

# 坊の塚古墳の築造技術および周辺地形 に関する一考察

近藤 美穂<sup>1</sup>・西村 勝広<sup>2</sup>・山田 富久<sup>3</sup>・可児 幸彦<sup>4</sup>

<sup>1</sup>各務原市文化財課（〒504-0912 岐阜県各務原市那加桜町 2-186）

E-mail: kondou-miho@city.kakamigahara.lg.jp

<sup>2</sup>正会員 各務原市文化財課（〒504-0912 岐阜県各務原市那加桜町 2-186）

E-mail: nishimura-katsuhiro@city.kakamigahara.lg.jp

<sup>3</sup>正会員 濃尾・各務原地名文化研究会（〒460-0012 名古屋市中区千代田5-7-15 アーバニア千代田409号）

E-mail: yamada.tomihisa@sea.plala.or.jp

<sup>4</sup>正会員 濃尾・各務原地名文化研究会（〒509-0145 岐阜県各務原市鶯沼朝日町2-213）

E-mail: y6kani15@hb.tp1.jp

坊の塚古墳は岐阜県各務原市最大の前方後円墳である。古墳は、被葬者の墓であるとともに富および権力の象徴となる建造物である。そのため、広範囲から古墳が見えるような立地に造られ、長期間壊れない設計のもとに造られている。

坊の塚古墳の墳丘は盛土により造られているが、1600年以上が経過した現在でも崩落することなく築造当時の姿を留めており、当時の築造技術の高さが伝わってくる。2015年度から5年間の発掘調査成果に基づき、築造技術について論じた。

さらに、古墳の周辺地形についても考察する。古墳は各務原台地と呼ばれる河岸段丘の縁辺部に築造され、周辺の低位段丘面とは10～15mの段差がある。低位段丘面上から古墳がどう見えるかについて、近くの2基の古墳と比較しながら、距離・鉛直角・水平角の視点から論じた。

**Key Words:** Bounozuka-kofun Tumulus, construction, topography, river terrace, plateau

## 1. はじめに

古墳は、被葬者の墓であるとともに、富および権力の象徴となる建造物である。古墳の立地と周辺地形は、築造に伴う要であったと考えられる。3世紀中旬から7世紀にかけて築かれ、全国で15万基以上が確認されている。古墳の発掘調査事例は年々増えており、考古学的な古墳研究の進展とともに、土木技術視点からの古墳築造技術の研究もされている。

古墳の中でも、全国的な政治的シンボルとして大和政権の管理下にあったとされる前方後円墳は、日本人の祖先が最初に手がけた巨大な建造物であり、高度の企画性を持って造営されたと指摘される<sup>1)</sup>。

本論では、岐阜県各務原市域最大の前方後円墳である坊の塚古墳を題材に、築造技術のひとつである葺石について取り上げる<sup>2)</sup>。葺石は、風雨などによる盛土の流出や温度変化による崩落を防ぐための実用的な意義と、人々の目を引くための装飾的な意義を兼ね備えたものであることが指摘されている<sup>3)</sup>。

坊の塚古墳は、2015年度から2019年度にかけて

発掘調査が行われた。調査によって、葺石の遺存状態は良好で、墳丘は大きな崩落もなく残っていることが判明した。築造当時の姿を留めていることは、葺石による効果が大きいものと考えられる。

さらに、「見られる」古墳という視点から、古墳がどこからどう見えるかについて、鉛直角と水平角の数値データを使い、実地踏査を行って、見える範囲を考察した。

## 2. 坊の塚古墳

### (1) 周辺地形と古墳の規模

坊の塚古墳は、岐阜県各務原市鶯沼羽場町に所在し、木曾川の浸食によって形成された河岸段丘である各務原台地の縁辺部に位置する（図-1、写真-9）。墳長120m、後円部直径72m、同高さ10m、前方部最大幅66m、同高さ7.8mの規模である。築造時期は、出土した副葬品や埴輪などから、4世紀末から5世紀初頭と推定される。

