

黒塚古墳三角縁神獣鏡全33面の切削研磨程度・鑄造程度の評価とその傾向
—鋸齒文の造範方法と縁内斜面の正円度の問題提起を含めて—

三 船 温 尚

目 次

I. はじめに	3
II. 調査結果	6
III. 33面の鋳造の程度（鋳上がり・鋳引け）別と縁・鏡背 面の切削・研磨程度の関係	6
IV. 33面の三角縁外斜面の切下・砥石仕上げ別と三角縁内 斜面・鏡背面の切削・研磨程度の関係	12
V. 同形鏡にみる切削研磨の傾向	16
VI. 未研磨の鋸歯文にみる造範方法の5型	17
VII. 鏡体造範技法からみた外周突線と鏡縁内斜面下角の谷線 の弧との幅の不均一の問題	18
VIII. まとめと展望	19

論 文 要 旨

黒塚古墳出土三角縁神獣鏡 33 面の鋳造技法と背面の切削・研磨に関する悉皆調査をおこなった。本論では切削・研磨の程度と鋳上がり程度に関連を中心に考察する。33 面は、研磨光沢を前提とした背面文様の意匠表現を十分に実現しない低程度の研磨が多い。十分に研磨仕上げした鏡を「上の上」とすれば、33 面で最も高程度の 1 面が「上の下」、12 面（36%）が「中の上～下の上」、15 面（45%）が「下の下」で他は中間となり、33 面の仕上げ水準は低い。鋳上がり程度と仕上げ程度に明確な相関は見られないが、鋳上がり低程度の 3 面は仕上げが高程度で、何らかの振り分け基準があったと推測できる。縁外斜面が切下切削・砥石研磨の別にみた仕上げ程度は、切下切削のものの多くが「下の下」で、砥石研磨の多くが「下の上～中の上」になり、縁外斜面が切下切削のものは十分な研磨の完成から最も遠くにあり、仕上げ手数の少ない鏡といえる。併せて、次の 2 つの造範方法の問題を提起した。33 面は未研磨鋸歯文が多いことから鋸歯文の陰刻造範方法を 5 分類した。鏡縁の正円度を図で提示し鏡体造範の挽型法と轆轤法等の可能性を検討した。後者は継続して別稿で詳細に考察する。

三 船 温 尚（みふね はるひさ）

富山大学芸術文化学部 教授

奈良県立橿原考古学研究所 共同研究員

I. はじめに

(1) 経緯

黒塚古墳出土三角縁神獣鏡 33 面（本稿では黒塚鏡と呼ぶ）の切削研磨・鑄上がりなどの調査結果は、既に 3 面同形 2 号・27 号・33 号鏡について別稿で発表した¹⁾。本稿は全 33 面の程度の調査結果を一括報告し、その傾向から製作状況を検討するものである。33 面の切削・研磨・鑄造程度評価は「表 1」、鑄造程度別の切削・研磨の傾向は「表 2」、縁外斜面の切下（銑とも言う）²⁾・砥石仕上げ別の縁内斜面より内側の切削研磨傾向は「表 3」、33 面の外区の写真は「図 1～33」で示した。

なお、三角縁神獣鏡を本格的に一括調査することは、筆者にとって黒塚鏡 33 面が初めての経験となる。

(2) 切下による切削と砥石による研磨

切下は 2 つの面を砥いでできる稜線を刃として、一般的には手前に引いてこの刃を青銅に強く当てて切削する。高炭素鋼の厚さ 1～2mm ほどの細長い直方体の板で、厚みとなる側面と板の表裏面を砥いで稜線に刃を作る。幅 20mm×長さ 200mm×厚さ 3mm の板状と仮定すると、幅辺の稜線を刃とする場合と、長辺の稜線を刃とする場合があり、幅辺の場合は片手に持ち、長辺の場合は両手で持つ。両柄を付ければ両手持ちは更に強く引け深く早く切削できる。鏡面や縁外斜面は長辺の刃を両手持ちで使うことができるが、縁内斜面は外区面と連続するために、幅辺の刃を使った可能性が高い。切下には笹の葉の形などのように先が尖るものがあり、銅器産地の高岡ではこれを笹銑、上記の長方形（直方体）のものを平銑と呼び、笹銑は笹葉形の左右弧辺の稜線を刃として横方向に動かして切削する。硬い高錫青銅鏡を速く切削するには力の込めやすい平銑のほうであろう。刃となる稜線の 2 面の角度は、90 度から鋭角のものがある。

切下の高炭素鋼の質（炭素量）や焼き入技術の高低によって、使用中の切れ具合の低下速度が異なるため、切削使用中に行う切下の刃砥ぎの間隔時間は様々である。30 分ほど連続して切削する間に数回程度の切下刃の砥ぎをおこなうことは珍しいことではない。切下は頻繁に刃砥ぎをすること、複数個の砥石で刃砥ぎをする可能性が有ること、2009 年に南インド・ケララ州の高錫青銅

器の工房で見た、砥石を使わず硬木などに微細な砂を撒いてその砂で刃を砥ぐ方法が有ることなどから、複数鏡の縁外斜面に残る切下刃の傷が同じなら同じ切下で同時期に切削したと分かるが、違う傷が使用時期が異なることの証拠にはなりにくい。あらかじめ準備した複数の切下を同時期に複数の鏡に無作為に使用することも考えられ、同傷なら同時期ということだけが断定できる。本調査では 1 面の鏡に何種類の切下の刃傷があるのか、同形鏡の刃傷の同異はあるのかなどの検討は行っていない。

図 21 の 7 号鏡の縁内斜面と外区外側鋸歯文などには粗目の砥石研磨痕跡が残る。粗目砥石の後に細目砥石で研磨したが粗目砥石跡（傷）を砥ぎ消すまでには至っていない可能性が高い。図 21 から外区外側鋸歯文の研磨痕跡が弧形で概ね円圈線などと同方向であることが分かる。7 号鏡の縁内斜面は（9：1=○：●3）、外区外側鋸歯文は（5：5=○：●1,2,3）という程度評価であり（この○●の表記の詳細は表 1 の凡例を参照）、特に外区外側鋸歯文は研磨程度の様々な高低が混在している。これと関連して粗目の砥石痕跡が明瞭に残ると思われる。粗目砥石で鋳肌を砥ぎ落して平滑な面を先ずつくり、次に細目砥石で粗目砥石の砥ぎ傷を消しながら緻密面に砥ぎ出す方法が鏡背文様などを光沢面に仕上げるための一般的な手順であろう。不十分研磨（●）の鋸歯文の先端だけの研磨箇所には粗目砥石痕跡が無く細目砥石痕跡だけであることなどから、粗目を使わず細目砥石だけによる研磨だったと考えられる。文様の段差に刃が引っかかる場合は切下を用いず、粗目砥石⇒細目砥石の順で平滑面に研磨するが、黒塚鏡ほとんどの鏡背面の研磨程度がかなり低いため、通常の手順や方法ではなかった可能性がある。今後、切下痕跡、粗目・細目の砥石傷の位置や方向などを調査すれば研磨工程や状況が明らかになると思える。

(3) 鋸歯文の造範と縁内斜面の正円度の問題

黒塚鏡の文様が凸形・凸線であることから原型施文法ではなく範陰刻施文法と考え、鋸歯文の造範に複数の種類分けが可能か検討した。未研磨鋸歯文にのこる造範痕跡と鋸歯文の三角形の形状で分類を試みた。

縁内斜面下角の谷線の弧が正円でないことは、挽板を回転する一般的な挽型法では起こらない現象であり、そ

表1 黒塚古墳三角縁神獣鏡全33面の切削・研磨および鑄上がりなどの程度評価一覧表

< 3面同形鏡 >

鏡 番 号	切削・研磨の有無、程度評価																	その他の程度評価				他 古 墳 出 土 等 の 同 形 鏡 の 面 数								
	三角縁			外区				内区外周文様帯					界隈			内区				鈕区										
	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26	27	28
	外 斜 面	内 斜 面		外周突線上面	外側鋸歯文帯上面	複製波文帯上面・ 列点波状文帯上面	外区圈線上面	内側鋸歯文帯上面	外区地肌面	斜面鋸歯文帯上面	斜面地肌面	櫛歯文帯上面	内区圈線上面	銘帯・獸帯・画文 帯・唐草文帯等上面	方格銘（個数・内訳 数）	櫛歯文・銘帯地肌面	斜面帯外側地肌面	斜面帯鋸歯文上面	斜面帯鋸歯文地肌面	神獸等文線上面	乳（内訳数）	珠文	神獸文地肌面	鈕座	鈕	鈕孔	鑄上がり	鑄引け	きらわれ肌	銀白色
2号	△	×		=	×	×	×	×	⊥	×	×	×	×	×	8×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	⊥	×	×	×	A	B	Ⅱ	Ⅱ 20%	
27号	△	9:1 ●3:●1		=	●3	●3	●2	●3	⊥	●1	⊥	5:5 ×:●2	×	×	7:1 ×:●	⊥	⊥	●1	⊥	×	×	⊥	×	×	—	×	A ⁺	A	Ⅱ	—
33号	△	9:1 ●2:×		=	●3	●3	○	●3	⊥	●1	⊥	×	●3	×	4:4 ×:	⊥	⊥	●1	⊥	×	1:3 ●:×	×	⊥	×	○	A	B	Ⅱ	Ⅱ 20%	

