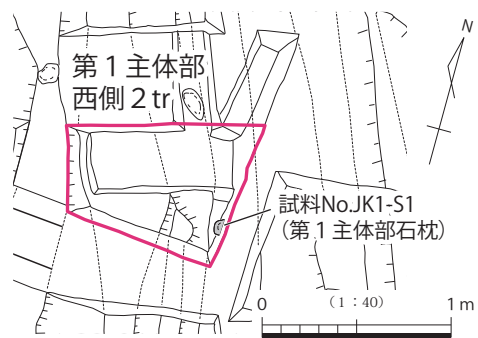
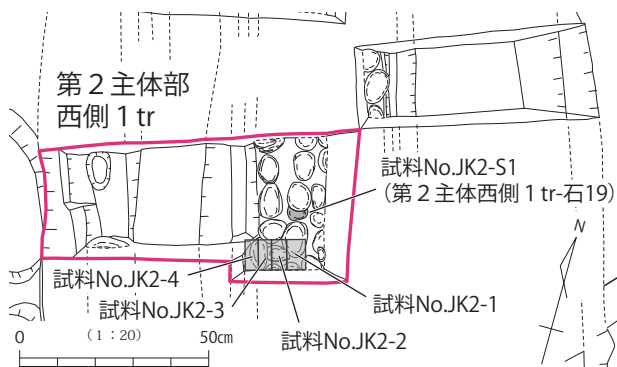


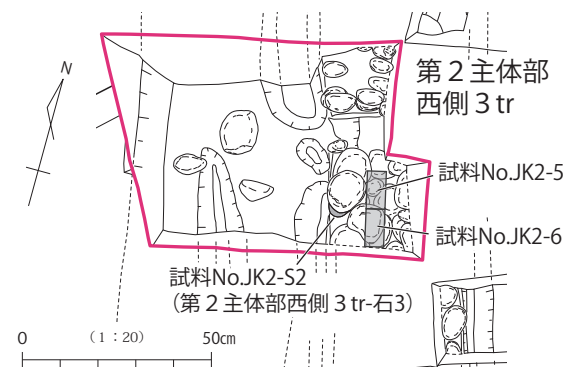
第50図 第1主体部南北土層図(試料採取地点)



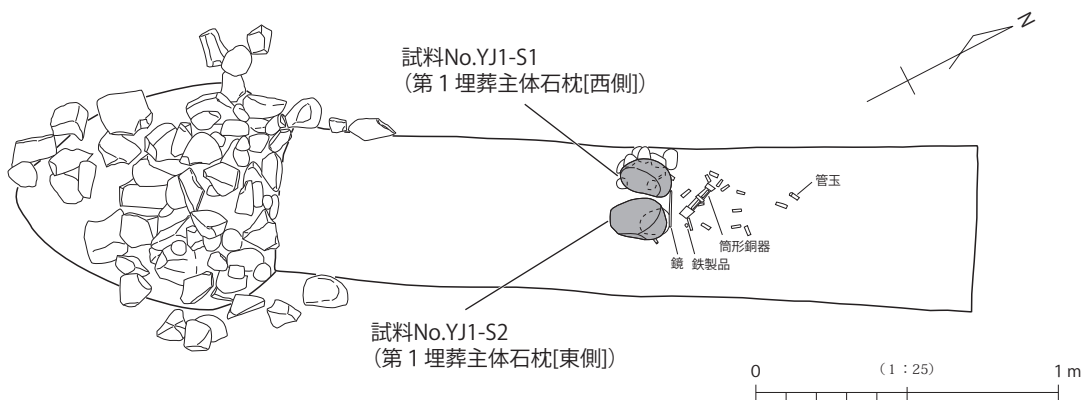
第51図 第1主体部西側 2 tr 平面図(試料採取地点)



第52図 第2主体部西側 1 tr 平面図(試料採取地点)



第53図 第2主体部西側 3 tr 平面図(試料採取地点)



第54図 山地古墳第1埋葬主体平面図(試料採取地点)

石枕下の円礫(第2主体部西側 3 tr- 石3)表面に付着していた粘土を削り取り, 分析試料(試料 No. JK2-S2)とした。

(5) 山地古墳石枕

比較試料として, 山地古墳(出雲市神西沖町)の第1埋葬主体(第54図)で採取され, 出雲市文化財課が保管していた石枕の表面に付着した粘土を削り取り, 分析試料(試料 No. YJ1-S1・S2)とした。

3 分析方法

(1) 全リン分析方法

全リン分析の方法は, 以下の通りである。

- ① 試料を 60℃で 1 日乾燥後, メノウ乳鉢で 200 メッシュ程度に粉碎。

- ② フッ化水素酸分解法（土壤環境分析法編集委員会編 1997）による試料調整。
- ③ モリブデン酸による定量（日本薬学会編 2010）に従い、紫外可視分光光度計（島津社製 UV-1600PC）による濃度測定。

（2）C N分析方法

以下の手順によって各試料のC N濃度を測定した。

- ① 試料を 60℃で 1 日乾燥後、メノウ乳鉢で 200 メッシュ程度に粉砕する。
- ② 約 15mg をひょう量し銀コンテナに入れる。貝殻起源等の無機態炭素を取り除くために、1M-HCl 添加後 100℃で加熱乾燥する。
- ③ 更に錫コンテナで包む。
- ④ 元素分析機 EA-1108 により測定する。標準試料には BBOT を用いる。
- ⑤ 乾燥試料に対する重量百分率で有機炭素濃度 (T O C) と全窒素濃度 (T N) を測定し、C / N を算出する。

（3）粒度分析方法

粒度分析方法は、以下の通りである。

- ① 分析試料 1g 程度を分取し、秤量（分析試料秤量時に別途試料を分取し、含水率測定）。
- ② 1 ～ 1 φ の間を 0.5 φ ごとの篩で湿式篩別。
- ③ 1 φ 通過分に H₂O₂（およそ 0.3cc）を加え分散。一昼夜静止。
- ④ 水を加え 25cc とし、測定試料とする。
- ⑤ 島津製作所製 SALD-2300 により粒度分析実施。
- ⑥ 分析結果を φ スケール（数字が小さいほど粒径が大）で表示し、50%粒径の分布図を作成する。

4 分析結果

（1）全リン分析およびC N分析結果

第 55 ～ 57 図および第 8 表に分析結果を示す。また、以下に濃度分布の特徴を示す。

- ① 第 1 主体部南北土層（第 55 図）

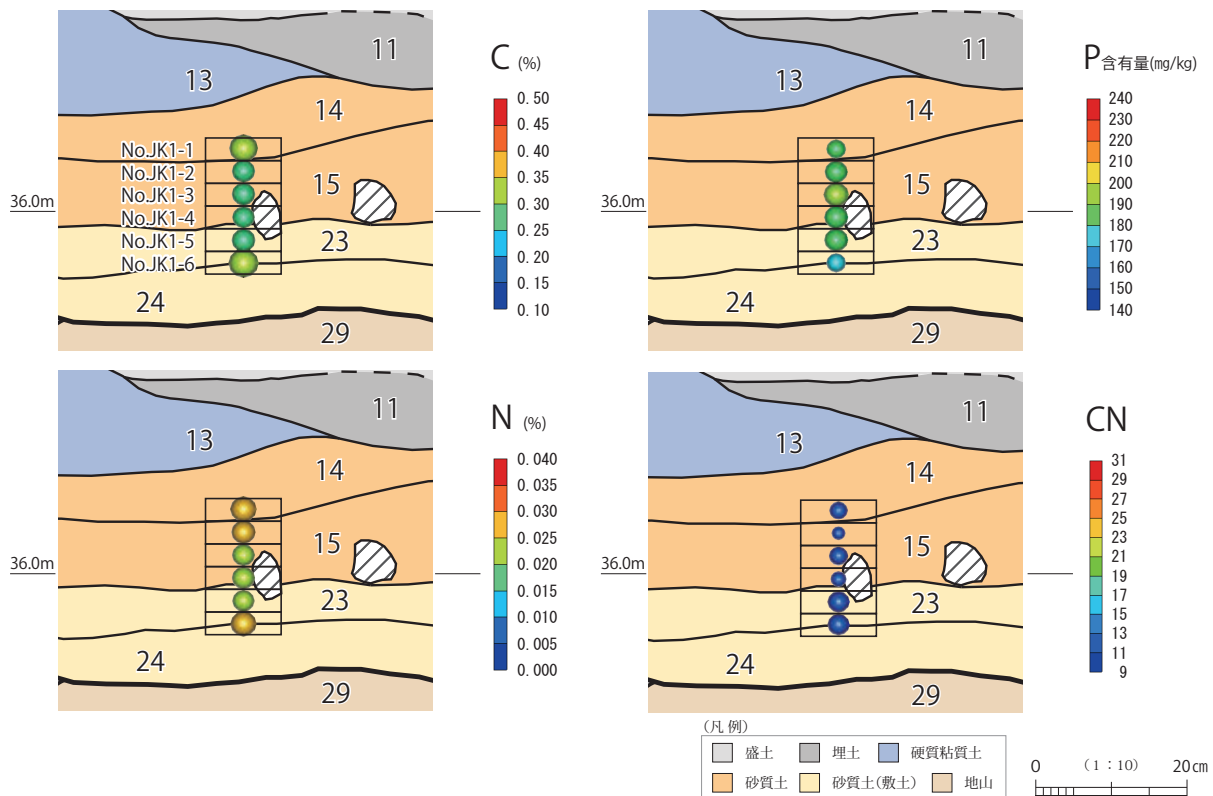
試料 No.JK1-4・5 の間が木棺の設置面に相当する。P（リン）濃度は試料 No.JK1-3 でピークを成し、上下に向かい減少する。N（窒素）濃度は試料 No.JK1-5 が最も低く、上下に向かい微増する。C（炭素）濃度は試料 No. No.JK1-4 が最も低く、上下に向かい微増傾向にある。C / N 値は試料 No.JK1-5・6 の敷土部分で 12.77 とやや高く、上部の試料 No.JK1-1 ～ 4 では 11.02 ～ 11.76 と変動が大きい。

