

三星堆 縦目仮面の復元鑄造

三船 温尚*・清水 克朗*・小堀 孝之*・砺波 浩二**

(平成10年5月12日受理)

要 旨

本論文は、1986年中国四川省三星堆遺跡から出土した縦目仮面を高岡短期大学において復元鑄造した工程の詳細を報告するものである。

キーワード

三星堆, 復元鑄造, 縦目仮面, 外范分割法, 削り中子法, 分鑄, 鑄接

1. はじめに

1986年の夏、中国四川省広漢市三星堆遺跡から、多数の青銅製品、玉石器などを埋蔵した2つの坑が発見された。出土品の中に、それまでの中国での発掘品には類を見ない、瞳の大きく飛び出した異様な仮面が含まれていた。この突土した瞳を「縦目」と呼び、幅137.0cm高さ65.0cmの大型縦目仮面、幅78.0cm高さ82.5cmの立飾りのある縦目仮面、幅78cm高さ85.4cmの立飾りのある縦目仮面の合計3体が縦目を持っていた。高さ82.5cmと85.4cmは共に立て飾りを含めた総高で、仮面本体はそれぞれ40cm程の高さである。写真で比較する限り2体の縦目仮面は非常に似ていてほぼ同形と言って良い。出土時の写真からは立て飾りが折れていた状態が解り、後の補修によって2、3cm程の総高の違いが生じたのか、あるいはもともと違っていたのか、真相は不明である⁽¹⁾。当時直接発掘に携わった陳 顕丹氏(現四川省文化庁)に、三船が通訳を通じて確認した限りにおいては、2体の縦目仮面の立て飾りなどの部品は出土時全て揃っていたという事であった。これからすれば、補修は折れた部分をつなぐか、変形を修正する程度であったと考えて良いであろう。

1996年7月から1997年1月にかけて、日本国内5会場を「中国・美の粹 中国歴史博物館名品展」が巡回し、この中に縦目仮面1体と人頭像1体が三星堆出土遺物としてはじめて日本国内で展示された。今回の復元鑄造はこの時の調査から推測した工程に基づいている。1998年4月から「三星堆 中国5000年の謎・驚異の仮面王国展」が日本国内を巡回するが、これに展示される縦目仮面は、前回調査したものとは異なるもう1体の方である。2体の大きな違いは、前回のは両耳の後面も鑄造で作られているのに対し、今回のものははずれて紛失した可能性もあるが後面が無く前面のみという点である。96年の展示は仮面を一周どの角度からも観察でき多くの資料を得ることができたが、あくまでもガラスケース越しで、おのずと調査も制約された。

三星堆遺跡は、これまでの中原の見慣れた商周青銅彝器とはまったく異なる造型の青銅製品を多数出土し、中原文化との関連を含め大きな注目を集めている。今後、この復元鑄造が三星堆の発生あるいは伝播を解明する基礎研究資料となるよう、詳細を報告することとした。

*産業工芸学科 **学生課技官

2. 技法用語について

縦目仮面が発見されてわずか12年足らずである。三星堆独自の造型とその大型化を可能にした鑄造と接合にも多様な方法が見られるが、これらひとつひとつの技術名称についても、いまだ充分統一されるに至ってはいない。今後の研究と共に中国、日本それぞれ独自の呼称も明確になり整理されて来るものと思われる。こういった現状の中、この論文では比較的大まかに分類した「こんちゅう渾鑄」「ぶんちゅう分鑄」「ちゅうせつ鑄接」という名称を用いることとした。分鑄は「前鑄」と「後鑄」に更に別けられる⁽²⁾。これらの呼称は四川総合大学教授 林 向氏あるいは前出の陳 顕丹氏が用いたものを通訳し耳にしたもので、少しの間違いはあるかも知れない。従って本書ではこれらの名称も便宜的扱いに止め、今後の統一名称に追従するものとする。これらの名称は、この論文において次のような内容を指している。

「渾鑄法」 一度の注湯のみで形を作ってしまう方法を言う。

「分鑄法」 複数回の注湯で形を接合して行く方法で、何回かに分けてという意味か。先に鑄造した青銅品と次に形作る范を組み合わせ、その注湯により接合する。3回、4回と繰り返して形をつぎ足すことが可能である。

「前鑄法」 分鑄を更に区分した呼称。本体に対して部品部分を先に鑄造し、その青銅品を范の中に埋め込んで本体の注湯で部品と本体を接合する方法。

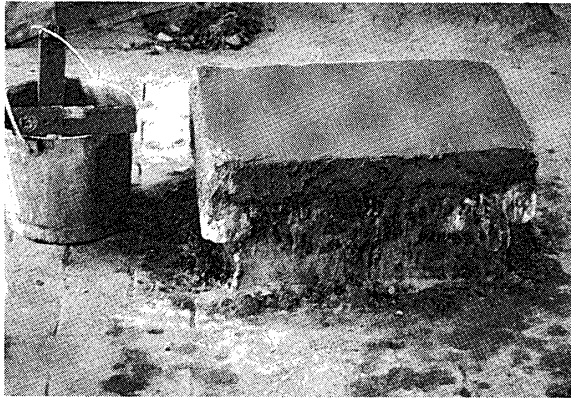
「後鑄法」 前鑄に対する呼称。本体を先に鑄造し、その本体に部品部分の范を取り付け、注湯によって接合する。本体に対して部品の鑄造が前か後かという事で前鑄、後鑄と区別しているが、各々の接合の仕組は異なる。前鑄は本体の注湯で部品を包み込むように接合し、大型縦目仮面の両耳裏側に見られるようにその痕跡は全く現われない場合がある。従って青銅容器類には、内面をなだらかに鑄上げる目的でこの方法が多く用いられる。縦目仮面の後鑄は本体の裏側にまで部品の湯を流し込み接合するため、その突出した痕跡が生々しく現われる⁽³⁾。

「鑄接法」 分鑄は青銅製品と次につぎ足す形の范の組み合わせであるが、鑄接は青銅品と青銅品を単純に接合、あるいは差し込んで抜けないように注湯し固定する目的の技法を指す。鑄接も広い意味では分鑄ではあるが、注湯の目的が、次の形を作るためか、ただ接合のためかという違いにより区分している。従って、次の単純な形を作り複数の青銅品を接合するといった、前鑄と鑄接の中間的なものも考えられる。現代の溶接技法と同目的の技術を指すと考えて良いであろう。

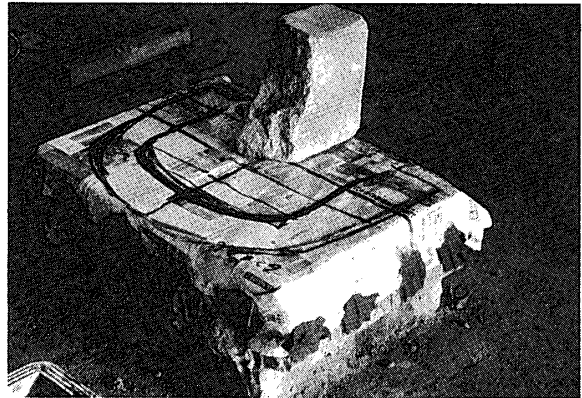
3. 復元鑄造工程

この復元手順は、(1)仮面本体の鑄造 (写真1～36) (2)両耳前面の後鑄 (37～55) (3)両耳後面の後鑄 (56～64) (4)両目の後鑄 (65～76) (5)立て飾り上下別々の鑄造 (77～92) (6)立て飾りの鑄接 (93～96) (7)立て飾りと仮面本体の鑄接 (97～106) である。ただし(4)、(5)は同時進行である。この復元縦目仮面は分鑄、鑄接など11回の注湯を経て完成している。これを文章のみの報告では十分に表現できないと判断し、より多くの工程写真と解説文を用いる方法とし、あわせて考察を必要に応じ加えた。

先にも記した通り、この復元は1体の縦目仮面のみの、しかもガラスケース越しの観察調査から推測した工程に基づいている。見落とし箇所は少ない写真から想像した。従って今回の方法がけっして正解ではないが、それ程かけ離れた方法ではないと考えている。この復元の大きな目的は、現代の真土型技法のような鉄棒の補強材を使用しないで比較的大きな外范が分割でき合范できるのか、また、推測した分鑄、鑄接が実際に可能なのか、そしてこれらにはどのようなトラブルが伴うのか、更にどのような特徴的痕跡が生じるのか、などであった。



①—レンガ敷きの地面の上に、小木石とレンガで高さ約28cmの台の基礎を作る。この高さは松薪による型焼きを考慮して算出した。原型の大きさから46×62cmの四角形に、水平器を使いながら水で練った土で整える。原型作り、鑄型(范)作り、范焼成、注湯までこの台の上から移動しないで行うので、位置決め、高さ決めは重要であった。1997年11月10日から作業を開始した。