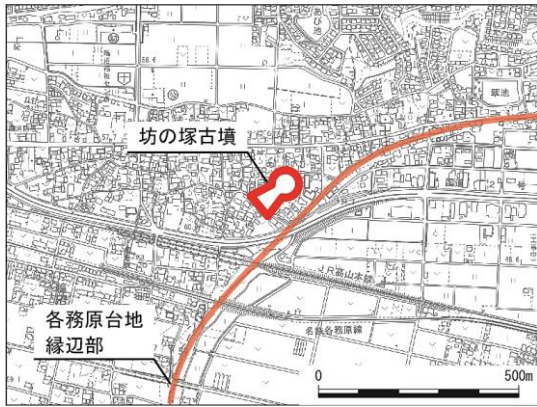


図-1 坊の塚古墳位置図

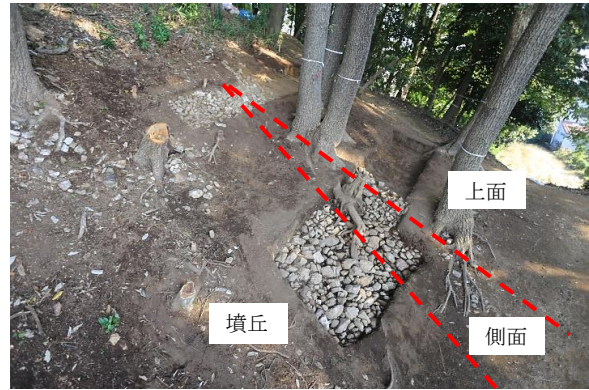


写真-2 隆起斜道の検出状況

## (2) 古墳の構造

発掘調査は、5年間で11ヶ所の調査区を設定し、そのうち墳丘の構造を調査した場所は9か所である(図-2)。

調査の結果、墳丘は、葺石で覆われていること、前方・後円部ともに三段築成であること(写真-1)、前方部から後円部墳頂へ登る道(隆起斜道)が造られていること(写真-2)、くびれ部に明確な境が造られていること(写真-3)などの構造を持つことが判明した。



写真-3 くびれ部の検出状況

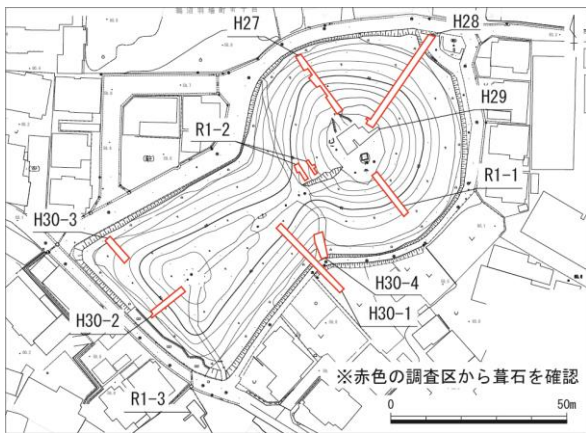


図-2 発掘調査の位置図



写真-1 前方部の三段築成

### a) 墳丘の葺石

墳丘は、前方部・後円部ともに斜面の途中に小段を設けた三段築成の構造である。このうち、下段は地盤層を削り出して形成されており、中段・上段はその削り出した土を盛土して造られている<sup>4)</sup>。

葺石は、墳丘の斜面に認められ、小段にはないことが判明した。小段は崩落の可能性が低いことから、葺石は構築されなかったと考えられる。

中段・上段の葺石の最下部には、基底石が据えられている(写真-4)。基底石は、葺石よりも大きい石を使用し、盛土の裾を縁取るように1段が巡らされている。葺石は、基底石の上に、下方から上方に向かって積み上げて構築したものと推定される。

下段の葺石は、攪乱により一部が壊されているが、わずかに遺存していた。基底石は攪乱により認められなかったが、中段・上段と同様に最下部に据えられていたものと考えられる。

葺石および基底石の石材は、主にチャートの角礫である。大きさは、葺石が拳大、基底石が人頭大のものを使用している。



写真-4 中段斜面の基底石

### b) 隆起斜道の葺石

隆起斜道は、後円部の上段斜面からさらに盛土して造られている。葺石は、道の側面に認められ、道の上面にはないことが判明した（写真-5）。道の上面は、崩落の可能性が低いことから、葺石が構築されなかったと考えられる。

