

# 森將軍塚古墳

——保存整備事業第5年次発掘調査概報

1985

長野県更埴市教育委員会

# 森將軍塚古墳

保存整備事業第5年次発掘調査概報

昭和60年度

長野県更埴市教育委員会



# 序

史跡森將軍塚古墳保存整備事業は、昭和56年度より5箇年計画で始まり、早期完成をめざして努力してまいりましたが、財政難のおり、8箇年計画と変更せざるを得ない状況となってしまいました。国をはじめ、県のいっそうの御援助を、地元更埴市民ともども期待するものであります。

また、発掘調査の面でも、昭和58年度に全面発掘調査が終了し、昭和59年度より復原整備工事に着手したところ、墳丘内に多数の石積みが発出され、「発掘調査終了の後に復原工事は実施する」という基本方針も、工事と同時進行という形に変更せざるを得ず、調査は大変となりましたが、その調査によって古墳築造過程解明の為の数多い新事実を知ることができ、こうした解体工事に伴う調査の意義は、大きなものがあつたように思います。

これは、調査団をはじめ、多くの方々の御指導並びに、御協力の賜と深甚なる感謝を申し上げる次第であります。

昭和61年3月15日

更 埴 市 長 箱 玉 貞 雄

## 目 次

## 例 言

I 保存整備事業の概要		1. 本書は、史跡森將軍塚古墳保存整備事業
1. 事業計画の概要	1	(8箇年計画)の第5年次の発掘調査並び
2. 保存整備工事の概要	2	に、整備工事の概要報告書である。
II 発掘調査の概要		2. 本書は、関係者が分担して執筆し、執筆
1. 調査日誌	4	者名を文末に記してある。また十分な検討、
2. 墳丘構造の調査	5	調査が進まない途中でまとめたものであり、
3. 小形埋葬施設の調査	13	今後の調査、検討により修正を必要とする
4. 出土遺物	16	部分もあることを、予めお断りしておく。
5. 森將軍塚古墳後円部の	21	3. 写真、実測図の作成は、各調査担当者が
設計企画		行った。整理作業、分析は、引き続き進め
6. まとめ	24	られている。
付論 森將軍塚古墳3号石室出土	27	4. 出土遺物、実測図、写真等の資料は、す
鉄剣鏃片の金属学的解析		べて更埴市教育委員会に保管されている。
関係者一覧	30	※ 表紙写真
図 版		森將軍塚古墳西側くびれ部付近。
		墳丘内石積みと、復原完了後の葺石。
		昭和61年1月5日撮影

# I 保存整備事業の概要

## 1 事業計画の概要

史跡森将軍塚古墳保存整備事業は、国庫（50%）並びに県費（15%）補助を得て、更埴市が昭和56年度より実施してきたが、諸般の事情により当初の5箇年計画を8箇年計画に変更して行っているものである。古墳は全面発掘調査のうえ、古墳築造当時の姿に正しく復原整備を行うと共に、便益施設・安全施設等の設置をふくむ史跡内環境整備をも行い、史跡公園として広く一般に公開する中で、古墳の保存を行うことを目的としている。

事業計画策定・実施にあたっては、文化庁・奈良国立文化財研究所・長野県教育委員会の指導を受け、また各分野からの専門家による「史跡森将軍塚古墳整備委員会」の検討も仰いでいる。発掘調査は、岩崎卓也団長・森嶋稔副団長を中心に「史跡森将軍塚古墳発掘調査団」を編成し実施している。

本年度の事業は、昨年度に引き続いて後円部復原工事が、後円部墳頂に大型クレーンを設置して行われた。発掘調査は、復原工事に合わせて墳丘封土解体工事に伴う墳丘内石積み等の調査と、整備委員会の指導に基づき不明確なくびれ部の葺石の形状を解明するための、くびれ部調査も行われた。また、2号墳直下の崖崩落が発生し、古墳本体の崩落が懸念されたので、古墳周辺に残る採石のツメ跡を含めた尾根全体の防災地質調査を、市単独事業として別に実施した。

整備委員会は、2回開催された。昨年度施工された葺石の仕上がりを視察し、石材の大きさに変化をもたせるよう指導がなされた。見学用階段の設置については、前方部側3箇所とし、遺構保存、景観上から墳丘面に這わせる方式とし、地元産出の柴石（安山岩）を用いることが決まった。

また、7月26日の長野市地附山地すべり災害もあり、古墳周辺の防災対策工事の実施、そのための地質調査を早急に行うよう意見が相次いで出された。

調査団会議は、2回開催された。後円部背面の墳丘復原ラインについて、現地で検討が行われた。さらに、くびれ部葺石形状についても、調査のうえ検討がなされた。

来年度は、後円部墳丘復原工事の完了、前方部墳丘復原工事の着手、および解体工事に伴う調査、史跡内整備に伴う周辺小円墳の発掘調査の実施、などが計画されている。

第1年次（昭和56年度）予備発掘調査及び、史跡全域の地形測量の実施。史跡内私有地の公有化。

事業費 23,000,000円

第2年次（昭和57年度）前方部全面発掘調査及び、安全柵、土留めえん堤等の整備工事の実施。

事業費 20,000,000円

第3年次（昭和58年度）後円部全面発掘調査及び、後円部石室保存工事の実施。復原工事計画策定。

事業費 50,000,000円

第4年次（昭和59年度）本体復原実施設計及び、後円部工事着手。周辺円墳等の発掘調査の実施。

事業費 40,000,000円

第5年次（昭和60年度）後円部復原工事及び、墳丘解体工事に伴う調査の実施。

事業費 55,000,000円

第6年次（昭和61年度）後円部、前方部復原工事の実施及び、周辺円墳等の発掘調査予定。

第7年次（昭和62年度）本体復原工事完了及び、史跡内整備工事、周辺円墳等の発掘調査予定。

第8年次（昭和63年度）史跡内整備工事完了及び、発掘調査、整備工事等報告書刊行予定。

## 2 保存整備工事の概要

本年度の保存整備工事は、昨年度に引き続き森將軍塚古墳本体後円部の墳丘封土解体工事および、復原工事が実施された。復原工事にあたっては、瘦尾根上でありまた墳丘裾から墳頂まで約9m程あるので、前方部側から前方部墳頂を通り後円部墳頂まで、盛土による仮設道路を作り、自重45tの大型クローラークレーン（アーム長22m）を後円部墳頂に設置し、資材の搬入を行い実施した。

**墳丘封土解体工事** 墳丘封土解体工事は、ジョレン・スコップ等の小器材を使用し、人力により岩盤面もしくは、既存締め固め盛土面（墳丘復原面より最小50cm）まで、慎重かつ丁寧にすき取り除去を行うものである。6月26日から9月14日まで延べ67日間、584 $\text{m}^3$ の土石、木根等が除去された。

作業にあたっては、常時調査員が立ち会い、これまで森將軍塚古墳発掘調査に参加した者を含めた作業員によって実施することとした。墳丘内石積み等の検出があると、いったん作業を中止し、清掃後写真撮影、実測等調査を実施しながら進められた。

丁張りNa18からNa24の間では、水平方向石積み手前には強く締め固められた盛土が検出されたが、墳丘法長約20m程、傾斜約40度程のこの盛土面に葺石下地材を設置することには、崩落の恐れが懸念され段切りが必要となった。また墳丘内石積み調査上からも、すべて除去することとなった。この強い締め固め盛土の除去作業は、夏場の雨の少ない時期であったので、固く、大変な作業であった。

封土解体に伴って得られた石は、石積み用材として選別された後、再使用することにした。

**墳丘葺石復原工事** 葺石および、封土の復原工事は、7月24日から11月28日まで延べ89日間、昨年度施工された144 $\text{m}^2$ を除き、後円部東側くびれ部付近から西側くびれ部付近までの1,149 $\text{m}^2$ が行われた。墳丘下部の工事は、後円部墳麓に設けられた工事用通路（単管・足場板による）を利用し、またその上部は、墳頂に設置したクレーンにより資材を搬入して実施した。

工事は封土解体工事および、墳丘内石積み等の調査が完了した後に、昨年度施工された裾石垣天場と、墳頂上段テラスを結ぶ復原墳丘ラインの丁張りNa1からNa23を設定することから始まった。この際、後円部背面の墳丘面にプロペラ状のねじれが生じることが判明した。これは、後円部東側上段テラスの復原位置に問題があったものだった。そのため再三現場で調査団・設計者・施工者・石工による検討が行われ、修正されたが、多少のねじれが墳丘面に残ってしまった。

丁張り設定後、十分安全な墳丘基盤を築成するために墳丘復原面から50cmのところまで、築造当初と同じ有明山麓より採取される泥岩破碎礫を主体とする細粒分5%以上15%未満の礫質土により、人力、軽機具等を使用して十分締め固め、墳丘盛土を行った。締め固めにあたっては、含水比13.2%～21.2%、乾燥密度は最大乾燥密度1.618 $\text{tf}/\text{m}^3$ 以上と施工管理基準値を決め、施工途中で施工管理試験を行い、適正な締め固めによる施工が行われた。また、盛土中にネトロンパイプの排水管を発掘調査時の深掘りトレンチ内、墳丘内石積み箇所等に設置し、盛土中に水が溜らないようにした。

墳丘盛土は、664 $\text{m}^3$ を要した。

葺石工事は、下地材の四和土の施工と同時に葺石工事が進められた。空積み経験の豊富な石工により葺石が横一列に並べられた後、四和土を入れタコ・ランマーを用いて十分に締め固められた。葺石材は、築造当時と同じ有明山麓産出の石英斑岩、墳丘封土解体によって得られた石材が用いられた。使用石材の平均は、幅24.4cm、高さ15.6cm、長さ25.4cmであった。葺石は、小口積みとし、石材間の接合面が十分にとれるよう設置し、葺石3～5段毎、3～5列毎に控えの長い石材を設置し、力石とするよう積まれた。昨年試験施工段階で使用した、石と四和土との接着剤は、あまり効果がないの

で今回は使用しなかった。四和土は、昨年度実施した葺石下地材試験によって決定された混合比のものが用いられた。粘土0.59m<sup>3</sup>：碎石0.41m<sup>3</sup>：消石灰33.2kg：グラスファイバー6.7kgである。葺石1段毎に、2～3層（1層8cm程度）毎に締め固めて施工した。なお雨天時は、十分な締め固めができないので葺石復原工事は行わなかった。

葺石目地充填工事は、三和土（粘土0.5m<sup>3</sup>：砂0.5m<sup>3</sup>：消石灰28.2kg）を用いて、ヘラ、細い棒を使い石材間を十分に突き固めて行った。

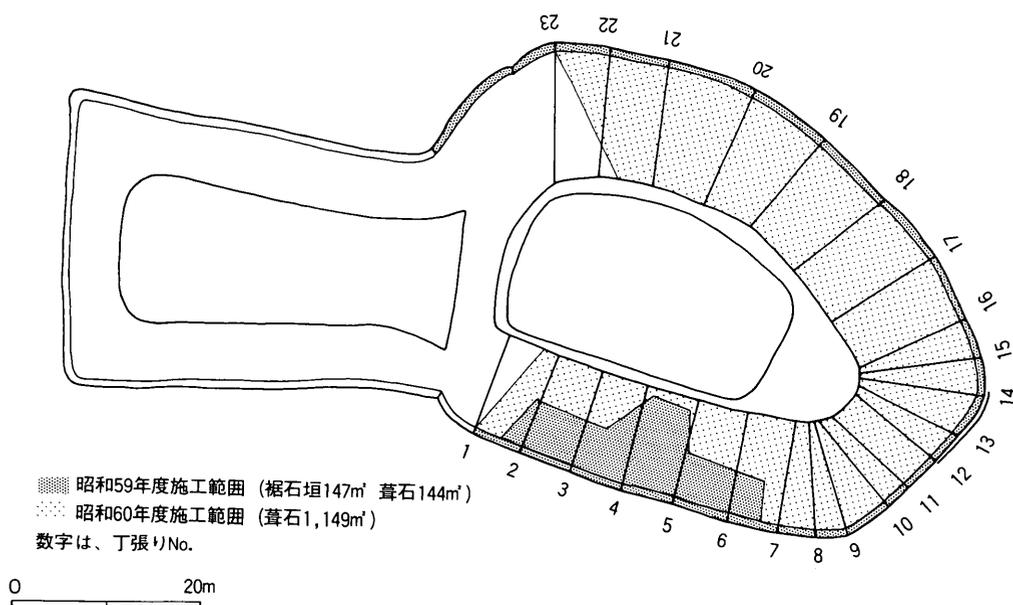
葺石総数は、約35,620個（160m<sup>2</sup>）、1m<sup>2</sup>当り平均31個であった。四和土は、345m<sup>3</sup>を要した。

（矢島宏雄）

設計監理 文化財保存計画協会 設計監理費 3,500,000円

施 工 株式会社 北澤組 工 事 費 45,000,000円

工事期間 昭和60年5月31日～昭和60年11月30日（6箇月間）



挿図1 昭和60年度復原工事施工範囲

## Ⅱ 発掘調査の概要

### 1 調査日誌

本年度の発掘調査は、後円部墳丘復原工事に伴う墳丘封土解体工事によって、墳丘内より検出される石積み、墳丘断面の観察、実測が中心の調査となった。調査は、解体工事が先行するので、工事スケジュールに合わせたものとなり、また調査を始めた後円部背面から予想外な石積みが検出されたので、7月から8月中旬までは、休む暇もないほど実測に追われる大変なものであった。まさに、工事に伴う立ち会い調査といった忙しさであった。

この期間は、発掘調査の盛んな時期であり調査員の応援が得られず、写真測量を多用することとなった。後円部墳頂に設置されたクレーンは、墳丘すべてをカバーできるものであったので好都合であったが、工事区間毎の撮影となり、図化は煩雑なものとなった。また、工事の進行に伴って実測用グリッドは、何度も測量し、打ち直さなければならず、そのための測量にも時間を要した。

9月下旬には、解体工事が終了し工事に追われることもなくなった。10月からは、くびれ部調査を実施した。

本年は、埋葬施設の発掘調査は行われなかったが、墳丘上に工事用仮設道路を設置するために、前方部前面の丘尾切断部分は土のう、シートにより保護された上で一旦埋め戻されることになったので、最後まで残った第8号組合式箱形石棺の解体調査を実施した。

古墳上に車両が乗り入れられたのは、今回が初めてのことであった。墳頂のクレーンは、ただでさえ見慣れない葺石に覆われた墳丘と共に奇妙なものであった。

調査は、11月下旬には全ての調査が終了したが、墳丘内石積みの検出によって古墳調査、史跡整備のあり方について問題提起するものとなった。「いつまで発掘調査をするのか」と言われるものでもあったが、トレンチ調査や、表面的な調査では遺跡を十分に把握することができないこと、史跡整備にあたっては本来の遺跡の姿を知らなければ正しい保存整備にならないことを改めて実感するものであった。

第5年次調査は大変ではあったが、その成果は大きなものであった。これも、多くの方々の御指導、御協力をいただき成し遂げることができたことと感謝致します。(矢島宏雄)

### 調査日程

4. 18～19	第1回整備委員会開催。
5. 31	本年度工事着手。
6. 4	文化庁黒崎直調査官視察。
6. 18	会計検査院監査(58・59年度)。
6. 24	発掘調査再開。
6. 26	墳丘解体工事始まる。
7. 12	調査団会議開催。
	2号墳直下崖崩落。
7. 15	斎藤豊先生崩落現地調査。
7. 24	葺石復原工事始まる。
7. 25	後円部背面写真測量実施。
	8号石棺解体調査完了。
7. 30	墳丘上に仮設道設置始まる。
8. 1	仮設道完成。古墳上に車両乗り入れる。
8. 8	後円部西側写真測量実施。
8. 14～16	お盆休み。工事も休工。
8. 25	後円部西側写真測量実施。
9. 2～3	第2回整備委員会開催。
9. 5	後円部東側写真測量実施。
9. 10	墳頂に大型クレーン設置。
9. 14	墳丘解体工事完了。
10. 1	くびれ部調査始まる。
10. 3	後円部西側写真測量実施。
10. 8	労働基準監督署立入検査。
10. 23	くびれ部調査終了。
10. 24	くびれ部写真測量実施。
10. 31	文化庁指導監査。
11. 12	文化庁河原純之調査官視察。
11. 21	調査団会議開催。
11. 27	墳丘解体工事に伴う調査終了。
11. 30	本年度工事完了。
12. 2	整理作業始まる。

'85

1. 18	3号石室出土鉄剣の鏽の分析結果、新聞に報道される。
1. 21	文化庁と来年度計画打ち合せ。
2. 26～3. 31	古墳周辺防災地質調査実施。

調査日数 124日(雨天中止7日)

調査面積 約1,300㎡

調査団員 延べ370人

作業員 延べ270人

## 2 墳丘構造の調査

### (1) 墳丘解体工事に伴う調査

昨年度より始まった古墳本体復原工事は、本年度で後円部の大半を完了するに至ったが、昨年と同様墳丘封土解体工事に伴い墳丘構築に係る各種の遺構が検出された。しかも、その検出の経緯に示されるように、いずれの遺構も封土下に埋没し、墳丘表面に現れることのないものであった。

本年度の調査における最大の成果は、前年度に後円部東斜面で発見された墳丘中程の石垣（中段石垣と仮称する）が墳丘をほぼ全周すること、およびそれと直交して裾から墳頂まで延びる縦方向の石積み（縦方向石積みと仮称する）が、くびれ部を除いた墳丘全体に放射状に配されていたことを明らかにし得た点である。