②—台を乾燥させ、新聞紙を一枚敷き巾置、原型の大きさを墨で描く。芯に大きめのレンガを入れて原型を作り始めた。台が広い面積で地面に接し、更に原型が台に広い面積で接したため、焼成時の熱が地面に吸いとられ予想以上に長時間の型焼きとなり、結果的には、焼成前にこの芯のレンガを抜き取り中心部に空洞を作り焼きやすくするべきであった。



③—中心部には10番篩通しの粗い真土(焼いた砂)に大量の藁ツタ、モミ殻を加え粘土汁で練った砂を使う。乾燥、焼成による収縮、膨張で発生するキレツを防ぐ目的で藁、モミを多めに加えた。芯のレンガから約10cmの厚さに付け、その後は藁ツタ、モミ殻を少なくした砂で形を作って行く。一度炭火で全体を乾燥させる。



④—更に10番の真土を付けたり削ったりを繰り返し、ひとまわり小さい原型を作る。埴汁(粘土汁)を塗り、これを接着剤として50番篩通しの真土を埴汁で練った砂(土)を2～3cmの厚さで付ける。素灰(素焼き瓦)を張りつけ水分を吸い取り土を硬くする。最終的には表面をヘラで整え、原型を完成させる。



⑤—完成した原型。同時に巾置(范と中子、あるいは范と范で接しあう面)も完成させ、その巾置にハマリ(鑄型の横ズレを防ぐでっぱりと窪み)、湯道(溶けた金属が通って行く道)の位置を描く。更に外范の分割位置も描く。四川の研究者の一人は、中国では顔の正面で分割することを嫌うので三星堆青銅仮面、人頭像でもそれはないという考えを持っていた。その理由だけではないが、正面分割を避けた。



⑥—しかしながら実際の人頭像の中には、正面分割の痕跡が残るものがある。今回は、大きな外范の分割が実験目的の一つでもあり、正面を大きな一范とした。仮面下の水平な巾置には、外范が横に抜けるように窪みハマリを、額上の垂直巾置などには、注湯時の湯圧で外范が浮かされないようにでっぱりハマリを設けた。その後炭火で乾燥したが急加熱のため、鼻、口の一部が爆ぜて壊れた。



⑦—鼻、口を修理し、両側面の外范から作る。原型との離型は植物油(菜種油など)を用いた。グリース、ラード、木蝋など常温で固体の油脂を離型材に用いた場合、加熱し液化させて型をはずすため、常温で液体の油脂の方が今回は都合が良いと考えた。この他キラ粉(雲母粉)なども離型材として利用できると思われる。油を筆で塗りながら、巾置面には50番、原型面には100番の真土を埴汁で練った土をつける。



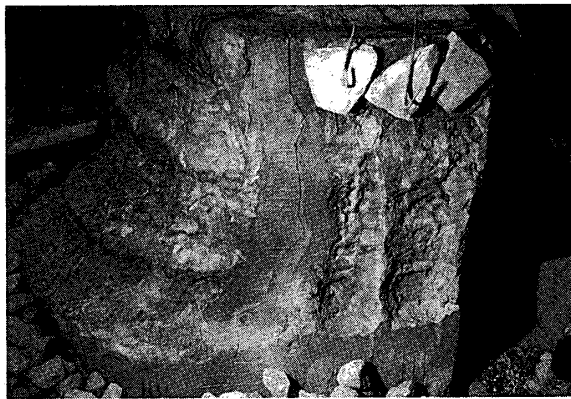
⑧—両側面の外范には鉄棒、木棒などの范補強材を一切用いないこととした。側面范とこれから作る正面范が接する巾置に三角形のハマリを二個ずつ掘り込み、全体をヘラで整える。整えた巾置、原型などに油を塗り側面范と同じ方法で正面范を作り始める。



⑨—垂直に積み上げる外范は、4~5cm土をつけスワセ(鑄型の破片)で水分を吸い取り、固めてから上に土をつけ足す。この時2~3cm粒のスワセを土の中に埋め込む。これは中から水分を吸ったり、収縮によるキレツを防止したり、割れ、折れに対する強度を高めたりと、多様な働きをさせるためである。一気に上まで土をつけないで、ゆっくり進めた方が大きな収縮が一度にこず、原型との外范ズレがあまり生じないと思えた。



⑩—正面范は側面范と異なり、少し前傾斜しているため、土が上につけやすかついつい一度に土を多めにつけ、短い時間でつけ上げてしまいがちであった。特に上部は一気につけたため、後で急激な収縮がおり原型との間に1~2mm程もの隙間が発生した。11月24日の制作日誌には「急ぐとダメ!」と大きく記してある。



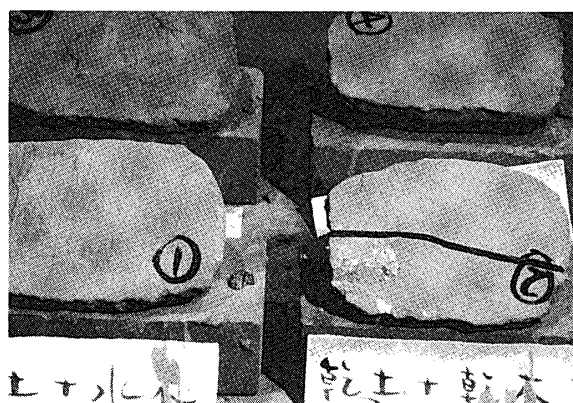
⑪—ヘラで范どうしの合印線を掘り込む。外范が完成し炭火でゆっくり乾燥する。側面范と正面范の分割線は、下部はぴったりと合っているが、上部が1~2mm開いて隙間が発生しているのが解る。范上部を針金のバネを利用して開かないようにはさみつけているが効果は少ない。正面范の中にも鉄棒の補強材等は入れていない。



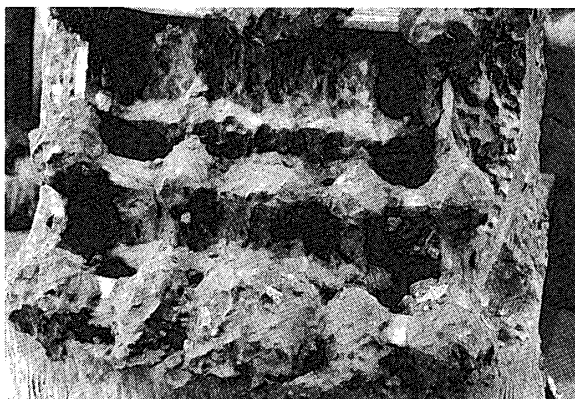
⑫—大きな正面范をはずす時、補強材として用いる木材棒と范とのなじみを外范作りと並行して実験した。①完全に白く乾燥した土に水で充分湿らせた木を埋め込む。②同じく乾燥した土に乾いて水気の少ない木。③生乾きの土に湿らせた木。④生乾きの土に乾いた木。この4パターンで補強の木材を埋め込む時の外范の水分量、木材の水分量の最適な状態を探ろうとした。



⑮—埴汁を塗り土で各木棒を埋め込む。水分を吸わせた時点で、①③は新たにつけた土の表面に木棒と直角方向に小さなヒビが発生。②④は木棒と同方向に小さなヒビが発生。④はこのヒビが大きくなって行く。この後更に炭火で全体を完全に乾燥させ裏面も観察してみる。



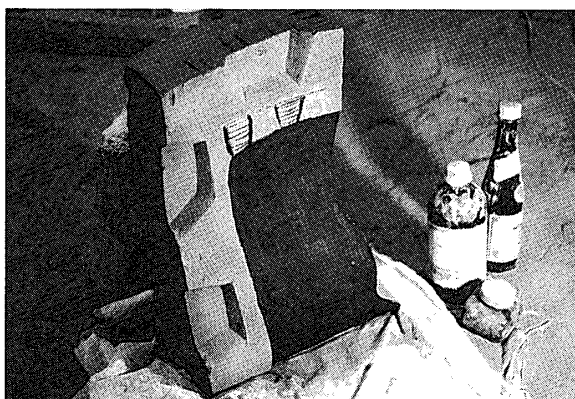
⑯—この時点では、①③は新たにつけた土の表面に更に木棒と同方向に小さなヒビが発生したのみで、実際の鑄型面となる裏側には異常は認められなかった。②は裏面に大きなキレツが発生。④は裏面に変化はないが、新たにつけた土の木棒方向に発生したキレツが激しくなり、ついには土がはがれ棒がはずれてしまう。したがって埋め込み土の水を吸収して膨張し外范を壊す乾燥木材は不適であることが解った。



⑰—この実験では外范の水分量については明確な結果は得られなかったので、完全ではないがおおむね炭火で乾燥した状態で行なうこととした。実際には、型焼きに使う松薪をナタで適当に割って使った。松は樹脂が多く、水分を吸収しにくいと判断し、更に4～5時間水につけ込んだものを、正面范に、縦2本、横3本埋め込んだ。この5本は鑄型焼成時には取りはずす予定である。