側面の葺石の最下部には基底石が据えられており、墳丘斜面の葺石と区画されている。側面の葺石は、基底石の上に下方から上方に向かって構築されている。墳丘斜面の葺石を積み上げる方向は、側面と異なり、盛土に沿って構築されている（写真-6）。

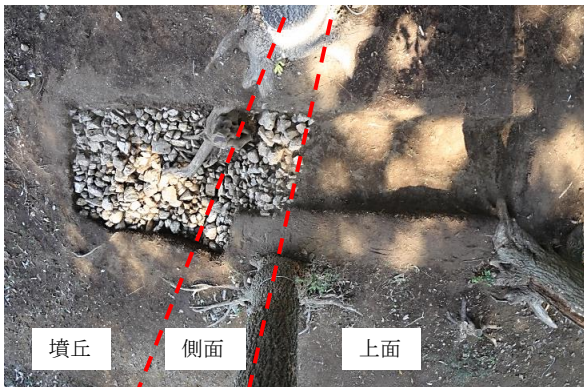


写真-5 側面と斜面の葺石

### c) くびれ部の葺石

くびれ部の中段斜面の葺石も遺存状態は良好である。最下部には基底石が据えられていることも確認された。くびれ部には、基底石よりも若干小さい石を積み上げた区画列石が構築されている（写真-7）。前方部と後円部の葺石に連続性はなく、区画列石によって明確な境が造られている。基底石は、区画列石の位置で据える方向を変化させており、墳丘の形状を良く表している（写真-8）。

葺石の検出状況から、基底石を墳丘の裾に配置し、次に境の位置に直線状に区画列石を積み上げ、最後に全体を覆う、という工程が考えられる。

葺石は、下段斜面でも確認された。中段で見られた区画列石は認められず、前方部と後円部の葺石は連続して構築されている。この区画列石の有無がどのような意図を持って構築されたのかは明確ではない。今後、検討が必要な葺石の構築状況である。

下段の基底石は、葺石が調査区外に続くため確認されていないが、中段・上段と同様に最下部に据えられていると推定される。



写真-7 中段の区画列石



写真-6 葺石を積み上げる方向



写真-8 上空から見た墳丘形状

### 3. 古墳の周辺地形

古墳の立地選定については、被葬者やその継承者が支配地域を一望するという支配者の「見る」視点と、被葬者の墓が支配地域の成員から「見られる」視点との、二つの視点がある。両者とも、古墳を政治的な記念物とする点が共通する。

また土木的には、切土や盛土に適した地質・地形の場所を選んだと思われる。古墳の主軸の方位については、太陽や星の運行、神奈備山との関連について論じられている。

立地の選定については、このようにいくつもの理由が考えられるが、ここでは政治的な視点のうちの「見られる」モニュメントとしての面から、すなわち、どの場所からどう見えたかについて考察する。

ここからは、表-1 の 3 古墳を対象とする。当地域は、地球規模の海進・海退および木曾川による堆積・浸食により形成された地形であるとの共通点がある。前期・中期の代表的な古墳を選んだ。

妙感寺古墳と東之宮古墳とは、愛知県犬山市の北東に所在し、坊の塚古墳とは木曾川を挟んだ対岸にある。両古墳は、木曾川の浸食によって形成された河岸段丘である小牧台地上にある。妙感寺古墳は、台地の西の縁辺に位置し、西北にある低位段丘との段差は 10m 以上ある（写真-10）。東之宮古墳は、白山平の山頂にある（写真-11）。

#### (1) 古墳の形状

墳長が約 100m の前方後円（方）墳の形状を意識できるのは、墳頂に登るか、または高い位置から古墳を見る場合である。成員は墳頂に登ることはできないし、古墳を見下ろすような適地は稀である。