**中段石垣** 中段石垣は、基部レベルを標高482～483mにおき、その裾部はレベルをほぼ等しくしているのに比べ、積まれた石数の不統一なことから石垣上端のレベルは一定していない。しかし、この凹凸が崩落などの二次的なものでない以上、墳丘構築に際しては中段石垣の上縁をあえて揃える必要がなかったことを意味していよう。それに対し石垣裾部がほぼ揃っているのは、このレベルにおいて一度整地が行われたことを示している。なおこの石垣と旧地形との関係については、後述したい。中段石垣は、墳丘西側では比較的大振りの角礫の小口を揃えて丁寧に積まれているのに比べ、後円部背面から東側に行くにつれて角礫は小振りとなりその積み方もやや粗雑となる。こうした中段石垣は、後円部の裾ラインとほぼ相似形をなしているが、東西両くびれ部においては僅かに開き気味に、裾から墳丘鞍部に立ち上がってくる石垣の中程へ延びて終わっている。すなわち西側では、前方部に延びる石垣から墳丘鞍部に向かう石垣が分岐する点と墓壙西隅とを結んだラインに接するあたりからその相似形を崩し、石垣裾のレベルが高まり、それに伴って積み石数も減らしながら墳裾から墳丘鞍部へ向けてきた石垣の裏側に入り込んで行く。両石垣の間には泥岩風化土（黄褐色土＝山土）の締め固め土があり中段石垣を築いた後土を締め固めておさえ、そして墳頂まで続く石垣を積むという工法を知る。なお、中段石垣は墳丘鞍部までは達せず、墳頂から5m程下位の地山に取り付いて終わっているようである。この西側での遺存のよさに比べて、東側の中段石垣は墳頂まで延びる石垣に至る8m程では、下段1石を残すか、あるいは全く崩落してしまっていた。

ところで、後円部背面の最も張り出した部分では、その中央から西側斜面にかけての数10mに、中段石垣の下にいまひとつ石垣を併列して二重に巡らしている。その北西端は、中段石垣より水平距離で2m程背後の地山に直接置かれている。地山は、このあたりから南、および東方向に急にそのレベルを下げているため、外側の石垣もそれに呼応して東進するにつれ石数を増す。しかし、南東端では、再び地山面が上がるに伴いその高さを減じ、中段石垣に直交した縦方向の石垣に取り付いて終わっている。この石垣は、中段石垣と反対に、その裾石列は地山の屈曲に従ってレベルを上下するが、上縁はおよそ標高482mで一致している。石垣間には、締め固め土が充填されている。

この北裾部墳丘隅角付近では、一昨年度の調査により裾石垣が二重に巡っていることが明らかにされている。こうした施設は、地山面が最も下がるこの付近において墳丘をより堅固に保つためのものであると考えられる。しかし、石垣は構築された直後から内部の土圧により前面に押し出されてしまったようで、その崩壊を防ぐべく石垣の隙間には拳大の河原石が多数詰め込まれているが、なお石垣は大きく膨れ出している。だがこれより西側では、上述のように石積みはよく、またその裏込めや控え積みも丁寧になされている。

**上段石垣** 中段石垣よりもなお上位の西側斜面にいまひとつ墳丘に埋め込まれた水平方向の石垣（上段石垣と仮称する）の存在が明らかになった。この上段石垣は、裾線を標高485.0～485.5mの間におく。墓壙底面の標高より、およそ1m程下位になる。この石垣は、中段あるいは裾石垣と異なり1～3石程が積まれるにすぎず、石垣上縁でもなおそのレベルは墓壙底面には達しない。しかし、この上段石垣を配した部分に限らず標高485m前後の高さでいったん平坦面を設けたことは確かで、このレベルを境に縦方向石積みもまたその積まれ方に変化が認められる。とすると、この標高に平坦面を設けたのはやはり墓壙底面の形成にかかわるものと思われる。この上段石垣は、中段石垣と同様石英斑岩角礫が用いられており、比較的大きさの揃ったものを丁寧に平積みあるいは小口積みをしているが、墳丘側面にいくにつれて積み石数は多くなり、また石材もやや小振りとなる。ところでこの上段石垣は、中段石垣のように墳丘をほぼ全周するのではなく後円部西斜面中程で終わっている。しかもその短い石垣は、さらに途中2箇所途切れ不整合のまま続いている。つまり上段石垣は、墳頂部あるいは裾部と相似形を保ちながら西側へと巡っていくが、およそ25m程配されたところで中段石垣より延びた縦方向石積みの側面に取り付いて終わっている。ところが、西側くびれ部においては、墳丘鞍部にまで延びたり、または墳丘裾より延び上がってくる石垣と接することなく、鞍部よりおよそ2mの間においてこの石垣は急に始まっている。しかも後円部背面の中段外側石垣のように地山面に石を積み上げているわけでもない。この石垣は、その西端より約3mと6mのところ途切れ、その内側より1石分ほど重複して次の石垣が巡り始めているが、その間を調節する何らの造作も認められない。また中段石垣のように控え積みされることもない。さらに上段石垣と直交する、縦方向石垣との関係も注目される。すなわち、上段石垣の上に来る縦方向石積みは、上段石垣が締め固められた土で埋められたのち配されるため、石垣と直接重なることはほとんどなく、中段石垣における様相とは異なっている。

**縦方向石積み** さて中段石垣に直交するよう裾から墳頂に延びる縦方向石積みは、遺存状態が決してよいとはいえ、僅かに数石が認められたにすぎないところもある。これらは、およそ2～4mの間隔をもって後円部墳丘のほぼ全域に配されていたと言える。しかし、後円部背面など石積み間の開きの大きいところもある。また逆にくびれ部付近や、背面の墳丘隅角といった墳丘が曲面を強くするところでは、狭くなっている。概して墳丘西側部分の方が、その間隔は広がっている。

ところでこの縦方向石積みには、中段石垣背部より始まり上段石垣がある標高485.0～485.5mあたりの平坦面を上限として墳丘内部に向かって延びていくもの、その平坦面からさらに積み上げられ上段テラス面にまで延びていくもの、そして墳麓から始まって中段石垣に取り付く、あるいはそれを越え、ところによっては上述の石積みと連続してそのまま上段テラス面に延びていくもの三者がある。すなわち、こうした違いは墳丘構築過程の段階差である。しかしまた、その有様は基本的には異なるものでなく、それらの果たした役割は等しいものと言える。いまそれぞれを1次縦方向石積み、2次縦方向石積み、3次縦方向石積みと呼ぶと、1・2次縦方向石積みはほぼ同大の角柱状の石英斑岩角礫の小口面を揃え、裏込めを施しながら積み上げているのに対して、3次縦方向石積みは石英斑岩角礫のほか河原石や泥岩破碎礫を混えながら乱積みに近い横積みにより積み上げられている。しかも、3次縦方向石積みには、曲線を呈しながら積まれていった部分もある。さてこうした石積みのうち、1次縦方向石積みはその始まりを中段石垣に配された控え積みと約1mの幅で兼用されながら積み上げていくが、そうした取り付け部分の中段石垣の多くには縦目地の通る場合が認められる。とすれ

ば、中段石垣が全て巡らされた後に1次縦方向石積みを形成したのではなく、逐次両者をともに造りながら全体が形成されたものである。2次石積みは1次石積みの上に直接重なる場合と、その間に締め固められた粘性土や小角礫などの墳丘構築材の認められる場合とがある。それに比べて3次縦方向石積みは、墳丘構築材上にある場合が多い。ところが、1・2次石積みのその積まれた石面の向きは不統一で、特に墳丘西側のやや北、背面東側、そして東側くびれ部の僅か北寄りの3箇所程において石積み面が相対している。従って石積みは、全て順次一定方向に築造されていったものでなく、数箇所が同時に築かれた可能性も考えねばならない。しかもそれは、まず角礫を積むと同時に裏込めを施すため片側に石垣状に揃った面をもつ山状堆積を形成し、その後石積みの間を埋めていくのである。よって石面の不統一は、墳丘築造の工程にかかわるものと言える。さらに縦方向石積みは、段階差があるにもかかわらず裾から上段テラス面まで一直線状を呈している。こうしたことからすると、この縦方向石積みはその高さを第一に求めたものである。とすると墳丘構築材を詰め込むための型枠であるとともに、墳丘築造に際して完成された墳形を見通す役目を果たしたものと考えられる。

墳丘の構築材としては、石英斑岩小角礫・泥岩破碎礫、および粘性の強い泥岩風化土（黄褐色土＝山土）がおもなものである。このうち泥岩風化土は堅く締め固められるが、こうした締め固め土は墳丘西側において顕著であり、東側では薄層となっている。そのためもあって、中段石垣や縦方向石積みの残りは概して西側の方がよい。これらの構築材は、無秩序に詰められているのではない。すなわち、少し大きめのものも含めた石英斑岩角礫を高さ30～40cm程の山状に盛り、それを端部として墳丘内側に泥岩破碎礫と、締め固められた泥岩風化土および石英斑岩小角礫を互層にして、一定のレベルまで積み上げられる。そしてこれが繰り返されて、墳丘が築造されるのである。しかも部分によっては、その構築材の堆積が水平あるいは内傾しており、墳丘築造の丁寧さがうかがわれる。

旧地表面は灰色の粘土状の土を含んだ黒色土であるが、中段石垣部分ではこの黒色土の上層が削平されている。すなわち、中段石垣を設けるにあたって旧地表面を一旦整地して、そのレベルを合わせるとともに石垣の座りをもよくしたものであると思われる。しかし、墓壇底面が岩盤であることから明らかなように、中段石垣直下の旧地表面は墳丘の傾斜とほぼ等しく上がっているため、斜面と中段石垣との間は石垣上縁にあっても水平距離で0.5～1m程しかない。従って中段石垣や縦方向石積みは旧地形にほとんど沿った状態で形成されたのであり、それはまた中段石垣の機能を考える上でも重要なことである。つまり土圧による墳丘の崩壊を防ぐとともに、縦方向石積みの高さを支える働きもしていたと言えよう。

このように中段石垣や縦方向石積みは、その働きは一義的でないであろうが、墳丘築造における施工上の設計計画にかかわった構造物であったと考えられる。

最近、大塚山古墳（大阪府堺市）<sup>(註1)</sup> や、三国の鼻1号墳（福岡県小郡市）<sup>(註2)</sup> の調査成果が報じられたが、ともに墳丘盛土のされ方に特徴が認められている。こうした古墳と比較したとき、築造の設計を反映した中段石垣と縦方向石積みの存在は、森將軍塚古墳の墳丘の特徴であると言える。

註

（三木 弘）

(1) 樋口吉文・野田芳正「百舌鳥大塚山古墳跡の発掘調査概要」『考古学ジャーナル』254 1985年

(2) 片岡宏二・稲村繁・木下亘 他『三国の鼻遺跡Ⅰ』小郡市教育委員会 1985年

## (2) くびれ部の調査

くびれ部復原形状が明確でない現状での復原設計においては、後円部を全周する裾石垣と、前方部裾石垣を調査結果に基づき復原し葺石を復原すると、この裾石垣接続部分を中心に大きな谷が墳丘面にできることになり、整備委員会で問題となった。来年度、くびれ部工事が計画されているので、この問題を解決するために整備委員会の指導に基づき調査を実施した。

**西側くびれ部** 一見後円部裾石垣は、連続して前方部墳頂へと続き、さらに東側くびれ部へと続き後円部を全周しているが、調査の結果西側くびれ部の後円部裾から、前方部墳頂まで一続きの石垣は、3回に分けて積まれていることがわかった。前述の墳丘解体工事に伴う調査の項で、詳細に墳丘築造過程の報告がなされているが、この築造過程の結果できたものである。また石の積み方は墳丘内にある石積みとは異なり、裾石垣と同様なものである。

くびれ部を造りだす目的で、おおよその形に地山を削りとった部分から中段石垣は積みはじめられている。この中段石垣を保護するかのように石垣前面には、締め固め盛土が行われているが、この部分においては標高 482m 程の地山を削平したところから、標高 484m 程の地山に接するところまで石垣を積み、角礫と泥岩風化土（＝締め固め盛土材）を裏込めとしている。またこの部分の石垣材は、40～50cm程の大きな角礫が用いられている。

482m 以下、後円部裾に続く石垣は、小角礫を裏込めとして、後円部裾石垣としてくびれ部地山斜面の 482m 程のところまで積まれたものである。石材は、20～30cm程の角礫を中心に河原の玉石なども積まれている。

484m 以上、前方部と後円部との境を画する石垣は、地山を削りとった 484m 程のところから前方部墳頂の 485.6m の岩盤上に積まれているものである。この石垣は、石材を縦積みをしているところもみられ、角礫・泥岩破碎礫を裏込めに用いて、石垣断面形が三角形状に裏込めが設けられている。この石垣が積まれた後に、尾根筋部分の墳丘盛土が行われている。

**東側くびれ部** 西側くびれ部と同様に積まれた石垣である。石垣は、削りとった岩盤上に岩盤に沿って積まれている。標高 483.5m 程のところでは石垣は上下に分かれ、上部はこのところから中段石垣へと続く様に墳丘内へ曲り込んでいる。しかし、くびれ部付近での中段石垣は崩壊しており、残存する石垣は標高 483m 程の地山から積まれている。

この 483.5m 以上の石垣は、中段石垣へ続き、さらにくびれ部に近い墳丘内縦方向石積みとともに小角礫を裏込めとして、墳丘盛土ブロックを形成しているものである。この石垣の前方部墳頂側の端は、今回の調査区域外となったので現段階では不明である。

483.5m 以下の石垣は、角礫・泥岩破碎礫を裏込めとして裾石垣として積まれたものである。

東・西側両くびれ部にある裾から、前方部墳頂へと続く石垣は、後円部墳丘盛土過程で3回にわたって積まれたもので、後円部墳丘を全周する所謂裾石垣として設けられたものである。裾石垣は、1次・2・3次縦方向石積み段階における盛土によっておおよその墳丘が築成された後に、裾から墳頂へと葺石設置段階に積まれたものであり、また裾石垣から葺石へと連続して積まれたものである。

また、東・西側両くびれ部の後円部裾石垣と、前方部裾石垣の接続は、後円部裾石垣に後から前方部裾石垣が取りつくものである。東側においては、くびれ部に残存する前方部裾石垣の根石の一つが、後円部裾石垣のくびれ部で直角に近い角度で屈曲するその角に接するように置かれていることから、裾から墳頂へ向かう石垣と、葺石との境目に、前方部側の葺石をすりつけていたものと考えられる。

西側においても、残存する前方部からの裾石垣の根石は、後円部裾石垣の根石にほぼ直角に接している。角のない、弧をなす後円部裾石垣に、ほぼ直角に接していることは、裾石垣材の形状と、両石垣が面をなしていることによったものと考えられる。

森將軍塚古墳は、後円部墳丘が造られた後に、前方部墳丘が造られた前方後円墳である。またその接続にあたっては、後円部葺石に前方部葺石をすりつけて一体の墳丘を形づくっており、後円部裾から前方部墳頂へ続く石垣は、墳丘内に埋まっていたと考えられる。こうした後円部墳丘を造った後に、前方部墳丘を造る前方後円墳の調査例として、西穂波16号墳（鳥取県大栄町）<sup>(註1)</sup>が挙げられる。この場合、くびれ部に溝を掘って後円部墳丘を完成させるものであるが、森將軍塚古墳のように墳丘のほとんどを自然の地形を利用している場合には、前方部と後円部を画する石垣—裾石垣が必要となったとも考えられるものである。裾石垣についても、今後十分な検討が必要である。

註

(矢島宏雄)

(1) 植野浩三 「前方後円墳の築造方法 (一)」 『文化財学報』第三集 奈良大学文化財学 1984年

### (3) 後円部墳丘築造過程

本年度の後円部墳丘復原工事に伴う発掘調査は、後円部墳丘築造過程を明らかにすることを目的として行われた。その成果は、前述されたとおりである。現段階では、十分な検討がなされておらず、調査団としての統一見解をもつには至っていないが、調査結果に基づき後円部墳丘築造過程を順を追って、第1段階から第8段階に整理を行った。