⑱—正面范の両端下部に手の入る穴をヘラで掘り込み、二人で持って正面范をはずす。鼻がひっかり壊れるが補修は簡単にできる。土間の土を柔らかくし、その上に置く。平らに置くと重みで范が開いて割れる恐れがあるので常に立てる状態で置く。



⑲—正面范をはずした後、側面范の両端下部に手の入る穴を掘り一人で范をはずす。これも土間に垂直に立てる。青銅の流れ込む鑄型面には焼き付きを防ぐ目的で墨を塗る。湯の流れ込む堰は全て外范側に掘るが、その位置を墨で描く。側面范には各2箇所、正面范には4箇所深さ約5mm、幅約25mm程の断面形で堰を掘る。



⑳—離型に使った油を炭火で焼き切ろうと安易に考え、急いで強めに加熱したため1～2cmの深さで、原型の3/4の面積が爆ぜた。浮いた所を一気に取るを形の目安が無くなるので、数センチの面積を取り除いて、周囲の形を頼りに少しずつ修理する。次はその隣を取り除いて、前に作った形と周囲の形を目安に修理する。11月27日の日記に「これはつらい！」の一言。急ぎ過ぎは禁物である。



⑩—修理が終わり、青銅の肉厚分原型を削る。原型を作り直していたり、形状が複雑なこともあり削り残しが無いよう目印に削る部分にあらかじめ墨汁を塗る。約4mmの突起を持った竹べらを作り、この突起でマス目状におおよそ4mmの深さの溝を掘る。次に溝と溝の間を溝の深さを目安に削って行く。この方法で全体が約4mmの肉厚となる。



⑪—原型を削り終わった所に、今度は炭粉を塗る。これは注湯熱の焼き付きを防ぐためである。側面には削り残した大きな四角形2個と耳分鑄用の小さい長方形2個の穴があく。湯道、アガリにも炭粉を塗る。これで原型を削った中子が完成した。



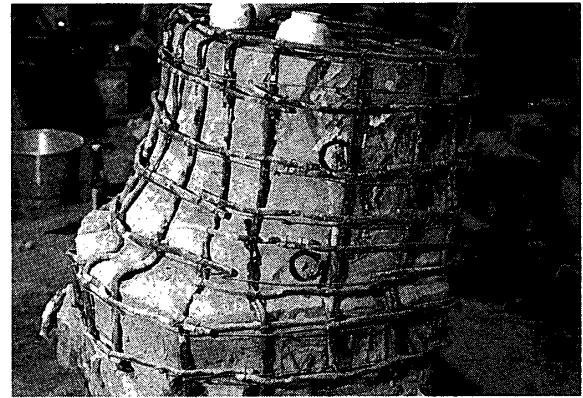
⑫—両側面外范を合わせたところ。中子との間の削った隙間が青銅の肉厚となる。この後、范を持つ時に手を入れる穴は土で埋める。向かって右側面范の中置に掘った二本の横溝は型焼けの具合を外から覗く色見穴である。上部と下部では焼けの進行が異なると思われ二本を掘った。この後、正面范を組み合わせる。



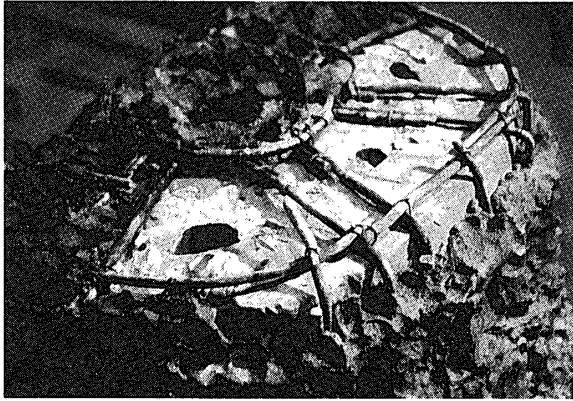
⑬—立て飾りを鑄接する額の四角形と、縦目を分鑄する両目は削らず、鑄造時穴があく。出土仮面の中には、砥石で切り抜いたような痕跡が四角形の隅に残るが、不完全にいた穴を四角く整えるためか、全く初めから切り抜いたものかは不明。この復元では前者を想定して実験した。湯道、アガリ(注湯時のガス抜け)を掘る。湯口は額両側上部に二箇所設けそれぞれから左右へ湯が分かれて入る。アガリは中央に一本設ける。



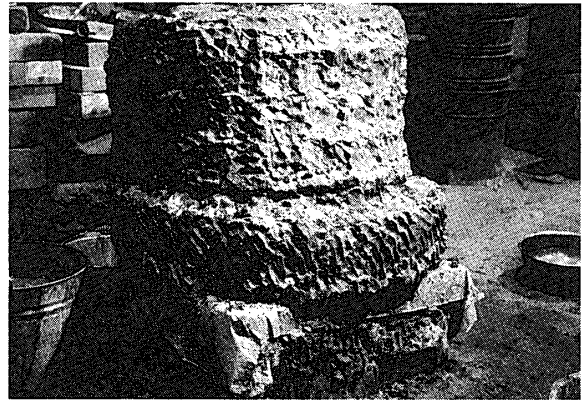
⑭—外范をはずした逆の順番で組み合わせて行く。側面范は一人で持つ。



⑮—外范が組み終わり、正面范の松薪補強棒をはずす。本来なら范の合わせ目を土でふさいで型焼をし、注湯前に型のまわりに砂等をつき固めて湯圧で型が張らないようにするのであろうが、その労力と安全性を考慮して、三星堆当時にあろうはずのない鉄棒を補強材として全体に入れた。墨汁で丸く囲っているところが色見穴。上のコップはゴミが入らないように伏せて置いた湯口とアガリである。



㉕—土で鉄棒を下から順に埋め込む。手前と奥の穴が湯口、中がアガリ。この後、土で残りの鉄棒を埋め込みながら、注ぎやすい形に湯口を作り整える。



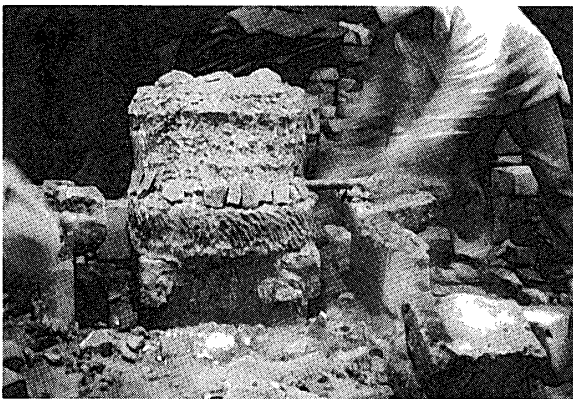
㉖—鉄棒を全て埋め込み鑄型完成。この後、小木石、レンガで囲って窯を作る。構造は最下部に一周空気取り入れの隙間を設け、天井中央に煙抜けの穴を設ける。薪の投入口は対角の位置に2箇所設ける。



㉗—12月8日朝8時から薪に火を着け型焼きを開始する。まず焚き口で薪を燃やしオキを作る。



㉘—焚き口から薪を投入しレンガで蓋をする。窯の中が高温になると、下の空気穴を小さく絞る。天井穴にも素灰を沢山重ねて熱が逃げないように注意する。薪投入から1時間程で煙が出なくなり薪がオキになる。更に空気穴と天井穴を絞り熱を型の中心部へじっくりと追い込む。これ以上待っても型の温度が上がらないギリギリを見極めて次の薪を投入し燃えやすいように空気穴、天井穴を少し開く。これを繰り返して型を焼く。薪入れは全部で8回を要した。



㉙—写真で見ると色見穴が窯の外から覗けるように鉄パイプを取り付けてある。この穴の奥がアズキ色(約700℃位。この温度で粘土の中の結晶水が除去される。)になるまで薪投入を続ける。前述の通り予想以上の時間がかかり、上の色見穴は12月9日朝8時頃、下の穴は昼過ぎにようやく色づきはじめた。それから窯を密封し全体に熱がゆき渡るようにねらし、夕方4時頃窯を壊す。



㊀—色見穴を土でふさぎ湯が漏れないようにする。長時間焼いたため全体にキレツが入り、それを土で塗り込める。型はまだまだ熱い。



①—特に薪に近い下方の部分のキレツが激しく、湯の漏れを防ぐためレンガで囲い土をつき固める。



②—三星堆博物館に表示された、中号人面具成分(Cu-79.6% Sn-7.73% Pb-10.75% Zn-1.04% Fe-0.36% Si-0.51%)を参考にし、銅、錫、鉛を重量比で計算し約50kgの青銅を調合した。この地金を二手に別れて溶解し、2箇所の湯口から同時に注湯した。12月9日夜7時頃の流し込みとなった。