古墳の周りを歩いた場合、形全体のイメージは鮮明ではなく、なんとなく分かる程度ではなかろうか。円墳や方墳など、単純な形の場合は別である。

墳長が 400m を超える大仙古墳（大阪府堺市）を歩いても、樹木で覆われていることもあるが、大きすぎるため、墳形についてよく分からない。

距離が 1km 以上の場合、古墳の形状を意識することは困難である。500m 以内の距離からでは、形状が分かる場合がある。

表-1 対象古墳の概要

	墳形	長さ m	高さ		立地標高 m	築造時期	主軸方向
			前方部 m	後円部 m			
坊の塚古墳	前方後円墳	120	7.8	10.0	60	4世紀末～5世紀初頭	南西
妙感寺古墳	前方後円墳	95	5.5	7.5	60	5世紀前半	西南西 N-100°-W
東之宮古墳	前方後方墳	72	6.6	8.0	132	3世紀後半～末	北西 N-52°-W

#### (2) 古墳のどこを見るか

遠くから古墳を見る場合、形ではないとすれば、高さまたは大きさ（墳長）のどちらかと考えられる。古墳の高さは約 10m 以下と低く、寺塔の高さが遠くからの目印になるのとは対照的である。

大きさの点では、主軸の直角方向からでなければ、古墳が大きくは見えない。

離れて見た古墳は、どう見えるのか・見えないのかを定量化するため、数値化を試みた。その結果を表-2 に示す。観測地点は、古墳との距離や標高差、鉛直角や水平角の多様性を確保する観点から選んだ。なお 3 古墳の葺石は、光の反射により遠くからでも目立つ石英などの素材を使っていない点で共通している。

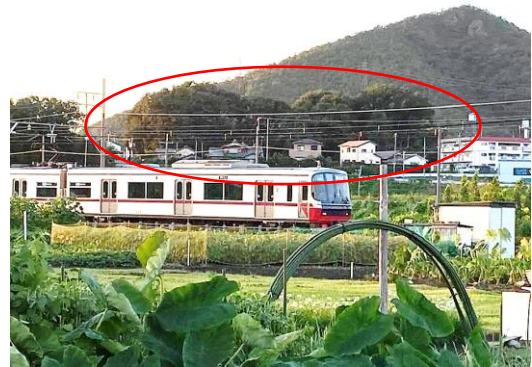


写真-9 坊の塚古墳（南東 500m から）



写真-10 妙感寺古墳（北西の直下から）



写真-11 東之宮古墳（北西・坊の塚古墳から）

(3) 鉛直角と水平角

鉛直角と水平角について定義しておく(図-3)。

見る対象(古墳)の水平方向(長さ)の角度を表すのが水平角( $\alpha$ )であり, 見る対象の鉛直方向(高さ)の角度を表すのが鉛直角( $\beta$ )である。

