K断面							
		取部サンブル東壁							
		SK-F				W-E			
		7層		8層		取23層		取4層	
		1		2		1		2	
3	<i>Podocarpus</i>	マキ属							
5	<i>Abies</i>	モミ属	4	2%	1.6	1	2%	0.4	
10	<i>Tsuga</i>	ツガ属	18	11%	7.0				
21	<i>Pinus(Diploxylon)</i>	マツ属: 複維管束亜属	20	12%	7.8	5	8%	2.2	
30	<i>Sciadopitys</i>	コウヤマキ属	65	40%	25.4	46	74%	19.8	
32	<i>Cryptomeria</i>	スギ属	14	9%	5.5	3	5%	1.3	
52	<i>Myrica</i>	ヤマモモ属							
71	<i>Carpinus-Ostrya</i>	クマシデ属-アサダ属							
73	<i>Corylus</i>	ハンバミ属	3	2%	1.2				
83	<i>Quercus</i>	コナラ属	18	11%	7.0	3	5%	1.3	
84	<i>Cyclobalanopsis</i>	アカガシ属	13	8%	5.1	4	6%	1.7	
85	<i>Castanea</i>	クリ属	2	1%	0.8				
88	<i>Castanopsis-Pasania</i>	シノキ属-マテバシ属	2	1%	0.8				
92	<i>Ulmus-Zelkova</i>	ニレ属-ケヤキ属	2	1%	0.8				
94	<i>Aphananthe-Celtis</i>	エノキ属-ムクノキ属							
97	Moraceae-Urticaceae	クワ科-イラクサ科	2	1%	0.8				
160	<i>Ilex</i>	モチノキ属							1 100% 0.5
311	Gramineae(<40)	イネ科 (40ミクロン未満)	82	50%	32.1	10	16%	4.3	
312	Gramineae(>40)	イネ科 (40ミクロン以上)	23	14%	9.0	7	11%	3.0	
320	Cyperaceae	カヤツリグサ科	53	33%	20.7	5	8%	2.2	
416	<i>Echinocaulon-Persicaria</i>	ウナギツカミ節-サナエタデ節	3	2%	1.2	3	5%	1.3	
417	<i>Reynoutria</i>	イタドリ節	1	1%	0.4				
422	Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アカザ科-ヒユ科	13	8%	5.1	25	40%	10.8	
430	Caryophyllaceae	ナデシコ科	1	1%	0.4	6	10%	2.6	
455	<i>Thalictrum</i>	カラマツソウ属	2	1%	0.8				
461	Cruciferae	アブラナ科	14	9%	5.5	3	5%	1.3	
501	Leguminosae	マメ科	1	1%	0.4				
580	Umbelliferae	セリ科	1	1%	0.4				
581	<i>Hydrocotyle</i>	テドメグサ属	4	2%	1.6				
601	<i>Trachelospermum</i>	テイカカズラ属				1	2%	0.4	
710	Carduoidae	キク亜科	14	9%	5.5	1	2%	0.4	
712	<i>Artemisia</i>	ヨモギ属	36	22%	14.1	4	400%	1.4	5 500% 2.4
720	Cichorioideae	タンポポ科	29	18%	11.3				4 400% 1.9
802	<i>Urostachys sieboldii</i> type	ヒモラン型	11	7%	4.3	21	34%	9.1	5 500% 1.8
803	<i>Urostachys serratum</i> type	トウゲンバ型	1	1%	0.4	4	6%	1.7	3 300% 1.1
808	Subgenus <i>Lycopodium</i>	ヒカゲノカズラ属	5	3%	2.0	14	23%	6.0	2 200% 0.7
850	<i>Ophioglossum</i>	ハナヤスリ属	20	12%	7.8	7	11%	3.0	
863	<i>Osmunda cinnamomea</i> . type	ヤマドリゼンマイ型	53	33%	20.7	2	3%	0.9	
875	<i>Davallia</i>	シンプ属	95	59%	37.1	95	153%	41.0	20 2000% 7.1
881	Pteridaceae	イノモトソウ科	133	82%	52.0	271	437%	116.8	48 4800% 17.1
882	<i>Ceratopteris</i>	ミスワラビ属	9	6%	3.5	65	105%	28.0	16 1600% 7.7
886	Aspid.-Aspl.	オウゴン科-チャセンシダ科	80	49%	31.3	223	360%	96.1	5 500% 2.4
891	Polypodaceae	ウラボシ科	11	7%	4.3	18	29%	7.8	
898	MONOLATE-TYPE-SPORE	単葉溝胞子	86	53%	33.6	135	218%	58.2	6 600% 2.1
899	TRILATE-TYPE-SPORE	三葉溝胞子	103	63%	40.3	99	160%	42.7	21 2100% 10.1
木本花粉総数			163	17%	63.8	62	6%	26.7	1 1% 0.4
草本・藤本花粉総数			277	29%	108.5	61	6%	26.3	8 5% 2.9
孢子総数			512	54%	200.2	954	89%	411.3	137 94% 48.8
総数			952		373	1,077		484	146 52.1 67 32