< 2面同形鏡 >

11号	○	9:1 ○:●2		=	○	●2	○	●3	⊥	×	⊥	3:1 ×:●2	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	○	×	A	B	II	II 20%
25号	○	9:1 ○:●3		=	○	●1	○	○	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	—	×	A	A	II	II 10%
12号	○	9:1 ○:●1		○	●3	●2	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	○	×	B	A	I	II 10%
31号	△	×		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	—	×	A	B	II	I 70%
13号	△	●2		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	—	×	×	×	—	×	×	×	A	A	II	II 10%
26号	△	▲3●3		●1	3:7 ●1:×	●1	5:5 ●1:×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	×	×	A	B	II	II 10%
16号	△	×		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	×	×	A	B	II	I 60%
18号	○	1:9 ▲:●3		○	○	9:1 ×:●1	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	○	×	B	B	I	—
20号	●3	○		○	○	○	○	○	⊥	○	⊥	○	○	8:2 ○:×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	=	⊥	×	○	—	B	B	II	II 10%
32号	△	×		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	=	⊥	×	—	A	C	II	II	II 10%
29号	○	6:4 ○:×		=	●3	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	—	×	A	A	II	—
30号	○	9:1 ○:×		=	○	8:2 ○:×	○	○	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	○	—	A	A	II	II 40%

< 1面 (同形鏡無し) >

1号	△	×		=	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	=	⊥	×	—	×	A	A	II	II 10%
3号	○	3:1 ○:×		=	7:5 ●3:×	×	×	×	⊥	=	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	=	⊥	×	1:8 ×:●	×	A	B	II	II 10%
4号	○	×		=	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	○	×	A	A	II	I 80%
5号	△	×		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	—	×	A	A	II	II 30%
6号	△	▲3		×	×	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	×	×	×	A	A	II	II 20%
7号	○	9:1 ○:●3		×	5:5 ○:●1,2,3	×	×	×	⊥	×	⊥	×	×	×	⊥	⊥	×	⊥	×	×	=	⊥	×	5:5 ○:●3	—	A	A	II	I 未記録

8 号	○	$\frac{9 \cdot 1}{\text{O}} : \frac{\bullet}{3}$	=	$\frac{3 \cdot 7}{\text{O}} : \frac{\bullet}{3}$	$\frac{9 \cdot 1}{\text{O}} : \frac{\bullet}{3}$	×	$\frac{9 \cdot 1}{\text{O}} : \frac{\bullet}{2}$	×	$\frac{9 \cdot 1}{\text{O}} : \frac{\bullet}{3}$	=	$\frac{\bullet}{2}$	=	×	=	×	=	×	×	$\frac{9 \cdot 1}{\text{O}} : \frac{\bullet}{3}$	○	—	A	II	II 未記録	0
9 号	△	×	=	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	A	II	I 90%	3
10 号	△	×	=	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	I 80%	3
14 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	I 50%	2
15 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	II 30%	1
17 号	●3	×	=	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	—	3
19 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	I 80%	2
21 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	II 30%	3
22 号	○	×	=	×	=	$\frac{6 \cdot 4}{\text{O}} : \frac{\bullet}{1}$	×	×	×	×	$\frac{2 \cdot 8}{\text{O}} : \frac{\bullet}{1}$	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	—	4
23 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	II 10%	4
24 号	△	×	=	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	II 10%	7
28 号	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A	II	—	2

<凡例>

「×」⇒未研磨、「△」⇒十分な切下切削、「○」⇒十分な砥石研磨、「▲」⇒不十分な切下切削、「●」⇒不十分な砥石研磨、「▲」⇒不十分な切下研磨、「●」⇒鏝・土などで不明、「=」⇒該当部分なし、「×」⇒地肌面未研磨

【切削・研磨について】

※未研磨は、切下痕跡や砥石痕跡が全く無く、鑄造のままの鑄肌面のもの。

※十分な切下切削△は、削り方向に対しておおむね直角方向の独特のびびり線と、削り方向の無数の細い線（切下の刃傷を写し取った線）が認められ、鑄肌が残らないもの。

※十分な砥石研磨○は、面が平滑に研がれ滑らかで、研ぎ面の角が丸まらずシャープなもの。拡大して研磨凹線（砥石の傷線）が確認でき、鑄肌や切下痕跡が残らないもの。

※不十分な切下切削▲は、鑄肌が残っていないもので、上記の切下痕跡があるもの。

※不十分な砥石研磨●は、鑄肌や切下痕跡がなくなるまで研磨していないものや、鋸歯文の二等辺三角形の等辺凸線の先端のみが削られたようなもの。

※不十分な仕上げ加工の▲と●の程度を「1」「2」「3」で次のように示す。「1」=鑄肌面が多く、わずかに切削・研磨の痕跡が残るもので、仕上げ程度が「低」のもの（●1は×に近い低程度）。「2」=およそ半分程度の仕上げ程度のもの。「3」=わずかな箇所所未仕上げ部分が残る十分ではないが、△○に近い「高」程度のもの（●3は○に近い高程度）。

※異なる仕上げ加工程度が混在する場合は、「9：1／●3：●1」のように、面積9割が「高」（●3）／面積1割が「低」（●1）のように示す。13 方格銘は砥石研磨と、手擦れのものがあり、研磨面が砥石で平面になったものを●で表記した。33 面を通して乳の研磨は33号鏡の外側乳の4 個のうちの1 個のみに認められ、鈕座外側の小乳を除いて、「1：3／●：×」と表記した。

※内区・鈕区の地肌面は一覧表に記していないが未研磨である。鍔・リの除去などの研磨は含めていない。

【その他について】

※25、鍔上がりの程度を「A」「B」「C」で次のように示す。鑄肌の荒れは、微細な凸形（鑄型面の微細な窪みや穴に青銅が流れれた凸形）を作るざらつきや砂肌感、あるいはピンホールなどの程度で判定した。「A」=鑄肌が緻密、文様が鮮明、鑄肌に荒れがなく程度が「高」のもの。「B」=鑄肌に荒れがあり、文様がやや不鮮明なもの。「C」=鑄肌の緻密さ、文様の鮮明さなどが極めて悪く程度が「低」のもの。なお、3 面同形の2 号・27 号・33 号のみ、「A」の中でもさらに高程度の27 号を「A+」と表記した。他 30 面に関しては A+ を設けず、A・B・C の3 程度に区分した。A+ は A に含めて 33 面の傾向を検討した。

※26、鑄引けの程度を「A」「B」「C」で次のように示す。鑄引けは、鑄込み後の青銅凝固収縮で面が窪んだり文様が朦朧とした鑄肌になる現象を言う。堰からの湯が当たり続けた鑄型面が加熱され、他より凝固が遅れる部分が強く収縮してこれらの鑄造欠陥の現象が起こる。

「A」=鑄引けの欠陥がないもの。「B」=狭い面積に鑄引け、あるいは弱い鑄引けがあり、欠陥の程度が「低」のもの。「C」=広い面積に鑄引け、あるいは強い鑄引けがあり、欠陥の程度が「高」のもの。「湯が鑄型面に嫌われた」と言い、面が光沢を持つヌメリと肌には、文様が光沢を持つ朦朧肌になる。鑄引けと異なり肌が緻密で光沢を持つ。この程度を「I」「II」で次のように示す。

「I」=地肌面にぬめりとした光沢がありざらついた砂肌感がなく、銘や文様凸線の頂部や鋸歯文の角が丸まり鈍角でヌメリ程度が「高」のもの。「II」=地肌面のヌメリとした光沢が弱く砂肌感がややあり、銘や文様凸線の頂部や鋸歯文の角が顕著に丸まらずヌメリ程度が「低」のもの。ぬめりや光沢が無く砂肌のものは稀で、33 面は I・II いずれかに判定した。

※27、ざらわれ肌は、高温の注湯と鑄型面にある有機物や水分が反応してガスが発生し、注湯と鑄型面の間にガスが止まり、范の鑄型面に注湯が密着して微細な鑄型面形状を青銅が写し取ることを妨げる現象を「湯が鑄型面に嫌われた」と言い、面が光沢を持つヌメリと肌には、文様が光沢を持つ朦朧肌になる。鑄引けと異なり肌が緻密で光沢を持つ。この程度を「I」「II」で次のように示す。

※28、銀白色の程度を「I」「II」「—」で次のように示す。ざらわれ肌と銀白色肌の関連を調査するために全 33 面について銀白色の程度を記録した。「I」= おおむね 50% 以上の面積に銀白色面が認められ、銀白色程度が「高」のもので、その面積比を%で示す。「II」= 鏝によって銀白色が認められるもので、その面積比を%で示す。「—」= 鏝によって銀白色面が認められ、確認できないもの。

の程度を写真で示し問題を提起した。この問題はさらに別稿に改めて検証する予定である。

II. 調査結果

結果は〈表1〉にまとめ、程度などは表内に記号表記し内容は凡例に示した。程度判定は拡大鏡を使用せず肉眼観察とした。△（十分な切下切削）、○（十分な砥石研磨）、▲（不十分な切下切削）、●（不十分な砥石研磨）、×（未研磨）となる。切下切削⇒砥石研磨の順に仕上げたとき、深い切下びびり線（気泡穴などに刃が引っかかり切削方向に直角にできる段差）は砥ぎ落とされないで若干残ることがある。中井一夫は、鋳肌凹凸（あるいはピンホール）に起因する切削方向に直角のライン（びびり線）（A）と、切下の刃こぼれに起因する切削方向のライン（B）の有無を33面で確認した³⁾。中井が鏡縁外斜面に切下痕跡（A）が有ると判定した鏡を、筆者らが目視観察で「○」とした鏡が6面（3.4.12.18.22.25号）有るが、拡大観察と目視観察の違いなどによるものと思われる。