鉛直角は, 対象を見上げる場合は仰角と呼び, 見下ろす場合は俯角と呼ぶ。

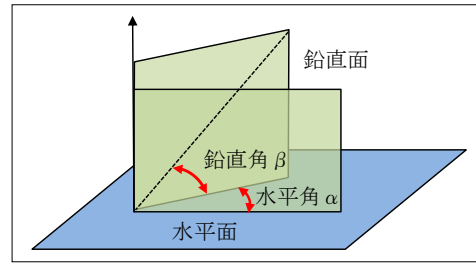


図-3 鉛直角と水平角

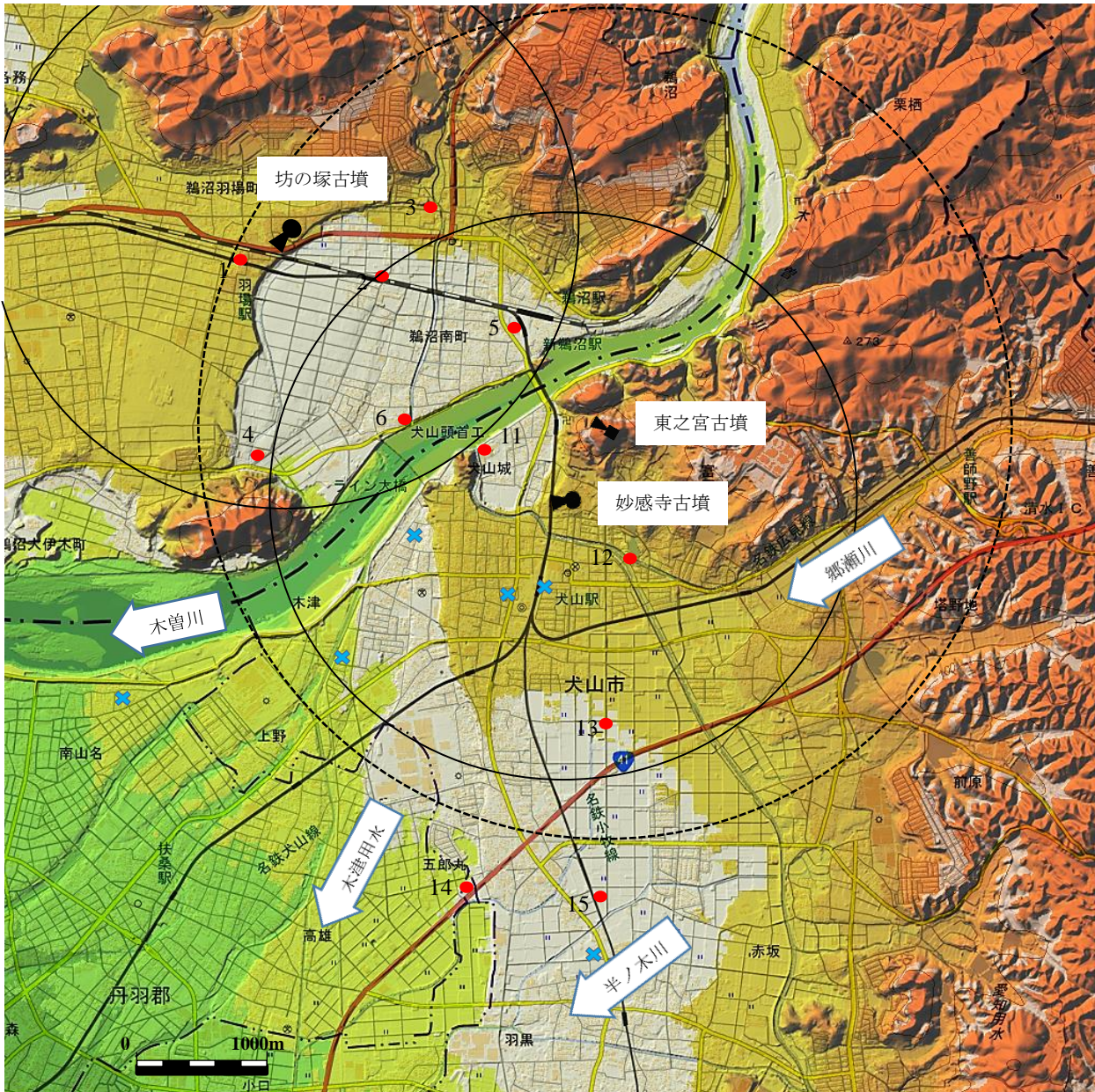


図-4 古墳と観測地点の位置(国土地理院電子国土Webより, 標高の色別(茶 $\geq$ 70m, 黄土 $\geq$ 60m, 黄 $\geq$ 50m, 白 $\geq$ 40m, 黄緑 $\geq$ 35m, 薄緑 $\geq$ 30m, 濃緑 $\geq$ 25m), 観測地点●の番号(1桁:各務原市, 2桁:犬山市), ×:古墳が見えない観測地点, 実線○:2古墳から半径2km, 破線○:東之宮古墳から半径3km)

(4) 鉛直角と水平角の計算方法

以下の手順で算出した。

- a) 国土地理院の電子国土 Web を使って、観測地点と対象古墳の緯度・経度・標高を求める。
- b) 国土地理院の測量計算サイトを使って、観測地点と対象古墳の緯度・経度から、2 地点の距離・鉛直角・方位角を算出する。
- c) 方位角を算出する時、観測地点を出発点とし、対象古墳（東端・西端）を到着点とする。観測地点の高さは、標高 +1.5m（身長）とした。
- d) 対象古墳（東端・西端）の方位角の差を、水平角とする。