の期間が短かった」ことを示唆する。前述のように、立体駐車場地点西区では植物珪酸体の検出密度が高いことから、この事柄を原因とするには至らない。一方、藤井記念センター新営地点南区では、植物珪酸体の含有量（検出密度）が低く、この事柄が原因となった可能性もある。

#### 4. 堆積の過程で、花粉粒が紫外線により消滅した。

一般に、花粉化石は紫外線によって劣化・消滅する。花粉粒は、地表面に落下した直後から、紫外線の影響下に置かれる（例えば畑作環境）が、水中で堆積した場合（例えば水田環境）、紫外線が遮断され、影響は軽減される。花粉分析結果では、コウヤマキ属、アブラナ科、キク亜科、ヨモギ属の外、胞子などの紫外線などによる劣化に対し影響を受けにくい種類が、選択的に高率を示す傾向にある。また、後述の「堆積後の化学変化による劣化・消滅」との区別はできない。

今回の花粉分析結果では胞子の割合が高く、コウヤマキ属、アブラナ科、キク亜科、ヨモギ属なども比較的多く検出されるなど、紫外線（あるいは堆積後の化学変化）による影響を示唆する結果が得られている。

一方、炭片は花粉・胞子粒や植物片に比べ紫外線の影響を受けにくいことから、紫外線の影響下（例えば畑作環境）で炭片の含有量が相対的に多くなる傾向にある。しかし、今回の結果では炭片の含有量が少なく、紫外線の影響下（例えば畑作環境）での一般的な傾向と異なっている。

#### 5. 花粉化石が本来含まれていたが、堆積後の酸化・還元反応により花粉化石が消滅した。

花粉粒や植物片などの有機物、珪藻や植物珪酸体など鉱物質のものも、グライ化などの酸化・還元反応に伴い（程度に差があるものの）分解してしまう。一方炭片は化学的に安定しており、影響を受けに