〈表1〉は、全33面のなかで3面同形鏡1組、2面同形鏡6組、同形鏡の無い他18面の順に掲載した。表の最右列に他の古墳出土や博物館など収蔵の同形鏡の面数を記した⁴⁾。表1は同形鏡、単独鏡の順に鏡番号の小さいものを上から並べ、切削・研磨の調査評価項目は左から右に鏡の外側（縁）から内側（鈕）に向かって順に並べ調査評価項目番号1～24を記した。本稿では、外区は縁の内側から内側鋸歯文までとし、内区・外区境界の斜面は内区外周文様帯に含め、界圏の外の側面も内区外周文様帯に含めた。界圏は斜面帯だけとした。評価の程度などは表1の下に凡例で記した。項目番号25～28は鑄造程度（鑄上がり・鑄引け）ときらわれ肌・銀白色の程度評価を示した。

〈表1〉の判定結果は、文末「謝辞」に記した通り延べ21日間の悉皆調査による。期間中、繰り返し回数を重ねて判定することと、最終段階で筆者ともう1名の鑄造経験者の2名とで判定することで正確さに努めたが、「十分な研磨○」と「僅かに不十分な研磨●3」の判定や、「未研磨×」と「僅かな研磨●1」の判定には正確さを欠いたものが有るかもしれない。前者は共に「高程度」判定で括れ考察に重大な影響を及ぼすことは無い。しかし、後者は僅かな擦痕が研磨なのか他の擦れな

のかを判断することは難しく最も迷った判定であり、擦痕面に砥石研磨による明確な平滑面が無いものは意図的な砥石研磨とは異なるそれ以外の擦れと判断し「未研磨×」と判定した。表1の項目25～28のその他の程度評価も2名で最終判定した。

33面で研磨の有無が異なる外区の鋸歯文を中心に、各鏡の写真を図1～33で示した。

8号鏡（三角縁神人龍虎画像鏡）は内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯（内区・外区の境界斜面に有る鋸歯文帯）や界圏などが無く、21号（三角縁銘帯四神四獣鏡）は界圏が無い。特に8号鏡（図22参照）は文様構成が異例な鏡で、外区部分の、複線波文は一覧表の5の欄に記し、その内側の圏線はほぼ全域が（○）でごく一部が（●3）であり、内側鋸歯文の外側に有る圏線は未研磨（×）で6の欄に記した。外区の内側鋸歯文帯は鋸歯文三角形の頂角方向に面が下がり鋸歯文の内側寄りを僅かに研磨したため外区内側の圏線は未研磨となっている。この外区内側の圏線の外側にある櫛歯文も未研磨（×）である。外側・内側の鋸歯文帯は4・7の欄に記した。8号鏡には斜面帯が2箇所到有り、外区に有る外側の斜面は研磨（●2）が全面に及び平滑になるまでの研磨ではなく、造範時の波打ち面や縦方向の溝が残る、この斜面によって外区に段差がつくられている。内側に有る斜面は外区と内区の間にある内区外周文様帯の斜面で、他のほとんどの鏡にはここに鋸歯文が有るが8号鏡には鋸歯文が無い。この無文斜面評価は表1の10の欄に^(*)で記したが、外区の斜面同様に造範時の波面が残る研磨（●1）で低い。また8号鏡の18の欄の「内区の神獣等文様線上面」の「9:1/×:●」は鈕座研磨に伴って周辺の渦巻文上面が研磨された状況を示し意図して線文様を研磨したものではなく、実際には9:1よりも研磨面は小さい。このように8号鏡は異例な文様構成であるため、表1の表記は他と異なる点に注意を要する。

III. 33面の鑄造の程度（鑄上がり・鑄引け）別と縁・鏡背面の切削・研磨程度の関係

〈表2〉のとおり33面は、鑄上がり・鑄引け程度が、A・A（19面）、A・B（10面）、A・C（1面）、B・A（1面）、B・B（2面）の5通りに分かれる。以下に5通りの鑄造程度と各部分の研磨程度の傾向を検討する。

表2 黒塚古墳三角縁神獣鏡 33 面の鑄造の程度（鑄上がり・鑄引け）別の縁・鏡背面の切削・研磨

鑄造の程度		面数 (%)	切下・砥石		砥石研磨 (26・18・6 号の三角縁内斜面には切下痕跡が有り)											
			三角縁外斜面		三角縁内斜面			外区の外側鋸歯文帯			内区外周文様帯の 斜面鋸歯文帯			鈕		
鑄上 がり	鑄引 け		切下 切削	砥石 研磨	高程度	低程度	未研磨	高程度	低程度	未研磨	高程度	低程度	未研磨	高程度	低程度	未研磨
A	A	19 (58)	11 (33)	8 (24)	7 (21)	1 (3)	11 (33)	6 (18)	0 (0)	13 (39)	0 (0)	2 (6)	16 (52)	4 (17)	0 (0)	6 (26)
A	B	10 (30)	8 (24)	2 (6)	3 (9)	1 (3)	6 (18)	3 (9)	1 (3)	6 (18)	0 (0)	1 (3)	8 (26)	2 (9)	1 (4)	7 (30)
A	C	1 (3)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B	A	1 (3)	0 (0)	1 (3)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	1 (4)	0 (0)	0 (0)
B	B	2 (6)	0 (0)	2 (6)	2 (6)	0 (0)	0 (0)	2 (6)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	1 (3)	2 (9)	0 (0)	0 (0)
計		33	20 (61)	13 (39)	13 (39)	2 (6)	18 (55)	12 (36)	1 (3)	20 (61)	1 (3)	3 (9)	27 (87)	9 (39)	1 (4)	13 (57)

- (1) 各升目（セル）内の数値は、「面数 (%)」を示している。
 (2) 切下痕跡は 20 面の鏡の縁外斜面と、3 面 (26・18・6 号鏡) の縁内斜面に有る。
 (3) 砥石研磨の「高程度」は「○」と「●3」の面積が 50% 以上のもので、「低程度」はそれよりも低いものを指す。
 (4) 外区の外側鋸歯文帯は上記 (3) の方法で評価した。
 (5) 内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯は上記 (3) で評価した。

表3 黒塚古墳三角縁神獣鏡 33 面の三角縁外斜面の切下・砥石仕上げ別の三角縁内斜面・鏡背面の切削・研磨

三角縁 外斜面の 仕上げ	面数 (%)	切下切削・砥石研磨			砥石研磨										
		三角縁内斜面			外区外側鋸歯文			外区内側鋸歯文			界圈鋸歯文		鈕		
		切下	砥石	未研磨	高程度	低程度	未研磨	高程度	低程度	未研磨	低程度	未研磨	高程度	低程度	未研磨
△ (切下)	20 (61)	1 (3)	4 (12)	15 (45)	2 (6)	1 (3)	17 (52)	2 (6)	1 (3)	17 (52)	2 (6)	17 (55)	1 (4)	0 (0)	12 (52)
○ (砥石)	13 (39)	0 (0)	10 (30)	3 (9)	10 (30)	0 (0)	3 (9)	4 (12)	2 (6)	7 (21)	0 (0)	12 (39)	8 (35)	1 (4)	1 (4)
計	33	1 (3)	14 (42)	18 (55)	12 (36)	1 (3)	20 (61)	6 (18)	3 (9)	24 (73)	2 (6)	29 (94)	9 (39)	1 (4)	13 (57)

- (1) 三角縁外斜面の仕上げの「○」には「●3」の高程度な 2 面を含んでいる。
 (2) 各升目（セル）内の数値は、「面数 (%)」を示している。
 (3) 砥石研磨の「高程度」は「○」と「●3」の面積 50% 以上で、「低程度」はそれよりも低いものを指す。
 (4) 縁内斜面は程度評価は記さないで、「切下」、「砥石」、「未研磨」の別を記した。切下と砥石が混在するものは砥石に含めた。
 (5) 切下痕跡は一部の鏡の縁外斜面と縁内斜面に認められ、砥石痕跡は一部の鏡の外区より内側鏡背面に認められる。
 (6) 界圈鋸歯文は界圈を持たない鏡が 2 面有り、計 31 面に対しての%を記している。
 (7) 鈕は錆で不明な鏡が 10 面有り、判定できる残り 23 面に対しての%を記している。

(1) 縁外斜面

鑄造程度の高い A・A、A・B の 29 面では、19 面の縁外斜面を切下切削、10 面の縁外斜面を砥石研磨し、いずれも十分な仕上げ加工が為されている。縁外斜面が未研磨の鑄肌のままのものは 1 面も無く、縁外斜面に付いた注湯の堰（湯道・湯口）やあるいはガス抜きのがりを切断した箇所をそのまま残すとあまりにも未完成の印象を与えるため十分な切下切削のままであるいは砥石研磨を為したのであろう。一般的には、鑄肌⇒切下切削⇒砥石研磨の順が仕上げの工程となり、切下切削のままの痕跡が残るものは最終工程の砥石研磨にまで至らない途中で終了したイレギュラーなものであり、こういったものが 19 面も有る。砥石研磨が低程度なために前工程の切下痕跡が残る縁外斜面は無く、切下切削の後の砥石研磨を十分に行っている。縁外斜面は、鑄上がり・鑄引けが A・A は切下 11 面・砥石 8 面、A・B は切下 8 面・砥