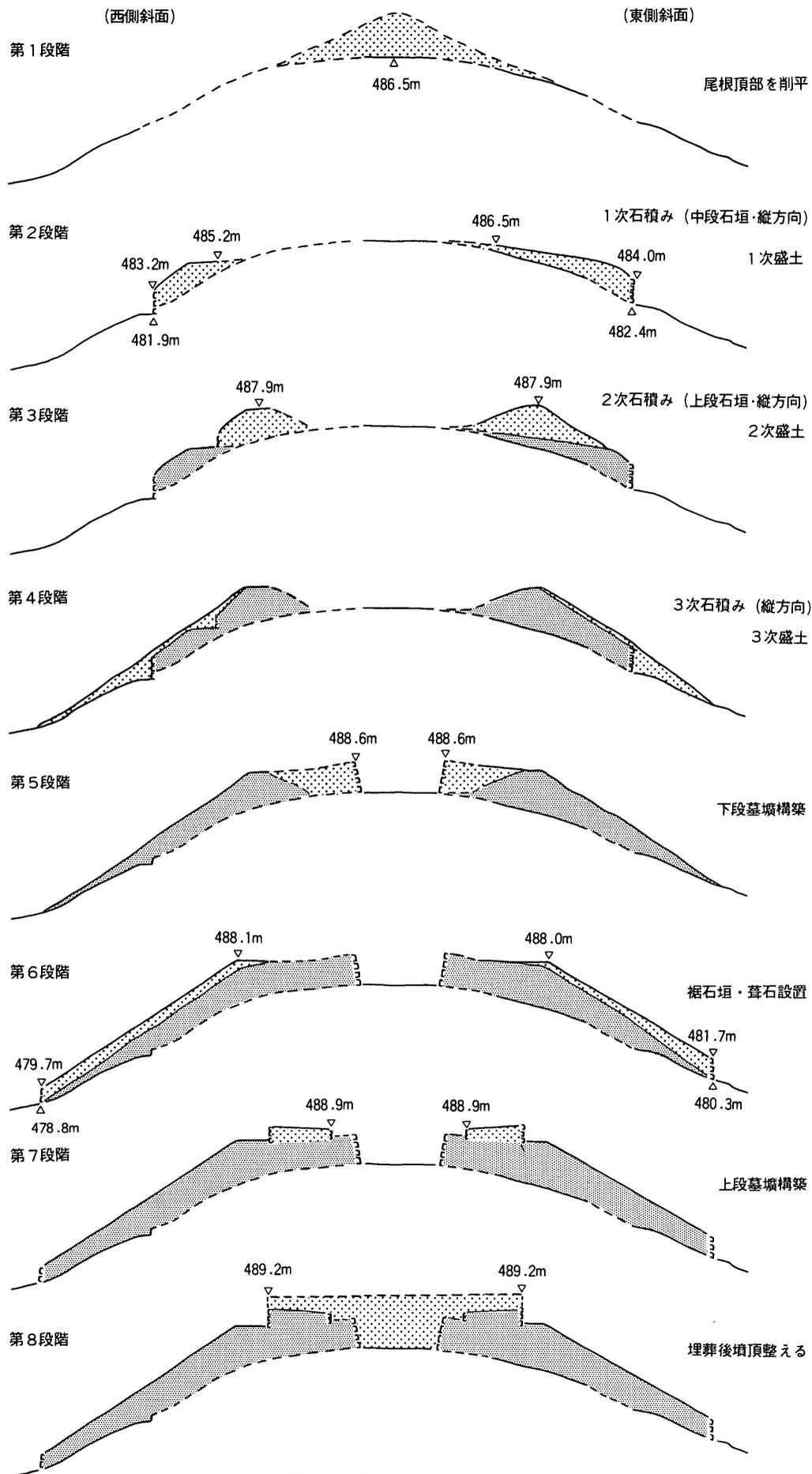
**第1段階** 尾根頂部を標高486.5mで削平。この高さは、墓壙底面の高さにあたる。また岩盤面となっており、長大な竪穴式石室を堅固な岩盤面上に意図したものと考えられる。このことは、前方部墳頂に検出された2・3号石室のあり方からも考えられるもので、前方部中軸線より岩盤のある東側に寄って造られており、岩盤上に石室構築を意図したものであることがわかる。さらに前方部墳頂の南端の削平された岩盤の高さにも等しく、尾根全体をこの高さで削平し、当初から前方後円墳の築造を企画していたものと考えられる。

旧地形は、墳麓の傾斜を延長して求めると東・西側共に傾斜度22度程で、尾根頂部の標高は489m程であったものと考えられる。

**第2段階** 標高482m前後の所に石垣(中段石垣)を設け、標高485m程まで盛土。標高482m前後の高さは、西側では地山を削平したり、多少の盛土(10~20cm)を行っていることが、墳麓へ続く黒色土層の存在により知ることができる。後円部背面では、岩盤上に石垣を積んでおり北西コーナー付近では、二重に石垣が設けられている。外側の石垣は、標高482mから481mと西側に寄りにしたがつて、石垣底面が低くなっている。東側くびれ部付近では、標高483.5m程に地山が高くなってゆくのに沿って石垣底面の高さも高くなっている。中段石垣は、ほぼ地山ないし岩盤上に積まれている。

北西コーナー付近の二重の石垣は、内側の石垣をもっと墳丘内に設けることにより、標高482m程の石垣底面を得ることができ、また墳丘も張り出さずに丸く造ることができるものであるが、外側に補強(?)の石垣を設けていることは、この部分の墳丘を張り出すことを意図していたものと考えられる。約100m程の墳丘を企画したものではないだろうか。

中段石垣は、「L」字形に横方向と、墳頂への縦方向との石垣が一体に積まれ、石垣間は締め固め盛土が行われている。こうした「L」字形の箇所は、11箇所確認された。このことは、後円部墳丘全



挿図2 後円部墳丘築造過程

体が同一に盛土されたものではなく、石垣間のブロック毎に盛土されたものであり、墳丘中心部に尾根を利用していることによるものと考えられる。また、隣どうしの縦方向石垣の石垣面のあり方から、 $\Gamma \cdot \Gamma$ と続く所、 $\Gamma \cdot \Gamma$ と向き合う所、 $\Gamma \cdot \Gamma$ と相対する所があり、縦方向石垣の間の盛土順位を知ることができる。 $\Gamma \cdot \Gamma$ と向き合う所は2箇所あり、早い段階で盛土された所である。それに対して、 $\Gamma \cdot \Gamma$ と相対する所も2箇所あるが、この間は遅い段階で盛土されたものである。特に西側にみられる箇所では、標高483m程しか盛土されず、次の第3段階に泥岩破碎礫によって盛土されており、第2段階では、ここだけ一段低い盛土で終わっている。

こうした第2段階のブロック毎の盛土のあり方は、複数の作業グループの存在をも考えさせるものでもある。

なお、本墳にはこれまでの調査で排水路が確認されていないが、こうした地山に沿って積まれる縦方向石垣は排水機能を持っているが、排水路として意図されたものであるかは不明である。しかし、盛土構造上からは欠点であることが、第3年次調査概報で指摘されている。

**第3段階** 標高485m程の所に石積み（上段石垣・縦方向石積み）を設け、標高488m程まで盛土。この段階と、第4段階に設けられた縦方向石積みは、墳丘封土解体工事が締め固め盛土面までであったこと、できるだけ遺構を壊さないという保存整備の方針上、石積み裾部まで掘り下げない箇所が多く、識別できない箇所もある。

上段石垣は、西側墳丘中程から西側くびれ部付近まで設けられている。この石垣は、墳丘中程からくびれ部方向に向かって積まれていることが、コーナー部分の石積みが中程から積まれた石の前に積みコーナーを作りだしていることによって知ることができる。この石垣のない所は、墳丘外側に大きな角礫を並べている。またこの盛土においても、縦方向石積みによってブロック毎に盛土されており、第2段階の縦方向石積みの上端に、さらに石を積み重ねている所、新たに石積みを行っている所等がある。

**第4段階** 墳裾から、墳頂付近まで締め固め盛土を行い、中段石垣、上段石垣の前面に締め固め盛土で覆う。しかし、東側くびれ部から8列目までの石垣部分には締め固め盛土はなく、泥岩破碎礫と角礫によって石垣間は盛土されている。この部分の盛土は、次の第5段階の墳裾石垣、葺石積み段階に盛土されたのもであると考えられる。

第4段階の盛土にあたっては、中段石垣に直交し、石垣面を接するように積まれた石垣と、中段石垣、上段石垣を覆う締め固め盛土上に積まれた石垣とがある。前者の石垣によって、締め固め盛土は区画されることになる。この段階の石垣は、裾から墳頂へと積まれ、第2・3段階に積まれた縦方向石垣に連続している所が多い。この連続にあたっては、第2段階盛土上に一石ずつ並べられている所もある。また、隣どうしの石垣面のあり方から、石垣間の盛土順位を知ることができる。石垣面が、 $\rightarrow \cdot \rightarrow$ と続く所、 $\rightarrow \cdot \leftarrow$ と相対する所、 $\leftarrow \cdot \rightarrow$ と相対する所がある。

西側くびれ部付近では、中段石垣を締め固め盛土で覆った後に、後円部裾から前方部墳頂へ向かう標高482mからの石垣が積まれ、さらに484mから前方部墳頂の石垣も積まれ、その上に盛土が行われる。こうして後円部墳丘は、締め固め盛土で覆われ、一応の墳形が築成される。

こうした締め固め盛土にあたっては、泥岩風化土（＝山土）の内でも粘性度の強いものと、礫質分の多いものを交互に積み版築状に締め固めている。なお、この締め固め盛土について、強度試験を行った。一軸圧縮強度は $3.2\text{kg f/cm}^2$ と、自然の土を締め固めたものとしては、高い値を示していた。

(N値30以上、5階建のビルを建てることのできる程の強度) また、大念寺古墳(島根県出雲市)<sup>(註1)</sup>

のように土壌改良材としての塩分や、灰等の人工的添加物は見られなかった。

**第5段階** 下段墓壇壁の構築。第4段階までの盛土によって、墳頂部には大きくぼみができあがっておりそのほぼ中央に、下段墓壇壁を積みながら盛土される。このことは、Ⅰ・Ⅲ・Ⅴトレンチの断面観察により、盛土は、墓壇側へ低い層序をなしていることから知ることができる。

また下段墓壇壁が完成した後、どの段階で、どこまで石室が造られたものか知る術はないが、これまで調査した石室構築過程から考えると、石室第1次構築面までは、墳丘の完成時にはできあがっていたものと考えられる。

さらに、これまでの第2段階からの盛土は、明らかに大きな墓壇＝長大な竪穴式石室を構築することを意図してなされていたことを、第3段階の盛土から知ることができる。

**第6段階** 裾石垣、葦石が、連続して積まれる。裾石垣は、泥岩破碎礫・小角礫の裏込めを締め固め盛土面まで行き、徐々に積まれている。引き続き、葦石が積まれる。葦石設置にあたっては、葦石下地材として泥岩破碎礫・小角礫が、大角礫と互層に、階段状に積まれている。

森將軍塚古墳の墳丘の崩壊は、墳丘表層の裾石垣、葦石が崩壊していたのみであることが明らかとなった。その崩壊原因の一つは、この第6段階の裾石垣の積み方と、葦石下地材が安定していなかったことに起因していた。裾石垣については、石材の横積みによる自重不足、裏込め材等石垣の構造的強度不足があげられる。葦石については、葦石下地材の締め固め不足、雨水等の洗掘があげられる。

**第7段階** 上段テラス上に石垣を設け、上段墓壇壁を構築。この段階も、はたしてこの段階に行われたのか、石室の構築同様に不明であるが、敢えて二段に墓壇を設けていることから、後円部墳丘はこの段階までが一連の墳丘築造過程であると考えられる。

また、前方部墳丘についても、後円部墳丘より後に造られたものであることは、これまでの調査によって解明されているが、どの段階で完成したものかは確認できない。しかし、西側くびれ部は、前方部裾石垣が後円部裾石垣に接続し、一体の後円部墳丘を形成していることからすれば、後円部墳丘の完成とそれほど隔りなく前方部墳丘も完成したものと考えられる。とするならば、埋葬以前に墳丘が築造された寿陵であったと考えられる。

**第8段階** 埋葬し、後円部墳頂を整える。

以上のように森將軍塚古墳は、築造されたものと考えられる。今回の墳丘復原工事にあたっては、まず設計された裾と、上段テラスを結ぶ墳丘面の丁張りがかけられた後に、墳丘盛土と葦石設置を同時に、同一平面上で裾から徐々に墳頂に向かって工事が行われた。これは、施工上墳丘盛土と葦石下地材（四和土）を十分に締め固めることができること、また能率的に施工するために行われたものである。また現代土木技術者によって、古代技術と現代技術を比較し、現代工法による前方後円墳の設計書が作成された。<sup>(註2)</sup> その施工計画においても同様に、墳丘盛土と葦石設置を同時に行い、墳丘全体を裾から墳頂へと施工するものであった。

森將軍塚古墳は、墳丘盛土と葦石設置は別段階に行われていた。また後円部墳丘を完成した後に、前方部墳丘が造られた前方後円墳であった。さらに、墳丘内に検出された縦方向石垣は、設計企画点を結ぶ丁張りのようなもので、いわば「丁張り工法」によって屈曲した瘦尾根という立地条件を克服して築造された前方後円墳であると考えられるものである。

(矢島宏雄)

註

(1) 文化財保存計画協会『史跡今市大念寺古墳保存修理工事報告書』出雲市教育委員会 1984年

(2) 大林組プロジェクトチーム『王陵』季刊大林No20 株式会社大林組 1984年

### 3 小形埋葬施設の調査

本年度は、埋葬施設の発掘調査は実施されなかったが、墳丘上に工事中仮設道路を設置するために、前方部前面の丘尾切断部分は、防護措置を講じた上一旦埋め立てられることになった。そのため、最後まで残った第8号組合式箱形石棺の解体調査を実施した。

#### 第8号組合式箱形石棺（挿図3）

F E - A 8 グリッド、前方部正面中央やや西寄りに位置し、昨年度調査された26号石棺とは約2mの間隔をおく。遺存状態は良く、石棺およびその被覆構造を明らかにすることができた。また石棺は、前方部裾石垣と平行し、かつほぼ接して造られており、その点では前方部正面に位置する他の石棺と等しいものである。

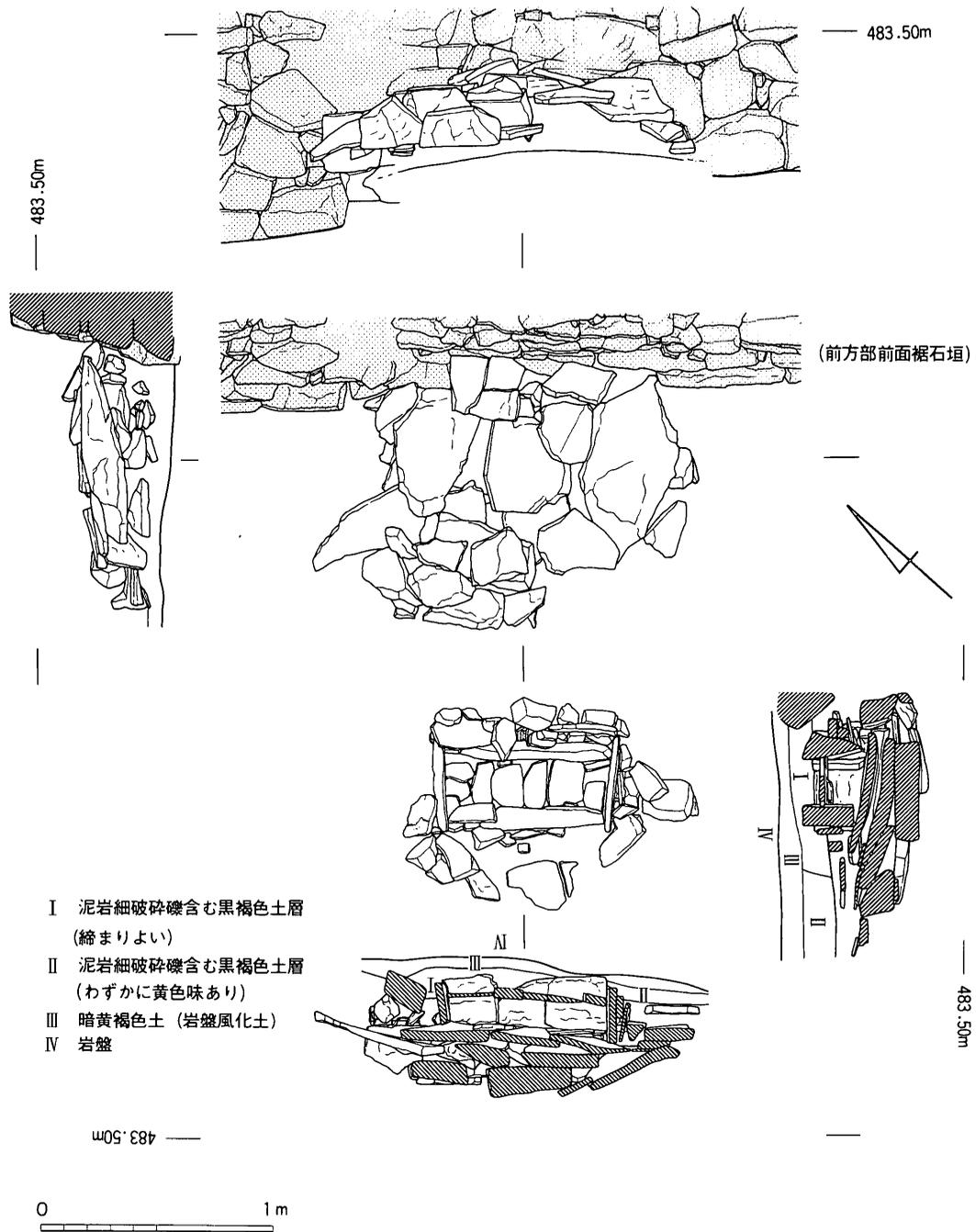
石棺は、床石・側石・妻石および蓋石からなり、長さ70cm、幅21cm、高さ14cmを測る小形のものである。泥岩破碎細礫を含む黒褐色土の上に、8枚の石英斑岩を水平に敷いて床としているが、中程の丁寧さに比べ、両妻側の床石は小振りであるためやや隙間を生じている。床石と側石とはほぼ接しているが、部分的に小礫を間に詰めている。また床石の目地には粘性の強い暗茶褐色土を充填している。