立体駐車場地点															
西区															
北壁トレンチ				トレンチ3				トレンチ4							
W-N				T3				T4							
畝1層		畝2,3層		畝4層		2層		3層		4層		2層		4層	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
1 33% 0.3			1 20% 0.4	1 11% 0.4					1 33% 0.3						
1 33% 0.3			1 20% 0.4	2 22% 0.7	1 25% 0.3	3 60% 0.9			1 25% 0.3				1 25% 0.4	2 50% 0.9	
	3 60% 1.3		1 20% 0.4	1 11% 0.4											
			1 20% 0.4	1 11% 0.4	1 25% 0.3								1 25% 0.4		
	1 20% 0.4		1 20% 0.4	1 11% 0.4	1 25% 0.3								1 25% 0.4		
					1 25% 0.3										
1 33% 0.3				1 11% 0.4							1 33% 0.3				
				1 11% 0.4				1 20% 0.3			1 33% 0.3				
5 167% 1.7			6 120% 2.3		1 25% 0.3	1 20% 0.3			4 133% 1.3						
1 33% 0.3				4 44% 1.5	2 50% 0.7	1 20% 0.3			1 33% 0.3						
				1 11% 0.4									1 25% 0.4	1 25% 0.4	
								1 20% 0.3							
1 33% 0.3	3 60% 1.3	6 120% 2.3							1 33% 0.3				7 175% 3.0		
	4 80% 1.8			3 33% 1.1	2 50% 0.7	1 20% 0.3							1 25% 0.4		
	5 100% 2.2	2 40% 0.8	3 33% 1.1	1 25% 0.3	2 40% 0.6	2 67% 0.7			2 67% 0.7				1 25% 0.4		
	3 60% 1.3	1 20% 0.4	2 22% 0.7	2 50% 0.7	4 80% 1.3	1 33% 0.3			1 33% 0.3						
	1 20% 0.4	2 40% 0.8	1 11% 0.4			1 33% 0.3			1 33% 0.3						
22 733% 7.5	16 320% 7.1	13 260% 5.0	16 178% 6.0	32 800% 10.8	12 240% 3.8	14 467% 4.6			14 467% 4.6				14 350% 6.0		
23 767% 7.8	53 1060% 23.5	70 1400% 26.8	77 856% 28.7	35 875% 11.8	81 1620% 25.5	22 733% 7.2			22 733% 7.2				63 1575% 27.0		
9 300% 3.1	21 420% 9.3	21 420% 8.0	46 511% 17.1	13 325% 4.4	15 300% 4.7	17 567% 5.6			17 567% 5.6				21 525% 9.0		
10 333% 3.4	5 100% 2.2	10 200% 3.8	16 178% 6.0	8 200% 2.7	10 200% 3.2	7 233% 2.3			7 233% 2.3				5 125% 2.1		
20 667% 6.8	16 320% 7.1	22 440% 8.4	41 456% 15.3	18 450% 6.1	18 360% 5.7	16 533% 5.2			16 533% 5.2				17 425% 7.3		
3 3% 0.9	5 4% 2.1	5 3% 2	9 4% 3.3	4 3% 1.2	5 3% 1.5	3 3% 0.9			3 3% 0.9				4 3% 1.7		
7 7% 2.3	7 5% 3.1	12 8% 4.6	8 4% 3.0	5 4% 1.7	10 6% 3.1	6 7% 1.9			6 7% 1.9				10 7% 4.2		
84 89% 28.6	120 91% 53.1	141 89% 54	202 92% 75.3	109 92% 36.8	142 90% 44.8	80 90% 26.2			80 90% 26.2				121 90% 51.8		
94	32 132	58 158	61 219	82 118	40 157	49 89			29 135				58 135		

左よりカウント粒数、百分率、含有量(粒数/g)

く。花粉分析結果では、酸化・還元反応を受けた堆積物ではコウヤマキ属、アブラナ科、キク亜科、ヨモギ属の外、孢子などの酸化・還元反応などによる劣化に対し影響を受けにくい種類が、選択的に高率を示す傾向にある。この傾向は、「紫外線による劣化・消滅」でも認められ、主因をどちらかに特定することは難しい。

今回の試料は全体に褐色を帯びており、試料によってペドフィーチャーが認められるなど、酸化鉄の生成が示唆された。また、マンガン斑も認められた。これらのことは上位での水田耕作に伴う灌漑によるグライ化（鉄、マンガンの還元作用）と落水による鉄、マンガンの酸化作用の結果と捉えられ、酸化・還元反応による有機物の酸化分解が常態化していた可能性が指摘できる。更に花粉分析結果では孢子の割合が高く、コウヤマキ属、アブラナ科、キク亜科、ヨモギ属なども比較的多く検出されるなど、堆積後の酸化・還元反応（あるいは紫外線）による影響を示唆する結果も得られている。

一方、炭片は花粉・孢子粒や植物片に比べ酸化・還元反応の影響を受けにくいことから、グライ化を受けた堆積物では炭片の含有量が相対的に多くなる傾向にある。しかし、今回の結果では炭片の含有量が少なく、グライ化を受けた堆積物の一般的な傾向と異なっている。