③—翌朝、ハンマーで叩いて外范を壊しながら青銅仮面を取り出す。全体がまだ熱く冷め切っていない。鉛が多い地金なので、叩いて折れる可能性は低いが、外范を叩く手加減を知るため、残った5mm厚の板状の地金をハンマーで実験的に叩いてみた。結果として、この成分の青銅は数回叩いても簡単には折れず、どんどん曲る事が解った。出土時の状態もバラバラに割れるというより曲っていたのではないかと想像した。



④—外范を落すと、数本の鑄バリが発生している。目や額の四角形には湯が薄く流れてかぶっている。これは炭火で爆ぜて原型を作り直したため、目、四角形も少し削って外范を合わせた事による。やむをえない結果と言える。この土を充分落とし、湯道、堰を切断する。砥石ではなく金ノコを使う。



⑤—左目の上に小さな穴があいた。これは原型作り直しによるためである。額から鼻にかけてヤスリで研磨する。鉛が多く研磨しやすい。目や四角形の穴もヤスリで削って整える。特に耳の分鑄用の穴は、耳前面用、耳後面用にひとつの穴を分けて成形する。耳前面用は四角い穴の前半分なので分鑄後、後へずらないよう勾配をつける。



⑥—仮面本体の裏面には、あまり大きな鑄バリは発生していない。復元実験に取り組む前から、本体仮面の鑄造が最も大変な作業になると予想していたが、正にその通りであった。



③⑦—本体の研磨が終わり、両耳前面の分鑄(後鑄)のため本体を土間に固定する。本体を少し上向きに傾けるが、この角度は前面の注湯角度を経験的に判断し決定した。また、范の作り易い角度であることも考慮した。仮面本体の内側には少し空洞を作り、そこに炭火を入れて内側から加熱乾燥できるようにした。



③⑧—この工程の特徴は、外范だけではなく原型も取りはずせるようにした事である。利点は型焼き(肌焼き)しやすい事と、仮面本体の内側に湯が入り込むための穴を掘りやすい事である。原型をのせる台を作り、ズレを防ぐハマリを中央に一個四角形で設ける。耳の原型の大きさ、范の厚さ、湯道などプランを墨で描いてみる。一度炭火で充分乾燥させる。



③⑨—植物油を離型剤に使い、50番真土を埴汁で練った土で原型を作りはじめる。やはり中には鑄型の破片スワセを埋め込んで行く。この時、仮面本体内側に湯が流れ込む四角形の穴は土でふさいでおく。



④⑩—耳の原型を完成させ、三角形のハマリを2個、四角形のハマリを1個設ける。厚さは6~7cm、幅25cm、高さ26~30cmの寸法で原型ができる。湯が内側に流れ込む四角形の穴は、ちょうど耳の原型で見えないよう1~2mm外に原型を作っている。



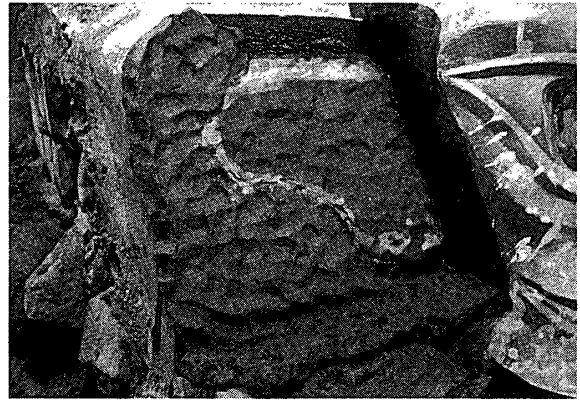
④⑪—右耳前面の原型が完成し、離型用植物油を塗ったところ。土台にも三角形ハマリを2個設けている。



④⑫—耳原型部分には100番の細かい真土と埴汁を練った土で厚さ2~3mmに付けて行く。



⑫—すぐにスワセをつけ、水分を吸い取り固くする。



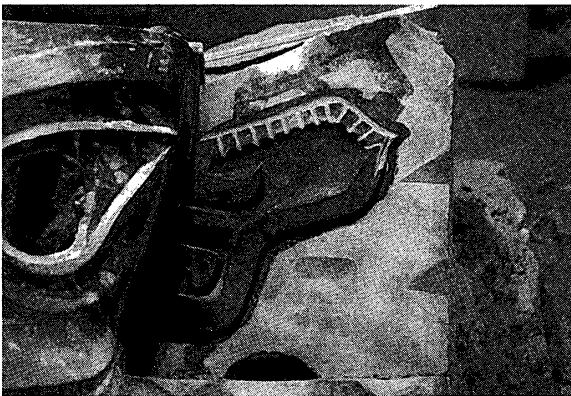
⑬—100番真土の周囲に埴汁を塗り、次の50番真土と埴汁を練った土と接着しながら、巾置にこの50番真土を付けて行く。



⑭—更に全体に50番真土を付け、中にスワセを埋め込んで行く。やはり一度に厚さをつけずゆっくり水分を取りながら徐々に厚みを作る。最終的には、外范は8~10cmの厚さになる。鉄棒などの補強材は一切入れない。



⑮—炭火で乾燥させ、指を入れる穴を掘り、外范ははずす。湯口、湯道、堰、アガリをヘラで掘り込み、墨汁、炭粉を塗る。外范はこれで完成。



⑯—仮面本体と同じように、耳の原型も約3mmの溝を掘りそれを目安に全体を約3mm削る。原型を削ると中子になる。これも削り残しが無いよう墨汁を塗って削りはじめる。



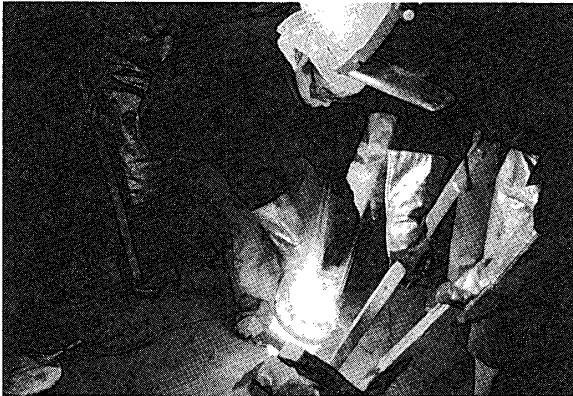
⑰—外范、中子はずし、仮面内側に湯が流れ込み抜けないう固定する穴をヘラで掘る。この時、四角形の右半分はまだ土がつまっている。この分は後で、耳後面の後鑄で湯が内側に入り込む穴となる。左半分の穴は傾斜がついているため注湯後、耳前面が後へずれることはない。この穴の所に炭火を多めに置き、穴の奥もできる限り焼いておく。



④—耳前面の外范と中子(内范)の型焼きは肌焼き法で行った。両方を向い合わせて立て、間に炭火を入れ、青銅が流れ込む鑄型面だけを焼く方法である。焼成の目安は塗った墨汁の黒色が素焼きの赤橙色に変化するまでである。これも真土の粘結に使った粘土の結晶水を除去するためで、充分でなければ、溶湯と結晶水が反応して多量のカスが発生し、鑄肌に窪みができたり穴があいたりする。



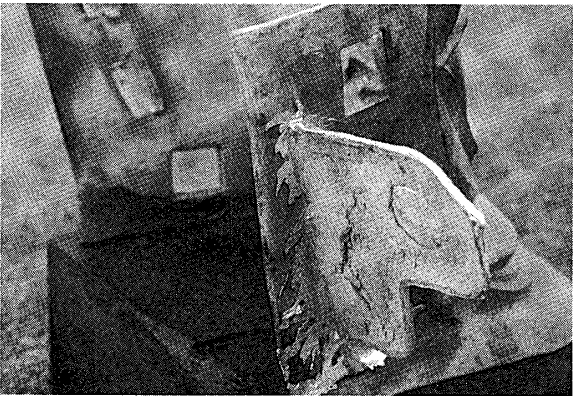
⑤—肌焼き後すぐに中子、外范を合わせ隙間を土で埋める。湯口を土で作る。



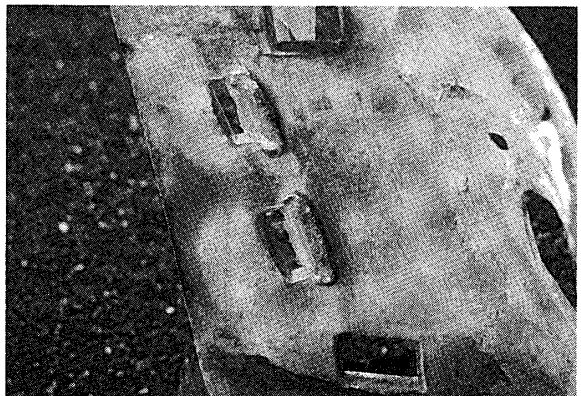
⑥—外范を一人が棒でおさえ湯が漏らないようにして、注湯する。流し込んだ青銅は、本体に使ったものと全く同じものである。