両妻部ともに幅20cm、厚さ3cm程の薄い石英閃緑岩1枚により造られており、北東側が僅かに長い。側壁は北西側が1枚、南東側が2枚の石英斑岩で形成されている。北西側は断面三角形の角礫を少し内傾させて、その長辺が壁内面となるように置かれている。北東妻石と接する部分には、その内側に扁平な石英斑岩をさらに配しているが、ちょうど北東端の床石縁とも接しており、妻石と床石によって固定されることで側壁を支えたものと思われる。南東側では長さの異なる石材が用いられており、細長い角柱状を呈する長い方がほぼ真直に据えられているのに対して、南西寄りの扁平で短い方は若干外開き気味となっている。妻石、側石は床石よりもさらに下位から据えられており、その2/5のところ床面レベルがある。これらの妻石、側石の周囲には、人頭大の石英斑岩角礫が支えとして置かれており、しかも北西側部・北東妻部で顕著だが、その間に小さな石英斑岩板石が数点楔状に詰め込まれている。こうした角礫や板石は、その下端レベルを石棺床石とほぼ等しくしている。蓋石は、3枚の大きな扁平な石英斑岩からなる。この内中央の蓋石は、東側のものの縁辺と重なっているが、西側のものとは接しているだけである。しかし他例の蓋石の様子を参照すると、多くは一定方向に縁部を重ねていっており、とすると西側の蓋石のずり下がった可能性が推測される。これらの蓋石は、南東・南西方向では10~20cm程、側石あるいは妻石から張り出しているが、北東・北西方向では僅かに重なって終わっている。これは、西側では石材の幅を最大に利用しているためであるとともに、前方部裾石垣を意識した結果であろう。またいずれの蓋石も南東方向に少し傾斜しているが、これは北東側が僅かに高いこと、およびその上に小角礫がはさまれていることによる。

こうした構造を持つ本石棺は、そのまま設置されたものではない。石棺設置段階の地表は、岩盤、岩盤風化土である暗黄褐色土と、岩盤風化土、泥岩破碎細礫を含んだ僅かに黄色味のある黒褐色土からなるが、同色とはいえ締まりがあり泥岩破碎細礫をより多く含み、また暗味も強い黒褐色土の中に石棺は造られている。一旦岩盤近くまで掘り、それを埋め戻しつつ棺を設置したものである。

蓋石上にはほぼ二重にそれと同大か、または少し小振りの扁平な石英斑岩、および角礫が積み重ねられている。特に平石は蓋石周縁に主として配され、石棺の中央を頂点とした不整形のマウンド状を呈するが、その長径は約160cm、短径110cm、高さ40cmを測る。短径はすなわち石棺妻方向にあたる。このマウンド状となる平石の間には一辺5~10cmの埴輪片がかなり入り込んでおり、本石棺の構

築時期は、墳丘の崩落が始まり、埴輪も壊れて埴輪片が散在し始めた以降の頃であることを示している。このように本石棺は、裾部周辺に配された小形埋葬施設の内でもその全容を知ることのできる稀少なものである。なお石棺内を詳細に精査したが、一片の副葬品も検出されなかった。



挿図3 第8号組合式箱形石棺

前方部前面には、本石棺を含め5基の組合式箱形石棺が裾に沿って並んでいるわけであるが、これらの石棺の概要を紹介し、本石棺の特徴をさらに明らかにしたい。

2号石棺 長軸75cm、短軸15cm、高さおよそ25cmを測る。側壁および床面は、石英斑岩の平石を用いる。床面は、小石材を上4枚、下3枚の二重に敷く。床面と側壁とは、レベルを等しくしている。蓋石は、検出時には認められなかった。また被覆構造については、不明である。

3号石棺 長軸84cm、短軸24cm、高さおよそ20cmを測る。側壁には、角柱状の石英斑岩角礫を並べる。妻部はともに1枚の平石で造られており、その外に角礫、小振りの平石を配する。床面は、数枚の平石を下に敷いた後2枚の平石を置くが、隙間に小さな角礫を配する。床面は、側壁や妻石の下底よりも下位にある。3号石棺同様蓋石は、みあたらなかった。被覆構造についても不明である。

8号石棺 本石棺

9号石棺 長軸50cm、短軸18cm、高さ20cmを測る。側壁は、石英斑岩角礫を小口積みにする。基石には、若干大き目の石を用いる。床面には、2枚の平石が敷かれており、僅かに小角礫で隙間を埋めている。床面は、側壁などとレベルを等しくしている。また両妻部とも1枚の平石で造られ、平石、小角礫で押さえられている。2・3号石棺同様蓋石および被覆構造については、不明である。

26号石棺 長軸60cm、短軸25cm、高さ15cmを測る。側壁は、角柱状の石英斑岩で、妻部はやや扁平な石英閃緑岩1枚で造っている。床面も石英閃緑岩の平石1枚を置き、側壁との間には小角礫を詰める部分もある。床面のレベルは、側壁などと等しい。蓋石はなかったが、石英斑岩の平石および角礫で覆っている。

このようにみえてくると、等しく前方部に配されながらも石棺の造りは、それぞれに微妙な違いのあることがわかる。側壁について言えば、まず角礫を小口積みにした9号石棺とそれ以外に分けることができる。側壁を小口積みにした例は、他にいくつか認められる。床面に関しては、平石を重ねて敷いたものと、重ねないものとに分かれる。前者には8・9・26号石棺、後者には2・3・5号石棺がそれぞれあたる。また3・9・26号石棺では、床石数は1、2枚に収まっている。床面と側壁との関係は、3・8号石棺が側壁よりも床面が上位にあたる。蓋石が明確に認められるものは、8号石棺の1基だけであるが、26号石棺には同じく石英斑岩による被覆構造がある。

側壁の小口積みや床石の重ね敷きを丁寧な構築法とするならば、8号石棺の構築は丁寧とは言い難いものである。この差をなかに求めるべきかは、苦慮するところであるが、時間差によれば、後出的な本石棺にさえ多くの埴輪が混入していること、さらにまた造りに違いがあるとはいえ規模においては他所の石棺に比べ共通して小形であることから、その時間幅は小さいと思われる。本来は、小形埋葬施設全体の様相をみたくて述べるべきことであるが、調査整理がなお途上にあることから8号石棺の特徴をおさえるうえで、まずは前方部の石棺だけを取り上げてみた。 (三木 弘)

## 4 出土遺物

### 埴輪

森將軍塚古墳出土埴輪は目下整理進行中であるため、まだその全体像を明らかにするには至っていない。そこで今回は円筒埴輪の凸帯をとりあげ、その形状、貼り付けの技法などを中心に、現在までに判明した点をまとめておくことにした。

なお、この古墳の埴輪は、これまでに立木修氏により、製作過程における凸帯作出上の特徴から、『善光寺平型埴輪』<sup>(註1)</sup>と提唱されているものである。

#### (1) 凸帯の成形

前回までに報告してきたように森將軍塚古墳出土埴輪の凸帯には、他の古墳にあるような埴輪の貼り付け凸帯とは異なるものがあり、凸帯成形には大きく分けて3つの方法がある。

I 円筒部成形後に凸帯を貼り付ける、貼り付け凸帯。

II 下段から成形してきた円筒部の上端を擬口縁状にして凸帯を作り出し、上段の円筒部を成形する際の接合部とする、擬口縁をなす凸帯。森將軍塚古墳の埴輪の凸帯成形に最も多く用いる方法である。接合後に埴輪の上と下を逆転させることによって、逆位の擬口縁を呈するものもみられる。

III その他（I、II以外のタイプ。どちらの範疇にも属さないものをひとまとめにしたので、本来一つのグループとして設定すべきではない多様な内容のものを、一括してある。）

次に、今回後円部から出土したものと、棺に使用されていた埴輪のうち31個体について観察した中から、ここにあげた3つの凸帯成形方法について詳しく述べることにする。これら凸帯の成形は外見だけで区別することは難しいので、断面観察によって読みとることに努めた。作りがていねいなので凸帯や胴部成形の接合痕がなかなかたどれず、粘土の流れ等から判断したものが多い。

貼り付け凸帯（挿図4-1～4） 貼り付け凸帯（I）は、凸帯成形の中のハケ調整の違いから、これをA、B2群に分類することができる。

I-A 円筒部成形後、ハケ調整を施した後に凸帯を貼り付ける。貼り付け後のハケ調整を欠く。

I-B 円筒部成形後、凸帯を貼り付けた後にハケ調整を施す。凸帯下にハケ調整は認められない。

従来されてきた埴輪の報告では、凸帯貼り付け前の調整を1次調整、貼り付け後のものを2次調整と呼称しているが、森將軍塚古墳出土埴輪にはそれが必ずしもあてはまらない。凸帯貼り付け前のハケ調整が施されない個体（I-B）では、1次調整と呼ぶ調整が省略され、2次調整と呼ばれるハケ調整が、1次調整として施されているからである。しかし間隔の細かなハケが用いられることが多く、また遺存状態がよくないために、これらA、B2種類の方法の違いが明瞭でないことが多い。

それぞれを円筒胴部の成形方法から、さらに2つに分類する。

I-A-a }  
I-B-a } 凸帯貼り付け位置よりも高く円筒を成形し、その途中に凸帯を貼り付ける。

I-A-b }  
I-B-b } 凸帯貼り付け位置まで円筒を作り、その上端に凸帯を貼り付ける。

aタイプは、他の古墳の埴輪でも普通にある作り方である。bタイプは、凸帯部分が成形、調整の工程の一段階という点で、次に述べる擬口縁をなす凸帯を成形する方法に通じる。

擬口縁をなす凸帯（挿図4-5～16） 擬口縁をなす凸帯（II）は成形方法の違いから、これを3

つに細分する。

Ⅱ - a まず擬口縁状に凸帯までを作り、その後上の段の円筒を成形する。(挿図4-5~12)

Ⅱ - a' aタイプを逆転させた、逆擬口縁。(挿図4-13)

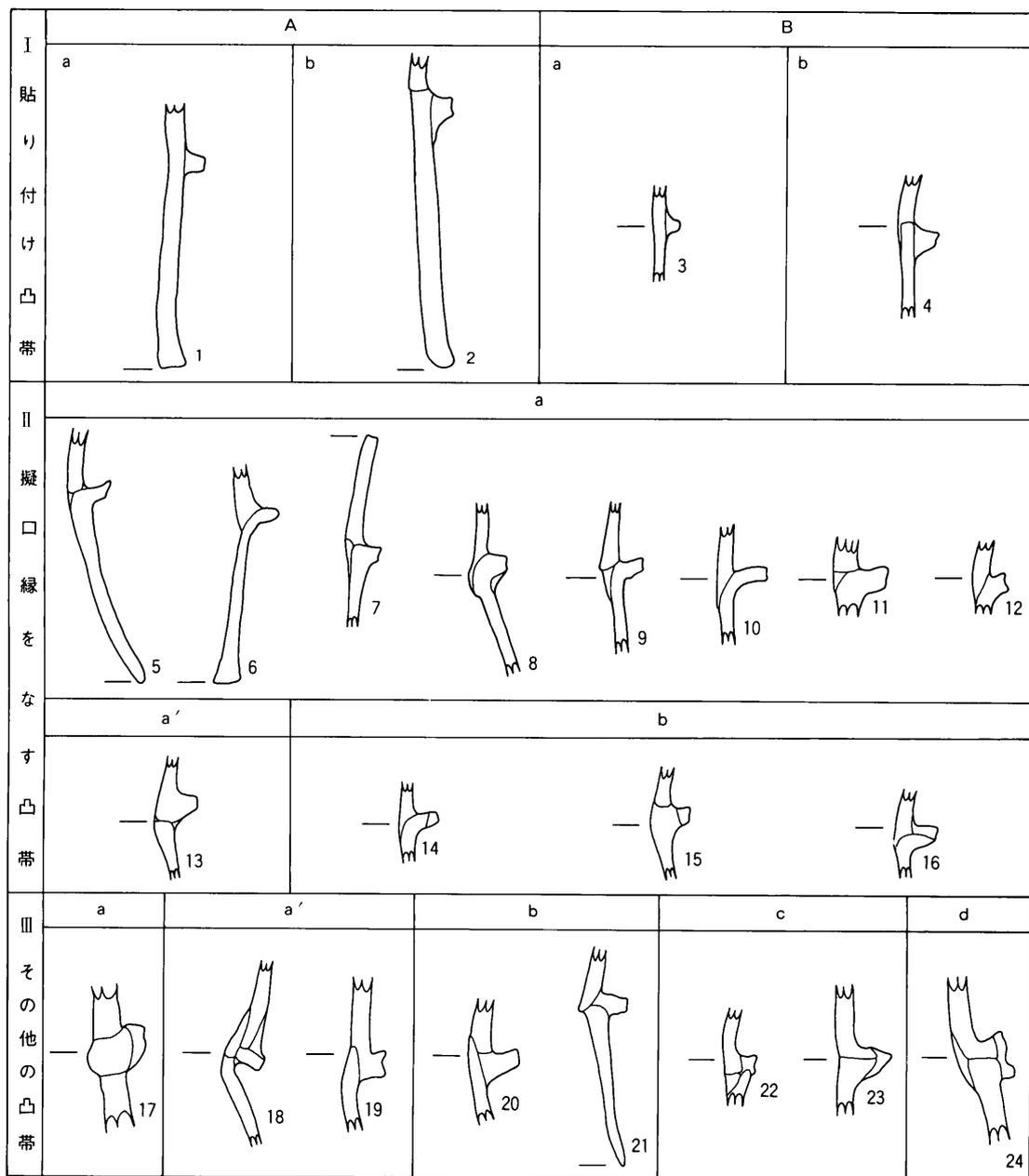
Ⅱ - b 擬口縁状に凸帯の一部を作るが、上段を成形するにあたり、粘土を補充して凸帯を完成させる。(挿図4-14~16)

a、a'、bタイプの中では、aタイプの凸帯が一番多い。a'タイプの凸帯については、後に詳しく述べたい。

その他の凸帯(挿図4-17~24) Ⅲ類としてまとめた凸帯には、4つの成形方法がある。

Ⅲ - a 凸帯の位置まで円筒を成形し、凸帯を予定した部分だけ予め器壁を厚くしておき、その上に薄く粘土を貼り付けて凸帯を作る。(挿図4-17)

Ⅲ - a' 基本的にはⅡ - aを逆転させたものである。反転させた上段部分に粘土紐をのせ、その上へ完成後下になる段を形成していく。(挿図4-18・19)



挿図4 凸帯の分類

(縮尺 1 : 6)

Ⅲ－b 凸帯予定位置まで円筒を成形し、その上端に凸帯のための粘土を置きながら、さらに上段の円筒部を形成していく。(挿図4-20・21)

Ⅲ－c まず凸帯予定位置まで円筒を成形する。上端は凸帯を予定しているため、わずかに外反させておく。その後上段の円筒部を成形し、それと共に粘土を補充して凸帯を形成する。(挿図4-22・23)

Ⅲ－d 凸帯部分まで円筒を成形した後、凸帯製作を考えながら粘土を積み、粘土を補充しながら凸帯を成形する。(挿図4-24)

Ⅲ類の凸帯は、貼り付け凸帯のようでありながら、擬口縁をなす凸帯の要素をも含むグループと要約しうるだろう。ここでは仮に「その他」として紹介したが、数量的には貼り付け凸帯や擬口縁凸帯とに見劣りはしないので、今後凸帯成形の第三の方法として位置づけようとする。

## (2) 各段の凸帯の特徴

森將軍塚古墳の埴輪の凸帯数は、朝顔形埴輪の場合頸部を含めて頸部以下2条、円筒埴輪はほとんどが3条であるが、少数ながら2条のものもある。朝顔形埴輪の2条の凸帯のうち、下段凸帯にⅠ類とした貼り付け凸帯と、Ⅲ類凸帯とがあるが、頸部凸帯はほとんどが貼り付け凸帯である。これに対して円筒埴輪は、3条の凸帯それぞれにⅠ類の貼り付け凸帯、Ⅱ類の擬口縁をなす凸帯とⅢ類の凸帯が組み合わされている。そのため円筒埴輪の凸帯は、個体毎に大きく違ってくる。

そこでここでは、円筒埴輪の各段ごとの凸帯の特徴について述べたい。

下段 円筒埴輪の下段凸帯には、貼り付け凸帯、擬口縁をなす凸帯、その他の凸帯と、全てがみられるが、中でもⅡ類の擬口縁をなす凸帯が多い。しかし逆位の擬口縁凸帯はない。

円筒埴輪の基部には、他の古墳の埴輪に通有な、粘土紐を下から順に積んで成形するもの他に、口縁部を反転させたような、外反する基底の丸い端部にヨコナデを施したものとがある。しかも、今回観察した資料の中では、端部にヨコナデを施す基部の方が多い。基部の成形に2つの方法があるので、円筒埴輪の基部と最下段凸帯との組み合わせでは、従来の埴輪に通有な基部と擬口縁凸帯、ヨコナデした基部と擬口縁凸帯という2種類がその大半を占めることになる。