- ② 第 1 主体部西側 2 トレンチ（第 56 図左）

石枕と想定される円礫（試料 No.JK1-S1）表面に付着した粘土を分析した。他の分析値と比べ、P（リン）濃度が 2 倍程度の値を示す。一方、N（窒素）濃度は最も低く、C（炭素）濃度は比較的高い。この結果、C / N 値は 30.21 と最も高い値を示した。

- ③ 第 2 主体部西側 1 トレンチ（第 56 図中央）

礫敷マトリックス（試料 No.JK2-1 ～ 4）と礫敷の円礫（第 2 主体部西側 1 tr- 石 19）（試料 No.JK2-S1）



第 55 図 第 1 主体部南北土層の PCN 分析結果

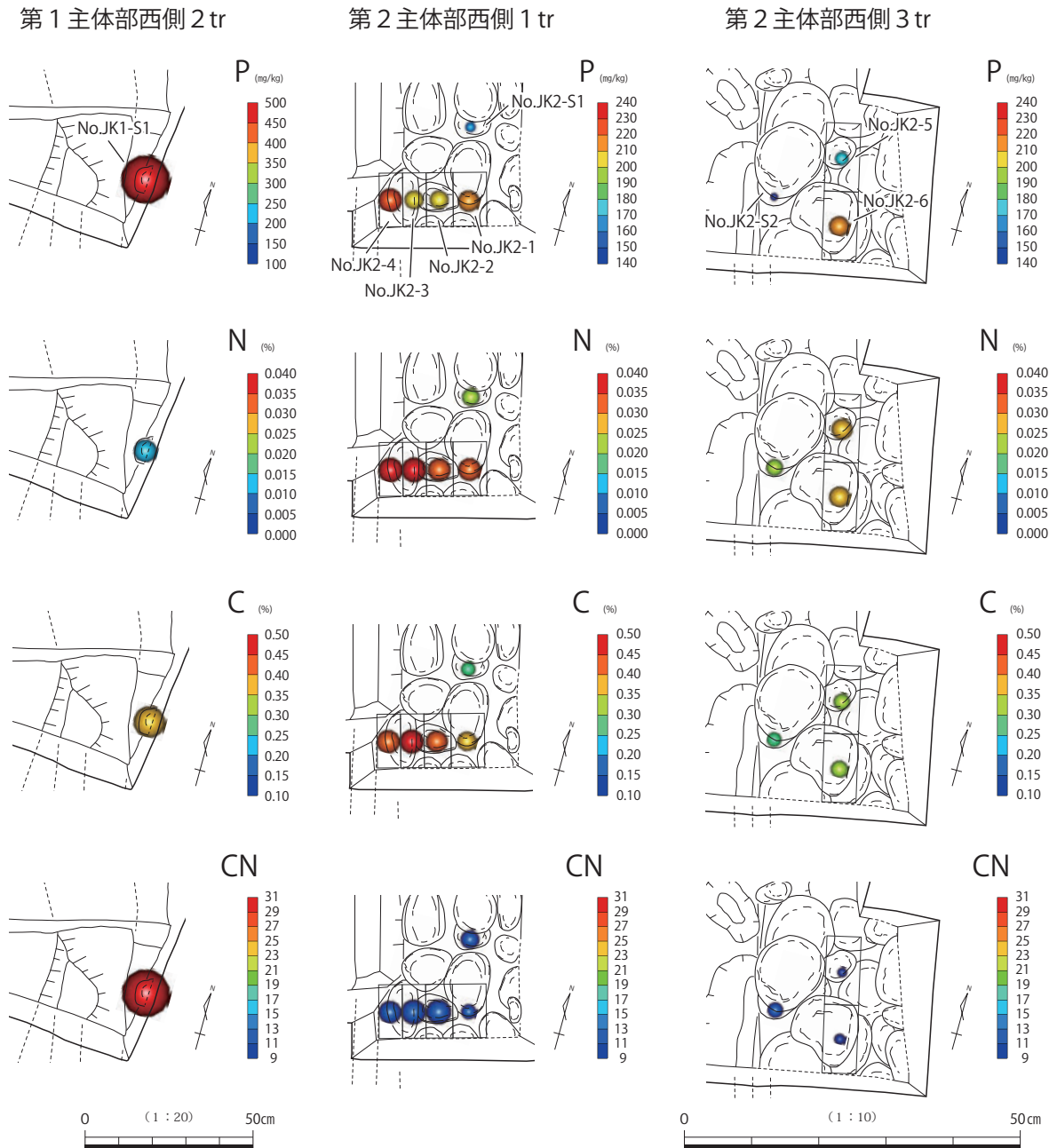
第 8 表 分析結果一覧

古墳・主体部	分析対象地点	試料 No.	粒度分析					P (mg/Kg)	Nitrogen (%)	Carbon (%)	C/N	P/C
			50%粒径	平均粒径	分級度	歪度	尖度					
常楽寺柿木田 1 号墳 第 1 主体部	南北土層	JK1-1	2.84	3.46	2.83	0.31	0.90	180.1	0.028	0.329	11.661	0.055
		JK1-2	3.27	3.65	2.61	0.26	0.98	186.7	0.026	0.286	11.017	0.065
		JK1-3	3.15	3.77	2.60	0.35	0.94	190.8	0.025	0.288	11.759	0.066
		JK1-4	2.55	3.09	2.22	0.36	0.87	188.3	0.025	0.281	11.311	0.067
		JK1-5	1.55	2.33	2.03	0.62	1.41	188.3	0.024	0.291	12.167	0.065
		JK1-6	1.73	2.51	2.12	0.57	1.17	179.8	0.028	0.340	12.166	0.053
	西側 2tr 石枕	JK1-S1	-	-	-	-	-	457.2	0.012	0.362	30.212	0.126
常楽寺柿木田 1 号墳 第 2 主体部	西側 1tr (礫敷マトリックス)	JK2-1	3.49	3.97	2.88	0.28	0.84	216.3	0.033	0.366	11.074	0.059
		JK2-2	1.97	2.77	2.16	0.55	1.07	202.7	0.034	0.418	12.392	0.049
		JK2-3	1.90	2.70	2.19	0.54	1.10	203.6	0.037	0.461	12.370	0.044
		JK2-4	1.84	2.77	2.25	0.57	1.18	228.4	0.037	0.447	12.095	0.051
	西側 1tr- 石 19(礫敷)	JK2-S1	-	-	-	-	-	160.0	0.023	0.262	11.537	0.061
	西側 3tr (石枕マトリックス)	JK2-5	2.38	3.00	2.16	0.43	0.99	175.5	0.029	0.302	10.277	0.058
		JK2-6	2.63	3.43	2.42	0.41	0.77	210.2	0.029	0.318	10.823	0.066
山地古墳 第 1 埋葬主体	石枕	JK2-S2	-	-	-	-	-	147.5	0.021	0.263	12.501	0.056
		YJ1-S1	-	-	-	-	-	2970.6	0.062	1.419	22.796	0.209
		YJ1-S2	-	-	-	-	-	3321.1	0.042	1.190	28.025	0.279

表面に付着した粘土を分析した。P 濃度は、試料 No.JK2-1 ～ 4 では 200mg/Kg 以上と比較的高い値を示す。一方で試料 No.JK2-S1 では 160.0mg/Kg と低い。N，C 濃度も同傾向にあり，試料 No.JK2-1 ～ 4 では N 濃度が 0.033 ～ 0.037%，C 濃度が 0.366 ～ 0.461%と比較的高い値を示す。一方で試料 No.JK2-S1 では N 濃度が 0.023%，C 濃度が 0.262%と低い。これに対し C / N 値は，11.07 ～ 12.39 とやや高めの値を示した。