**6. 有機物に極めて富む堆積物で花粉以外の有機物も多く、処理の過程で花粉化石が回収できなかった。**

炭片や植物片の量も少ないことから、該当しない。

以上のことを整理すると、両地点とも花粉化石の含有量が少なかった原因として、酸化・還元反応が強く働いた可能性が指摘できる。

立体駐車場地点西区では炭片の含有量が少なく、植物珪酸体の含有量が多いことから、耕作時（ある

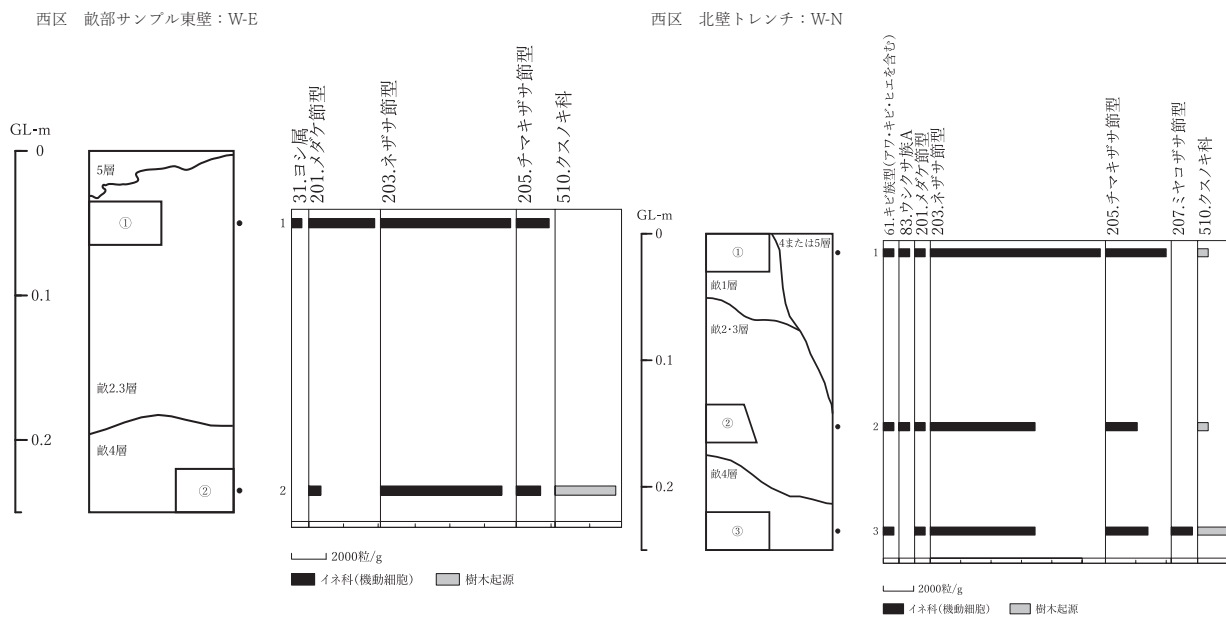


図 14 植物珪酸体ダイアグラム (左: W-E 右: W-N)