中段 中段凸帯でも、擬口縁をなすものが圧倒的に多い。そしてそのおよそ半数が、逆位の擬口縁凸帯である点に特徴がある。

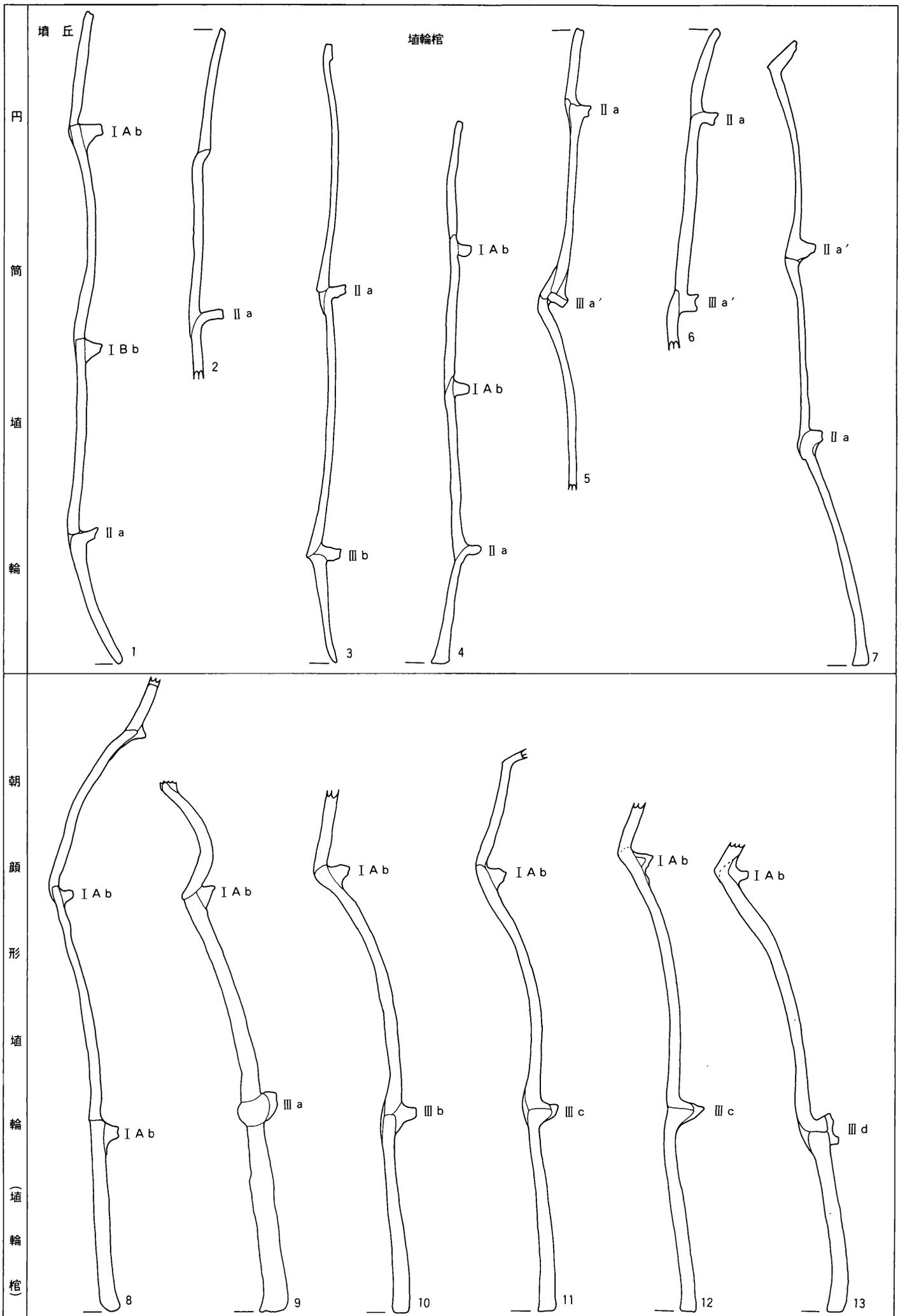
上段 下から第3段目の凸帯でも、擬口縁技法が多いことには変わりはない。しかし他の段に比べると、貼り付け凸帯がやや多い傾向がある。逆擬口縁凸帯は例外的に存在するだけである。

各段の組み合わせ 1個体の円筒埴輪では、凸帯成形にあたり貼り付け、擬口縁、その他の凸帯のうち2種類、もしくは全てを併用するのが普通である(挿図5-1~7)。朝顔形埴輪では、Ⅲ類に分類した凸帯を用いた個体が多く、貼り付け凸帯もある。だが擬口縁凸帯は確認できなかった(挿図5-8~13)。なお、今回観察した朝顔形埴輪は、全て埴輪棺として使用されたものである。

## (3) 逆擬口縁凸帯の問題点

森將軍塚古墳出土埴輪において、擬口縁凸帯は圧倒的多数を占めている。その中にはⅡ-a'として分類した逆擬口縁凸帯が含まれる。これらは口縁端部に圧痕があることや、ハケが通常と逆方向に施されていることなどから、凸帯成形時に倒立させて作業を行ったと考えられる。

逆擬口縁凸帯をもつ埴輪のほとんどの口縁端部には、3本の指で四角く稜がつくように、ていねいにナデた後に、転倒させて下にしたと思われる圧痕がある。森將軍塚古墳出土埴輪には基部にもヨコ



挿図5 埴輪1個体中の凸帯の組み合わせ

(縮尺 1 : 6)

ナデしたものがあるが、それらの端部は丸くナデであるから、上面と両側面の3面がナデられている。先述の端部は、口縁部と考えたい。しかしそれには、若干の問題点がある。①擬口縁をなす凸帯を作るよりも上にあたる部分から口縁部までをまず成形し、それを倒立させて、凸帯とそれより上の段を成形し、さらにもう1度逆転させる。というような複雑な工程を取って行ったのだろうか。②地面に置いてつぶれた端部を、最終的にナデて整えないのか。という2点がそれである。ていねいにナデてあるにもかかわらず、そこにいろいろな圧痕がある端部を、口縁部と想定するには躊躇する。しかし、円筒埴輪の凸帯3条のうち2条が擬口縁で、そのうち1条が逆擬口縁という組み合わせがあることから、逆擬口縁という成形技法が存在することは確かである。凸帯3条のうち1条だけが擬口縁で、逆位の可能性があるものでは、口縁部がどちらの側になるかということが、埴輪の成形方法解明に大きな影響を与えよう。つぶれた口縁(?)端部と擬口縁凸帯との組み合わせを持つ埴輪は今までに完形品がないことから、埴輪の天地方向を決定づける有力な要素に欠けている。このように完形品でない限り、埴輪の天地方向が確定できないというのが、森將軍塚古墳の埴輪の大きな特徴であり、復元作業を困難にしている原因のひとつでもあろう。

端部にヨコナデを施した基部の存在も、大きな特徴のひとつである。1度ヨコナデしたものを倒立させて基部として据えるので、凸帯付近に接合痕があると考えたが、明確な接合痕は確認できなかった。ヨコナデした基部はそのほとんどが擬口縁凸帯と組み合わされているので、基部の中程に接合痕があることも考えられるが、ていねいに接合したためにその接合痕がたどれないのかもしれない。間に1段はさんで擬口縁凸帯と逆擬口縁凸帯が作られるタイプの成形方法も、同様にはっきりしない。

#### (4) 擬口縁凸帯をもつ埴輪の出土例

擬口縁をなす凸帯をもつ埴輪は、これまでに森將軍塚古墳のほかに長野市川柳將軍塚古墳の円筒棺が出土していただけであったが、近年、茨城県岩瀬町長辺寺山古墳<sup>(註2)</sup>と、長野県飯田市新井原2号墳<sup>(註3)</sup>から新たに出土した。

川柳將軍塚古墳は、森將軍塚古墳と千曲川をはさんで東西に対置している。墳丘からも埴輪が出土しているが全容は明らかでない。円筒棺の凸帯は、今回分類した中のⅡ-aに属するものと思われる。

茨城県長辺寺山古墳の埴輪は、実見してはいないが報告された文献をみると、Ⅱ-a'と考えられる。

飯田市新井原2号墳から出土した埴輪は、Ⅱ-aに属するタイプである。擬口縁凸帯をもつ埴輪の4例中3例までが長野県で出土しているのは興味深いことである。飯田市新井原2号墳は発掘調査が行われ、埴輪が大量に出土しているので、その報告が待たれる。

このように森將軍塚古墳の埴輪の凸帯には、多くのバリエーションがみられるが、擬口縁凸帯があることや、凸帯を境に円筒部内外面の調整が異なる例が多いことから、埴輪成形の際に凸帯部分を成形上の一単位としていたことがうかがえる。

今回は、凸帯の成形方法の観察によってその分類を試みたが、埴輪の個体差を追究するまでには至らなかった。今後は、透孔や円筒部内外面の調整をひとつひとつ検討して、森將軍塚古墳の埴輪の特色を明らかにしていきたい。

(山根洋子)

註

- (1) 立木修「円筒埴輪の製作技法—長野県森將軍塚古墳の場合—」『古代文化』第26巻8号 1974年
- (2) 大橋泰夫、荻悦久、水沼良浩 「常陸長辺寺山古墳の円筒埴輪」『古代』第77号 1984年
- (3) 飯田市教育委員会、小林正春氏の御好意により、埴輪を実見することができた。

## 5 森將軍塚古墳後円部の設計企画

森將軍塚古墳の設計意図ないしは、設計企画について第3・4年次の概報にその見通しについて言及して来た。しかし、その認識は必ずしも確定したのではなく、第5年次調査の進展によって新知見も加えられ、その把握の仕方も変更してきているのが現状である。

第4年次調査概報において指摘したことは、基本的には変更の必要をことさらには感じていない。やはり、細部の認識は、より明らかになると、当初の疑問がそのまま課題となって継続していることもまた事実である。本年度は、とりわけ後円部の調査が進行し、その内部の墳丘構築構造については、類をみない新知見を得ることとなった。本稿はその上に立ち、後円部の設計企画の意図について若干の理解点を明らかにし、後日の検討のためのきっかけとしておきたい。

第3年次調査概報において、今後の課題としたのは、「後円部の二重構造（O'A'・OA）——後円部が必ず丘陵下方に位置する——O'A'円を基本とする後円部の下部盛土部の基本点から出発したものか、あるいは、結果したものか」ということである。OA点を基本とするものか、O'A'点を基本とするものかであり、AA間にどんな問題があるかということである。

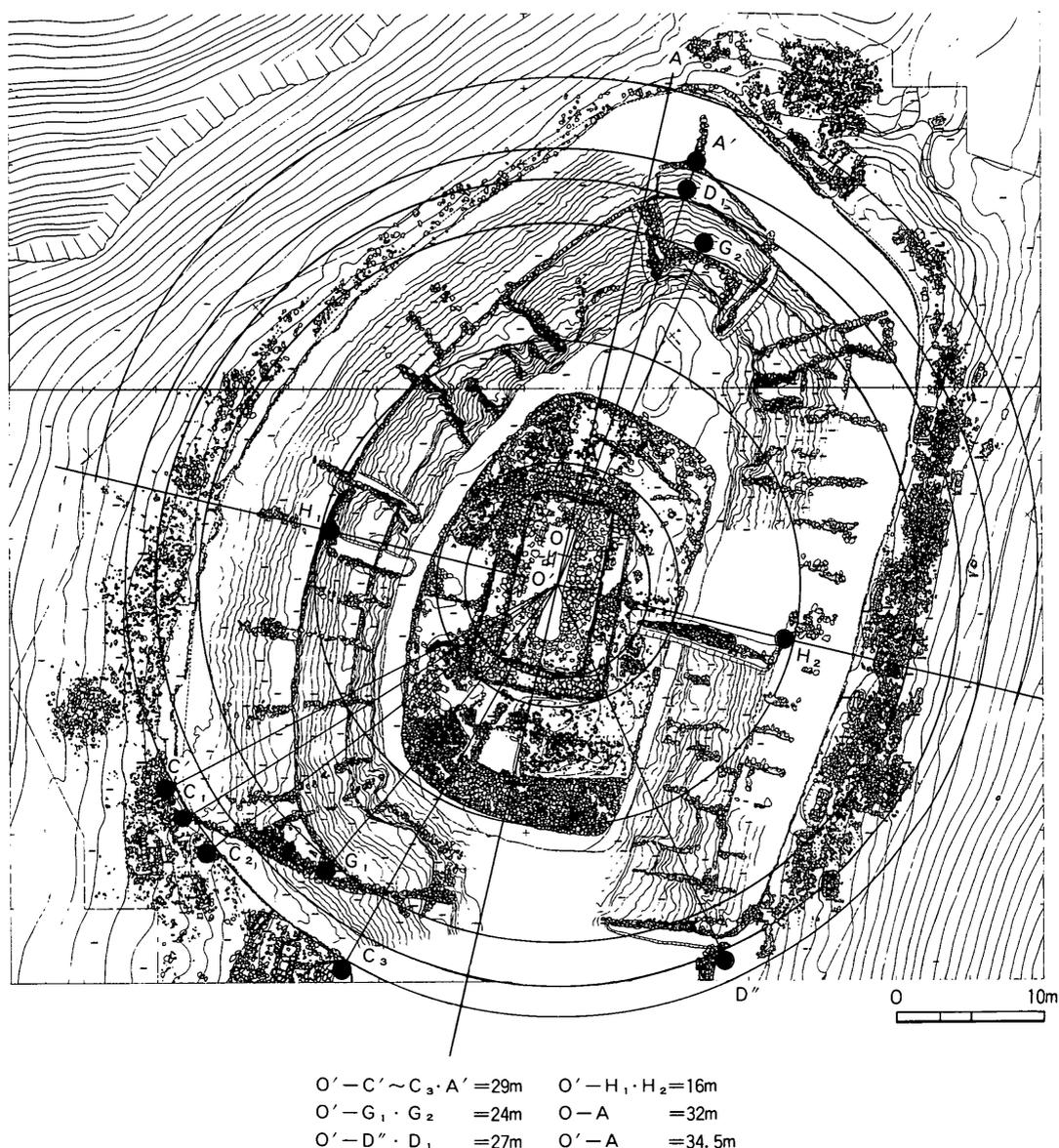
調査の事実関係を明らかにしておきたい。別項に詳報があるので、必要部分にとどめておきたい。

- ①後円部の墳丘は、標高ほぼ482m ラインをもって裾部としているが、標高485.5mラインでいったん平坦面を造り、平面企画が行われている。
- ②墳丘上部の土盛りと墓壇の構築、および墳丘裾部の確定による土盛りが進行する。
- ③上段テラスの構築とその上に最上段部の構築、そして二重墓壇が完成する。
- ④竪穴式石室の構築、(ほぼ半分まで) やがて入棺。殯後、石室上半分の構築と墳丘頂部の完成。

①における平面プランの企画がどこまで行われたかは明らかではないが、すくなくとも②・③で行われた墓壇の企画意図からすると、竪穴式石室の中央部がすべてのコーナーの対応点のピンポイントであることを見ると、この点がいかに重要な基点であるかが明らかである。そして、その主軸の方向とそれに直行する直線もまた、重要な基本線であったとみることができる。森將軍塚古墳の築造場所が、曲った瘦せ尾根上であるという状況の中で、どこまで必要な基本点を踏まえているかを読みとることは、かなり難しいが、調査知見を援用しながら見ておきたいと思う。近年、古墳の築造を中段における企画で理解しようとする試みもあるが、この試みの基底にあるものは、墳丘基盤が自然地形に制約され、その変化に適応した墳麓線の構造となっており、必ずしもその設計企画以上に合わず、自然となじんでしまっている構造物を、よりよく理解するためであるとみることができる。中段以上が設計意図された古墳であって、それ以下は古墳の乗る台状構造物であると理解するのであるが、森將軍塚古墳では、それを積極的に認めることはできない。(1)中段テラスおよび石垣はその構築後、(2)排水機能や丁張り機能、あるいは区画機能をもったと思われる縦方向石積みと共に、墳丘裾線の確定後、土盛りおよび葺石によって埋没してしまい、いわば埋没石垣となり、墳丘内部の構造物となってしまうからである。しかし、 $H_1 \cdot H_2$ で示すようにO'点とほぼ16mのところと正確に対応することを見ると、やはり重要な基点として機能していることがわかる。

O'C'~Ca・A'が29mで対応することは、重要である。O'A'、O-Aの二重円構造が、先にふれた設計企画か、施工結果かは、重要な理解であるが、結論的に言えば、O'A'を基本として、O-Aは施工結果と理解できる。第4年次調査までは、A'地点における埋没石垣は検出されていなかったわけであるが、第5年次調査によって二重円構造の内部円周上にはほぼ一致する位置に、締め固め盛土の

中から検出されたことは、この構造物が、補填的意味を持つと同時に、どうしても造らないではいられない性格を持ったものとして存在していることを表している。この点は、 $C' \sim C_3$ の点と対応する。 $C$ 点の裾石垣は、北方から施工されてきて $C_1$ 点を通り、やがて $G_1$ 点の方向へせり上がっていくが、後円部の築造がほぼ完了と同時に、前方部の築造が始まるが、前方部の後円部へのすりつけが、 $C_3$ から $C_2$ の方向へと進行し、やがて $C_1 \cdot C_2$ 間ではほぼ直角に行われていることが明らかである。この $C' \sim C_3$ の点は、 $O'$ 点からの半径29mの円周上にほぼ完全にのっていることを知ることができる。いわば、後円部裾ラインの最終的な修正構築ラインと理解することができる。 $A'$ 点は、その諸点と対応するということは、その施工順序からみても、どうしてもなくてはならない点であったと同時に、基本的な設計企画意図点であったことを示しており、後円部は $O' - C' \sim C_3 \cdot A'$  29mの設計企画の古墳である可能性が大きいのではないだろうか。二重円構造のA点までの構造物は、丘陵下方裾線の安定構造と考え、したがって結果と見ておきたい。