④ 第 2 主体部西側 3 トレンチ (第 56 図右)

石枕マトリックス (試料 No.JK2-5・6) と石枕下の円礫 (第 2 主体部西側 3 tr- 石 3) (試料 No.JK2-S2) 表面に付着した粘土を分析した。P 濃度は、石枕マトリックス 2 試料のうち，試料 No.JK2-5 では



第56図 第1主体部西側2 tr (左)・第2主体部西側1 tr (中央)・第2主体部西側3 tr (右)のPCN分析結果
175.5mg/Kgと低い。一方、試料 No.JK2-6 では210.2mg/Kg と高かった。また、試料 No.JK2-S2 では147.5mg/Kg と今回の測定値のなかでは最も低かった。N濃度は、石枕マトリックス2試料間で差がなく、0.029%と今回の測定値では中葉の値を示すが、試料 No.JK2-S2 ではやや低めの値を示す。C濃度はP濃度と同傾向にあり、試料 No.JK2-6 が0.318%とやや高く、試料 No.JK2-5 が中葉、試料 No.JK2-S2 が低い値を示した。C / N値は石枕マトリックス2試料で10.28, 10.82 とやや低い値となり、試料 No.JK2-S2 で12.50 とやや高めの値を示した。

⑤ 山地古墳第1埋葬主体 (第57図)

石枕表面付着の粘土を分析した(試料 No.YJ1-S1・S2)。P濃度は、常楽寺柿木田1号墳試料の10倍程度の値を示す。同様にN, C濃度も高い値を示した。C / N値も22.80, 28.03 と高い値を示した。

(2) 粒度分析結果

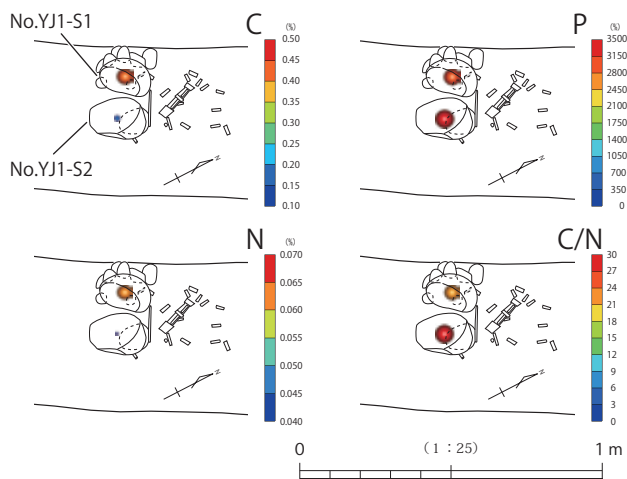
粒度分析結果として第58図に50%粒径分布を示す。また、第8表に50%粒径のほか、粒度分布グラフの4要素を示す。以下に粒度組成の特徴を示す。

① 第1主体部南北土層

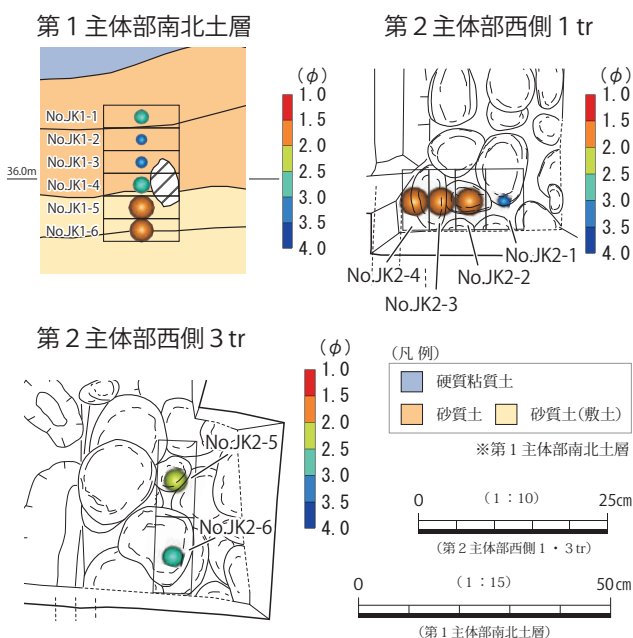
上位(試料 No.JK1-1～4)では50%粒径が2.5～3.27 ϕ 、平均粒径3.09～3.77 ϕ を示し、細～極細粒砂に分類されるほか、分級度、歪度、尖度もほぼ同じ値を示す。一方、下位(試料 No.JK1-5・6)では上位に比べ粗粒で、中～細粒砂に分類される。また分級度も低く歪度、尖度は高い。下位の2試料は敷土、上位4試料が砂質土に相当し、現地での観察結果と一致する傾向を示した。

② 第2主体部西側1トレンチ

いずれも礫敷マトリックスを試料とするが、試料 No.JK2-1 と試料 No.JK2-2～4 の2グループに分かれた。試料 No.JK2-1 の50%粒径は3.49 ϕ 、平均粒径は3.97 ϕ と極細粒砂に分類される。一方、試料 No.JK2-2～4 の50%粒径は試料 No.JK2-1 に比べ粗粒で、中～細粒砂に分類される。試料 No.JK2-1 は試料 No.JK2-2～4 に比べ分級度が高く、歪度、尖度が低い。



第57図 山地古墳第1埋葬主体のPCN分析結果



第58図 第1・2主体部の粒度分析結果(50%粒径)

5 P濃度分布およびC/N値分布と遺体痕跡

今回の調査では、分析試料採取状況を①石枕(常楽寺柿木田1号墳第1主体部:試料 No.JK1-S1, 山地古墳第1埋葬主体:試料 No.YJ1-S1・S2), ②礫敷の円礫および礫敷マトリックス(常楽寺柿木田1号墳第2主体部:試料 No.JK2-S1, 試料 No.JK2-1～4), ③石枕下の円礫および石枕マトリックス(常楽寺柿木田1号墳第2主体部:試料 No.JK2-S2, 試料 No.JK2-5・6), ④主体部内部の南北土層の垂直分布(常楽寺柿木田1号墳第1主体部:試料 No.JK1-1～6)に大別できる。以下では分析試料採取状況ごとにP濃度分布、C/N値(分布)、50%粒度分布の関係について詳細に検討し、遺体痕跡について考察する。

(1) 石枕(常楽寺柿木田1号墳:試料 No.JK1-S1, 山地古墳第1埋葬主体:試料 No.YJ1-S1・S2)

P濃度は試料間の差が大きかった。特に山地古墳の2試料は常楽寺柿木田1号墳の10倍近い濃度を示している。また、常楽寺柿木田1号墳試料 No.JK1-S1 も457.2mg/kgと高い値を示した。

P濃度から、3試料とも遺体の痕跡を捉えている可能性が指摘できる。一方、これら3試料のC/N値はいずれも20を超えており、人間（動物）指標の10を大きく超える。程度の差があるものの、神門横穴墓群10支群J-5号横穴では、横穴内壁面に伸びた根の影響から壁面に沿ってC/N値が高くなっていた（渡辺2021）。堆積物中でも礫の周囲に根が絡むことは普通にあり、J-5号横穴同様に、根の影響でC/N値が高くなったものと考えられる。一方、P/C値が高いことから根そのものの影響でP濃度が高くなったとは考えにくい。根跡を経由して土壌由来のPが流れ込む可能性もある（渡辺2008）が、C濃度がさほど高くないことから、土壌の影響も考えにくい。

したがって、山地古墳の枕石（試料No.YJ1-S1・S2）、および常楽寺柿木田1号墳の第1主体部の枕石（試料No.JK1-S1）には、遺体埋葬の痕跡が残っていた可能性が高い。

（2）礫敷円礫・礫敷マトリックス（常楽寺柿木田1号墳：試料No.JK2-S1，試料No.JK2-1～4）

P濃度は礫敷円礫の試料No.JK2-S1で160.0mg/Kgと低く、礫敷マトリックスの試料No.JK2-1～4で200mg/Kg以上と相対的に高かった。一方、C/N値は11.074～12.329，P/C値は0.044～0.061であり、礫敷マトリックス4試料と礫敷円礫の間に大きな差はない。また、礫敷円礫試料No.JK2-1の粒度組成が礫敷マトリックスの試料No.JK2-2～4と異なっていたが、化学分析の値には影響が認められなかった。木棺が存在した場合にC/N値が高くなることは報告されており（渡辺2017）、木棺の存在を想定すると遺体の痕跡と考えるには妥当な値である。