⑦—范が冷めているので、注湯後、10分程で外范をはずしてみる。穴の奥が十分に焼けないなど、全体に焼成不足のため少し鑄肌に窪みが発生しているものの、固定もしっかりしててまずまずである。



⑧—湯道を切断した状態。范の隙間から湯が流れ出し、仮面本体にかぶる様にはみだしているのが解る。このように後から注湯した方が上にかぶるので、三星堆の仮面群もこれにより分鑄の順番が解る。本来ならこの余分なはみだしを砥石で研磨し除去するのであろうが、今回はタガネで切断した。



⑨—仮面本体の内側に耳の青銅が流れ込んだ様子。後の残りの隙間にこの後の耳後面の後鑄の時の湯が流れ込み固定される。右耳の外范を塗り込めた時、水蒸気が湯口から出たため范のまわりを炭火で充分加熱した。左耳ではそれをしなかった。その注湯の差がこの固定用四角形からのキレツの発生の有無となった。偶然ではあったが、全体を充分加熱して後鑄した方が本体のキレツの可能性が低くなることが解った。



⑯—両耳前面がついただけで少しそれらしくなる。我々は後鑄そのものが初めての体験であったので、新鮮な気持ちで受けとめた。そして少なからず自信も持った。



⑰—耳後面の後鑄のため前面と同様に注湯角度にレンガと土で固定したところ。前面の後鑄と異なる点は、原型が取りはずせない事である。しかし、今回は仮面本体内側をカマドのような仕組みにして、炭火で充分加熱できるようにしている。



⑱—耳前面の青銅の裏壁に埴汁を塗り、これを接着剤として50番真土の土を張り付け、耳後面の原型を作る。湯口、ハマリなどの位置は耳前面の場合とほぼ同じである。



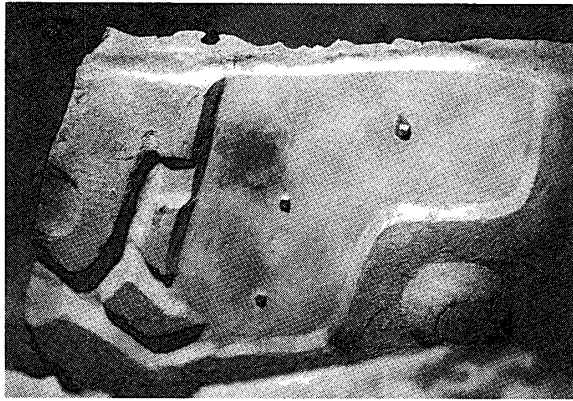
⑲—前面と同様に植物油を離型剤に用い外范を作り、取りはずす。続けて肉厚分の約3mmをマス目状の溝を掘って全体を削る方法で行う。この時、原型にも適度の水分があり、塗った植物油を吸い込まず、外范をはずし乾燥せずそのまま原型を削る方法の方が、仮面本体で行った原型を加熱して削る方法よりも確実に特別な支障が起きないという事が解った。



⑳—左の二箇所穴から、湯が内側に流れ込み、耳後面が本体から抜けられないよう固定される。更に耳前面の青銅の周囲にもわずかな隙間を削り込み、後面注湯時に耳前面の側面にも青銅がかぶるように流れ込むようにする。これで後面の注湯により仮面本体と耳前面の両方に固定される。



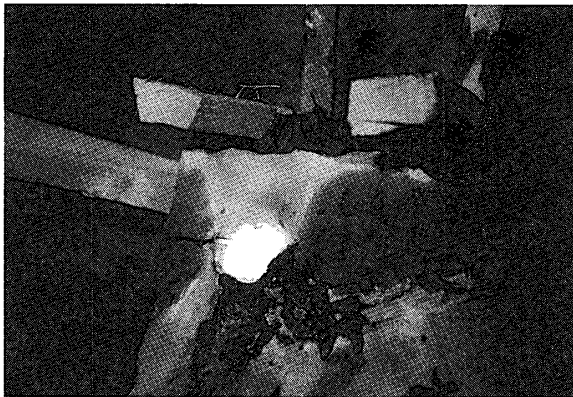
㉑—後面の中子は取りはずせないで、この位置で炭火をかぶせて肌焼きする。耳前面より後面の2個の穴の奥の方が更に焼けづらい。強く加熱すると、埴汁で張り付けた50番真土の中子が耳の先の方から浮いてはがれはじめる。熱によって中子が反って来たのであろう。炭粉を塗って肌焼きしたが肌焼きによって素焼き色に変わる。しかし穴の中は焼けず、黒色が残る。



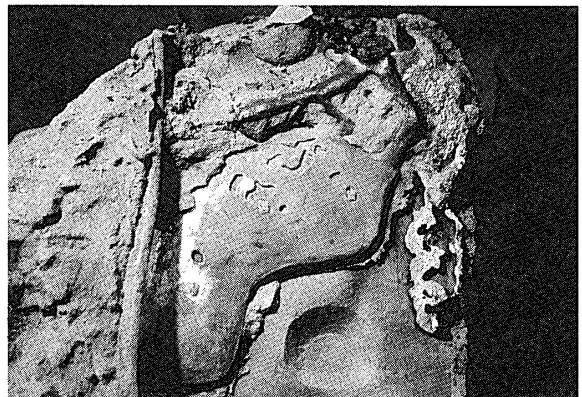
⑪—そのまま注湯すると、浮いた中子の裏側に湯が流れ込み更に中子が浮かされ外范に接し穴があく。それを防止する方法として、急遽、青銅製(本体に流し込んだ同じ青銅)の金型持ち(スペーサー)を3片埴汁で外范に張りつける。このスペーサーで中子を押しさえつけて注湯する。しかしこの段階では、中子とスペーサーの間には少し隙間ができるようスペーサーは薄くなっている。



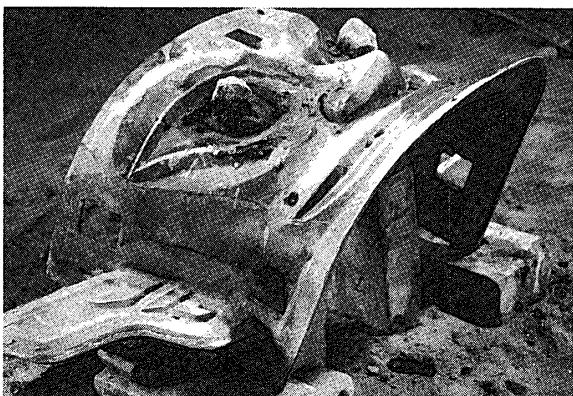
⑫—外范をかぶせる直前に、このスペーサーの上にわずかな量の100番真土をゆるく練ったものをのせ、中子にかぶせる。中子とこの100番真土が接すると水分を中子が吸い取り、固くなり固定される。この間、仮面内側では炭を燃やし全体を充分加熱している。



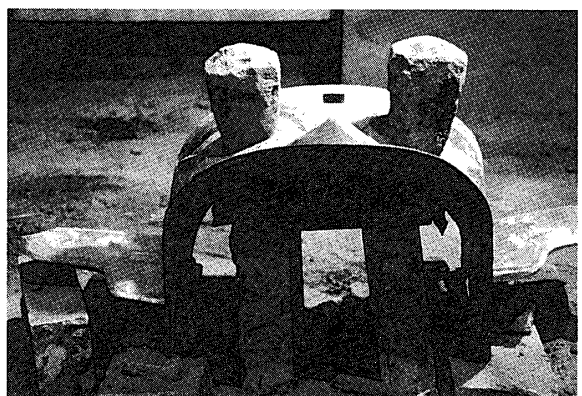
⑬—体重をかけて棒で外范を押しつけ、湯が漏らないようにして注湯する。注湯後しばらく押しさえているが、青銅の凝固収縮で范の上部がみるみる開いて来る。



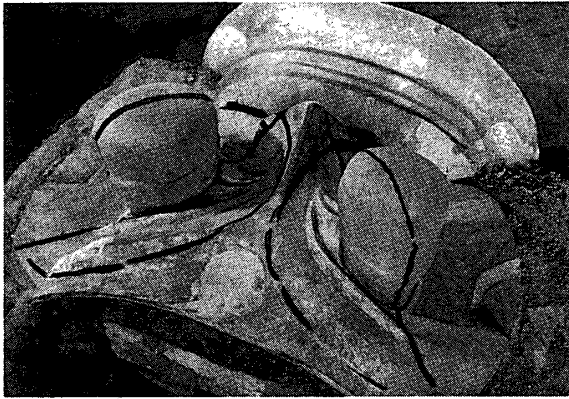
⑭—注湯後、10分程で外范をはずしてみる。スペーサーの接着に使った水分、埴汁が残っていて、溶湯と反応し多量のガスが発生した。この穴の断面から肉厚を計ると約1.5mm程で、削った3mmの半分程になっている。恐らく、中子の下側に湯が入り込み中子を浮かせたためと思われる。スペーサーが無ければ更に大きな穴があいたと考えられる。1998年1月25日両耳後鑄終了。