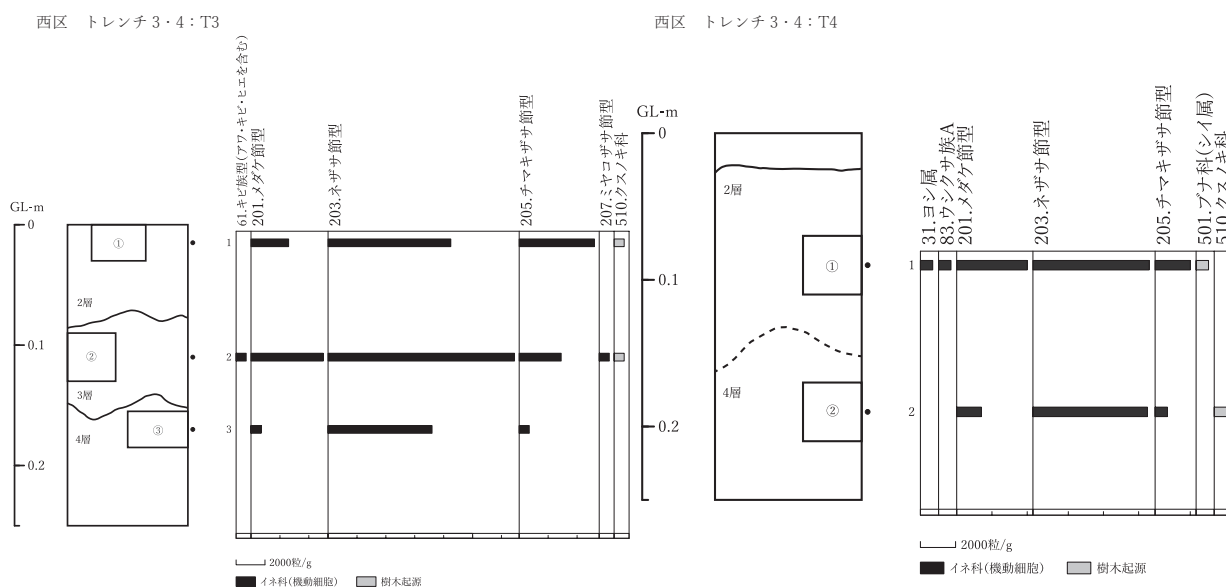


図 15 植物珪酸体ダイアグラム (左: T3 右: T4)

いは畝構成層堆積時)の環境として、植物珪酸体を供給する植物が繁茂していたが、炭片が含まれる原因となる火入れの頻度が少なかった、あるいは、耕作期間(付加期間)が短かったと考えられる。

藤井記念センター新宮地点南区では、花粉・孢子化石の含有量が立体駐車場地点西区より多かったことから、立体駐車場地点西区より酸化・還元反応の影響が弱かったと考えられる。また、植物珪酸体、炭を含む有機物(植物片)量が少なかったことから、耕作期間(付加期間)が短かった可能性も指摘できる。



表 4 植物珪酸体組成表

調査地点 調査区 試料採取地点 土壌サンプル名 地層番号 試料No.	立体駐車場地点																				
	藤井記念センター新営地点										西区										
	南区					北壁トレンチ					トレンチ3					トレンチ4					
	K-K断面		SK-F			W-E		W-N			T3		T4			T3		T4			
7層	8層	1層	2層	畝2,3層	畝4層	畝1層	畝2,3層	畝4層	畝1層	畝2層	畝3層	畝4層	2層	3層	4層	2層	3層	4層	2層	3層	4層
1 イネ	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	0.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31 ヨシ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61 キビ族型(アワ・キビ・ヒエを含む)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 ウシクサ族A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201 メダケ節型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
203 ネザサ節型	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.13	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205 チマキザサ節型	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207 ミヤコザサ節型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501 ブナ科(シイ属)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
510 クスノキ科	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アラントオパール総数	6	6	22	18	27	17	17	21	21	26	32	12	26	32	12	26	32	12	26	32	12
カウントガラスピース数	455	425	477	430	456	440	440	438	438	459	424	417	459	424	417	459	424	417	459	424	419
カウント総数	461	431	499	448	483	457	457	459	459	485	456	429	485	456	429	485	456	429	485	456	474
試料重量(×0.0001g)	6996	7002	6996	6999	7034	7033	7033	6995	6995	6992	6995	7032	6992	6995	7032	6992	6995	7032	6992	6995	7039
ガラスピース重量(×0.0001g)	132	133	132	134	134	134	134	134	134	132	134	134	132	134	134	132	134	134	132	134	132

上段 検出粒数  
 中段 検出密度(単位: × 100粒/g)  
 下段 推定生産量(単位: kg/m<sup>2</sup>・cm)

## 古植生の推定

前述のように今回の分析試料では、(上位での水田耕作に伴う)堆積後の酸化・還元反応により、当初含まれていた有機物の多くが消滅していると考えられた。水田耕作が行われた時期は当然、畝層(畝形成時期)より上位、弥生時代前期以降であるが、その時期を確定することはできない。

ここでは、花粉分析結果、植物珪酸体分析結果を基に、検出された畝(層)の推定堆積時期である、弥生時代前期(藤井記念センター新営地点南区ではそれ以前の可能性もある)の、調査地周辺の古植生を推定する。