礫敷マトリックス4試料に関して、今回分析を行った第1主体部の南北土層の柱状採取試料（試料No.JK1-1～6）に比べP濃度が高いことから、遺体の痕跡を検出したと考えられる。また前述のように、礫敷円礫（試料No.JK2-S1）ではP濃度が低いことから、遺体の痕跡が残っているとは言いにくい。

（3）石枕下円礫・石枕マトリックス（常楽寺柿木田1号墳：試料No.JK2-S2，試料No.JK2-5・6）

P濃度は石枕マトリックスの試料No.JK2-6が210.2mg/Kgと高く、石枕下円礫の試料No.JK2-S2および石枕マトリックスの試料No.JK2-5は低かった。またC/N値は石枕マトリックスの試料No.JK2-5・6が10.277，10.823と相対的に低く、石枕下円礫の試料No.JK2-S2が12.501とやや高かった。いずれも人間（動物）の指標である10を超えるが、前述のように木棺の存在を想定すると、妥当な値である。

したがって、P濃度の高い石枕マトリックスの試料No.JK2-6からは、遺体の痕跡を検出したと考えられる。一方、石枕マトリックスの試料No.JK2-5，石枕下円礫の試料No.JK2-S2は、P濃度が低いことから、遺体の痕跡が残っていたとは言いにくい。

（4）第1主体部内部の南北土層の垂直分布（常楽寺柿木田1号墳：試料No.JK1-1～6）

第1主体部の砂質土から敷土にかけての試料を分析した。粒度分析結果では、試料No.JK1-4と5の間で粒度組成が分かれ、砂質土と敷土の境と一致している。これに対し、P濃度は全体にさほど高くなく、砂質土と敷土境界での濃縮も認められなかった。一方でC/N値は11.017～12.167と木棺の存在を想定すると遺体の痕跡と考えるには妥当な値である。

C/N値は遺体の存在を示唆するような値であったが、P濃度に有意な変化が認められなかったことから、遺体の痕跡が残っていたとは言いにくい。

6 まとめ

常楽寺柿木田1号墳主体部のPCN分析の結果、第1主体部の石枕（試料No.JK1-S1）、第2主体部の礫敷マトリックス（試料No.JK2-1～4）、第2主体部の石枕マトリックス（試料No.JK2-6）、および比較のために行った山地古墳第1埋葬主体の石枕（試料No.YJ1-S1・S2）からPが高濃度で検出された。これらは、遺体の痕跡を検出したものと考えられる。礫敷マトリックス、石枕マトリックスではC/N値がやや高かったものの、木棺の存在を想定すれば、妥当な値であった。また、3つの石枕では20～30と高いC/N値を示した。これは石枕に根が絡みつき、高いC/N値を示したものと考えられる。

一方、第1主体部内部の南北土層の垂直分布では、有為なP濃度の濃縮傾向を示さなかった。敷土が砂質土に対して粗粒であったことから、境界部でPが濃縮することなく移動した可能性が指摘され、さらに下位の地山面まで分析する必要があったと考えられる。

（渡辺正巳・瀬戸浩二）

謝辞

本研究は、日本学術振興会 科学研究費助成事業 基盤研究C（21K00989）の成果の一部を利用している。また出雲市文化財課の幡中光輔氏には、現地での試料採取や研究成果の公表に便宜を図っていただいた。ここに感謝の意を示します。

参考文献

- 土壤環境分析法編集委員会編 1997「28 全量分析分解方法 B フッ化水素酸分解法」『土壤環境分析法』博友社 171～174 頁
- 日本薬学会編 2010「12）総リン（1）モリブデン酸による定量」『衛生試験法・注解 2010』金原出版 947～948 頁
- 渡辺正巳 2008「原田遺跡 8 区土坑（SK57）の自然科学的検討」『原田遺跡（4） 第 2 分冊—縄文時代以降の調査—』尾原ダム建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 12 島根県教育委員会 192～202 頁
- 渡辺正巳 2017「古屋敷遺跡で検出された「土坑墓（SK01）」の自然科学的検証」『古屋敷遺跡（D 区）』一般国道 9 号（静間仁摩道路）改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 2 島根県教育委員会 132～137 頁
- 渡辺正巳 2021「検出石棺・石床の遺骸痕跡」『神門横穴墓群 第 10 支群』十間川防災安全工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書・出雲市の文化財報告 45 出雲市教育委員会 71～78 頁

第2節 常楽寺柿木田1号墳の第2主体部に伴う棺内礫敷の石材

1 はじめに

常楽寺柿木田1号墳の第2主体部では、扁平な円礫が敷かれた棺内礫敷が認められた（第59図）。本稿では、この礫敷に用いられた礫の採取地について、古墳が立地する丘陵裾を流れる常楽寺川流域周辺を踏査して河床や露頭などの石材を検討した結果を述べる。棺内礫敷の礫は、常楽寺川流域の礫岩層に由来する可能性が高く、崖錐堆積物から採取したか、常楽寺川河床から選択的に採取した可能性が考えられる。

2 礫床の岩石種と特徴

主体部の棺内礫敷の礫は、良く円摩された扁平な円礫を用いている。表面は風化して白っぽい色を示すものが多い。表面観察のみで正確には区別できないが、大部分は火山岩で、流紋岩とデイサイトが多く、安山岩を伴う。同質の溶結凝灰岩（高温の火山灰が再溶結して火山岩と似た岩相を示すもの）も含まれるとみられる。

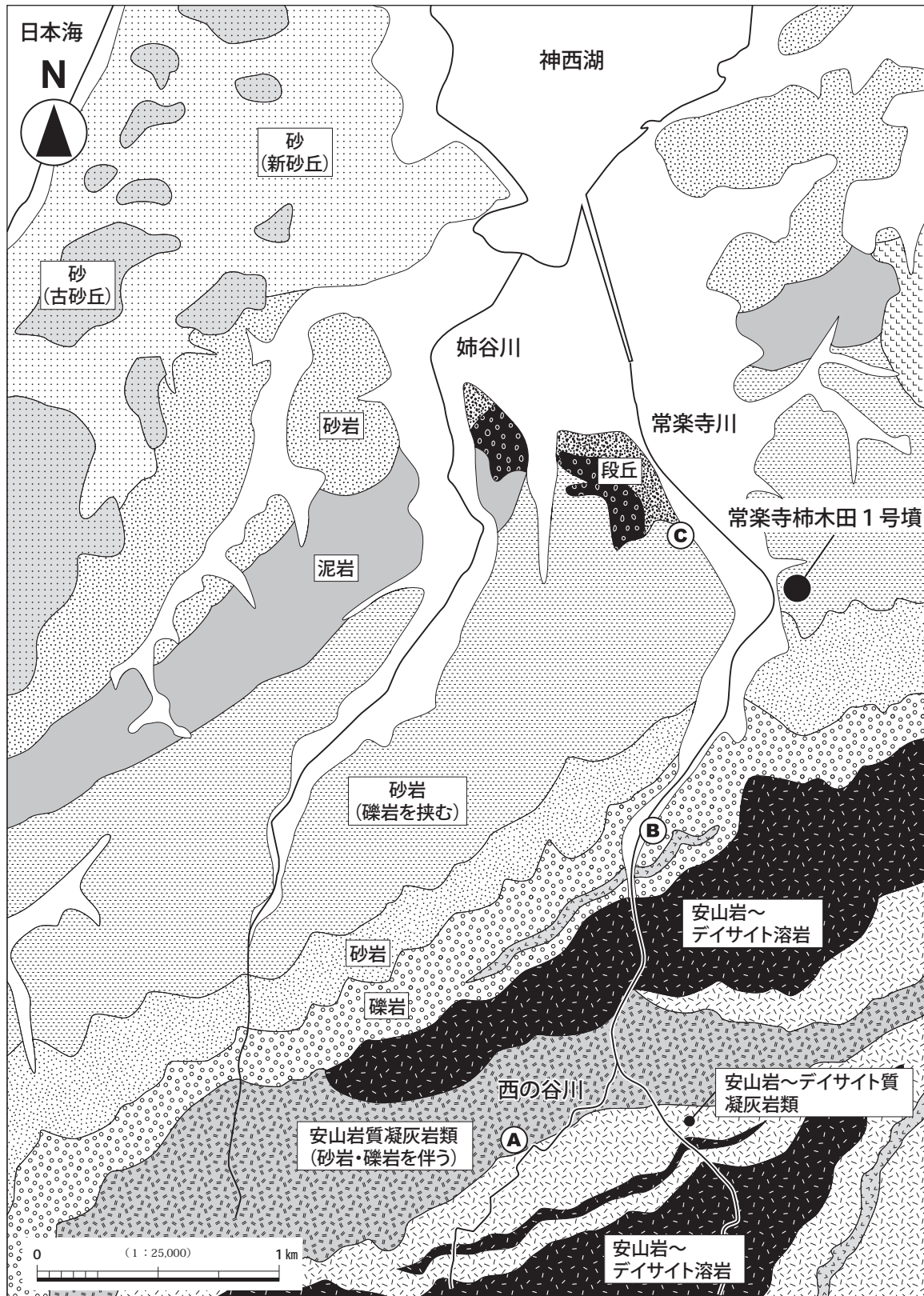
常楽寺柿木田1号墳が立地する丘陵は新第三紀の堆積岩で、一部に礫岩層を伴う砂岩層である。丘陵の下部には、貫入岩とみられる玄武岩（ドレライト）が認められる。立地場所の礫岩層に含まれる礫は、形状的と大きさは棺内礫敷のものと共通するが、流紋岩が大部分を占め、岩石種の構成が礫敷のそれとは異なる。礫岩から礫を取り出すことは容易ではないこともあり、棺内礫敷の礫は他の地点から持ち込んだ可能性が高い。