⑮—両目を注湯する角度に固定する。目の原型が付け根で折れる可能性があるので、芯に素焼きした鑄型の破片を入れ、50番真土の土で両目の原型を作りはじめる。



⑯—湯が本体の内側へ流れ込み固定するための穴を表側から炭火で焼いても、仲々奥まで焼けない事が耳の肌焼きで解ったので、この段階で裏側(下側)からあらかじめ焼成しておくことにする。焼成して後、下からレンガでしっかりと支えるように土で固める。仮面の内側から充分加熱できるように、炭が燃える空間を設けておく。



⑫—完成した両目原型の外側に、外范がのる土台を作りハマリも設ける。二分割の線を墨汁で描き、外范の大きさも描く。この後、これまでと同様に植物油を離型に用い、50番真土で一つめの外范を作る。



⑬—ハマリを作り、湯道、アガリのプランを墨汁で描いたところ。真半分の線よりも越えて外范を作ってしまうと、乾燥で范が収縮する時、原型もひっかって一緒に引っぱり込み原型が折れてしまう。実際にこの右目の范がひっかかり、原型を折ってしまい付け根にキレツが発生した。結果的には、二分割ではなく三分割の方が安全だったと反省した。



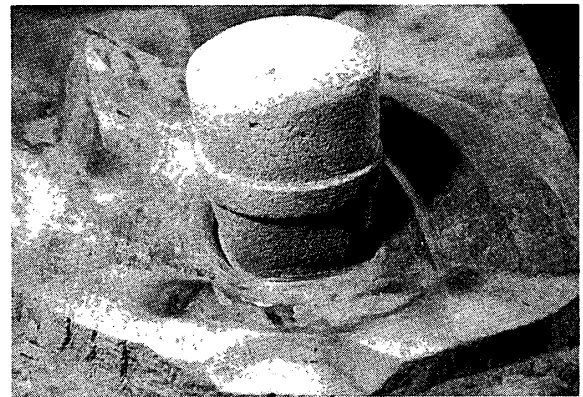
⑭—巾置、仮面にも植物油を塗り、もう一つの外范を作り始める。原型の部分には100番真土を使う。スワセで水分を吸い取ったら後は、50番真土で全体を作る。同様に、スワセを范の中に埋め込む。



⑮—炭火で乾燥させて、外范はずしたところ。臉のところに引っかかって壊れる。これも三分割であつたら壊れなかったかも知れない。埴汁で破片を接着して修理する。



⑯—3mmの溝を掘り込み、それを目安に全体を約3mm削り肉厚とする。目の中子が完成する。



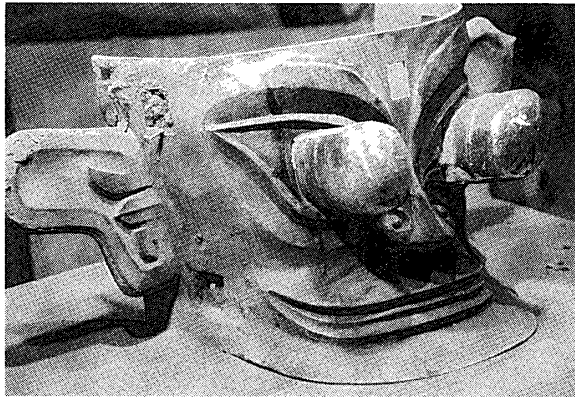
⑰—目の付け根から内側に湯が流れ込むよう、一周内側へ向けてヘラで削る。この時、外范の収縮で発生したキレツも充分修理しておく。この後、中子には炭粉を塗り、外范には湯道を掘り、鑄型面には墨汁を塗り、炭火で肌焼きする。



⑦一目の中子を肌焼きするため、素灰を目の周りに積んで行く。素灰の隙間から空気が入り炭がよく燃える構造にし、たっぷり炭を入れ素焼き色になるまでじっくり肌焼きする。



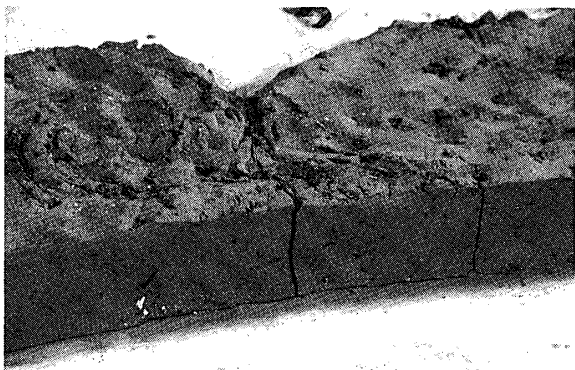
⑧外范を合わせ、土で隙間をふさぎ、棒を使って二人が外范を押さえつけ湯が漏らないようにして注湯する。この青銅も本体と同成分のものを使う。



⑨湯道を切断したところ。アガリを切断するとその中心に穴があり、ガスが完全に抜けていなかった。湯が内側に入り込む部分の肌焼きは裏側(下側)から充分に行くと判断していたため、アガリをもう少し大きく作るか、隙間を埋めた土の水分を加熱し完全に除去するか、もう少しガス抜けの良い土で范を作るか、まだまだ改良の余地はあるようだ。



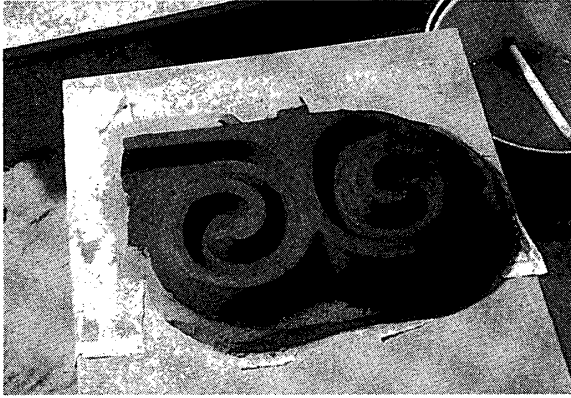
⑩一目に流した湯が仮面内側に入り込んで、固定された様子。三星堆縦目仮面と同じではないが、似たような痕跡となっている。目の注湯時、全体を炭火で加熱していたにもかかわらず、少し本体の目の付け根にキレツが入った。耳よりも多くの湯が内側に入り込むので、耳の後鑄より強く加熱しておく必要があるように思えた。



⑪一立て飾りの原型の粗方の形を作る。これがそのまま中子となるため、鑄物砂を使用する。最初100番篩で水漉した真土を埴汁で練った土を使用してみたが、乾燥の際の収縮が激しく、写真に示す通り亀裂が生じてしまった。修正を繰り返したがうまくいかず、結局30番篩でカラ篩いた真土に埴汁を加えて練った土を用いることにし、さらに中にスワセ(焼き真土の塊)を埋め込みながら作り直した。



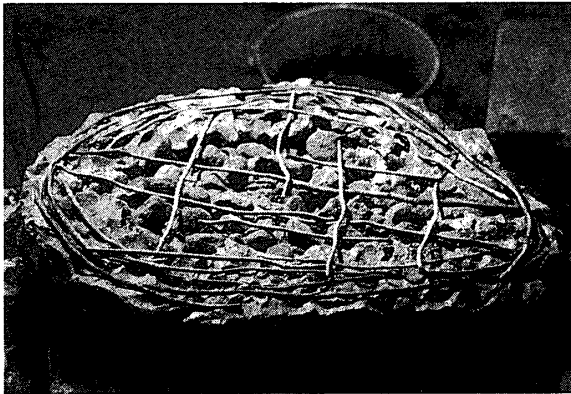
⑫一立て飾りの原型作り。半面ずつ作る。鑄物になる部分と中子を支える巾置の部分とが一体となっているので、鑄物になる部分に墨を塗り、確かめながら形を詰めていく。仕上げは水漉し真土を薄埴汁で溶いたものを塗り、さらに篋で形を整える。写真の原型に浮き出ている赤茶色の斑点は削り出された焼き真土の塊。