### (1) 栽培植物

#### ① 藤井記念センター新営地点南区

作土とされた7層からは、ササ類とクスノキ科の植物珪酸体が検出されたのみであった。また、花粉分析でもイネ科(40ミクロン以上)の出現率は14%に止まり、イネ科(40ミクロン未満)、カヤツリグサ科、ヨモギ属、タンポポ亜科の出現率を下回った(イネ科(40ミクロン未満)が50%と高率を示すが、湿性のイネ科由来の植物珪酸体が検出されないことから、ほとんどはササ類に由来すると考えられる)。上記の事柄は、乾燥した草原の広がりを示唆するものである。しかし、7層は畦畔を伴うことから、水田として開墾されたことは確かである。イネ由来の植物珪酸体が検出されず、イネ科(40ミクロン以上)の出現率も低いことから、水田としての利用期間は短期間であったものと考えられる。

下位の8層(7層が弥生時代前期中葉の水田作土層と考えられており、それ以前の堆積)からは僅かであるがイネ由来の植物珪酸体が検出され、イネ科(40ミクロン以上)の出現率は7層より低いものの、イネ科(40ミクロン未満)、カヤツリグサ科との割合は、7層より高かった。軟X線写真観察では、土壌化の痕跡であるベッドが7層ほどではなかったものの観察されていたことを踏まえると、遺構が検出されていないものの、水田作土であった可能性が示唆される。

イネ科(40ミクロン以上)の外に、栽培種を含むものはアカザ科・ヒユ科、ナデシコ科、アブラナ科、セリ科である。7層では遺構の検出状況と異なり乾燥した草原の広がりが示唆されることから、7層で検出されたアカザ科・ヒユ科、ナデシコ科、アブラナ科はキク科とともに周辺の路傍、草地に生育していた可能性が高い。しかし、畑作物として栽培されていた可能性は否定できない。一方、セリ科の出現率は低く、栽培されていた可能性は否定できないものの、水田に雑草として自生していた可能性が高い。一方、8層ではアカザ科・ヒユ科が40%の出現率を示すことから、一時的にアカザ(あるいはヒユ)などの雑穀が栽培されていた可能性が指摘できる。また、調査地で畑作(あるいは水田耕作)が行われていたと仮定すると、炭片及び植物珪酸体の含有量が少ないことから、耕作期間は短かったと考えられる。

#### ② 立体駐車場地点西区

前述のように、植物珪酸体分析結果が畝(層)耕作時(あるいは畝構成層堆積時)の植生を示唆すると思われる。ここではササ類が主で、ヨシ属、キビ族型、ウシクサ族A、樹木起源のブナ科(シイ属)、クスノキ科が検出された。キビ族型には、ヒエ、アワ、キビが含まれるが、更に下位の分類群であるキビ属型、ヒエ属型、エノコログサ属型の判断が付かなかったもので、可能性は低いものの畦で栽培された可能性が指摘できる。ウシクサ族Aに含まれるチガヤも地下茎の新芽が食用とされる。現在では雑

草でしかなく、畦で栽培したか否かは疑わしい。また、イネの植物珪酸体はいずれの試料からも検出されず、イネ科（40ミクロン以上）花粉の検出量も僅かであったことから、イネの栽培についての判断はできなかつた。

検出された花粉化石の内、栽培種を含むものはイネ（40ミクロン以上）、アカザ科 - ヒユ科、ナデシコ科である。これらの内、イネ科（40ミクロン以上）には、イネのほか、コムギ、オオムギ、キビが含まれるが、いずれの植物珪酸体も検出されないことから、ここでの栽培について否定も肯定もできない。一方、アカザ科 - ヒユ科、ナデシコ科は路傍、草地にも生育し、畑作雑草としても知られていることから、今回の検出状況では、栽培について否定も肯定もできない。