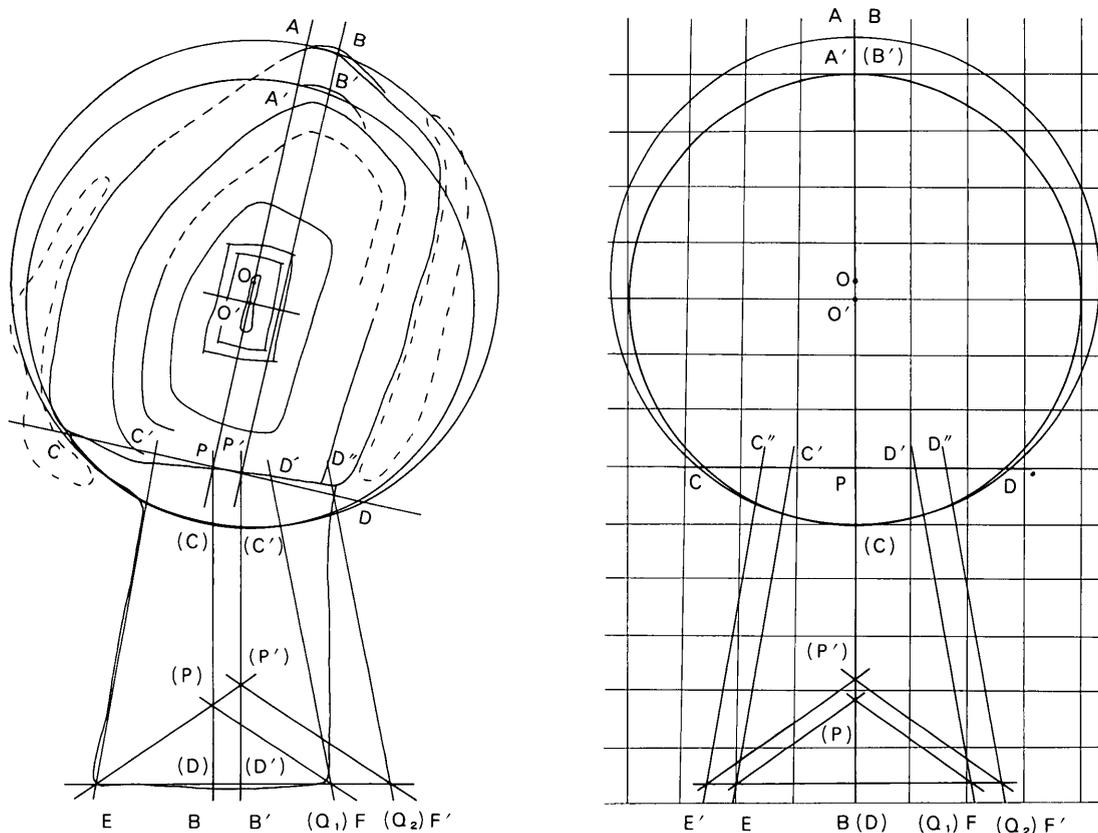


挿図6 森將軍塚古墳の設計意図

前方部も含めた墳丘設計企画のうち、施工上のズレの極めて大きな前方後円墳であることを、ごく少数の対応できる点のみしかあげることができないことが、よく表現している。しかし、その中であっても、基本的ないくつかの点はおさえられているし、とりわけ、第4年次調査概報で指摘したところの「C—接続点 (C<sub>3</sub>) E—Fラインと、後円部最末端のA点は——設計意図を読むのに欠くことのできない——」のうち、A点はA'点と修正する必要がある事は自明である。挿図6において宮川渉氏の設計企画復元法を採用すれば、A'・O'・Cの後円部8区分と、前方部C—Dは4.7となり、その比8：4.7は、ほぼ8：5の日葉酢媛陵型の古式古墳に最も近い設計企画を基本的に持っているものと見てよい。したがって、O—Aを半径とする後円部設計企画は、やはり成立しにくいのではないかとと思われるのである。

後円部直径58m、前方部長さ34m、全長92mを設計企画の基本としていた可能性がでてきたとみることができるように思う。この数字については、ここで確定せずにさらに今後の課題としておきたい。

後円部の設計企画の考察については、第5年次調査の所見に負うところが大きい。特に丘陵下方に後円部をもつ前方後円墳の多い更埴地方は、その点その築造方法と裾線の延びに注目せねばならない。とりわけ二重円構造と理解されてきた後円部の理解に一步踏み込む理解が必要と思われる。実際、平面プランは、円形より楕円形を呈する場合の方が川柳・土口・倉科各將軍塚古墳において明らかであることは、それを印象づけている。後日の論考にゆずることとしたい。(森嶋 稔)



挿図7 森將軍塚古墳の設計企画

## 6 ま と め

まず最初に、森將軍塚古墳保存整備に伴う調査報告書の第5冊目を上梓しえたことをよろこび、関係諸氏のご労苦を謝したい。

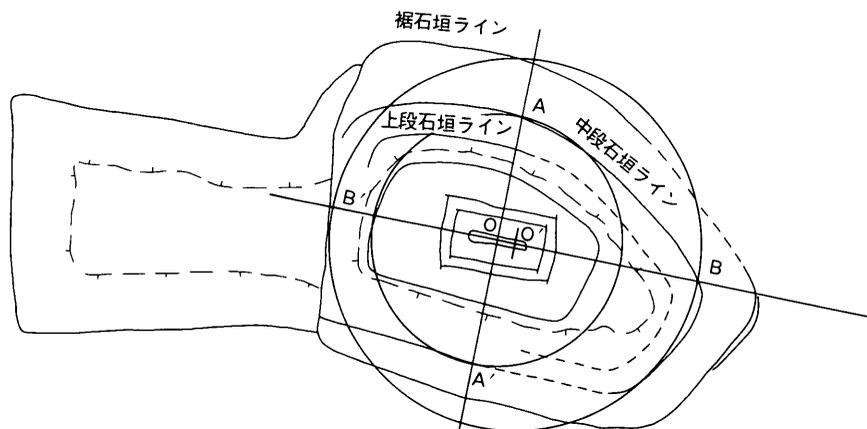
すでに述べられているとおり、今年度の調査は後円部墳丘の解体作業に併行して進めたものだったので、その主目的は墳丘の構造解明にあった。その結果、前年度にもまして本古墳の築造法が明らかになってきた。それとともに、埴輪・金属器等遺物の観察も徐々に深まりをみせてきた。それらの詳細は、すでに要を得た記述があるから繰り返すにはおよぶまい。だが、今回調査の主眼点であった、古墳の築造法についてのみ、留意したい点の二、三を再度指摘しておきたい。

「中段石垣」をめぐって

中段石垣基部の標高値は、驚くほど近似した数値を示し続けた。水平を意識してこれを築いたことは確実である。かつて東京教育大学がこの古墳の調査を行った際、墳丘裾石垣を設けたテラス面が、水平を意識して形成されたいと説いたことがある。だが全域調査を終えた現在の目でみるなら、必ずしも裾線を水平面としてたどることはできないことが明らかになった。ほぼ水平面を保つ西～北裾部でも、例えば石室中軸線が北裾部に交わる部位の墳丘隅角付近は、周囲にくらべて1.5m程も標高が低位にあった。後円部をほぼ全周することが判明した中段石垣は、全域にわたってそのような差異は見いだされず、きわめて安定した数値を示していた。この点からするなら、中段石垣が形づく平面形の方が後円部の基本設計に深くかかわりうるのではないか、という疑問が生じて当然であろう。その目で平面形上の数値の一、二をあたっただけで、およそ次のような指摘が可能になりそうである。

1 後円部頂の竪穴式石室中点(O)から、その中軸線に直交するように線をひき、それと西斜面中段石垣との交点をAとし、東斜面のそれとの交点をA'とするとき、 $OA=OA' \approx 16.5m$ となる。

2 竪穴式石室中軸線を北に延長して中段石垣と交わる点をB、南延長線と前方部との境を画する石垣との交点をB'とするとき、OBはOB'よりも2m程長くなる。だが $\frac{OB+OB'}{2}$ 点をO'とするとき、O'はもちろん石室の内におさまってしまう。その意味で、石室は南北方向においても、ほぼ中段石垣が描く範囲の中心部にあるとあって大過あるまい。この場合、南側すなわち前方部側では、後円部と前方部の境を画するかのごとくに築かれた石垣を中段石垣に代用して数値を求めている。これは中段石



挿図8 石室主軸線と交点

垣の西端が、さきの石垣に吸収されるかの態をなして終っていることに着目し、この石垣が中段石垣と深く関係しつつ後円丘設計の基本要素の一つであったらうと見做したからである。このような見方が許されるならば、森將軍塚古墳の内部主体は、中段石垣が形づくる平面の中心に設けられたといえることになるだろう。

中段石垣と竪穴式石室との関係を上記のように把握するならば、前章で三木弘・矢島宏雄氏らによって説かれているように、中段石垣こそが本古墳設計の基本としてまず設定されたとする蓋然性が強まる。もちろんこの地の性状からして、石室をどこに設ければよいか等の予察を経た上でのことではある。矢島氏らが、墓壙底面までの削平を第一工程としたゆえんだが、まだ問題ものこる。

しかし、そのような想定に対しては、中段石垣が描く平面形の中軸線と竪穴式石室のそれとが重ならないばかりか方位まで違えている点からする疑義も提出されよう。その疑問には、今年の報告書で森嶋稔氏が力説したように、後円部背面北東部にある隅角部（森嶋論文のA'点）と石室設計との深いかかわりを探る必要もあろうが、方位についてはむしろ予定された頭位を重視したと考えておくべきだろう。

もし、古墳の後円部をなるべく正円に近づけようとするなら、当然この隅角部を削去して、古墳規模をやや縮小すればよい。それなのに自然地形の僅かな突出部を最大限に活かしてこのような形にしたのは何故だろうか。おそらくそこには、古墳を全長およそ100mという、イメージした規模に近づけたいとの意図が働いたのであろう。それなるがゆえにこの最大値を示す部分が、石室設置にあたっての大切な基準点の一つに位置づけられ、この点と中段石垣が示す平面形の中心点とを結んで、石室中軸線としたのではなかろうか。今後の検討の叩き台として提起しておきたい。

墳丘の構築は、矢島氏らの想定のように、中段石垣から墓壙底面のレベルまでが一工程だったらう。東西両側の上段テラスの外縁部と中段石垣との水平距離が、ともに6mである点もみのがせまい。中段石垣以上の部位の斜度をあわせることが意図されたのだろう。以下に、その工法を検討しよう。

#### 放射状の石積みをめぐる

今年の報文で、森將軍塚古墳の墳丘構築に、石垣区画によるブロックを利用するという、高句麗古墳などと相似た工法の存在を指摘した。それは一つには一今年の調査で、上段テラスから墳頂にかけての墳丘構造から知られた知見にもとづくものであった。そして今年には墳丘斜面にも同巧の石列による区画らしいものが注目されるにおよび、その工法が墳丘構築にあたって全面的に使用されたと考えられるに至ったのである。ところが今年度の調査では、放射状に何列も並ぶ石列にも、設定段階に差異があり、構造上でも異なることが判明した。ブロック工法に関連した石積みの存在は確かであるが、そのようなもの以外に、石垣ならぬ石積みの名にふさわしい、粗雑かつ脆弱なつくりの石列もまた多いのである。三木氏が第3次縦方向石積みとしたものがそれで、昨年度注意に上ったものにもそれが多かったのである。

私どもは、墳丘復原工事で、墳丘表面の高さ・傾斜などを指示する「丁張り」を目のあたりにした。墳頂から放射状に裾に向けておろした何列もの貫板の列である。当然直線的な部位は疎で、屈曲部が密になる。この「丁張り」によって工事が順調に進む様子も観察した。ところで、放射状の石垣もまた、屈曲部に密で直線部に疎である。ブロックごとの埋土でも、屈曲部はとくに慎重に工事を進めるために密にするということも考える。だが、その頃から誰いうともなく、調査関係者は残りのよい石積み頂部の高さ・傾斜とが、「丁張り」とほとんど一致していると考えられるようになった。そして埋

土のための区画にしては脆弱にすぎ粗雑な石列が、墳丘外表面を決定する目安としても機能したのではないか、という「丁張り」説が抬頭したのである。今後十分にデータの解析を進めた上で、私たちのこのような想定の当否を検討しなければならないと考えている。

#### 墳丘構築土をめぐる

墳丘の要所にあたる部位などは、山土（泥岩風化土）を強固につき固めてあった。後円部の中段、それに西斜面で新たに発見された上段石垣の外側にもこの締め固め土が顕著にみられ、石垣は築造当初から完全に埋めこむという工法上のもので、いわゆる段築とは趣きを異にすることがさらに確かめられた。その部位の断面観察によれば、ほぼ水平な縞状土層をなしていたから、版築に近い工法で山土の締め固めが行われたことを知りえた。正直なところ、地山とこの締め固め土との識別が可能となったのは、今年度からといってもよい程緻密な構成である。

要所をはずれた地区では、角礫混じりの山土あるいは山礫を積み上げて墳丘を構成していた。その場合でも、外表付近は平板な石を瓦積みのように積み上げるなどして、まず土墨状の外壁を築き、その内部に土砂を充填し終ると、再び土墨状の外郭をめぐるという作業が続けられたらしい。このような墳丘構築技法の総体を把握して、その技術の系譜を求める作業にも着手しなければなるまい。

#### 墳丘築造の諸段階をめぐる

調査の当初から、森將軍塚古墳にもっとも深く係ってきた矢島氏によって、これまでのデータを駆使しての後円丘築造工程があとづけられた。豊富な資料に基づくだけに説得力がある。ただ、山を削り整形した折の排土をどのように処理したのか、という点にも目くばりをする必要があるだろう。また私は、古墳築造のどの段階で埋葬が行われて、築造が完了するのか、そしてその工程の間に作業の停止期間があったのか否かという点に、特に関心があった。古墳が王者のステイタスの表現であるという立場からするならば、生前にこれを築いてあればこそ意味があるといえる。いっぽう古墳築造は、むしろ後継者にとって大切だという考えもありうる。今回は、その何れかを決するというものではなかったが、生前築造つまり寿陵とする立場が示された。これまた、共通理解を得たものではないが、今後討議を深めるべき課題といえる。矢島氏の考えは、私にとって興味深いと付言しておきたい。

#### 遺物をめぐって

遺物整理の進行とともに、埴輪類がもつ特色も一段と鮮明となり、その凸帯の観察は一応の結着をみた。これにより、かつて立木修氏が「善光寺型」と称したいと提言した擬口縁技法を中核とする凸帯の特性がさらに明らかになった。山根さんの決意どおり、埴輪が内包する別の属性群をも一つ一つ明らかにした上で、森將軍塚古墳における円筒埴輪製作の系譜把握に向かわねばならない。その場合、今回提起された倒位整形の問題を含め、製作工程も復元していかねばなるまい。

新日鉄の方がたの御協力による3号石室出土鉄剣のルーツを探る分析も新たに進められた。今後墳頂部石室出土品あるいは県内の他古墳などの鉄器についても、同様な試みがひろげられる必要があるだろう。データの蓄積こそが当面望まれることであろう。

本報告書もまた熟しきらない用語や、見解を書き並べ、あたかも百家争鳴の観を呈してしまった。私の力不足から、諸氏の論潮は、微妙な点で差異があるまま収録されてしまった。これらはすべて、調査・研究の途次での見解であり、今後の資料によって改変されねばならないものも多いと思う。考えを固定させることなく、フレキシブルな態度で結論に一步步近づかねばならないと、自戒しつつ筆を擱くことにしたい。

(岩崎卓也)

## 付論 森將軍塚古墳3号石室出土鉄劍鍔片の金属学的解析

新日鐵第一技術研究所 佐々木 稔  
 “ 田口 勇  
 “ 浜田 広樹

### (1) いきさつ

昭和60年12月、信濃毎日新聞社より、当所で開発したCMAを新聞特集記事で取り上げたいとの申し入れがあり、その際森將軍塚古墳出土鉄劍から採取した鍔片を対象にする希望が述べられた。当所関係者で検討の結果、鍔片の分析、マイクロ組織の解析、CMAによるカラーマッピング等を、希望の61年1月上旬までに完了することにした。結果の概要は、1月18日付の信濃毎日新聞（朝刊ならびに夕刊）に報道された通りである。

なお、報告者の一人佐々木は、自然科学的研究の立場から古代日本における製鉄の起源と発展に関する解説論文を、すでに専門誌に発表している<sup>(註1)</sup>。それとの重複を避けるために、本報告では技術的説明が省略されている箇所が多い。より深く理解したい方には、その解説論文をお読みいただければ幸いである。

### (2) 鍔片試料の調査方法

3号石室から出土した鉄劍の鍔片は、鉄劍のほぼ中央の棟の部分から採取されたものである。4片のうち2片(約0.1g)を化学分析に、残る2片(各0.05g)は樹脂に埋込んで研磨し、顕微鏡観察を行った後、代表的視野をCMAで分析した。

CMA(Computer-aided Micro Analyzer)は、試料面上の100万点を電子ビームで短時間に走査、分析して、試料中に含まれる主要元素4つまでの成分濃度の分布図をつくることのできる。各成分ごとに濃度に応じたカラー表示が可能なので、試料の微細組織は非常に理解しやすいものになる。