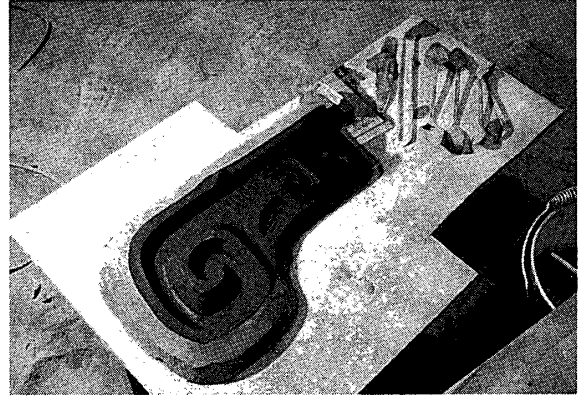
⑱—原型を鑄接する箇所で分割する。後に本物の縦目仮面を観察する機会を得たが、立て飾りは実際には3つに分割されていたようである。今回は写真を見ながらの制作で、その接続箇所を確認できなかったため、2分割で行った。写真は本体と繋がる方。本体との接点は、あらかじめ本体側の接続部分に鑄物砂を押しつけて型どりし、これをこの原型に埋め込んであるので、本体としっかり密着する。



⑳—原型の周りに、外型の分割線に沿って巾置(特に外型同士が接するこの部分を「押さえ」という)を付け足す。立て飾り本体の横幅は4cmに設定しているので、この押さえ部分は定盤から2cmの高さの水平面となるわけである。この後、外型を被せ、反転して、この押さえを削り取ると、外型側の押さえから2cm立ち上がった、原型のシルエットを残した土が現れることになる。



㉑—外型の厚みを増していく過程の途中で、補強の針金を埋め込む。針金は繰り返し鑄型に使用した物で、何度も熱履歴を経ているので、鑄型焼成の際、熱による歪みが生じにくい。三千年以上前の中国でこのような補強をしていたかどうか定かではないが、鉄を用いずとも、他の素材(銅合金など)での補強は充分考えられる事である。こうして完成した外型の厚みは、およそ10cmとなる。



㉒—こちらは立て飾りの上部。本物は写真の原型上側中央にある突起のところさらに分割されていた。この写真だと、鑄物になる部分と巾置になる部分との区別無く墨が塗られてしまっており、その区分けが解りにくくなってしまっているが、砂の色がそのまま残っているところは巾置となる部分である。

写真右上部、板の上に乗っているのは原型作りに使用した籠。



㉓—原型に離型剤(植物油)を塗り、外型の第一層を被せる。原型部分は100番篩、巾置部分は50番篩でカラ篩いした真土を埴汁で練ったものを使用した。その上に埴汁を塗り、焼き真土の塊を押し込んで、余分な水分を吸わせる。この工程は、型の強度を増し、乾燥の際の収縮を抑える。その上にさらに50番鑄物土を埴汁を付けながら被せ、これを繰り返して鑄型に必要な厚みを得る。



㉔—半面の外型が完成したところで原型ごとひっくり返し、まだ形の作られていない面を出す。外型の押さえ部分は立て飾りの縦割り真半分の位置になっているので、そこから立ち上がったところの上面がまだ作られていない半面の最上面となる。



55—見切り線を頼りにもう半面の原型を作る。最初の半面は外型にくるまれているので、見るができない。記憶を頼りに形を詰めていく。



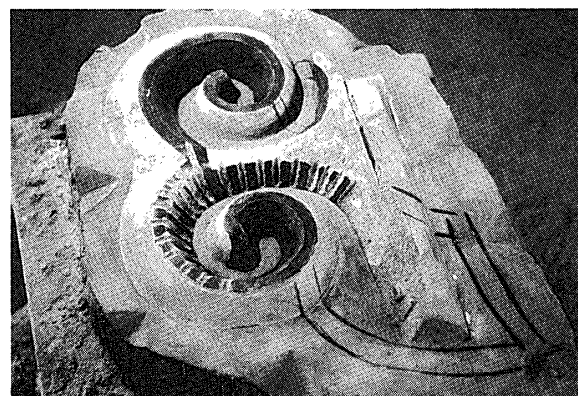
56—立て飾り中央部から突出した飾り部分の中子を支えるために型持ちを埋め込む。材料は注湯する金属と同じ成分比のブロンズを使用した。当初この部分は写真を見る限り、くるみ中子であると判断していた。従ってこのような方法を用いたが、後に本物を観察したとき、この部分もまた、一面が開いており、やはり他の部分と同様に巾置によって中子が支えられていた事がわかった。



57—完成した残り半面の原型。これで原型の両面全てが完成となる。墨が塗られたところが金属になるところで、後にこの部分は金属の厚み分削られて、原型は中子となる。押さえの水平面以外の土色の部分が巾置で、常に外型と接し、中子を支える役目を果たす。外型の押さえの際の三角形の凹みは「ハマリ」といって外型同士が横ずれしないようにするためのものである。



58—完成した外型。最初の半面同様の工程で、外型が完成する。側面の所々にある縦線は、型の開け閉めの際に目安となる合い印である。炭火でしっかり乾燥させる。



59—外型を開け、原型の金属になる部分をその厚み分削る。鑄物が均一の厚みになるように、まず7～8mmの間隔で、深さ約3.8mmの溝を篋で掘っていく。次にその溝の間を削り、形をならす。型の右下に書かれた墨の線は金属の流れる道、つまり湯道の方案である。後にこの線の通りに溝を彫り込む。



60—半面の中子削りが終わったら、また外型を被せ、ひっくり返して反対側の外型を開ける。写真のように、ハマりが凸になっている。反対側と同じように原型を削り、中子を作る。中子は巾置によって支えられ、浮いている状態があるので注意深く作業を進めなければならない。



⑪一両面の中子を削り終え、外型に中子を納めたところ。外型と中子の間に金属の流れ込む隙間が見える。中子の表面は、水濾し真土を薄埴汁で溶いたものを塗り、砂が崩れるのを防ぐ。突き出た飾りの部分のくすみ中子には、中子を支えるための弁(中子と外型とが繋がっている棒状のもの)と型持ち(中子上面に出ている突起。4カ所ある。)が付けられている。



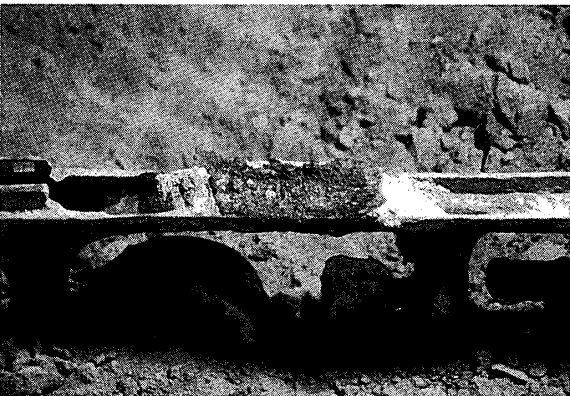
⑫一青銅を流し込み、型をばらして、铸あがったばかりの铸物を取り出したところ。この後、湯道の部分を切り、铸バリをはつり、個々を仕上げて繋ぎ合わせた状態に铸型土で固定し、接続箇所に青銅を流し込んで接続する。接続箇所には、それぞれに2カ所ずつ、4カ所穴が開けられ、流し込んだ金属が絡まってお互いをかきしめる様にする。仮面本体との結合も同様にして完成する。



⑬一立て飾りの上部と下部を仕上げて並べたところ。側面にも穴を開けて、铸接の注湯がこの穴に流れ込み更に強く接合されるようにする。右上の突起を仮面本体の額の四角形の穴に差し込み、裏に湯を流し立て飾りが抜けかないよう固定する。突起には四角い穴があいていて、ここに湯が通り確実に固定される。



⑭一上下の立て飾りの角度を決め、土間に土で固めて固定する。この後、炭火を周辺に置いて全体を加熱する。四角い穴に湯が流れ込んで上下の立て飾りが接合固定される。この時上下の立て飾りを少し離して隙間を作り、その隙間にも湯が流れ込み、正面から見てもその継ぎ目が解らないようにする。



⑮一この铸接では、外范を作らず、土で土手を作り、その窪みに湯を流す開放吹きという最もシンプルな方法で行なう。



⑯一铸接した表側の表情。右の丸穴には湯が流れなかったが、正面の四角形、隙間、左の丸穴には充分流れ込んでいた。この後、ヤスリで削ったが、継ぎ目はそれ程はつきりとは解らない。3月14日である。



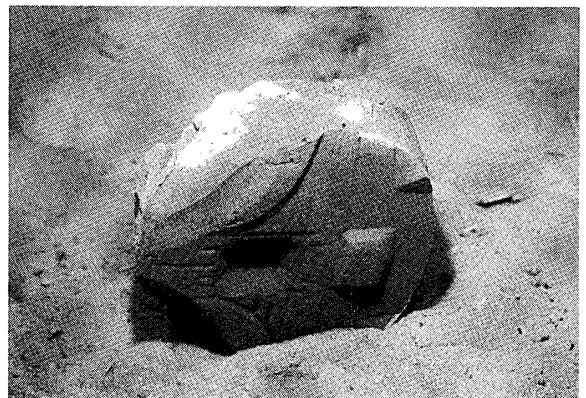
⑨—いよいよ最後の工程。一本になった立て飾りの突起部を仮面額の四角形穴に下から上向きに差し込み土間に土で固定する。炭火で強く全体を乾燥させる。