また、調査地で畑作が行われていたと仮定すると、炭片の含有量が少ないことから、炭片が含まれる原因となる火入れの頻度が少なかったか、耕作期間が短かったと考えられる。

## (2) 森林植生

庄・蔵本遺跡立体駐車場地点では、弥生時代前期から後期にかけての堆積物が調査地トレンチ南部に位置する旧河道 S263 内で採取され、花粉分析が実施されている（渡辺，2015）。今回と一部重なる弥生時代前期の木本花粉化石群集の特徴は、河畔林（自然堤防林）要素であるエノキ属 - ムクノキ属が、照葉樹林要素であるアカガシ亜属と同程度、あるいはこれより高率で検出されることである。また、針葉樹種の中でスギ属の割合が高いことも特徴である。

一方、同地点東区の古土壌（作土層）を対象とした報告（渡辺，2017）では、花粉粒の劣化・消滅による選択を受けている可能性があるが、スギ属の含有量が多い傾向にあり、マツ属、コウヤマキ属、コナラ亜属、アカガシ亜属がこれに次いだ。

今回の分析地点の一つは同地点西区で、旧河道 S263 の北側に位置する。分析対象は古土壌（作土層）であるが、畝状遺構が連続する畑作跡と考えられる範囲である。もう一つの分析地点である藤井記念センター新宮地点南区は、立体駐車場地点の西北西に 150m ほど離れた地点である。ここでは、小畦畔の認められる水田作土ほかを分析対象とした。従来の結果と比べ今回の分析結果では、両地点ともにスギ属の割合が低い傾向にあった。一方で、コウヤマキ属が特徴的に検出され、特に藤井記念センター新宮地点南区ではコウヤマキ属の割合が高かった。

立体駐車場地点西区では分析試料が畑作跡と考えられることから、東区に比べ初期の紫外線による花粉粒の選択的劣化が進んでいた可能性がある。藤井記念センター新宮地点南区では花粉化石の含有量が立体駐車場地点西区に比べ多く、高率を示すコウヤマキが近辺に生育していた可能性もある。しかし、堆積物中の一般的な含有量に比べ少ないことから、選択を受けた可能性が高く、コウヤマキ属花粉の出現率が過大に現れていると考えられる。

現存するコウヤマキ属はコウヤマキのみである。現在は本州以南の丘陵帯上部から低山地帯に僅かに残存しているのみであるが、かつて低地に分布したものは有用材として伐採されたと考えられる。後述のツガやモミと同様に調査地背後の照葉樹林に混淆していた可能性が高い。

渡辺（2015）と比べると、立体駐車場地点東区での分析結果同様に、旧河道（S263）で特徴的に検出されたエノキ属 - ムクノキ属がほとんど検出されていないことが、最も異なる点である。旧河道（S263）の分析では河川跡を埋めた堆積物が対象であり、堆積物中での花粉化石の保存状態が良好であった。河畔林の構成要素として流域（あるいは近辺）にエノキ属 - ムクノキ属が生育していたものの、作土中で

その花粉は劣化・消滅したものと考えられる。同様の作用はアカガシ亜属にも認められたものと考えられる。

これらのことから、背後の眉山から調査地近辺には、植物珪酸体の検出されたシイ類やクスノキ類、更に旧河道 (S263) で出現率の高いカシ類を主要素とする照葉樹林が分布していたと考えられる。また、今回藤井記念センター新営地点南区で比較的高率で検出されたモミ属、ツガ属は、照葉樹林中に混淆可能な樹種である。現在の生態から考えて、調査地点近辺に生育していたと考えるより、調査地背後の照葉樹林に混淆していた可能性が高い。

一方、マツ属 (複維管束亜属)、コナラ亜属は先駆的な樹種であり、生活空間 (調査地) 近くに点在していた可能性が高い。また、スギ属にも先駆的な面があり、調査地近くで生育していた可能性が指摘できる。