3 周辺の地質分布と河床の礫

常楽寺柿木田1号墳は常楽寺川右岸の丘陵上に築造されており、常楽寺川の集水域は基本的に新第三紀の火山岩類および凝灰岩類と堆積岩類（おもに砂岩、礫岩）の分布域で、神西湖に近い下流域には段丘堆積物（第四紀更新世）が分布する（第60図）。谷底平地には礫を主体とする完新世の堆積物が分布している。



第59図 常楽寺柿木田1号墳の第2主体部の棺内礫敷（左：南西から 右：西から）



第60図 常楽寺川流域周辺の地質図と現地踏査位置 (A～C地点)

古墳付近の河床の礫は上記の地質分布を反映して、安山岩またはデイサイトの火山岩（溶岩）および同質の凝灰岩類が主体となっている（第61・62図）。礫の形状は上流域から下流域まで角礫～垂角礫が主体であり、常楽寺柿木田1号墳の主体部における棺内礫敷に使われているような円礫の割合は



第61図 古墳付近の常楽寺川河床の円礫(撮影用に集積)



第62図 常楽寺川上流域の安山岩溶岩(露頭から採取)



第63図 常楽寺川と西の谷川の合流部(左:南から/下流側[奥]が円礫 右:西から/上流側[右]が角礫～亜角礫)
少量である。また、そのなかでも特に扁平な形状のものは少ない。

注目すべきは、円礫は少ないながらも存在することに対し、亜角礫との中間的な形状の亜円礫はほとんど認められない点である。河道内で角礫から円礫に段階的に円摩されたものであれば中間的な形状が存在するはずだが、礫形状は角礫～亜角礫(常楽寺川上流側)と円礫(常楽寺川下流側)の2グループにはっきり分かれている(第63図)。流程が約6.5kmと短く、流量が少ない常楽寺川の河道内では、硬い岩質の礫が円礫まで円摩されるために必要な時間と移動量がないと考えられ、円礫は河道に供給された時点ですでにその形状だったと推定できる。流域に分布する新第三紀の礫岩層にはよく円摩された円礫が含まれ、これが河床に存在する円礫の起源の可能性が高い。

4 石材採取地の推定

常楽寺柿木田1号墳の第2主体部における棺内礫敷で使われている礫と同質の円礫は、現在の常楽寺川の河床に存在しており、古墳直近の河床でも採取可能だったと思われる。しかし、円礫の割合は低く、これを選別するのは非効率である。

円礫の起源は新第三紀の礫岩層の可能性が高い。第60図のA地点では、斜面上方からの崖錐堆積物が認められ、緩い粘土質の堆積物中に円礫が存在している(第64図左)。このように、風化した礫岩層から侵食によって洗い出された硬質な円礫が集まった場所が、石材採取地の候補として有力と考えられる。第60図のB地点は礫岩層の分布域(第64図右・第65図)で、常楽寺柿木田1号墳から



第 64 図 A 地点の崖錐堆積物に含まれる円礫（左：写真の礫は直径 10cm 未満）と B 地点の河床礫（右）



第 65 図 B 地点から約 50m 下流の砂岩層に挟まれる
礫岩層の円礫（左側の円礫が約 15cm 程度）

第 66 図 C 地点の段丘堆積物の礫層
（層中の礫は風化が進んでいる）

の距離は 1 km 程度と近い。現在は石垣やコンクリート擁壁によって崖錐堆積物が覆われているために地点の特定には至らないが、比較的近い場所で採取できたのであろう。なお、第 60 図の C 地点の段丘堆積物にも河床礫と類似した形状の円礫が認められるが、この地点では亜円礫から亜角礫が大部分を占め、また礫は風化が進んでおり（第 66 図）、古墳における棺内礫敷の礫の供給源にはなりにくいと考えられる。

（中村唯史）

註

（1）第 60 図は、鹿野ほか（1998）をもとに作成している。

参考文献

鹿野和彦・松浦浩久・沢田順弘・竹内圭史 1998 『5 万分の 1 地質図幅「石見大田及び大浦」』地質調査所

第5章 総 括

第1節 常楽寺柿木田1号墳の主体部土層の定量分析

1 はじめに

常楽寺柿木田1号墳の主体部の内容確認調査は、主体部内部の構造や構築状況を把握するために実施し、墓坑内の詳細な土層堆積状況を確認している。

調査のなかで、主体部に伴う副葬品などが墓坑内に存在する可能性が想定され、内容物を確認する必要があった。加えて、主体部の墓坑内に堆積する土層の特徴を明らかにするため、水洗篩別を実施して埋土などの内容物の定量分析を行った。なお、2019（令和元）年度には後円部上の墳丘盛土を中心に内容物の定量分析を行っており（幡中 2021）、今回の分析も同様の方法で進めた。また土層の採取は、第1～3主体部の各トレンチにおける組合式木棺の設置推定範囲やその周辺を中心に行った。

2 主体部土層と内容物の種類

（1）主体部土層の種類

ここでは主体部の墓坑内に存在した土層を一括して主体部土層と示したが、第3章第2節で報告した調査成果のなかで、属性の異なる5種類に区分して土層堆積状況を把握している（第67図）。具体的には、木棺の設置に伴う平坦面の作出や棺台の役割を担うために墓坑底面に施された砂質土の敷土、木棺の底面付近や礫敷上および木棺側板設置溝内に堆積する砂質土、木棺板材外側に施される裏込土、木棺を密閉する目的で木棺上面に敷設された硬質粘質土、そして墓坑上面付近まで充填される埋土が認められた。これら5種類を中心にそれぞれの内容物を確認する。