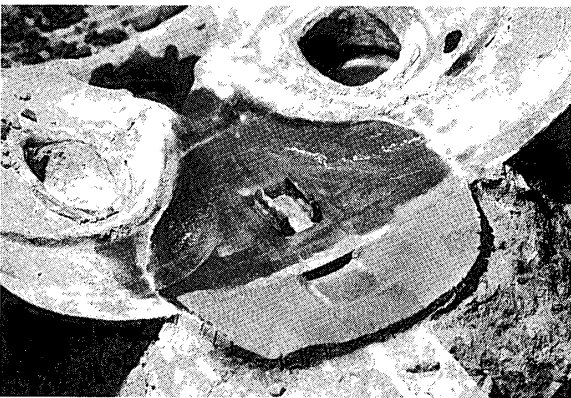
⑧—范をのせる台を手前に作り三角形ハマリ2個、四角形ハマリを1個設ける。立て飾りの突起を包み込むように50番真土を使って、抜け勾配に山形を作る。だいたいの范の大きさを墨汁で描く。



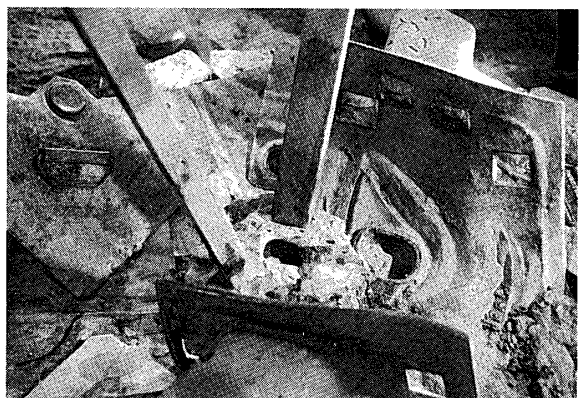
⑩—植物油を塗って、その墨汁を目安に50番真土で、スワセを范の中に埋め込みながら外范を作っていく。



⑪—炭火で乾燥させ、取り外した外范。山形の上から真上に湯道を掘る。



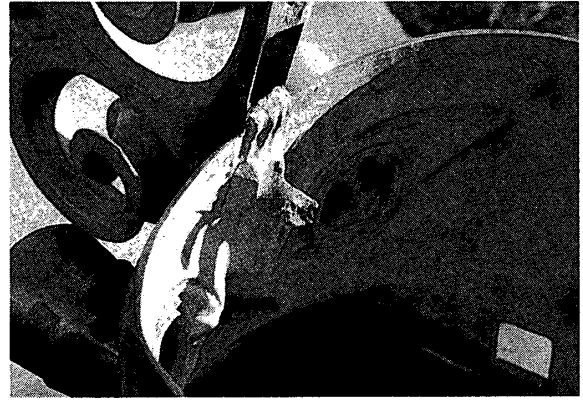
⑫—山形の真土を取り除く。四角形ハマリの側面から、仮面本体前面にも湯が流れてしっかりと固定するよう穴を掘り込む。この後、炭火で充分にこの周辺を焼成する。同時に外范も肌焼きする。



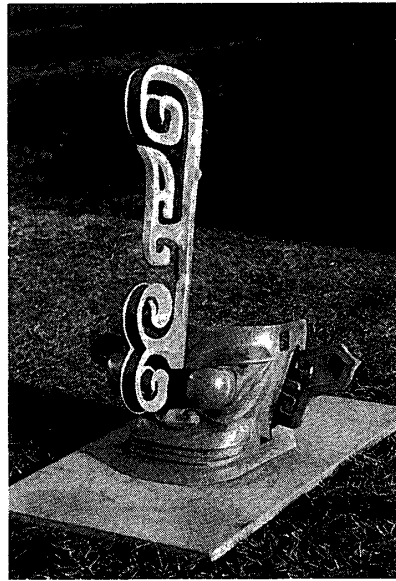
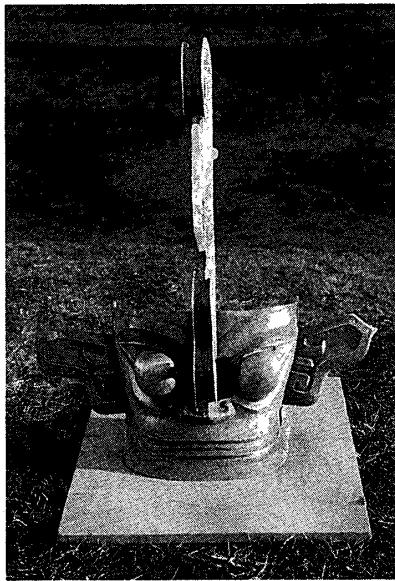
⑬—仮面の周辺に炭火を置き全体を加熱しながら、二人で外范を棒で押さえて注湯する。この青銅も本体と同成分である。余分な湯は固まる前に湯口からかき出す。



⑩—鑄接が終わった直後。



⑪—裏から見た立て飾りと本体の鑄接の痕跡。



⑩⑪—1998年3月18日完成。分鑄、鑄接の加熱で黒ずんだ表面をワイヤーブラシと砂で研磨し青銅本来の色にする。鑄肌やバリは部分的にそのまま残し、それらの鑄造痕跡と三星堆縦目仮面の鑄造痕跡が比較できるようにした。完成した縦目仮面の重量は26.5kg、総高は88cm、幅は78cmであった。

4. まとめ

近年、三星堆遺跡が発見され、その文化の発生あるいは伝播をめぐって、中原とは異なる造型の青銅品の鑄造技術解明が重要となっている。観察調査し、予想した工程が実際に可能なものか。現在では溶接技術の発達で見られなくなった分鑄、鑄接技法の実際の鑄造痕跡はどのようなものなのか。これらの結果は工程写真と解説で詳細に述べたが、以下をこの復元鑄造実験のまとめとする。

- (1) 青銅器范の調査経験から判断した50番程度以上の細かい粒子を范に用いたが⁽⁴⁾、乾燥によるキレツは発生しなかった。
- (2) 大型外范の補強には乾燥していない木が有効であることが判明し、銅、青銅製の補強材も可能性があると思われた。
- (3) 外范の分割の離型剤に植物油は有効で、原型の水分量調整により、削り中子の作業性が高められることが判明した。
- (4) 縦目仮面の成分の青銅は、鑄造性、切削性良好で、曲り易いが破断や割れに強いと判明した。
- (5) 分鑄、鑄接では范の肌焼きが重要であるものの、予想以上の良好な鑄造結果となった。
- (6) 分鑄、鑄接時の仮面本体のキレツを防ぐため、本体の加熱が重要であった。
- (7) 分鑄、鑄接の痕跡は出土のそれに近いものとなった。
- (8) 立て飾りは一部コウガイとスペーサーでくるみ中子で鑄造したが、その後の調査で巾置での固定と判明した。

謝 辞

この復元鑄造で、范の移動、焼窯作り、注湯、記録など多大な協力をいただいた、高岡短期大学金属工芸専攻の学生諸君に、心より感謝します。

注 釈

- 〈1〉 二体の縦目仮面の寸法は、「中国・美の粹 中国歴史博物館名品展」図録と「三星堆 中国5000年の謎・驚異の仮面王国展」図録に記されたものを参考にしている。
- 〈2〉 四川省文物考古研究所 曾 中懋氏は「三星堆 中国5000年の謎展」図録の中で(pp.208-214)分鑄を先鑄と後鑄と呼び、鑄接を套鑄と熱補に分けている。
- 〈3〉 本体の鑄造で突起部を作り、それにかみ着くように部分を鑄造(後鑄)して固定する方法は、本体の裏面に全く痕跡の現われない後鑄で、このような方法も青銅容器に見られる。
- 〈4〉 清水康二,三船温尚,清水克朗「鏡と范から探る山字文鏡の鑄造方法」『泉屋博古館紀要』第14巻, 1998年

The restoration of a casting “Masque with forehead ornament and protruding Eyes” unearthed from Sanxingdui.

Haruhisa MIFUNE, Katsurou SHIMIZU, Yoshiyuki KOBORI and Koji TONAMI

(Received May 12, 1998)

ABSTRACT

This paper describes the restoration of a “Bronze Human masque with forehead ornament and protruding eyes” unearthed in 1986 from Sanxingdui. (the Sichuan region in CHINA) in detail.

KEY WORDS

- Sanxingdui
- Restoration of a casting
- Masque with forehead ornament and protruding Eyes
- Method of a mold dividing
- Method of cutting down a core
- Divided casting
- Cast joining