石 2 面で比較的砥石研磨が少ない。鑄上がり・鑄引けが B・A は砥石が 1 面 (12 号鏡)、B・B は砥石が 2 面 (18・20 号鏡) で計 3 面と面数は少ないが全て砥石にまで至っている。少数 3 面で断定できる傾向とはいえないが、鑄造程度が低い鏡 3 面 (B・A、B・B) の縁外斜面は 100% が砥石研磨にまで至り、鑄造程度が高い鏡 29 面 (A・A、A・B) の縁外斜面は 66% (19 面) が切下切削までで、34% (10 面) が砥石研磨に至る。検討面数は少ないが、鑄造程度が低い場合は縁外斜面が砥石研磨に至るといふ臆げな傾向が認められる。

(2) 縁内斜面

全く研磨していない鑄肌の縁内斜面は 18 面もあり、未研磨が 1 面も無い縁外斜面とは状況が異なる。26・18・6 号鏡の 3 面の縁内斜面には切下痕跡が認められ、6 号は切下だけで砥石研磨をせず、26・18 号鏡は切下



図1 2号鏡 (2・27・33号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図2 27号鏡 (2・27・33号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図3 33号鏡 (2・27・33号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図4 11号鏡 (11・25号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図5 25号鏡 (11・25号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図6 12号鏡 (12・31号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は未研磨(×)。



図7 31号鏡 (12・31号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図8 13号鏡 (13・26号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図9 26号鏡 (13・26号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「低」研磨、内側鋸
歯文は「低」研磨。



図10 16号鏡 (16・18号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図11 18号鏡 (16・18号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は未研磨(×)。



図12 20号鏡 (20・32号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図 13 32 号鏡 (20・32 号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 14 29 号鏡 (29・30 号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は未研磨(×)。



図 15 30 号鏡 (29・30 号鏡は同形)
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「高」研磨。



図 16 1 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 17 3 号鏡
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は未研磨(×)。



図 18 4 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 19 5 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 20 6 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 21 7 号鏡
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は未研磨(×)。



図 22 8 号鏡
外区の外側鋸歯文は「高」研磨、内側鋸
歯文は「低」研磨。



図 23 9 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 24 10 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 25 14 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 26 15 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 27 17 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 28 19 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 29 21 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 30 22 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は「低」研磨。



図 31 23 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 32 24 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。



図 33 28 号鏡
外区の外側鋸歯文は未研磨(×)、内側
鋸歯文は未研磨(×)。

の後工程で砥石研磨しているが不十分で切下痕跡が残る。この点においても縁外斜面とは異なる。縁内斜面に高程度の砥石研磨をした 12 面のうち、十分な研磨(○)にはわずか 1 面で、外斜面に比べ研磨しにくい縁内斜面は何らかの砥ぎ残しが多くの鏡に有る。3 面には切下痕跡が残るが、切下で切削しにくい他の多くの縁内斜面は、切下を用いないで、鑄肌⇒砥石研磨の工程でいきなり研磨して仕上げた可能性がある。鑄造程度が低い B・A、B・B の 3 面(12・18・20 号鏡)は、いずれも高程

度の砥石研磨をおこない、3 面のなかの 20 号鏡は唯一、縁内斜面が十分な研磨の 1 面になっている。鑄造高程度の A・A、A・B の縁内斜面の砥石研磨は高程度が 10 面、低程度が 2 面、未研磨が 17 面で、ここでも検討面数が 3 面と少ないものの、鑄造程度が低い鏡は縁内斜面が高程度の砥石研磨に至るといふ臆げな傾向が認められる。

(3) 外区

外区の外側鋸歯文帯の研磨が「高程度」のものは 12

面で、そのうち内側鋸歯文帯も「高程度」で外区の両鋸歯文帯が高程度のものは 6 面で、これらは鑄上がり・鑄引けが A・A～B・B でばらついている。外側鋸歯文帯が「高程度」で内側鋸歯文帯が「未研磨(×)」が 5 面あり、鑄上がり・鑄引けが A・A～B・B で同様にばらついている。外側鋸歯文帯が「高程度」で内側鋸歯文帯が「低程度」が 1 面ありこれは A・A である。外側鋸歯文帯が「低程度」は 1 面あり、これは内側鋸歯文帯も「低程度」で A・B である。外側鋸歯文帯が「未研磨(×)」のものが 20 面あり、これらの鑄造程度は A・A～A・C で比較的高く、B・A、B・B の低程度の鏡は含まれない。この 20 面のうち 19 面は内側鋸歯文帯も「未研磨(×)」で、1 面は内側鋸歯文帯が「低程度」である。A・A が 19 面有り、そのうち 13 面が外側鋸歯文帯は「未研磨」で、ほか 6 面が「高程度」研磨であることから、A・A と外側・内側鋸歯文帯の研磨に明確な傾向が有るわけではない。なお、内側鋸歯文帯が未研磨のものは 24 面で、何らかの研磨が有るものが 9 面である。鑄造程度が「低程度」の 3 面を(外側鋸歯文帯研磨:内側鋸歯文帯研磨)で示せば、12 号鏡は B・A (●3:×)、18 号鏡は B・B (○:×)、20 号鏡は B・B (○:○) となり、外側鋸歯文帯は高程度研磨であっても、内側鋸歯文帯が未研磨のものが有り、鑄造程度の低い 3 面に一定の傾向は無い。外区鋸歯文帯の研磨だけをみると、鑄造程度「低」が 3 面で少ないが、低程度の鏡は外区の外側鋸歯文帯の研磨程度が高いという、臆げな傾向が認められる。なお、外区の鋸歯文帯や複線波文の谷部の地肌面を切下切削、砥石研磨した痕跡は無い。

(4) 内区外周文様帯から内区

内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯(外区・内区の境界の斜面上の鋸歯文帯)を持たない鏡が 2 面有り、ほか 31 面のうちこの斜面鋸歯文帯が高程度研磨(○)は 20 号鏡の 1 面だけである。20 号鏡は、鑄造程度が B・B で最も低程度の 2 面のうちの 1 面である。20 号鏡は、縁～鈕が高程度研磨で、外区の複線波文や圏線、櫛歯文、内区圏線なども高程度研磨(○)であり、研磨程度と研磨域において 33 面のなかで最も高程度な研磨が為されている。ほか 30 面の内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯は 3 面が●1 で、他すべてが未研磨(×)であることから、

20 号鏡の研磨の高程度は他から抜き出ていることが分かる。また、20 号鏡の縁外斜面が●3、縁内斜面が○で、高程度の縁であることから、縁外斜面を、切下⇒砥石の工程順に仕上げたと推測できる。しかしながら、もう 1 面の低程度 B・B の 18 号鏡は内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯が未研磨(×)や外区内側鋸歯文帯が未研磨(×)で、この鑄造低程度の 2 面に鑄造程度と研磨程度の相関は見られない。

界圏の斜面鋸歯文帯を持つ鏡は 31 面有り、この斜面鋸歯文帯を低程度(●1)で研磨したものは 27・33 号鏡の 2 面だけで、この 2 面は内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯も低程度(●1)で研磨している。ほか 29 面の界圏の斜面鋸歯文帯は未研磨である。

なお、内区外周文様帯～内区の範囲で、鋸歯文、櫛歯文、銘帯、神獣像などの文様の間の地肌面に切下切削や砥石研磨の痕跡は認められない。

(5) 鈕

錆があって研磨の判定ができないものが 10 面有る。残りの 23 面のうち 10 面は研磨が有り、13 面は未研磨の鑄肌である。10 面の研磨は 9 面が高程度(○と●3)で 1 面がやや程度が下がる。鈕の研磨が高程度の 9 面は A・A が 4 面、A・B が 2 面、B・A が 1 面、B・B が 2 面で、鑄造程度が高～低でばらついているものの、低程度の 3 面は全て十分な研磨(○)になっている。鈕が未研磨の 13 面は A・A が 6 面、A・B が 7 面で、鑄造程度の低い B・A や B・B は含まれない。鈕未研磨は鑄造が高程度のものに限られるが、鈕研磨が鑄造低程度のものだけに限定されているわけではない。鈕が研磨された 10 面の外区外側鋸歯文帯は 9 面が研磨で、4 号鏡の 1 面が未研磨であり、この 1 面の例外があるものの、外区外側鋸歯文帯を研磨するものは鈕も研磨するという傾向がみられる。

(6) 小結

三角縁神獣鏡は、他の古代青銅鏡と同様に、鏡背面の鋸歯文や櫛歯文、鈕などを研磨して銀白色の光沢面を作る意匠になっている。特に、鋸歯文帯は平滑に研磨した光沢面のおおよその二等辺三角形が円弧上に精密に並び、装飾効果を高める。鈕は鏡背面の中心で光沢を持て

ば同様の効果を高める。鑄造程度と切削・研磨について以下にまとめる。

黒塚鏡 33 面の外区の外側・内側鋸歯文帯と、内区外周文様帯・界圏の斜面鋸歯文帯の 4 箇所の鋸歯文帯の研磨状況をまとめると、外区外側鋸歯文帯は 13 面が研磨（12 面が●3 以上）⇒外区内側鋸歯文帯は 9 面が研磨（6 面が●3 以上）⇒内区外周文様帯斜面鋸歯文帯は 4 面が研磨（3 面は●1、1 面は○）⇒界圏斜面鋸歯文帯は 2 面が研磨（2 面は●1）、と鏡縁から内側に向かうほどに研磨数が減少し程度も低下する。内側に向かって研磨が減少することは、外区外側鋸歯文帯を研磨した 13 面の鏡に多く発生している現象である。すなわち内側鋸歯文が研磨のもの 9 面は、1 面を除いて他 8 面は外側鋸歯文が研磨されている。外側鋸歯文が未研磨で内側鋸歯文が研磨は 22 号鏡の 1 面だけであり、この内側鋸歯文は●1 で程度が低い。鋸歯文帯の研磨面数と程度には、外区までとそれより内側とで差があり、黒塚鏡 33 面は外区までの研磨意識が伺える。さらに、外区においても外側鋸歯文帯研磨の面数が多いことから、鏡の外側のほうが研磨意識が高い。この意識は、「鏡面は全 33 面が完全研磨」⇒「縁外斜面は全 33 面が切削（20 面）・研磨（13 面）」⇒「縁内斜面は 15 面が研磨」、という鏡面研磨からスタートし、縁⇒外区⇒内区と内側に連続しながら低下したと考えられる。そして鉋だけはこの連続から外れ、＜表 2＞のように錆が無く判定可能な 23 面のうち 10 面が研磨され、特別な研磨意識が有ったと思えるが、4 号鏡だけを除いて他 9 面は全て外区外側鋸歯文を研磨していることから何らかの関連が伺える。