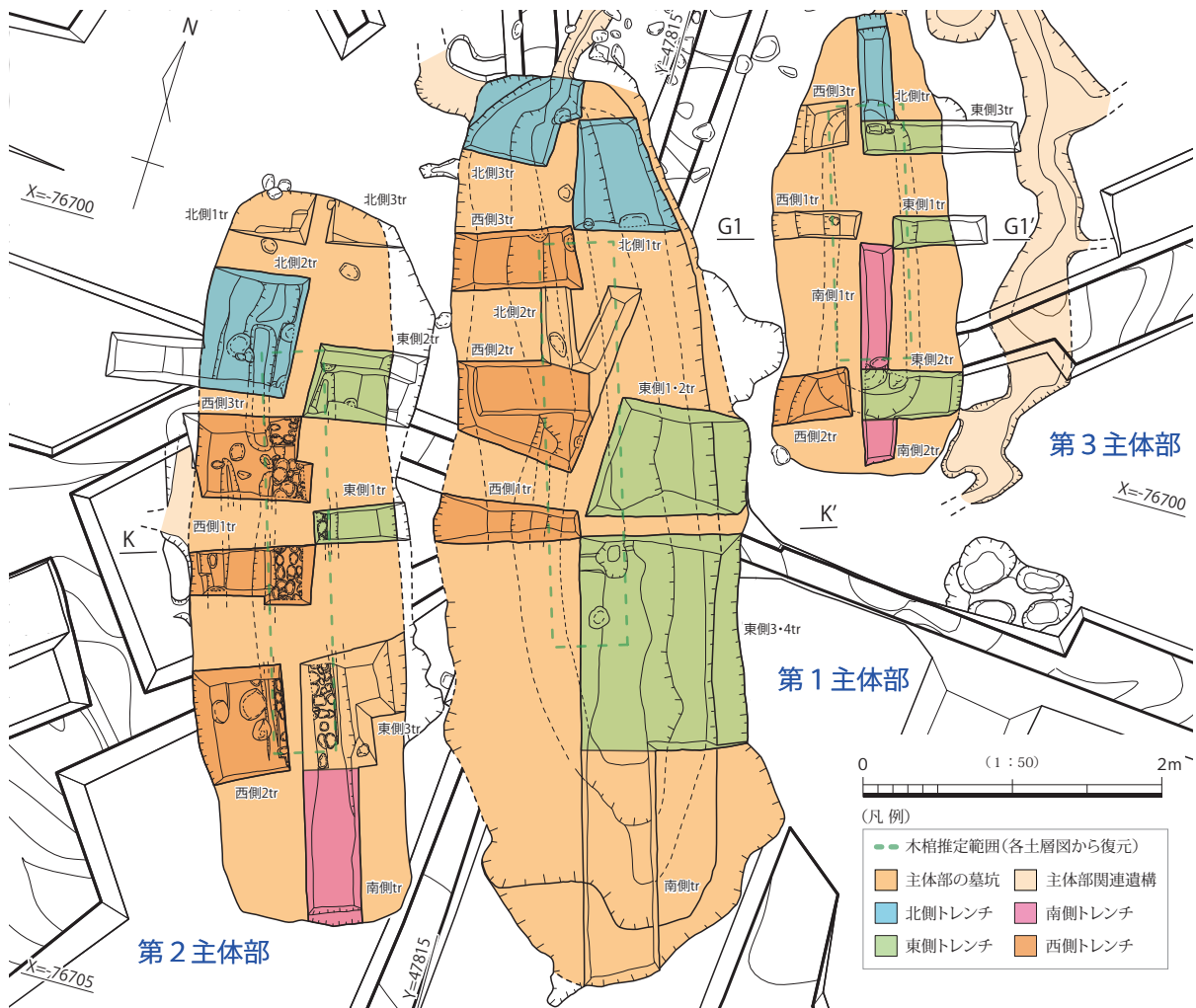
（2）内容物の種類

2019年度調査の墳丘盛土の定量分析では、墓坑 ST001～ST003 のサブトレンチで墓坑埋土（今回の主体部土層における埋土）を採取しており、墓坑埋土は地山および地山風化土の掘削土を用いたと推定した。布志名層に由来する地山は地点によって異なる様相を示すことが分かっており、地山掘削土に含まれる内容物の比率に差異が生じる。こうした前提を踏まえ、前回の墳丘盛土の定量分析と同様に、主体部土層の内容物を土砂と地山礫に分け、地山礫は光沢礫（半透明や不透明で光沢を帯びる礫）とその他の礫に分類した（第68図）。この前提を踏まえて水洗篩別を実施し、含有比率を算出した。

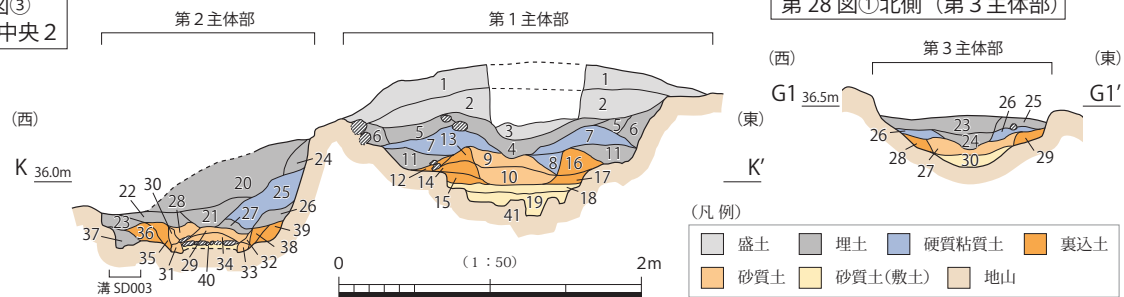
3 水洗篩別の実施

（1）水洗篩別の実施方法

主体部の各トレンチで採取した土層は、出雲弥生の森博物館に搬入し、水洗篩別を行った（第69図左）。水洗篩別は2mmメッシュの篩を使用し、その後に肉眼観察で礫を分類した（第69図右）。



第32図③
主体部中央2



第67図 分析対象地区(上)と土層堆積状況および土層の種類(下)



第68図 地山礫に含まれる光沢礫(左)とその他の礫(右)



第 69 図 水洗篩別状況（左）と肉眼観察による内容物の分類（右）

（2）遺物の有無の確認

水洗篩別では、まず墓坑内に含まれる遺物の有無を確認した。木棺の底面付近の位置に堆積する砂質土を中心に精査したが、副葬品などは確認できなかった。今回の調査はトレンチを設けて主体部の内部を部分的に確認したため、未調査の部分に副葬品が埋納されている可能性はあるが、水洗篩別の結果を積極的に評価すれば、木製品に比べて残存しやすい鉄器や土器などの副葬品は埋納されなかったか、あるいは埋納されたとしてもかなり少量であった公算が大きい。

4 主体部土層の定量分析

（1）主体部土層の内容物の含有比率

主体部土層の水洗篩別を行い、内容物を土砂および光沢礫とその他の礫に選り分け、含有比率を整理した（第9表）。この含有比率をもとに主体部土層の様相を検討する⁽¹⁾。

主体部間の比較

最初に主体部全体として第1～3主体部のそれぞれの含有比率に注目したい。第1主体部は土砂が92.8%、光沢礫は1.4%、その他の礫が5.8%となる。一方、第2主体部は土砂94.8%、光沢礫が0.9%、その他の礫は4.3%となり、第2主体部の土層は第1主体部の土層と比べて土砂が占有する状況となる。ここで第3主体部の含有比率に目を転じると、土砂が92.8%、光沢礫は1.2%、その他の礫が6.0%を示しており、ほぼ第1主体部の含有比率と同様の様相であることが分かる。

第1～3主体部で採取した土層の種類に偏りがあり、そのため含有比率に差が生じた可能性もあるが、種類別に全体を俯瞰しても第2主体部で土砂の占有率が相対的に高い傾向にある。よって、この分析結果を積極的に捉えれば、第1・3主体部は墓坑の特徴や主体部の棺構造の特質が類似しており、主体部の土層も同じ地点、あるいは同質の地山掘削土を用いて構築された可能性が考えられる。対照的に、墓坑や棺構造の特徴に違いのある第2主体部の土層は、第1・3主体部と異なる地点の地山掘削土を採用していたと推測できる。

トレンチ間の比較

次に第1～3主体部に設けられた各トレンチ間の含有比率をもとに、それぞれの主体部内における地点間の様相を確認する。まず第1主体部は、北側トレンチと東側・西側トレンチで含有比率が明確