(5) 計算結果

計算結果データを表-2 に示す。

現地踏査により古墳が見通せない観測地点は、除外した。各務原市や犬山市は、山・河岸段丘・河川など地形の変化に富み、市街地化の進行により住宅や工場が多いため、想定よりも見通しが悪かった。古墳を見通せる観測地点は、候補地として選んだ 44 か所（重複を含む）のうち、半数の 22 か所である。

表-2 鉛直角と水平角

a) 坊の塚古墳

観測地点	距離	標高	垂直角	水平角
	m	m	度	度
a 坊の塚古墳		68.0		
1 羽場駅	403.1	60.4	0.9	1.0
2 鶴沼宿駅	769.5	48.9	1.3	8.8
3 鶴沼宿町屋館	1,077.5	55.3	0.6	3.7
4 特養ジョイフル各務原	1,617.5	43.7	0.8	2.9
5 新鶴沼駅	1,840.3	47.7	0.6	3.6
c 東之宮古墳	2,713.5	139.3	-1.5	2.6
b 妙感寺古墳	2,774.5	68.0	0.0	2.6

b) 妙感寺古墳

観測地点	距離	標高	垂直角	水平角
	m	m	度	度
b 妙感寺古墳		68.0		
c 東之宮古墳	591.0	139.3	-7.0	6.5
11 丸山橋	673.1	57.6	0.8	6.6
12 彩雲橋	706.1	44.6	1.8	5.5
5 新鶴沼駅	1,224.4	47.7	0.9	4.5
3 鶴沼宿町屋館	2,294.8	55.3	0.3	2.3
a 坊の塚古墳	2,774.5	68.0	0.0	1.7

c) 東之宮古墳

観測地点	距離	標高	鉛直角	水平角
	m	m	度	度
c 東之宮古墳		139.3		
b 妙感寺古墳	591.0	68.0	6.7	5.7
12 彩雲橋	925.7	44.6	5.7	2.6
11 丸山橋	960.2	57.6	4.8	2.3
13 橋爪東	2,119.3	50.0	2.4	0.7
15 恩田の森	3,318.9	45.6	1.6	0.8
14 ケイズクラブ(河北)	3,504.9	40.8	1.6	0.9
6 八坂神社(大安寺川)	1,478.4	43.9	3.6	1.2
3 鶴沼宿町屋館	2,023.6	55.3	2.3	0.4
a 坊の塚古墳	2,713.5	68.0	1.5	0.1

4. 計算結果データと現地観察からの考察

(1) 考察

a) 視認の範囲

- ・坊の塚古墳や妙感寺古墳（以下、2 古墳）は、距離が約 1km 以内では、古墳を容易に視認することができる。2km 以内では、なんとか見える。2km を超えると、視力の良い人でなければ、視認は困難である。ただし坊の塚古墳と東之宮古墳とは 2.7km の距離があるが、高所にあるためお互いに視認できる。
- ・東之宮古墳は、山頂にあり標高が高いため、仰角が他の 2 古墳より大きく約 3km の地点までよく見える。約 3.5km の地点でも、視力の良い人なら見える。
- ・東之宮古墳から 2 古墳は、見下ろすためによく見える。

b) 高さとおおきさの実感

- ・2 古墳は、距離が約 500m 以内の場合、高さを感じられる。
- ・東之宮古墳は遠方からでもよく見えるが、距離が 1km 以内（仰角が 4~5 度以上）の場合、高さを感じられる。
- ・3 古墳は扁平なので、鉛直角より水平角が大きい。観察でも、古墳の高さより長さの方が意識される。
- ・水平角については、古墳の主軸の方位と観察地点との位置関係が大きく影響する。クビレを真正面に見る位置±45 度の範囲外からでは、水平角が小さくなり見にくい。
- ・3 古墳は、水平角が 3~4 度以上あると、大きさを感知される。

以上をまとめたのが、表-3 である。

- ・古墳が目で見える範囲は、2 古墳は約 2km 以内であり、東之宮古墳は約 3km 以内である。山頂にある東之宮古墳は、約 3.5km の距離からでも見える人がいる。
- ・古墳の高さは、2 古墳の場合は 500m 以内で実感できる。東之宮古墳は、1 km 以内（仰角が 4~5 度以上）の場合、高さを実感できる。
- ・3 古墳は、水平角が 3~4 度以上あると、大きさを実感できる。