外側鋸歯文帯を研磨した 13 面は鑄造程度がばらつき、外側鋸歯文帯研磨と鑄造程度に明確な傾向は認められない。外側鋸歯文帯が未研磨の 20 面は鑄造程度が高く、鑄造程度の低い 3 面は外側鋸歯文帯を高程度で研磨していることから、これら研磨と鑄造程度には臍げな傾向が認められる。

IV. 33 面の三角縁外斜面の切下・砥石仕上げ別と三角縁内斜面・鏡背面の切削・研磨程度の関係

＜表 3＞のとおり、縁外斜面が切下切削が 20 面、砥石研磨が 13 面で、Ⅲ.(1) に記したように切下切削の

次工程で砥石研磨になり、切下痕跡が残るものは砥石研磨に至らない切下止まりの途中終了のもの、あるいは不十分な砥石研磨のものと考えられる。この切下 20 面と砥石 13 面の別に縁内斜面より内側の研磨程度の傾向を検討する。

（1）縁内斜面

凸曲面の縁外斜面を切下切削することは比較的簡単であるが、外区面と繋がる凹曲面の縁内斜面を切下切削することは難しい。そのために縁内斜面は切下を用いず砥石研磨だけとも考えられるが、26 号・18 号・6 号鏡には切下痕跡が残り、縁内斜面も切下切削していたことが分かる。内斜面を砥石研磨しにくいことは、9:1（○:●3）以上の十分な研磨が 33 面のうち 4 面と少ないことから分かる。これら 4 面の縁外斜面は全て砥石研磨（○）であり、切下痕跡は確認できない。なお、内斜面の不十分な砥石研磨のほとんどは、縁の下部に砥ぎ残しがみられる。

縁外斜面が切下止まりの 20 面（△）のうち内斜面が未研磨のものが 15 面（20 面の 75%）、切下切削・砥石研磨が 5 面（20 面の 25%）で、縁外斜面が砥石研磨の 13 面（○）のうち内斜面が砥石研磨のものが 10 面（13 面の 77%）、未研磨が 3 面（13 面の 23%）となり、縁外斜面が切下止まりのものは縁内斜面も未研磨が多く、縁外斜面が砥石研磨に至るものは縁内斜面の未研磨が少ない傾向にある。この傾向はそれぞれの 3/4 にみられ、他の 1/4 は傾向に含まれないため、仕上げ作業における強い統制は感じられないが、曖昧ではあるものの何らかの仕上げ方針が有ったのではないかと思わせる。

（2）外区外側・内側鋸歯文

縁外斜面切下（△）のうち縁内斜面切下・砥石の 5 面（27・33・13・26・6 号鏡）は、外区の外側・内側鋸歯文が高程度研磨が 2 面、低程度研磨が 1 面、未研磨が 2 面になる。外区外側鋸歯文が研磨の鏡は、その内側鋸歯文も研磨し、①縁外斜面（△）⇒②縁内斜面（▲か●）⇒③外区両鋸歯文（●）となる鏡が 3 面（27・33・26 号鏡）、③だけが両鋸歯文（×）となる鏡が 2 面（13・6 号鏡）で、①（△）⇒②（▲か●）⇒③（●）は黒塚鏡内に同形鏡を持つ 3 面の鏡にみられる。①縁外斜面

(△)⇒②縁内斜面(×)⇒外区両鋸歯文(×)は、15面(縁外斜面△の20面の75%)の鏡で起こり、縁外斜面(△)の多くが縁内斜面(×)・外区両鋸歯文(×)で、注湯の堰やあるいはガスのあがりを切断した縁外斜面上の跡を消すためだけの、最低限の切下切削で終了している。縁外斜面(△)⇒縁内斜面(×)⇒外区両鋸歯文(×)の15面は、外区より内側を全く研磨していないものが15面全てで、錆で鈕の研磨不明が5面あるものの他10面は鈕が未研磨で、①縁外斜面△⇒②縁内斜面×の15面は縁より内側の背面を研磨仕上げしない方針が有った可能性が高い。

13面の縁外斜面が砥石(○)で、縁内斜面が(○●▲)の鏡は10面有り、そのうち外区外側鋸歯文が(○●)で内側鋸歯文も研磨した(○●)鏡は5面で、①縁外斜面(○)⇒②縁内斜面(○●)⇒③外区外側鋸歯文(○●)⇒④外区内側鋸歯文(×)が5面有り、内側に行くほどに未研磨の鏡が増える。①縁外斜面(○●)⇒②縁内斜面(×)が3面有り、これらは縁内斜面より内側が概ね未研磨である。図30(22号鏡)は縁外斜面(○)、外側鋸歯文(×)で内側鋸歯文が低程度6:4(×:●1)という他には無いパターンであるが、●1では内側鋸歯文に強い研磨意欲があったとは感じられない。22号鏡は三角縁や外区の形状・構成が他と異なる。

(3) 界圈鋸歯文

界圈鋸歯文を砥石研磨した鏡は2面だけで、いずれも程度は●1で低く、3面同形の27号鏡・33号鏡である。外側鋸歯文が高精度研磨の12面は、縁外斜面(○●3)が10面、(△)が2面で、その2面が27号鏡・33号鏡である。例外的なこの2面を表1で見ると、外区鋸歯文、複線波文、内区外周文様帯の斜面鋸歯文、櫛歯文など界圈鋸歯文までの多くの箇所をほぼ同程度に研磨している。このことから27号鏡と33号鏡を同所でほぼ同時に研磨した可能性が伺えるが、3面同形の2号・27号・33号のうち2号は縁外斜面(△)で他2面と共通するものの縁内斜面より内側は鈕を含めて未研磨で、同一古墳の同形3面のうち1面だけを他と同じように研磨していない。このように、3面同形の研磨で2面同質と1面異質が有り、黒塚鏡の切削研磨仕上げに関しては謎が多く、今後さらに多くの三角縁神獣鏡の切

削研磨程度評価を収集しても傾向が見つけられないのであれば、規則性と不規則性が混在することこそが三角縁神獣鏡の切削研磨の仕上げの特徴といえるのであろう。

(4) 鈕

鈕に錆が無く判定が可能な23面のうち研磨が確認できるものは10面有り。縁外斜面が切下切削(△)の20面で、鈕の研磨が判定できる鏡は13面有り、縁外斜面が(△)で鈕研磨(○)は33号の1面だけで、他の12面は全て鈕未研磨(×)である。縁外斜面(△)は鏡背面の研磨がほとんど為されないが鈕も同様に未研磨であるなかで、33号鏡は例外的に研磨を行っている。33号鏡を除く、鈕研磨(○●)が明らかな9面は全て縁外斜面(○)で、このうち8面は縁内斜面と外区外側鋸歯文が高精度研磨であるが、8面の他1面の4号鏡は縁外斜面と鈕だけが(○)で縁内斜面より内側が(×)という例外的な研磨である。縁外斜面(●3)で鈕に錆が無いもので鈕が未研磨(×)は17号鏡の1面だけであり、縁外斜面(○)のうち3面は錆で鈕の研磨が不明である。

概ね、鈕(×)は縁外斜面(△)で、鈕(○)は縁外斜面(○)でなおかつ外区外側鋸歯文(○●)の傾向があり、鈕と縁外斜面の研磨は比較的に関連している。

(5) 小結

三角縁神獣鏡の縁外斜面が鑄肌のままで、そこに切断した堰跡を残すのでは余りにも未完成感が強い。そのため縁外斜面は切下切削だけで取り繕い、縁内斜面・外区鋸歯文を鑄肌のまま残すという最低の仕上げで終わらせているものが15面も有り。最低仕上げで終わらせることは、作業工人の判断によるものではなく、三角縁神獣鏡をつくらせる側の意図と考えられる。

鑄上がりBの3面は全て縁外斜面(○)で、鑄上がりAの30面は縁外斜面(△)が20面、縁外斜面(○●3)が10面となり、鑄上がりAに縁外斜面(△)と(○●3)が混在し、鑄上がりA・Bと縁外斜面(△)(○●3)に明確な傾向はみえない。鑄上がりBの3面にあっては、いずれも縁外斜面(○)という臆げな傾向がみられる。

縁外斜面(△)の鏡20面は縁内斜面(×)で外区両鋸歯文(×)が15面有り、20面のうち錆が無く鈕の判定ができる13面のなかで縁外斜面(△)で鈕を研磨し



図 34 12 号鏡
(31 号と同形)

図中▽が示す谷線が縁
内斜面下角の谷線の弧



図 35 31 号鏡
(12 号と同形)

図 34 12 号鏡 (31 号と同形)

X線透過写真で確認できる内部亀裂は、10 時～4 時の間の櫛歯文帯や界圏の内側、鈕周囲に弧状に有る。外区から縁に抜ける亀裂が上部黒▼の位置に 1 本有るが、外周突線と縁内斜面下角の谷線の弧との幅に内部亀裂は影響していない。縁の亀裂で左右に僅かに広がっている可能性は有る。