### (3) 解析結果ならびに考察

表に化学分析結果を示した。分析値を全鉄(T.Fe)で除した鉄対比で含有成分を比較すると銅(Cu)と、マンガン(Mn)はそれぞれ0.012、0.030(%)と低いが、リン(P)は0.074%あり、原料磁鉄鉱を磁鉄鉱と判定する場合のほぼ確実な基準の0.1%にかなり近い値である。磁鉄鉱と考えて間違いないと思われる<sup>(註2)</sup>。チタン(Ti)は0.084%で、砂鉄の使用の可能性を検討しなければならないレベルである。しかし埋納鉄器は、錆びる過程で周囲の土砂を固着し、その土砂中には砂鉄粒子が含まれていることが多いので、砂鉄を原料として使用したかどうかは、鍔片のマイクロ組織を調べてチタン化合物の有無を確認しなければならない。それについては後述する。

比較のために掲げた試料No2~No4<sup>(註3)</sup>は、文献にある古墳時代前期の出土鉄劍7点の分析例から3点を抜すいたものである。No4の小泉大塚古墳の鉄劍は、Pの鉄対比が0.172%で、原料に磁鉄

番号	出土地	化 学 成 分 (%)					
		T. Fe	Cu	Mn	P	Ti	Si
1	長野県更埴市 森將軍塚古墳3号石室	57.1	0.007 (0.012)	0.017 (0.030)	0.042 (0.074)	0.048 (0.084)	—
2	奈良県桜井市 メスリ山古墳(前期)(註3)	59.65	<0.01	0.01 (0.02)	0.020 (0.034)	0.018 (0.030)	1.16 (1.94)
3	奈良県桜井市 池の内古墳(前期)(註3)	59.92	<0.01	<0.01	0.018 (0.030)	0.014 (0.023)	0.73 (1.22)
4	奈良県大和郡山市 小泉大塚古墳(前期)(註3)	60.99	0.02 (0.03)	0.03 (0.05)	0.105 (0.172)	0.018 (0.030)	1.22 (2.00)
5	埼玉県行田市 稻荷山古墳(註2)	—	0.35	0.18	—	<0.01	—
(補)	長野県更埴市森將軍塚古墳 29号石棺、鉄鍔	57.0	0.027 (0.047)	0.015 (0.026)	0.23 (0.40)	0.048 (0.084)	—

鉄劍鍔片の化学組成表

\* 括弧内は鉄対比(分析値/T.Fe)

鉍を使用したことが明白である。なお参考のために、森將軍塚古墳29号石棺の鉄鏝の分析値を併記したが、Pが高く、これも磁鉄鉍が原料である。

以上、磁鉄鉍を使用したことが確実と推定される例はかなり高い比率になる。

つぎにマイクロ組織の観察結果を述べる。

写真（図版3-1～3）は、メタル粒の残存する部分である。明るい明色部はメタルで、その周囲の灰色地は鉄鏝である。鏝には黒鏝（ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）と赤鏝（ $\text{FeO}\cdot\text{OH}$ ）があるが、ここではやや明るい灰色が黒鏝、それよりわずかに暗い灰色が赤鏝である。

脈状に短かく千切れた暗灰色の化合物は珪酸塩で、鋼を製造するときに過度の酸化を防止するために使われたスラグの一部が、分離されずに残ったものである。これは非金属介在物と呼ばれているが、介在物の組成から鋼の製造法の特徴を知ることができる。この視野に見られる珪酸塩質のいくつかの介在物をCMAで定性分析した結果、Ca、Al、Siが強く検出されるものと、Caの代わりにFeを含有するものの2種が見出された。この結果から鋼製造時のスラグとして $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系と $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系の2つが使用されたと推定される。

古代中国における鋼製造法として炒鋼法の名が知られているが、技術的内容について詳しく説明した中国側の文献はない。報告者の一人佐々木は、古代の鉄器と鉄滓の解析結果をもとにして、炒鋼法を考察した論文を発表している<sup>(註4・5)</sup>。詳しくはそれらを参照していただきたいが、上述の結果は鉄剣の鋼素材が炒鋼法で製造されたことを示している。

写真（図版3-1～3）のマイクロ組織をCMAで分析し、Feを赤、Siを青で表示したものが写真（図版2-1）である。明るい赤色部分は黒鏝（Fe濃度が高い）、やや暗い赤色部分は赤鏝（Fe濃度が低い）に相当する。青色で示した珪酸塩質介在物は、この視野では上方に数多く存在し、横方向に長く伸びている。鋼素材中でスラグ粒が集まっていて、鍛造過程で変形したものと思われる。

写真（図版3-4・5）は、ウスタイト主体の介在物が存在する視野を示したものである。上の写真は低倍率で、その中の黒枠部分を高倍率にすると、下方のように黒鏝中に比較的円味を帯びたやや明るい灰色の鉍物を多数観察することができる。これがウスタイト（ $\text{FeO}$ ）である。右上のウスタイトは、周囲に暗灰色の物質で囲まれているが、これは珪酸塩質のスラグである。この種の介在物をエレクトロン・プローブ・マイクロアナライザー（EPMA）を使い、より高い倍率で調べてみると、写真（図版3-6）のようになる。大きき $10\mu\text{m}$ （ミクロンメートル、 $1\mu\text{m}=0.001\text{mm}$ ）位のウスタイト粒が、結晶質の珪酸塩とガラス質珪酸塩で構成される暗灰色の相で包まれている状態がよくわかる。従来の結果から考えると、結晶質珪酸塩は鉄かんらん石（理論組成 $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ）、ガラス質珪酸塩は前述の介在物と同様 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ を主成分とする系であろう。

ウスタイト主体の介在物の成因については既報<sup>(註5)</sup>に譲るとして、ここでは鋼製造過程で脱炭材に鉍石粉を用いた証拠である、とだけ述べておきたい。もし脱炭材に砂鉄を用いたのであれば、ウスタイトでなくウルボスピネル（ $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）、イルメナイト（ $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）、あるいはフェロ・シュード・ブルッカイト（ $\text{FeO}\cdot 2\text{TiO}_2$ ）が生成しているはずである。前述のように化学分析結果から求められるTiの鉄対比は0.084%とかなり高いが、これはやはり混入した土砂中の砂鉄粒子に起因するものと思われる。

さていま一度写真（図版3-1～3）に戻って黒鏝部分を注意深く観察してみよう。写真3の右側に明色の網状の組織が見えるが、これはもとの鋼中にあったセメンタイト（ $\text{Fe}_3\text{C}$ ）の一部が鏝びずに

残ったものである。鋼はフェライト相 ( $\alpha$ -Fe) と呼ばれる炭素をほとんど含まない結晶と、パーライト相と呼ばれる微結晶のフェライトならびにセメンタイトの混合相から構成されている。2つの相の存在割合は、鋼が800°C付近から徐冷された鋼では、鋼の平均炭素量が0.01~0.03%程度の場合パーライト相はゼロ、0.2%では25%、0.4%で40%である。そこでセメンタイトが残る部分をCMAで分析し、赤で酸化鉄(黒錆)、黄色でセメンタイトを分けて表示すると写真(図版2-1)のようになる。なお緑は介在物、黒は脱落孔である。黄色で示されるセメンタイトから、もとの鋼中でのパーライト相が占める面積割合を見積ると、精々20%程度にすぎない。したがってもとの鋼の炭素量は0.1~0.2%と考えられる。またフェライトの結晶粒度は20~30 $\mu$ mと推定され、この鋼が800°C以上の温度域から徐冷されたことがわかる。錆片試料は、剣の棟の部分から採取されたものなので、棟金として軟かい鋼が使用され、かつ剣の鍛造、成形後に高温域からゆるやかに冷却されたことは、剣の機能を考えた処理法であると思われる。そして刃の部分には、当然刃金鋼(炭素量0.5~0.6%)が用いられ、合わせ鍛えの構造とみてもよいであろう。時代はやや下るが、埼玉県行田市稲荷山古墳出土の鉄剣の構造もこれと同じである<sup>(註1)</sup>。しかし後者は、介在物の少ない清浄な地金を使用している点で、本鉄剣とは材質上の大きな違いがある。

最後に本鉄剣の製作地であるが、4世紀末から5世紀初頭に列島内で鉄剣の製作技術をもっている可能性のある地域を挙げるならば、それは九州西北部であろう。すでに弥生時代中期後半には、有樋の大型鉄戈を生産しているからである。しかし古墳時代前期の他の埋納品を考えると、やはり舶載されたものではなかろうか。さらに朝鮮半島からなのか、それとも中国大陸かという問題になると、鉄剣錆片には、Pの含有量がかなり高いことだけが特徴点であるにすぎず、決め手はない。敢えて言うならば、韓国の研究者が発表している半島南部に出土した鉄器の分析結果では、Pの高いものが比較的多いので、今後調査例が増えてくれば、半島からの渡来の可能性を議論できるようになるかもしれない。

#### (4) まとめ

森將軍塚古墳の3号石室から出土した鉄剣の棟部分に相当する箇所でも微小な錆片が採取されたが、それらの錆片を金属学的手法で解析した結果、磁鉄鉱を原料にした鋼地金が使用され、その鋼は所謂炒鋼法で製造されたものであることがわかった。炭素量は0.1~0.2%の軟鋼で、本鉄剣の棟部を構成しており、鉄剣自体は刃部に刃金鋼を配した合わせ鍛えの構造と推定された。

本鉄剣は、舶載品の可能性が大きいですが、森將軍塚古墳に関する考古学的な総合的解析を行う中で鉄剣の化学組成上の特徴が検討されるならば、本鉄剣の製作地もある程度の確実性をもって推定できるかも知れない。

#### 註

- (1) 佐々木稔 「古代日本における製鉄の起源と発展」『季刊考古学』8 雄山閣出版 1979年
- (2) 佐々木稔、村田朋美 「古墳出土鉄器の材質と地金の製法」 同上
- (3) 清永欣吾 「奈良県下より出土した鉄刀剣の化学分析」『考古学論攷』榎原考古学研究所紀要9 1984年
- (4) 佐々木稔、村田朋美、伊藤 叡 「古代における炒鋼法とその製品」『日本製鉄史論集』たたら研究会編 1983年
- (5) 佐々木稔 「ふたたび古代の炒鋼法について」『たたら研究』27 たたら研究会 1986年

※ 本稿を掲載するにあたって、分析の機会を与えて下さった信濃毎日新聞社、麻場栄一郎・中川正明氏並びに、分析して下さった新日本製鉄株式会社、第一技術研究所佐々木稔・田口勇・浜田広樹氏および、須田武久氏に対し感謝いたします。

## 昭和60年度史跡森將軍塚古墳保存整備事業関係者

### ◎整備委員会

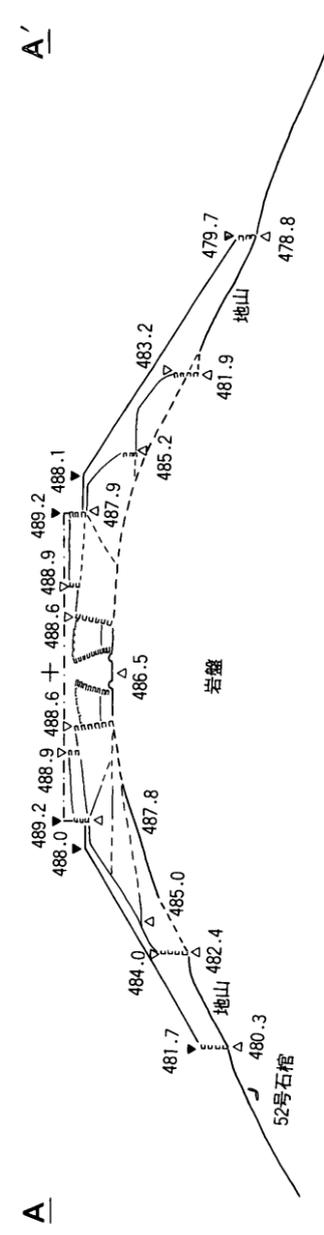
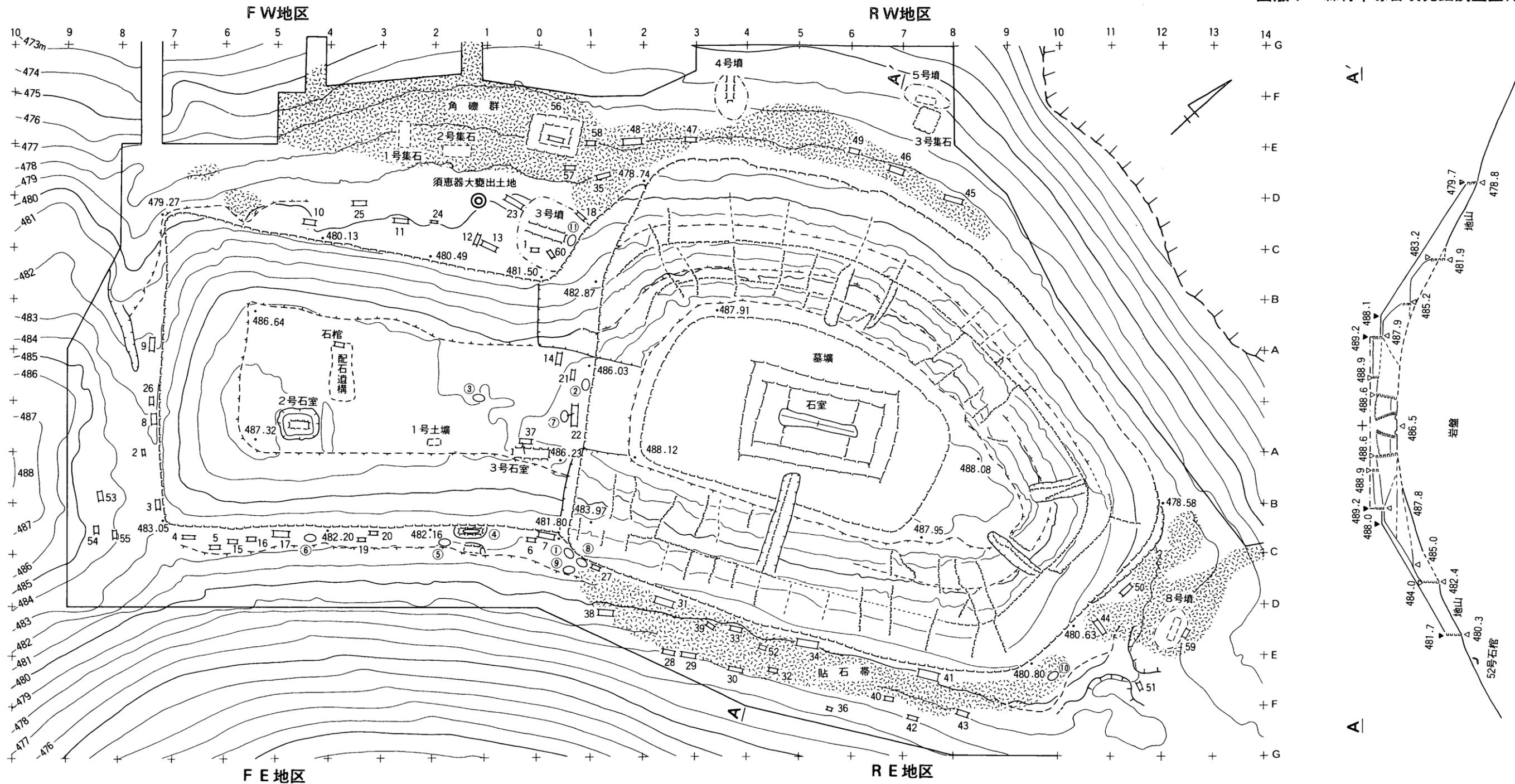
指 導	加藤 允彦	文化庁記念物課文化財調査官
	石坂 秀雄	長野県教育委員会文化課主任
委 員	安原 啓示	奈良国立文化財研究所保存工学研究室長
	木下 正史	奈良国立文化財研究所飛鳥藤原宮跡発掘調査部第二研究室長
	岩崎 卓也	筑波大学教授
	森嶋 稔	上山田小学校教諭
	斎藤 豊	信州大学助教授