第9表 分析対象の主体部土層の重量と内容物の含有比率

				重 量 (kg)				含有比率 (%)			
				全 体	土 砂	地山礫		全 体	土 砂	地山礫	
						光沢礫	その他の礫			光沢礫	その他の礫
第1主体部	北側	1 tr	盛土	12.92	11.26	0.37	1.27	100.0	87.2	2.9	9.9
			埋土	9.90	8.90	0.20	0.80	100.0	89.9	2.0	8.1
			硬質粘質土	88.70	79.30	1.90	7.50	100.0	89.4	2.1	8.5
			敷土	30.00	27.50	0.40	2.10	100.0	91.7	1.3	7.0
		3 tr	埋土～敷土	19.90	18.40	0.30	1.20	100.0	92.5	1.5	6.0
		小 計		161.42	145.36	3.17	12.87	100.0	90.1	1.9	8.0
		東側	2 tr	埋土+裏込土	5.10	4.50	0.40	0.20	100.0	88.2	7.9
	埋土～棺底付近砂質土			24.18	23.66	0.05	0.47	100.0	97.9	0.2	1.9
	3 tr		硬質粘質土	8.08	7.24	0.23	0.61	100.0	89.6	2.8	7.6
			埋土+裏込土	13.24	12.71	0.08	0.45	100.0	96.0	0.6	3.4
			埋土～棺底付近砂質土+敷土	105.58	99.92	0.87	4.79	100.0	94.6	0.8	4.6
	小 計		156.18	148.03	1.63	6.52	100.0	94.8	1.0	4.2	
	西側	1 tr	硬質粘質土	19.30	18.20	0.20	0.90	100.0	94.3	1.0	4.7
			埋土+裏込土	7.69	7.40	0.09	0.20	100.0	96.2	1.2	2.6
			埋土～棺底付近砂質土+敷土	8.73	8.50	0.03	0.20	100.0	97.4	0.3	2.3
		2 tr	硬質粘質土	88.10	82.60	0.90	4.60	100.0	93.8	1.0	5.2
		3 tr	埋土	7.90	7.20	0.10	0.60	100.0	91.1	1.3	7.6
			埋土～棺底付近砂質土+敷土	11.30	10.20	0.20	0.90	100.0	90.3	1.8	7.9
		小 計		143.02	134.10	1.52	7.40	100.0	93.7	1.1	5.2
	合 計 (第1主体部)			460.62	427.49	6.32	26.79	100.0	92.8	1.4	5.8
第2主体部	北側 2 tr		埋土～裏込土	73.40	70.40	0.50	2.50	100.0	95.9	0.7	3.4
	南側 tr		埋土	11.78	11.29	0.05	0.44	100.0	95.8	0.4	3.8
	東側	1 tr	硬質粘質土	9.79	9.35	0.11	0.33	100.0	95.5	1.1	3.4
		2 tr	硬質粘質土	16.40	15.40	0.20	0.80	100.0	93.9	1.2	4.9
			埋土～裏込土	76.10	70.60	0.70	4.80	100.0	92.8	0.9	6.3
		小 計		102.29	95.35	1.01	5.93	100.0	93.2	1.0	5.8
	西側	1 tr	硬質粘質土	10.55	10.31	0.03	0.21	100.0	97.7	0.3	2.0
			埋土～礫敷上砂質土	23.68	22.61	0.13	0.94	100.0	95.5	0.5	4.0
			礫敷上砂質土	13.27	12.80	0.07	0.40	100.0	96.5	0.5	3.0
			棺側板設置溝内砂質土	11.13	10.90	0.03	0.20	100.0	97.9	0.3	1.8
		2 tr	硬質粘質土	7.40	7.10	0.06	0.24	100.0	96.0	0.8	3.2
			埋土～礫敷上砂質土	11.90	11.30	0.10	0.50	100.0	95.0	0.8	4.2
		3 tr	硬質粘質土	16.97	16.12	0.25	0.60	100.0	95.0	1.5	3.5
			裏込土	20.49	19.73	0.14	0.62	100.0	96.3	0.7	3.0
			埋土～礫敷上砂質土	76.63	71.44	0.89	4.30	100.0	93.2	1.2	5.6
			礫敷上砂質土	18.98	18.50	0.09	0.39	100.0	97.5	0.5	2.0
	小 計		211.00	200.81	1.79	8.40	100.0	95.2	0.8	4.0	
合 計 (第2主体部)			398.47	377.85	3.35	17.27	100.0	94.8	0.9	4.3	
第3主体部	北側 tr		埋土～硬質粘質土	15.46	13.87	0.24	1.35	100.0	89.7	1.6	8.7
			硬質粘質土	10.43	10.20	0.03	0.20	100.0	97.8	0.3	1.9
			埋土～棺底付近砂質土	9.80	9.20	0.10	0.50	100.0	93.9	1.0	5.1
		小 計		35.69	33.27	0.37	2.05	100.0	93.2	1.0	5.8
	南側	1 tr	埋土～棺底付近砂質土+敷土	3.33	3.20	0.03	0.10	100.0	96.1	0.9	3.0
		2 tr	埋土～硬質粘質土	28.60	27.50	0.30	0.80	100.0	96.2	1.0	2.8
			硬質粘質土～裏込土	3.74	3.16	0.08	0.50	100.0	84.5	2.1	13.4
		小 計		35.67	33.86	0.41	1.40	100.0	94.9	1.2	3.9
	東側	1 tr	硬質粘質土	3.90	3.68	0.02	0.20	100.0	94.4	0.5	5.1
		2 tr	埋土～硬質粘質土	0.74	0.69	0.01	0.04	100.0	93.2	1.4	5.4
			硬質粘質土	17.90	15.60	0.30	2.00	100.0	87.1	1.7	11.2
			埋土～裏込土	1.36	1.30	0.01	0.05	100.0	95.6	0.7	3.7
		3 tr	硬質粘質土	8.15	7.43	0.10	0.62	100.0	91.2	1.2	7.6
	小 計		32.05	28.70	0.44	2.91	100.0	89.5	1.4	9.1	
	西側 2 tr		埋土～硬質粘質土	9.20	8.53	0.15	0.52	100.0	92.7	1.6	5.7
			埋土～棺底付近砂質土	14.90	14.00	0.20	0.70	100.0	94.0	1.3	4.7
小 計		24.10	22.53	0.35	1.22	100.0	93.5	1.4	5.1		
合 計 (第3主体部)			127.51	118.36	1.57	7.58	100.0	92.8	1.2	6.0	

に異なっており、北側トレンチ全体は土砂が90.1%、光沢礫は1.9%、その他の礫が8.0%の含有比率を示す状況に対して、東側トレンチおよび西側トレンチ全体を見ると、土砂が94%前後、光沢礫が1.0%前後、その他の礫は5.0%前後となっている。一方、第2主体部は、主に東側トレンチと西側トレンチが中心となり、第2主体部の各トレンチの含有比率は概ね同程度の値を示している。なお、第3主体部は各トレンチの種類別ではばらつきがやや目立つが、東側トレンチは土砂の占有率が比較的低くなっている。

種類間の比較

前述のとおり、第1～3主体部には5種類の土層が確認されている。木棺が設置された推定範囲を含むトレンチでは、それぞれの種類の土層が比較的まとまって存在する。ここでは、それらのトレンチを個別に取り上げて、種類別における含有比率の様相を比較検討する。

まず第1主体部では、東側2トレンチの棺底付近の砂質土を含む土層に目を向けると、98%近くを土砂が占有しており、光沢礫やその他の礫などの地山礫がほとんど含まれていない。同様の状況は比較的近い場所に設定された西側1トレンチの棺底付近の砂質土を含む土層でも確認され、棺底付近の砂質土は土砂の割合が高い傾向にあるといえる。また木棺に伴う裏込土を含む土層も、東側3トレンチや西側1トレンチで比較的土砂が多くを占めている。

第2主体部は棺内礫敷および木棺側板を据えた溝が存在する。西側1トレンチでは、木棺側板を据えた溝に堆積する砂質土の土砂の占有率は約98%でかなり高い値を示している。また西側1・3トレンチで採取した礫敷上に堆積する砂質土も、土砂が97%前後と高い占有率を示す傾向にあることが分かる。その他裏込土や硬質粘質土なども一部で土砂の含有比率が比較的高い状況を看取できる。

第3主体部では、第1・2主体部ほど顕著な特徴は認められなかったが、棺底付近の砂質土を含む土層は土砂の割合が相対的に高い含有比率を示す傾向にある。

(2) 墳丘盛土との比較検討

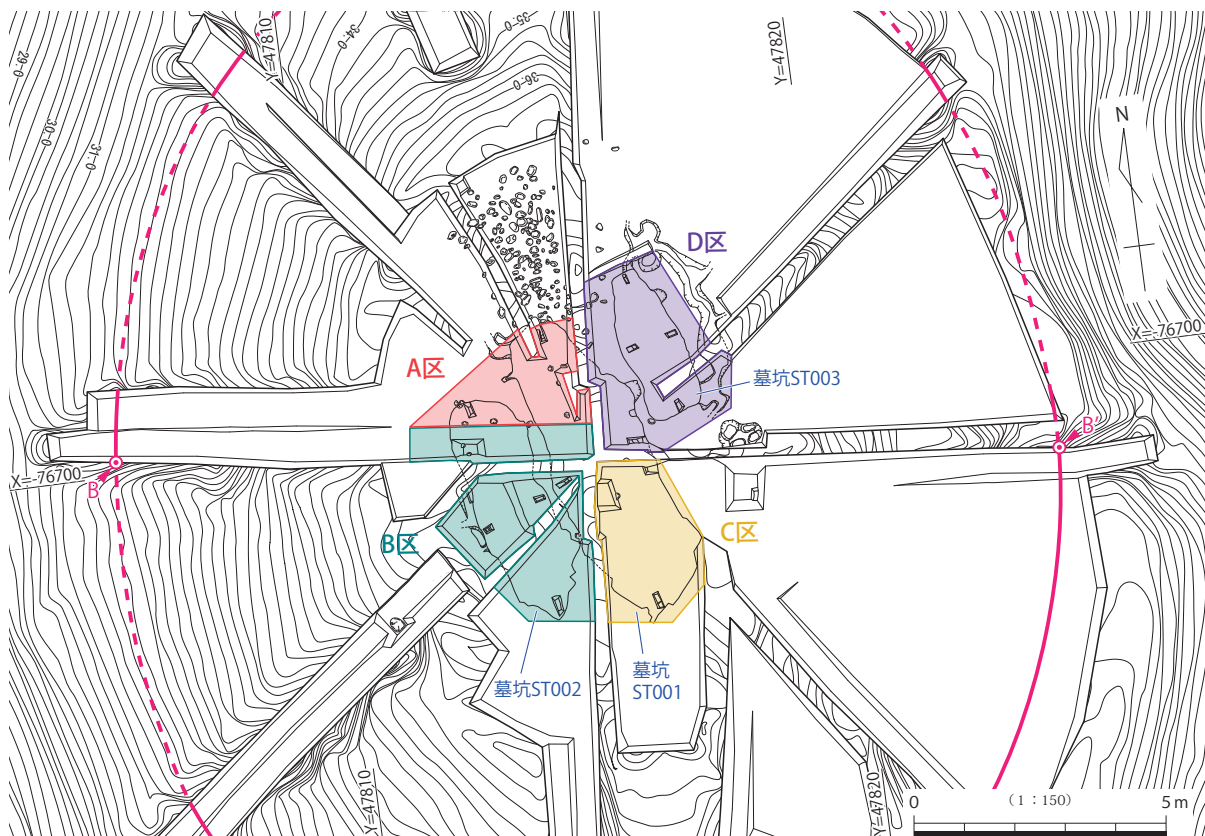
ここで、2019年度調査で分析対象とした墳丘盛土における定量分析の成果(第10表・第70図)との比較検討を行いたい。墳丘盛土の定量分析において、墳丘の外表を整えるための外表盛土は、土砂と地山礫との含有比率にばらつきが多いものの、土砂の比率が相対的に低く、地山礫のなかでもその他の礫が目立つ。その一方、各墓坑を覆うように施された墓坑盛土は地山礫の割合が低く、土砂が95%前後で占有することを確認した。墓坑盛土の含有比率は、墓坑の部分的なトレンチで採取した墓坑埋土と同程度の値を示しており、両者は同じ地点か、あるいは比較的近い場所で採取された可能性を想定することができた。