表-3 3 古墳の見え方

		坊の塚古墳	妙感寺古墳	東之宮古墳
目で見える距離		≦1~2km	≦1~2km	≦2~3km
大きさ 実感	鉛直角	≧4~5度	?	?
	水平角	≧3~4度	≧3~4度	≧3~4度

## (2) 古墳が見える地域の特徴

坊の塚古墳の 2km 圏内は、南限は木曾川辺りまでであり、低位段丘を含む広さである。北は山地である。鶴沼古市場遺跡は、縄文時代から近世までの複合遺跡であり、近年、弥生時代の溝が検出されている。大安寺川など中小河川の流域、山裾の低湿地、崖ぎわの湧水地では、稲作があったと考えられる。なお鶴沼古市場遺跡は、交通の要衝である古代東山道の木曾川渡河地点にある。

妙感寺古墳や東之宮古墳から約 2km 西は、木津用水である。木津用水は、東の低位段丘との段差の下（西側）を南流しており、そこは小牧台地と犬山扇状地の接点である。台地上には、郷瀬川など中小河川が東の山地から南西へと流れている。郷瀬川は、1886（明治 19）年、木曾川に瀬替えするまでは南西に流れていた。両古墳のほぼ南、郷瀬川（妙感寺古墳から 300m 南）から半ノ木川（同古墳から約 3km 南）までの地域には、古代に条里制があった<sup>5)</sup>。水の確保は可能で、古墳築造時、稲作があったと思われる。

## 5. まとめ

### (1) 古墳の築造について

以上のように、墳丘の斜面は全面的に葺石に覆われていることが判明した。そのため、盛土の流出を防ぎ、築造当時の姿が維持されているものと考えられる。築造から約 1600 年が経過した現在でも残る葺石は、高度な築造技術を持って構築されたと推定される。構築法については、坊の塚古墳だけではなく、より多くの事例を検証して検討する必要がある。

現在、調査報告書の刊行に向けて詳細情報を精査中である。今後は、報告書の刊行を急ぎ、葺石や墳丘盛土の構造等の築造技術を検討していきたい。

### (2) 古墳の周辺地形について

周辺から見えやすい立地を選んだ 3 古墳の可視化範囲は、2 古墳が約 1~2km、東之宮古墳は 2~3km である。

古墳を政治的なモニュメントと考える場合、可視化範囲は支配領域と密接な関係が想定される。可視化範囲と支配領域が近似であると仮定すれば、支配領域は古墳の 2km または 3km 以内であると想定される。

今後は、対象古墳を拡大し、現地踏査を重ねて、古墳の可視化範囲の精度を上げていきたい。

また、古墳の主軸の方位と支配領域との関係について、検討する。

さらに、3~5 世紀、当地域における被葬者の支配領域として、3km 圏内が妥当なものかどうか、別の観点からの検証が必要である。例えば、古墳築造に必要な土量などの材料の確保、築造に必要な労働量の算定、および土地生産性からの人口推計などが考えられる。

## 参考文献

- 1) 甘粕健：前方後円墳の技術史—土木建造物の起点を考える—、第 5 回日本土木史研究発表会論文集、pp.1-10、1985。
- 2) 近藤美穂・西村勝広・長谷健生・可児幸彦・富沢実・山田富久：坊の塚古墳の築造に関する一考察、地盤工学会中部支部 第 29 回調査・設計・施工技術報告会論文集、pp.71-74、2020。
- 3) 高橋健自：古墳と上代文化、文化叢書、第 9 編、国史講習会、pp.8-10。
- 4) 西村勝広：土木史学的に見た古墳築造の合理性と変化—各務原市に所在する坊の塚古墳・北山古墳群の例—、土木学会論文集 D2（土木史）、Vol.74、No.1、pp.1-9、2018。
- 5) 水野時二：条里制の歴史地理学的研究、大明堂、pp.588-590、1971。