外周突線上の白破線正円 b の中心点は鈕上の白点となる。外周突線は概ね正円で、それに対して 10 時方向の縁内斜面下角の谷線（白▽）と外周突線との幅が他は約 1 mm に対し約 3 mm で顕著に広いことから、縁内斜面下角の谷線は正円ではないと考えられる。縁の頂点の稜線上に、外周突線上の白破線 b と同じ中心点の白破線正円 a を置くと、縁両斜面を研磨しているものの、ほぼ正円上に頂点稜線が乗る。外区内側端の角線は白破線正円 c とほぼ重なり、10 時方向が白▽に連動して外側にずれていない。鈕座上の白破線正円 d の中心黒点は外周突線の中心白点より僅かに上にずれる。

10 時方向の三角縁が同じ頂角度で他より低い（范陰刻が浅い）か、縁断面三角形の頂角度が鋭角である可能性が考えられ、三次元的な形状の検証が必要である。

図 35 31 号鏡 (12 号と同形)

X線透過写真で確認できる内部亀裂は、10 時～1 時方向の櫛歯文帯と界圏内側に弧状に有り、他は 11 時神像周囲、鈕周囲の図右半分などに僅かで 12 号鏡より少ない。本鏡は外周突線周辺は内部亀裂の影響を受けていない。

図 34 の 12 号鏡と同様に白破線正円 a・b・c を縁稜線上・外周突線上・外区内側端角線に置いている。3 つの白破線正円 a・b・c の中心点は鈕の白点 1 つに概ね重なるが、図 34 の 12 号鏡の同じ中心点よりも図の下方向に下がっている。これは写真の撮影角度の違いによるものである。

10 時方向の外周突線と縁内斜面下角の谷線の弧（白▽）の幅が広いが、外区内側端の角線 c の 10 時方向は谷線の弧▽と連動してずれていない。

12 号・31 号の堰の位置は確定できない。10 時方向の外周突線が明瞭に鋳出されていることなどから、10 時方向に堰が有って鋳引けで縁内斜面が窪んだのではない。

挽板を上と下で固定して上下にぶれなく回転させる現代の挽型法では発生しない 10 時方向の現象によって、特殊な挽型法や轆轤挽法などを候補に検証しなければならない。



図 36 12 号鏡
(180° 回転図)

図 36 12 号鏡 (図 34 の 180° 回転図)

前掲の図 34 の 12 号鏡は 10 時方向からのストロボ写真であるために、10 時方向の縁内斜面が陰面になり下角の谷線の弧と外周突線の間の幅が明瞭に見えるが、反対の 4 時方向の幅は不明瞭になる。そのために、ここでは図 34 の鏡の位置を 180° 回転して、画面 10 時方向からのストロボ光線で撮影した写真を示す。

本図 36 の 4 時方向の白△が示す縁内斜面下角の谷線の弧が図 34 で示す 10 時方向の白▽と同位置で、本図 36 の 10 時方向の灰▽は図 34 の 4 時方向になる。

本図 36 と図 34 の同位置の比較によって、光線方向の 10 時は 4 時方向にあるときよりも、縁内斜面下角の谷線の弧と外周突線の間の幅が広く見え、逆に 4 時は 10 時方向にある時よりも狭くみえたと分かる。1 時・7 時方向のみえかたも、実際の幅とは異なっていると考えられる。

光線方向でみえかたが異なるが、本図 36 の 4 時の白△が示すように、図 34 の 10 時方向の縁内斜面下角の谷線の弧と外周突線の幅は明らかに他よりも広い。

3D ポリゴン図においても画面上で任意の光線を設定して陰影をつくり立体的画像にするため上記同様のみえかたが生じていると考えられる。したがって、本件の幅寸法の検討は、3D スキャンで得たポリゴンデータから作成する断面図が現時点で最も信頼おける資料となる。



図 37 31 号鏡 (図 35 の 180° 回転図)

図 37・38 31 号鏡 (図 35 の 180° 回転図)

12 号鏡と同形の図 35 の 31 号鏡を図 36 同様に、180° 回転して 10 時方向からのストロボ光線で撮影した図 37 の 4 時方向 (図 35 では 10 時) と、図 38 の 10 時方向 (図 35 では 4 時) である。図 37・38 のストロボの位置が、図 34～36 のストロボよりも低いために、図 37 の 4 時の白△の縁内斜面下角の谷線の弧が明瞭に現れている。図 38 も図 37 とほぼ同位置の低いストロボであるため、10 時の灰▽が示す縁内斜面下角の谷線の弧はいくぶん不明瞭になっている。同方向であってもストロボの高低によって形状のみえかたが異なる。

本図 38 は、10 時の灰▽部分が不明瞭で、4 時の白△が明瞭であるが、本図 37 は、4 時の白△の縁内斜面下角の谷線の弧と外周突線の間の幅は、他よりも明らかに広いと判断できる。

図 37 の 4 時方向の三角縁の幅 (俯瞰写真の縁内斜面下角と縁外斜面下角を結ぶ位置) に、両端に白点を持つ「白線 e」を置いた。図 37 のように錆膨れで縁の稜線周辺に亀裂がみえることや、縁内外斜面も錆剥がれの可能性が有ること、図 34～40 は筆者が付けバック (白色・灰色の背景作りのため正確さに欠けるアウトライン切り取り図) を作成していること、写真に歪みがあることなどから、検証に十分値する信頼度の高い資料ではないが、図 34・35 の 10 時方向と、図 36 の 4 時方向の縁内斜面下角の谷線の弧と外周突線の間の幅が、他よりもいくぶん狭くみえる。谷線の弧と外周突線の間の幅が広いことと三角縁の幅が狭いことは造範のうえで関連し、三角縁の幅が狭くなっても三角縁の頂部の稜線の正円度が高いという条件を満たす黒塚鏡の鏡体のいくつかの造範技法の候補・予測を立て、3D スキャンのポリゴンデータからの断面図作成、寸法計測、角度計測などによる検証をおこなう必要がある。

今後、ポリゴンデータを研究者間で共有すれば、多くの視点で研究が進み、黒塚鏡の造範方法は解明されるものと思われる。



図 38 31 号鏡 (図 35 の 180° 回転図)



図 39 12 号鏡（上が 10 時方向:図 34 を時計回りに 60° 回転して撮影した図）



図 40 31 号鏡（上が 10 時方向:図 35 を時計回りに 60° 回転して撮影した図）

図 39・40 12 号・31 号鏡の 10 時方向の形状

図 34・35 の 12 号・31 号の 10 時方向を真上に回転して比較した図である。12 号：縁外斜面○⇒縁内斜面 9:1=○：●1⇒外周突線○⇒外区外側鋸歯文●3⇒外区内側鋸歯文×で、鑄上がり B、鑄引け A で、31 号：縁外斜面△⇒縁内斜面×⇒外周突線×⇒外区外側鋸歯文×⇒外区内側鋸歯文×で、鑄上がり A、鑄引け B である。縁内斜面～外区外側鋸歯文が未研磨の 31 号鏡の 10 時方向をみれば、10 時方向に湯を注ぎ入れた範加熱による鑄引けが発生して縁内斜面が外寄りに窪んだのではないと確認できる。

白▽が指す谷線が縁内斜面下角の谷線の円弧線である。両図の 10 時方向の▽の谷線と外周突線の間の幅は約 3 mm で、他が約 1 mm で明らかに 10 時方向は広く、約 2 mm の差が有る。

白▽と類似する谷円弧線の形状は白点（○）の外区と内区との間の斜面の下角の谷線になる。両図の櫛歯文帯の幅が、10 時方向だけ顕著に広がってはいない。このように、白▽の谷線が正円よりも外側に膨らんでいることに連動して白点（○）位置の谷線が正円よりも鏡の外側に膨らんでいない。

これらのことから、三角縁・外区・斜面・内区が一体になった挽板の回転軸の上下を固定して、挽板が上下に波打たないように回転して造範する挽型法でこの範がつくられたのではないと考えることができる。また、三角縁の挽板とその他の部分の挽板が分かれて別々に挽板を使用したとも考えにくい。というのも、三角縁の挽板が回転中に 10 時方向で浅くなるように傾いて縁内斜面下角の谷線が外側に膨らんだのであれば、そのぶん 4 時方向は挽板が深くなり、図 34・35 の 4 時方向では外周突線よりも内側に縁内斜面下角の谷円弧線がつくられることになるが、図 34・35 でみるように、そのようにはなっていない。これらから、三角縁から鈕までの一体の挽板を使用した挽型法とは考えられないし、三角縁・外区・斜面・内区・鈕が別々の挽板に分けて用いた挽型法とも考えにくい。

12 号の 10 時方向の三角縁頂部の稜線は他よりも若干低く下がっているが、僅かな範陰刻の浅さで縁内斜面下角の谷線の弧が他よりも約 2 mm 外側に膨らむのか検証する予定である。

た鏡は 1 面に止まり、この 1 面（33 号）は外区鋸歯文も研磨した特殊な 1 面である。縁外斜面（○●3）の 13 面のうち 10 面が外区外側鋸歯文を研磨し、さらにそのうち 8 面が鈕を研磨している。例外はあるものの、縁外斜面（△）では外区鋸歯文・鈕の研磨はせず、縁外斜面（○）では外区鋸歯文・鈕の研磨をおこなうという傾向が伺える。