主体部土層を対象にした今回の定量分析は、第1～3主体部の各地点に設けたトレンチから墓坑内の土層を採取している。硬質粘質土や砂質土が混在した状況が多いものの、第1主体部の北側トレンチで認められるように、盛土よりも埋土を含む土層が土砂の割合が高く、地山礫の占有率が低いと考えられ、2019年度調査の定量分析の成果を追認できた。そして今回の定量分析の結果を見ると、木棺の底面付近や礫敷上および木棺側板設置溝内の砂質土のほか、木棺に伴う硬質粘質土や裏込土などは、埋土よりもさらに土砂の割合が高い値を示す傾向にあることが分かる。

これらの内容を総合すると、外表盛土よりも墓坑盛土や墓坑内における埋土の方が土砂の含有比率が高く、墓坑内で木棺に伴う硬質粘質土や裏込土、そして棺底付近や礫敷上および棺側板設置溝内の砂質土はさらに土砂の含有比率が上昇する様相が認められると判断できる。

第10表 墳丘盛土・埋土の重量と内容物の含有比率（2019年度調査）

		重 量 (kg)				含有比率 (%)			
		全 体	土 砂	地山礫		全 体	土 砂	地山礫	
				光沢礫	その他の礫			光沢礫	その他の礫
A区 (墓坑ST001 北側上面)	外表盛土	590.5	504.1	24.2	62.2	100.0	85.4	4.1	10.5
	墓坑盛土	360.7	343.2	4.6	12.9	100.0	95.1	1.3	3.6
	合 計	951.2	847.3	28.8	75.1	100.0	89.1	3.0	7.9
B区 (墓坑ST002 上面)	外表盛土	557.5	530.9	6.7	19.9	100.0	95.2	1.2	3.6
	墓坑盛土	866.1	830.9	9.0	26.2	100.0	95.9	1.0	3.0
	合 計	1,423.6	1,361.8	15.7	46.1	100.0	95.7	1.1	3.2
C区 (墓坑ST001 南側上面)	外表盛土	456.6	436.8	5.4	14.4	100.0	95.7	1.2	3.2
	墓坑盛土	365.8	346.4	5.3	14.1	100.0	94.7	1.4	3.9
	合 計	822.4	783.2	10.7	28.5	100.0	95.2	1.3	3.5
D区 (墓坑ST003 上面)	外表盛土	116.9	109.3	2.2	5.4	100.0	93.5	1.9	4.6
	墓坑盛土	61.8	58.5	0.8	2.5	100.0	94.7	1.3	4.0
	合 計	178.7	167.8	3.0	7.9	100.0	93.9	1.7	4.4
C～D区	外表盛土	362.5	342.1	5.5	14.9	100.0	94.4	1.5	4.1
－	その他盛土	19.5	18.4	0.3	0.8	100.0	94.4	1.5	4.1
－	墓坑埋土	170.1	162.1	2.3	5.7	100.0	95.3	1.4	3.4
総 計		3,928.0	3,682.7	66.3	179.0	100.0	93.8	1.7	4.6



第70図 墳丘盛土の分析対象範囲（2019年度調査）

5 分析結果の考察とまとめ

これまでに確認してきた主体部埋土の定量分析の結果を整理しつつ、その内容について若干の考察を加えていきたい。

(1) 分析結果の考察

まず、主体部間での含有比率について、第1・3主体部は概ね同率の様相であるのに対して、第2主体部は土砂の割合が全体的に高いことが判明した。こうした点から、第1・3主体部と第2主体部は異なる地点の地山の掘削土を利用した可能性を考えた。今回の調査のなかでは、第1～3主体部の構築状況は棺材を固定する裏込土や棺を密閉する硬質粘質土が敷設されるなど共通点も多く、同一の技術体系のなかで構築されたと想定した。その一方で、第2主体部にのみ棺内礫敷が施されて組合式木棺の型式学的特徴も異なるため、共通した主体部構築の技術体系のなかにおいても、第2主体部は意図的に作り分けられていた蓋然性が高く、それが主体部土層における内容物の含有比率の違いにも反映されている可能性が指摘できる。

次に主体部の各トレンチからみた地点間の比較では、第1主体部において概ね東側トレンチと西側トレンチの方が北側トレンチよりも土砂の含有比率が高い状況にあると確認した。東側トレンチと西側トレンチは木棺の設置推定範囲を一部含んでおり、第1主体部は木棺に伴う範囲において地山礫をあまり含まないものを意図的に選定したのかもしれない。

そして種類間の比較を確認すると、棺底付近および礫敷上の砂質土は土砂の割合が高い傾向にあることを把握したほか、木棺側板を据えた溝に堆積した砂質土の土砂の占有率も同様に高い値を示すことが明らかになった。木棺側板を据えた溝内には、腐朽した棺材が多く含まれていたと想定され、周辺の埋土などに由来する地山礫の混入が極端に少なかった状況を具体的に反映していると推測できる。また、棺底付近の砂質土や棺内の礫敷上の砂質土は、棺材の腐朽により棺内に流入した土砂の含有比率の高い棺材付近の硬質粘質土および裏込土や棺材の一部を多く含むため、地山礫の含有比率が低く、土砂が占有する含有比率として具体的に示されている可能性が高いと考えられる。

(2) まとめと今後の課題

今回の定量分析では、内容物の土砂や地山礫の含有比率をもとに主体部土層の特徴や様相を検討した。主体部土層の定量分析の有効性は、今後さらなる検証が必要であるが、一定の成果が得られた。具体的には、棺底付近の砂質土や棺側板を据えた溝内の砂質土が、他よりも土砂の占有率が相対的に高いという結果は、埋葬施設の木棺が具体的な痕跡として確認できない場合にも、土層の内容物の定量分析からその位置をある程度推定することが可能になることを示唆する。

出雲平野周辺は、古墳時代後期になると複雑な墳丘構造や葬送儀礼と関連する埋葬施設が確認されており⁽²⁾、墳丘盛土や主体部土層の定量分析によって墳丘構造や埋葬施設の新たな一側面に照射できる可能性が見込まれる。今後は、詳細な定量分析の手法を磨き上げ、また自然科学分析の成果を援用しつつ、分析の可能性を広げることが必要である。

(幡中光輔)

註

- (1) 主体部の墓坑内に堆積する土層の特徴を把握する目的で行う定量分析の有効性を向上させるには、今後さらに分析事例を増やして追究する必要がある。
- (2) 具体的には、出雲平野中央部に立地する古墳時代後期の今市大念寺古墳（出雲市今市町）は、墳丘が版築状の盛土で構築されており、複雑な築造技術が採用されている（川上編 1988）。また、同じく古墳時代後期の国富中村古墳（出雲市国富町）では、石室が嚴重に密閉されて再生阻止儀礼を含めた複雑な葬送過程が想定されている（坂本編 2012）。

参考文献

- 川上 稔編 1988 『史跡今市大念寺古墳保存修理事業報告書』 出雲市教育委員会
- 坂本豊治編 2012 『中村 1 号墳』 出雲市の文化財報告 15 出雲市教育委員会
- 幡中光輔 2021 「常楽寺柿木田 1 号墳の墳丘盛土の定量分析」『常楽寺柿木田古墳群―常楽寺柿木田 1 号墳の調査―』 一般国道（出雲湖陵道路）改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書・出雲市の文化財報告 46 出雲市教育委員会 83～88 頁