### ◎発掘調査団

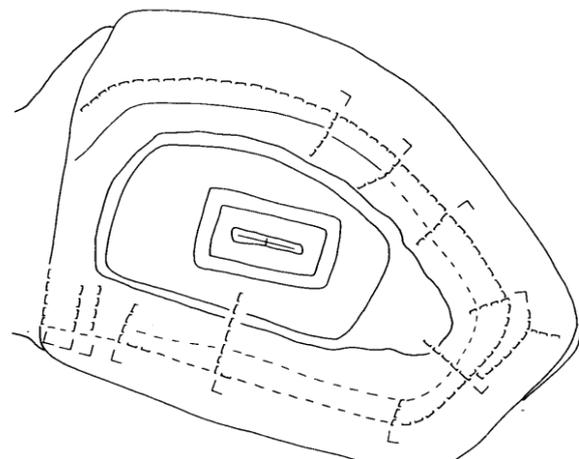
顧 問	八幡 一郎	元上智大学教授		
	米山 一政	更埴市文化財保護審議会委員		
現 地 指 導	河原 純之	文化庁記念物課文化財調査官		
	黒崎 直	文化庁記念物課文化財調査官		
調 査 指 導	安原 啓示			
	木下 正史			
	関根 孝夫	東海大学教授		
	近藤 英夫	東海大学助教授		
	松浦有一郎	東京国立博物館考古課先史室長		
	立木 修	奈良国立文化財研究所技官		
団 長	岩崎 卓也			
副 団 長	森嶋 稔			
調 査 主 任	矢島 宏雄	市教育委員会社会教育課		
調 査 員・調 査 補 助 員 及 び 協 力 者	福沢 幸一		小林 秀夫	長野県教育委員会文化課
	森田 久男		土屋 積	屋代高校教諭
	松尾 昌彦	筑波大学大学院生	三木 弘	国学院大学大学院生
	稲村 繁	国学院大学大学院生	木下 亘	国学院大学大学院生
	塩谷 修	土浦市教育委員会	宇賀神誠司	長野県埋文センター
	青木 一男	岡谷小学校教諭	増田 玲子	昭和女子大学助手
	佐藤 信之	市教育委員会社会教育課	山根 洋子	市教育委員会社会教育課
調 査 作 業 員	青木美知子	岩佐 久子 春日 幸技	田中 富子	久保 操 小林 昌子
	坂口 城子	村山 豊		
事 務 局	和田 基	小林 良平 飯島 忠	渡辺 好和	平林喜代士 浦野 俊浩
	矢島 宏雄	佐藤 信之 田中 啓子	山根 洋子	更埴市教育委員会

### ◎整備工事

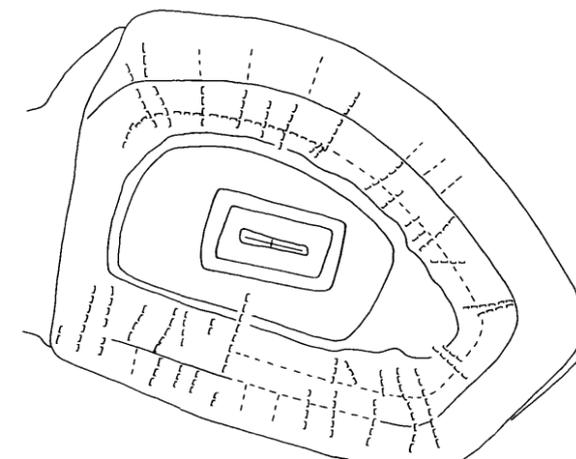
設計・監理	文化財保存計画協会（広瀬謙二）	主任研究員	荒井 仁
施 工	株式会社 北澤組（北澤志郎）	現場代理人	大倉 康次
		主任技術者	石川 晴男
		総括責任者	北沢 一美
		石 工	中村 友男



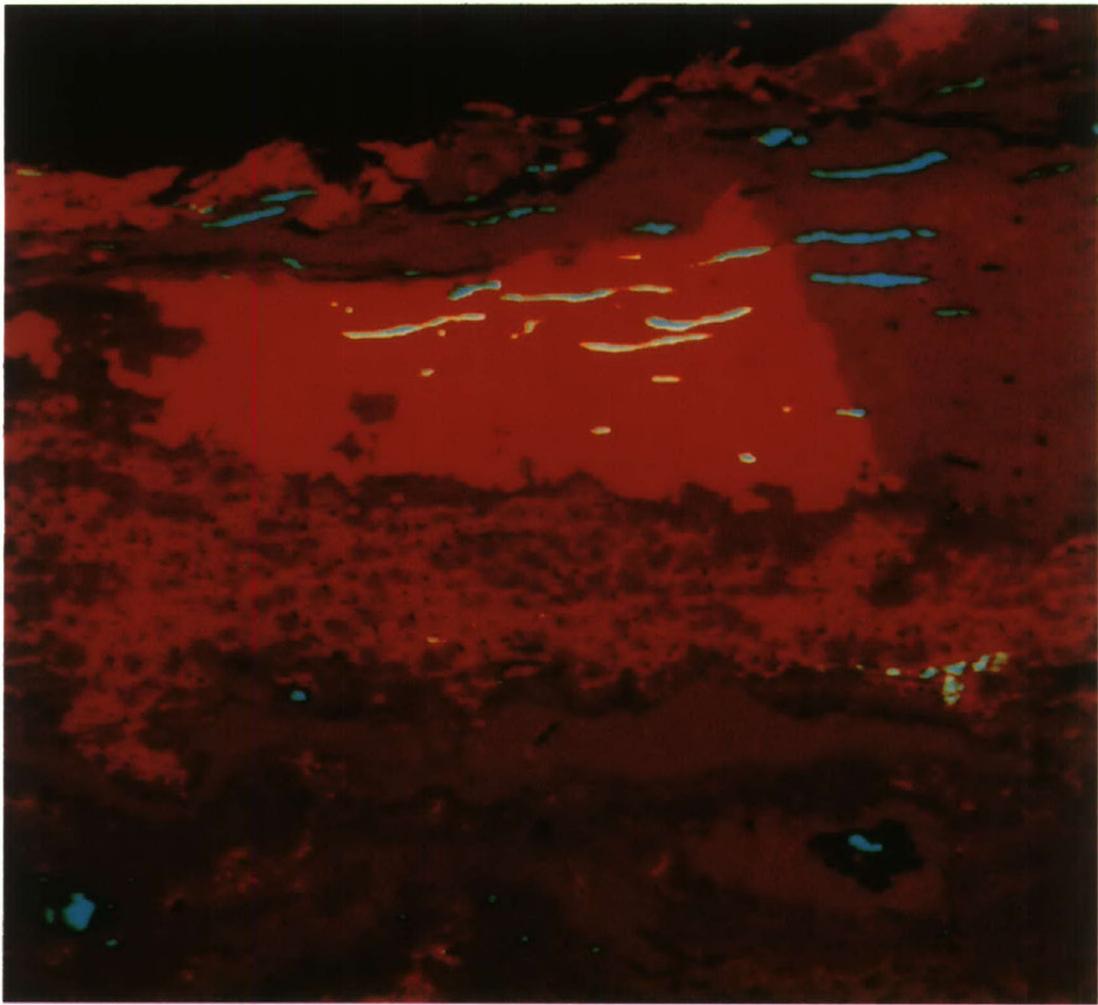
- ※○印数字 墳輪 棺
- 数字 組合式箱形石棺
- 数字 地点標高(m)
- ▲数字 復原標高(m)
- { は石積みで、石積み面を示す
- ⌊ は石積みが一体であることを示す



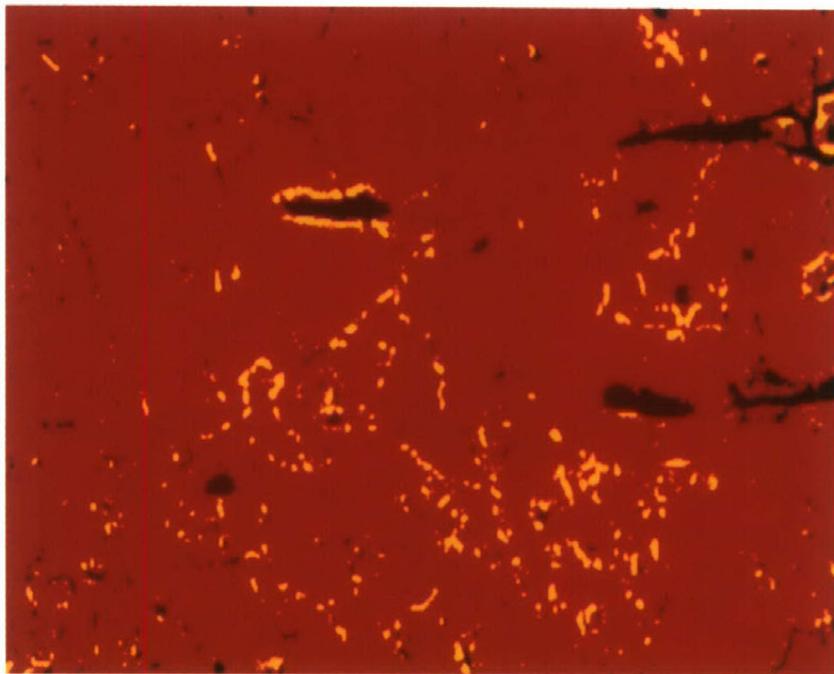
1次縦方向石積み及び中段石垣 (縮尺1:800)



2次縦方向石積み及び上段石垣 (縮尺1:800)

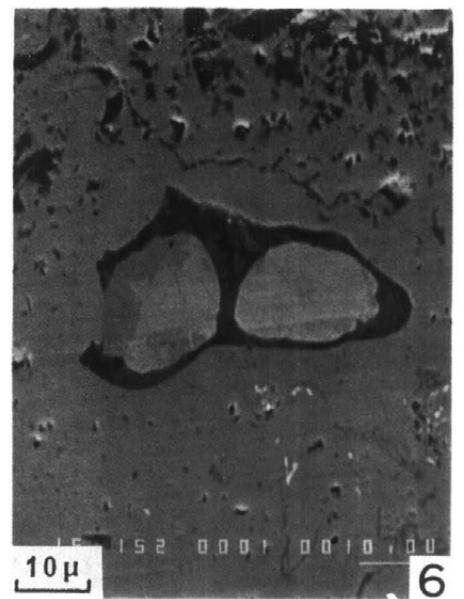
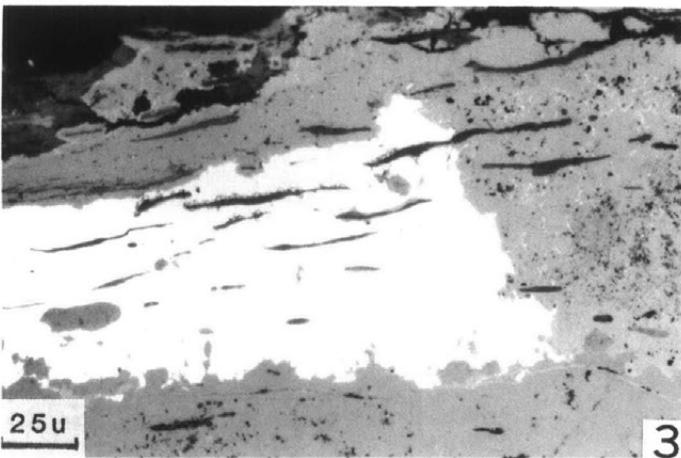
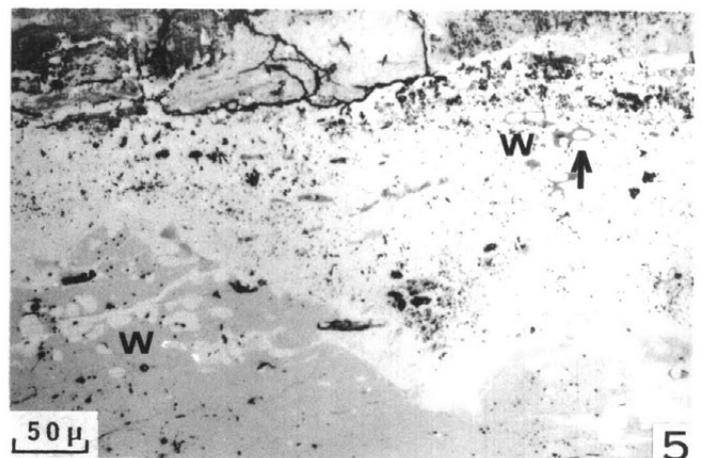
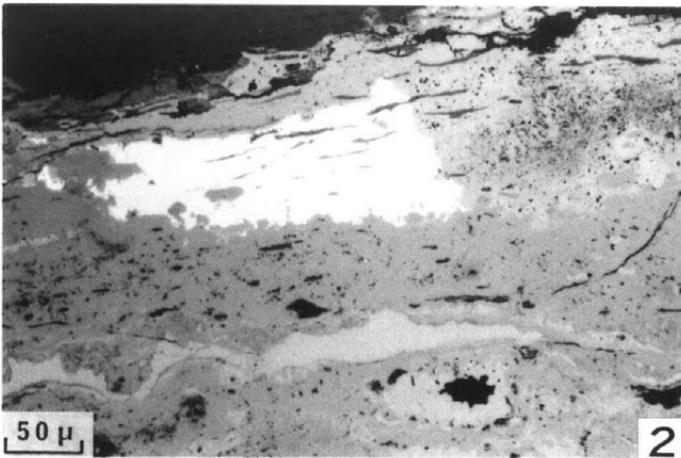
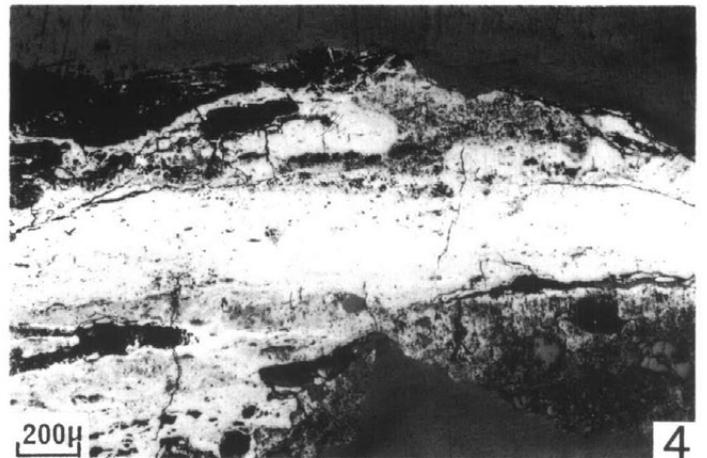
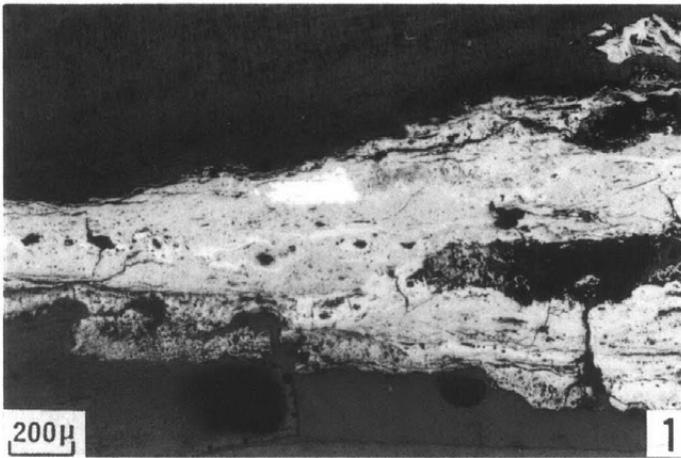


1. 森將軍塚古墳3号石室出土鉄剣鑄片のカラー分布 (5mm×4.5mmを拡大)  
鉄は赤、ケイ酸塩系の不純物存在物が青。明るい赤色が鑄ていない部分。暗赤色部分は黒錆、それより暗い部分が赤錆。



2. 写真1の黒錆部分 (約1000倍に拡大)  
赤は酸化鉄、黄が炭化鉄、黒は不純物が脱落した穴。粒度は粗く、炭素分が少なく軟らかい鉄。  
(佐々木他撮影)  
(信濃毎日新聞社提供)

図版3 鍍片のマイクロ組織



- 1 明色=金属鉄
- ・ 灰色=黒錆
- 2 黒色=脱落穴
- ・ 脈状の暗灰色=珪酸塩質介在物
- 3 右側の明色微粒はセメントイト

- 4 Wはウスタイト主体介在物
- 5 矢印箇所のエPMA像が写真6
- 6 反射電子線像
- 粒状はウスタイト、その周囲は珪酸塩
- ※ 佐々木他撮影

図版4 西側くびれ部



西側くびれ部付近の墳丘  
内石積み  
(真上から)



上段石垣  
中段石垣  
裾から続く石垣  
縦方向石積み  
写真右側が前方部  
(西から)

図版5 東側くびれ部



東側くびれ部付近の  
墳丘内石積み  
(真上から)



裾から続く石垣  
縦方向石積み  
写真左側が前方部  
(東から)



西側くびれ部付近  
(南から)

図版6 西側斜面



墳丘内石積みと復原された葺石  
(くびれ部寄り、真上から)



1次縦方向石積み向き合う所  
上段石垣は、途切れる。  
(西側斜面中程、真上から)



(背面寄り、真上から)

図版7 西側斜面



上段石垣  
中段石垣  
3次縦方向石積み  
(くびれ部寄り、西から)



中段石垣  
2・3次縦方向石積み  
(西側斜面中程、北西から)



中段石垣  
1・2次縦方向石積み  
「・」と「し」と相対する  
(西側斜面中程、西から)



北東隅角の縦方向石積み  
(東北東から)



葦石下の階段状盛土  
(背面中程、北東から)



北西隅角の二重石垣  
(北東から)

図版9 墳丘・石棺



8号石棺 (南から)



三角形の盛土  
(Ⅲトレンチ、西北西から)



復原された墳丘  
(背面、斜め上から)



墳頂に設置されたクレーンによる資材の搬入  
(東から)



一石ずつ丁寧に積まれる葺石  
(西側斜面、北から)



タコ・ランマーによって締め固められる葺石下地  
(西側斜面北から)

森將軍塚古墳—保存整備事業第5年次発掘調査概報—

発行日 昭和61年3月31日

編集 森將軍塚古墳発掘調査団

発行 更埴市教育委員会

〒387 長野県更埴市大字杭瀬下762-2番地

TEL (0262) 73-2791

印刷 信毎書籍印刷株式会社