## まとめ

庄・蔵本遺跡藤井記念センター新営地点南区、立体駐車場地点西区、における花粉分析、植物珪酸体分析の結果、以下の事柄が明らかになった。

(1) 花粉分析の結果、花粉・孢子化石の含有量が極めて少ないことが明らかになった。この原因について、「該当層準より上位での水田耕作に伴う鉄、マンガンの還元反応 (グライ化)、酸化反応によって、該当堆積物に本来含まれていた花粉粒や有機物 (植物片) の多くが消滅していた。」と考えた。また、「立体駐車場地点西区では炭片の含有量が少なく、植物珪酸体の含有量が多いことから、耕作時 (あるいは畝構成層堆積時) の環境として、植物珪酸体を供給する植物が繁茂していたが、炭片が含まれる原因となる火入れの頻度が少なかった。あるいは耕作期間が短かった。」と考えた。さらに、「藤井記念センター新営地点南区では、花粉・孢子化石の含有量が立体駐車場地点西区より多かったことから、立体駐車場地点西区より酸化・還元反応の影響が弱かった。また、植物珪酸体、炭を含む有機物 (植物片) 量が少なかったことから、耕作期間が短かった。」と考えた。

(2) 弥生時代前期での栽培植物について、立体駐車場地点西区では植物珪酸体分析から、キビ族型に含まれるキビ、ヒエ、アワなどの雑穀類が栽培された可能性が指摘できる。ウシクサ族 A に含まれるチガヤ地下茎の新芽は食用とされるが、現在の生態から畦での栽培は疑わしい。花粉分析では、アカザ (ヒユ) など (アカザ科 - ヒユ科)、ナデシコ (ナデシコ科) が検出され、栽培されていた可能性が指摘できた。しかし、同時に畑作雑草に由来する可能性も指摘できる。

藤井記念センター新営地点南区の水田作土 (7 層) からは、イネ由来の植物珪酸体が検出されず、イネ科 (40 ミクロン以上) の出現率も低かったことから、水田としての利用期間が短期間であったものと考えられる。一方水田作土下位の 8 層からイネ由来の植物珪酸体が検出された。また、イネ科 (40 ミクロン以上) の出現傾向から、遺構が検出されていないものの、8 層が水田作土であった可能性が示唆される。花粉分析ではイネ科 (40 ミクロン以上) の外に、アカザ科 - ヒユ科、ナデシコ科、アブラナ科、セリ科に栽培の可能性がある。7 層では遺構の検出状況と異なり乾燥した草地の広がりが見られることから、7 層で検出されたアカザ科 - ヒユ科、ナデシコ科、アブラナ科はキク科とともに畦や、周辺の路傍、草地に生育していた可能性が高い。しかし、畑作物として栽培されていた可能性も否定できない。また、セリ科の出現率は低く、水田内の雑草として自生していた可能性が高い。8 層ではアカザ科 - ヒユ科が

40%の出現率を示し、一時的に8層でアカザ（あるいはヒユ）などの雑穀が栽培されていた可能性が指摘できる。ただし、炭片及び植物珪酸体の含有量が少ないことから、いずれの耕作期間も短かったと考えられる。

(3) 弥生時代前期での森林植生について、眉山や続く丘陵には、カシ類、シイ類、クスノキ類を主要素とし、モミ、ツガ、コウヤマキなどを混淆する照葉樹林が分布した。調査地近くには、マツ類やナラ類が点在していたほか、スギが生育していた。従来分析で高率を示したエノキ属 - ムクノキ属は、河畔林の構成要素として流域（あるいは近辺）に生育していたものの、作土中でその花粉は劣化・消滅したものと考えられる。

### 参考文献

久馬一剛・八木久義訳監修（1989）土壌記載薄片ハンドブック。p.176, 博友社, 東京。

中村 純（1974）イネ科花粉について、とくにイネを中心として。第四紀研究, 13,187-197.

藤原宏志（1976）プラント・オパール分析法の基礎的研究（1）－数種イネ科植物の珪酸体標本と定量分析法－。考古学と自然科学, 9, 15-29

渡辺正巳（2010）花粉分析法。必携 考古資料の自然科学調査法, 174-177. ニュー・サイエンス社。

渡辺正巳（2015）庄・蔵本遺跡第27次調査に係る花粉分析。国立大学法人 徳島大学埋蔵文化財調査室紀要, 1, 99-105.

渡辺正巳（2017）庄・蔵本遺跡における耕作土壌の自然科学分析。国立大学法人 徳島大学埋蔵文化財調査室紀要, 3, 101-121.