V. 同形鏡にみる切削研磨の傾向

（1）同形鏡の研磨比較

3 面同形鏡の 2 号（A・B）・27 号（A・A）・33 号（A・B）は、鑄造が高精度であるが、表 1 のとおり 27 号・33 号の研磨箇所・研磨程度が揃うものの、2 号だけが外区鋸歯文帯と鈕などを未研磨で、鑄造程度と研磨程度に傾向は見られない。

2 面同形鏡の 11 号（A・B）・25 号（A・A）は、共に鑄造が高精度で、2 面の縁・外区の内外鋸歯文・複線波文の研磨箇所・程度が同様に揃っている。25 号の鈕は錯で不明だが 11 号同様に研磨されている可能性が高い。同形鏡のなかで鑄造程度が共に高く 2 面を同箇所・同程度で研磨したものは、この 2 面と 27 号・33 号だけである。

2 面同形鏡の 12 号（B・A）・31 号（A・B）を比較すると、文様がぬめりとして朦朧で鑄引けが無い 12 号鏡のほうが研磨箇所が多く、文様が鮮明で鑄引けが有る 31 号鏡が外区・鈕などが未研磨である。この 2 面比較では、文様が朦朧とした鑄上がりが B の鏡のほうを研磨する傾向が有る。

2 面同形鏡の 13 号（A・A）・26 号（A・B）は、共に文様が鮮明で鑄造高精度であるが、13 号は外区未研磨で、26 号は外区研磨である。ただし、26 号の研磨は未研磨（×）に近い研磨程度なので、この 2 面は文様鮮明

で、外区の研磨への意識が低い傾向が有る。縁内斜面も(●2)と(▲3●3)で共通傾向が伺える。

2面同形鏡の16号(A・B)・18号(B・B)は、鑄造程度が低い18号のほうが、程度が高い16号よりも縁外斜面から鈕にいたるまで研磨程度が高い。鑄造程度が低い鏡を高程度で研磨する傾向がみえる。

2面同形鏡の20号(B・B)・32号(A・C)は、上記の16号・18号と同様に鑄造程度が低い鏡を高程度で研磨する傾向がみえる。20号は最低ランク(B・B)の鑄造程度で、研磨箇所が多いうえに研磨程度も最も高い。しかし、もう1面の鑄造最低ランク(B・B)の18号は低程度ではないものの、20号ほどの高程度ではない。同形2面比較では鑄造低程度鏡を研磨する傾向がみえるが、同形の枠を外してみると鑄造低程度鏡の研磨程度には若干のばらつきが有る。

2面同形鏡の29号(A・A)・30号(A・A)は、共に鑄造高程度で外区外側鋸歯文まで2面同様に高程度研磨であるが、29号は外区内側鋸歯文を未研磨、30号は研磨という違いが有る。

(2) 小結

3面同形鏡と2面同形鏡で、それぞれの組の中で同じ個所を同じ程度に研磨したものは、3面同形の27号・33号と、2面同形の11号と25号だけである。ほかは、組の中のいずれか1面が外区など未研磨のもので、黒塚古墳から出土した各同形鏡は、同箇所を同程度で研磨していないことが分かる。

1組3面同形、6組2面同形のなかで、縁外斜面が各鏡△で揃うものが2組(2・27・33号、13・26号)有るがこれらの「鑄上がり」は全てAである。縁外斜面が各鏡○で揃うものは2組(11・26号、29・30号)有るがこれらの「鑄上がり」も全てAである。外区外側鋸歯文の研磨をみると、前者5面と後者4面のうち2号・13号が(×)、26号が(●1)で他は高程度研磨である。このように、同形鏡の各鏡の鑄上がりAは縁外斜面が△か○のいずれかに揃うが、外区鋸歯文の研磨に異なりが有り、明確な傾向は見られない。しかし、同形鏡で鑄上がりがA・Bに分かれる組が12・31号、16・18号、20・32号の3組有り、いずれも鑄上がりBの鏡が縁外斜面(○か●3)で、鑄上がりAが(△)にな

る。さらに、鑄上がりA・縁外斜面(△)の3面(31・16・32号)は縁内斜面(×)で外区鋸歯文から内側も(×)である。同形鏡ではない18面のうち、鑄上がりA・縁外斜面(△)・縁内斜面(×)が11面有り、鑄上がりA・縁外斜面(○)が6面有る。このように、鑄上がりAの場合は同一古墳内の同形鏡や単独1面鏡には研磨傾向は見られないが、鑄上がりBが同一古墳内の2面同形鏡に含まれ鑄上がりA・Bに分かれた場合、Aを低程度に、Bを高程度に差をつけて研磨する約束事があったように思える。わずか3組の傾向であるので調査例を増やし継続して検討したい。

VI. 未研磨の鋸歯文にみる造範方法の5型

一般的に陶製範への陰刻施文では範の砂崩れが起きやすい。山東省臨淄から出土した前漢鏡範群は軽く軟質で彫りやすいが、砂崩れは起きていない⁵⁾。彫りやすい軟質な範に調合し、焼成後に蠟などの常温個体油脂を砂崩れ防止の粘性として鑄型面に含浸させ、陰刻施文したと筆者は実験から推測している⁶⁾。黒塚鏡文様には施文時の砂崩れは見られず、常温個体油脂等使用の可能性がある。

範陰刻施文であろう黒塚鏡文様のうち外区外側の未研磨の鋸歯文の形状を、大まかに1型～5型に区分することができる。1つの鋸歯文を二等辺三角形とした時に、等辺上にある範印刻の凸線と、左右等辺がつくる頂角を比較すると、「1型」は等辺の凸線が強く頂角が大きい、「2型」は等辺の凸線が弱く頂角が大きい、「3型」は等辺に凸線が無く角が丸まり頂角が大きい、「4型」は等辺の凸線が強く頂角が小さい、「5型」等辺の凸線が弱く頂角が小さい、の5区分である。1面の鏡の鋸歯文の等辺の凸線の強弱に差が有るものや、17号鏡のように頂角がばらつくものがあり、厳密な型区分ができているわけではないが、おおまかには以下になる。「1型」は計6面有り図1(2号鏡)・図9(26号鏡)・図13(32号鏡)・図18(4号鏡)・図26(15号鏡)・図33(28号鏡)、「2型」は計3面有り図28(19号鏡)・図29(21号鏡)・図30(22号鏡)、「3型」は計4面有り図7(31号鏡)・図23(9号鏡)・図25(14号鏡)・図27(17号鏡)、「4型」は計7面有り図8(13号鏡)・図16(1号鏡)・図19(5号鏡)・図20(6号鏡)・図24(10号

鏡）・図 31（23 号鏡）・図 32（24 号鏡）、「5 型」は計 2 面有り図 10（16 号鏡）・図 17（3 号鏡）となる。

等辺凸線が強く頂角が大きい 1 型と、等辺凸線が強く頂角が小さい 4 型がいくぶん多い。1 面のなかの外区内側の鋸歯文や内区外周文様帯の斜面鋸歯文、界圈鋸歯文など複数個所の鋸歯文等辺の凸線の質や頂角はおおむね同一に揃っている。研磨仕上げの面からは、凸線が強いものは、鋸歯文を低いで等辺の稜線を鋭角に低ぎ出すためと考えることもできるが、3 型の等辺角が丸まるものも 4 面有り、研磨を考慮して凸線を発生させる造範であったのかは慎重に判断すべきであろう。中でも図 30（22 号鏡）は等辺凸線がほとんど無いが等辺角が鋭角で丸まっていない鋸歯文で、他の鏡とは異なる。このように未研磨鋸歯文の形状には傾向や特徴がみられることから、今後は 3D スキャンのポリゴンデータを利用して、等辺や底辺などの正確な数値を把握し検討する必要がある。

Ⅶ. 鏡体造範技法からみた外周突線と鏡縁内斜面下角の谷線の弧との幅の不均一の問題

本悉皆調査の造範方法に関連する事項として、外周突線と縁内斜面下角の谷線の弧の幅が、同一鏡内において異なるという問題が有る。X 線透過撮影写真で確認した内部亀裂が無い箇所を目視比較では、黒塚鏡 33 面のうち、同形 12 号・31 号や、同形 16 号・18 号、15 号、21 号、23 号、28 号鏡などの外周突線と縁内斜面下角の谷線の弧の幅が程度の差は有るが同一ではない。図 34・35（同形 12・31 号鏡）の外周突線上に配置した正円の白破線 b を基準にしてみれば、縁内斜面下角の谷線の弧が正円ではないと確認できる。外周突線を持たない黒塚鏡 3 面同形の 2・27・33 号鏡は、外区外側鋸歯文帯の 1 つの鋸歯文を外向き二等辺三角形としたときに二等辺三角形の高さが高い区域と低い区域が有ることが分かっているが¹⁾、これは鋸歯文を縁内斜面下角の谷線の弧上に二等辺三角形の頂点を配置し、二等辺三角形底辺にあたる円弧から縁内斜面下角の谷線の弧までの距離が異なるためと考えられ、外周突線を持たない他の 9 面の黒塚鏡も縁内斜面下角の谷線が正円ではないものが有ると思われる。図 34・35 も X 線透過写真で外周突線周辺に内部亀裂の影響による変形が無いことを確認して

いるが、撮影角度の異なりにより写真の歪みに差が生じ正円の中心点が画像上でずれている。

鏡体の造範方法を検討するには、縁内斜面と外区・内区間の斜面（内区外周文様帯の斜面）の 2 つの斜面の稜線の円弧と谷線の円弧の正円度、さらにはこれら斜面および周辺の鏡体面の平滑度を 3D スキャンデータで図化・数値化する必要がある。現代の挽型法で鏡体を造範したときには発生しない現象が、上述のとおり黒塚鏡の鏡体の形状に表れていることから、全形一体あるいは縁だけが別つくりの挽板を上下の鳥目で固定せず手に持って回転する、あるいは、範を回転して挽板をあてて削る、さらには木工轆轤挽法のように範を回転して切削工具で範を轆轤挽きする、コンパスを使用するなどの方法を候補に今後検討しなければならないであろう。鏡体造範を挽板使用の挽型法で行ったとするときには、図 34・35 の 10 時方向の縁内斜面下角の谷線の弧の現象をどういった状況の挽板使用時に発生したかを説明しなければならない。轆轤挽法とするときには、轆轤切削工具の先が、鏡縁用に三角板形、外区・内区鏡体地肌用に直線辺を持つ板形、鈕用に円弧辺を持つ板形の 3 種類で、これらを別々に使用した可能性を含めて検討しなければならない。また、縁内斜面下角の谷線の弧と同類の外区と内区間の斜面（内区外周文様帯の斜面鋸歯文帯）の下角の谷線の弧の正円度についても注目する必要がある。

2009 年 2 月に、南インド・ケララ州の調査で土製中子を手で回す横挽きの轆轤挽法で回転体に成形する作業を目にし、このとき古代鏡の鏡体は轆轤挽きによる造範の可能性が有るのではないかと考えた。縁内斜面下角の谷線の弧の歪みなどを 3D スキャンデータで正確に形状を提示すれば、上記の候補の中から最も有力な造範方法が示せるであろう。

黒塚鏡の中には堰周辺が凝固収縮で鋳引けて縁内斜面が窪む現象が起こるが、図 36・37（同形 12 号・31 号）のように縁内斜面や外周突線・鋸歯文をみれば鋳引けが 10 時方向で発生していないことが確認でき、幅の不均一が造範によるものと分かる。本稿では以上の推測を述べるにとどめ、3D スキャンデータによる検証を別稿に改めたい。

VIII. まとめと展望

(1) まとめ

鑄上がり程度と仕上げ程度に明確な相関は見られないが、鑄上がり低程度 (B) の 3 面は仕上げが高程度という傾向がみられる。黒塚鏡 33 面内での比較では高程度評価になるが、内区外周文様帯の斜面鋸歯文や界圏の鋸歯文などが未研磨のものが多く、一般的な鏡背面の研磨からみれば黒塚鏡の仕上げは低程度である。完璧に研磨した鏡を「上の上」とすると、33 面のなかで最も高程度の 20 号鏡が「上の下」、外区鋸歯文を研磨しているが内区外周文様帯の斜面鋸歯文や界圏の鋸歯文が未研磨のものが「中の上～下の上」、縁外斜面 (△) で縁内斜面より内側が (×) のもの (鈕の不明も含む) が「下の下」で、それぞれの仕上げ程度で「」内の幅で程度は動く。最高程度は 20 号の 1 面だけで、その下のランクはおおまかに 12 面 (36%) が「中の上～下の上」、15 面 (45%) が「下の下」で他は中間となる。「上」が 1 面だけで、36% が「中の上」以下で、45% が「下の下」というのは、黒塚鏡 33 面全体の仕上げ水準の低さを示している。

縁外斜面切下切削 (△) が 20 面もあり、そのうちの 15 面の縁内斜面が未研磨 (×) で、外区外側・内側鋸歯文未研磨 (×) が 17 面にも及び、いわば最低限の仕上げのものが約半分含まれる。

鑄上がり程度と縁外斜面 (△) と (○) の関係を俯瞰しても、何を基準にして縁外斜面 (△) と (○) に分けたのかは不明である。しかし、縁外斜面 (△) の多くは鏡背面研磨程度が「下の下」になり、縁外斜面 (○) は外区鋸歯文や鈕を研磨し多くが「中の上～下の上」となり、何らかの判定基準は有ったものと思われる。

研磨光沢の美的効果が期待できる外区外側鋸歯文未研磨 (×) が 20 面 (61%) で、内側鋸歯文未研磨 (×) 24 面 (73%) という高比率からも、鏡背面の美的効果を考慮した意匠を無視した仕上げ基準で作業を終了したといえる。

(2) 展望

同一古墳の三角縁神獣鏡 33 面の研磨・鑄造程度調査は、造範⇒範合わせ⇒範の注湯角度決め⇒熔解⇒注湯⇒範ばらし (鏡の取り出し) ⇒堰切断⇒切下切削⇒砥石研

磨⇒完成、の全工程を比較・俯瞰することができ、鑄造技術者の筆者にとって極めて興味深いものであった。十数年前、菅谷文則氏が統括した中国各地での青銅鏡調査に参加し、鋸歯文や鈕などは砥石研磨して平滑・光沢面をつくり鏡意匠の美的効果を仕上げで高めると漠然と考えていたが、黒塚古墳三角縁神獣鏡 33 面が、これほど未研磨面が多く、研磨した箇所も程度が様々で、縁外斜面を切下だけで終了した状況は、考古学知識の乏しい筆者にとって予想外であった。その反面、未研磨箇所が多いことは造範方法検討の資料が多いことでもあり、本稿で触れた鋸歯文と外周突線の問題をさらに検討したい。表 1 の 26 「鑄引け」は、堰・湯道・湯口の設計、注湯時の範の傾け角度、湯の温度、範の温度が影響し、工人集団が改善し熔解・注湯技術を向上させることで安定して鑄引けを防ぐことができるが、1 面が (C)、12 面が (B) で鑄引けが多くの鏡に発生している。これは同形鏡、単独鏡に関係なくみられ、工人集団の中で比較的簡単に伝承し技術改善と蓄積ができる内容であるにもかかわらず、それが為されていない。鑄造技術者として他の三角縁神獣鏡や他の形式の鏡のこれらの技術を継続して検討したいと考えている。

表 1 の 27 「きらわれ肌」は、同範鏡を鑄造するために意図的に注湯時に範内にガスを発生させた⁷⁾ という推測の検討資料として評価し、28 「銀白色」は高錫青銅が凝固するときの条件でその程度が異なるのではないかという推測をもとに評価し記載した。これらは、継続して検討したい。

本稿では悉皆調査で得られた造範技術、注湯技術、同形鏡技術などの調査内容の詳細とその考察を記載していない。これらは別稿に改めて報告したい。

謝辞

33 面の悉皆調査は榎原考古学研究所で 2011 年 12 月から 2013 年 3 月まで計 9 回、延べ 21 日間おこなった。調査では榎原考古学研究所および榎原考古学研究所 宮原晋一氏のご協力ご指導を得た。中井一夫氏 (元榎原考古学研究所) から縁外斜面の切下痕跡写真の提供を受け、筆者らの目視観察の参考とした。泉 武氏 (高松塚古墳壁画館) の緻密な 33 面の観察記録を参考にさせていただき 9 回の調査の大きな指針となった。鏡の文様名称の一部は清水康二氏 (榎原考古学研究所) にご

教示いただいた。機関・各位に深く感謝する。なお、写真は、
橿原考古学研究所から提供を受けた。

表1の33面の切削・研磨などの程度判定は先ず三船が順に
単独で判定し、さらに調査を進めながら全体の評価の見直し・
再確認を重ねた。最後の調査に、当時、富山大学の学生（鑄金
専門）の森崎拓磨氏が参加し、三船と共に全鏡の程度判定の最
終確認をおこない2人の目を通して判定を確定した。調査票の
整理、文字おこし、評価表の作成などを山田光子氏がおこなっ
た。深く感謝する。

本研究はJSPS科研費JP16H03516（「製作技術を視座とした
三角縁神獣鏡の編年と生産体制研究」代表 菅谷文則、基盤研
究（B））、およびJP16H01918の助成金を受けたものである。

註

- 1) 三船温尚 2018「同形三角縁神獣鏡3面の鑄造・研磨・装
飾性－黒塚古墳出土2号・27号・33号鏡の程度評価に
よる生産状況の一考察－」橿原考古学研究所編『橿原考
古学研究所論集』第17「創立80周年記念 一空間・ひと・
装飾－」八木書店、pp.201-208
- 2) キサゲについては、曾田富康 1975『鑄金・彫金・鍛金』
理工学社4-13で、「“切り下げ”と呼ぶのが本当」として
いる。菓子満 1985『技術シリーズ 金工』朝倉書店では「切
下」と記している。香取正彦 1986『金工の伝統技術』理
工学社2-92と、鹿取一男 1983『美術鑄物の手法』アグ
ネ238では「生下げ」、「生下」と記している。本稿では「切
下」とした。
- 3) 中井一夫 2018「黒塚古墳出土三角縁神獣鏡の仕上げ痕跡
の観察」『黒塚古墳の研究』奈良県立橿原考古学研究所
八木書店、pp.332-334
- 4) 奈良県立橿原考古学研究所 1999『黒塚古墳 調査概報』学
生社
- 5) 菅谷文則・白雲翔（監修）、三船温尚・清水康二（編集）
2009『鏡範－漢式鏡の製作技術－』八木書店
- 6) 持田大輔・三船温尚 2016「海獣葡萄鏡の編年の再整理と
文様鑄造技法研究」アジア鑄造技術史学会誌『FUSUS』8
号、pp.75-86
- 7) 三船温尚・菅谷文則・宮原晋一・村田 聡・長柄毅一 2015
「黒塚古墳出土三角縁神獣鏡にみられる模糊肌・ヌメリ肌・
銀白色肌の鑄造実験（1）－実験鏡 No.1 ～ No.69 の考察－」
アジア鑄造技術史学会誌『FUSUS』7号、pp.121-154