

《論文博士要旨》

中国殷周青銅器製作技術の研究

－ X線CTを利用した青銅器内部構造解析－

廣川 守

中国殷周時代（前17世紀～前221年）の青銅彝器（祭器）は、その造形と文様において東アジア金属工芸の規範とされ、その製作技術は現代にいたる伝統的金属工芸製作の礎となった。そのため、殷周青銅彝器の製作技術探求は、東アジアにおける鑄造技術発達の歴史を考えるうえで、極めて重要な課題である。本研究は、九州国立博物館と泉屋博古館が共同で実施した殷周青銅彝器のX線CTスキャナ調査のデータをもとに、これまで観察することができなかった内部の製作痕跡を系統的に解析することにより、殷周青銅器製作技術の進化を明らかにしようとするものである。

本研究の構成は以下のとおりである。

まず第Ⅰ章ではこれまでの研究をふまえながら、本研究の目的と特徴を提示する。およそ80年にわたり研究が重ねられてきた製作技術研究の分析手法は、1960年代に確立された鑄型及び青銅器表面の肉眼観察が基本であった。この方法は外范の構造を探求するうえで極めて有効であるが、青銅器内部の状況が把握できないため、鑄造技術のうちのいくつかは十分解明できないままであった。鑄型及び青銅器表面の詳細な観察が進んだ現在、青銅器の製作技術をより正確に解明するためには、内部構造の明瞭な把握が必要不可欠となっている。本研究ではこの点に焦点を絞り、X線CTを利用した青銅彝器の詳細な内部構造解析を通して、殷周青銅器製作技術の変遷をたどることを目的とする。具体的には、器本体とそこから伸びる立体造形の接続方法や、中子を残したまま金属で包み込んだ部位の型持製作方法など、表面の肉眼観察では不可能な課題を中心に検討を進める。このような内部構造解析によって明らかにできた製作技術の変遷過程を検証しながら、その背景を考察する。なお本研究では、製作技術の系統的研究が遅れている西周期の状況について特に着目した。本論は以下の6章に分けて論ずる。

まず第Ⅱ章で、対象試料120点の青銅器の測定結果を、鼎、鬲、甗、簋、豆、敦、爵、罍、盃、觚、尊、卣、甗、兕觥、壺、匜、盤など、器種毎に紹介しながら、殷周青銅彝器の全体構造の特徴を述べる。解析の結果、器本体と付属パーツの接続において、鑄型を組み合わせることによって器本体と一体で鑄造する例（一括鑄造）と、どちらか一方を先に鑄造し、それにもう一方の鑄型を装着して鑄造する例（分割鑄造）とが存在することを画像で明示した。さらに器厚について、口縁など端部を除き全体に薄く造られていることが

確認できた。ただ、横断面が正円形でない器や壺などの大型の器を精査したところ、部分的に厚みに変化をつけている例が確認できた。また器本体から伸びる持ち手や足、その他立体装飾について、従来から基本的に本体と同じ厚さで铸造されたと考えられてきたが、鼎や甗の持ち手や足において、金属無垢で製作されている例を確認した。これらの内部を詳細に検証すると、いわゆる「引け鬆」などの铸造欠陥が目立った。

次に第Ⅲ章では、器本体と付属部分との接続状況を解析し、とくに持ち手の分割铸造技術について詳細に検討した。その結果、器本体に付く小半環に持ち手を接続する技術や、器本体から伸びる出ホゾに持ち手を接続する技術の詳細を明らかにした。とくに前者の接続技術は、X線CTにより初めて検証された技術であった。また後者の出ホゾ利用では、持ち手先端が出ホゾにくいこんでいた。この状況はこれまで戦国前期の器で確認されていたが、同じ技術が殷末周初の時期まで遡ることを初めて明らかにした。そして分割铸造には、5種類の方法（先铸タイプ1～3、後铸タイプ1・2）があり、まず二里岡期に単純な先铸タイプ1が見られ、殷墟期になるとそれに加え先铸タイプ2と3が発達、西周期には後铸タイプ1が主流になり、さらに春秋期には後铸タイプ2がみられる、という変化の可能性を示唆した。

またこの章では、器本体と完全に分離したパーツを繋ぐ部分の接続方法も検証した。具体的には、甗内のスノコ状板を掛けるフックの器内壁への接続、壺の可動式持ち手をかける環の器外壁への接続、器内底に小鈴を吊るすための半環の接続などである。これらはすべて接続パーツを器本体の铸型に埋め込む方法を採用していて、この技術が西周前期に様々な部位で用いられるようになり、春秋期に至るまで受け継がれたことが判った。

次に第Ⅳ章では、殷墟期から西周前半期における鉤手の内部構造解析をおこない、器本体と鉤手の接続状況を詳細に検討した。ここでは鉤手を5形式に分類した。まず1式は本体出ホゾに鉤手端部をはめ込むタイプで、2～5式は本体半環に鉤手端部をはめ込むタイプである。2式は、鉤手端部内面を凹ませたところに棒状ブリッジを渡して本体半環にはめ込むタイプ、3式は鉤手全体を撚縄状であらわし端部を円く環状にしたタイプ、4式は鉤手端部を素文円環で造るタイプ、5式は4式の鉤手端部に犧首を付けたタイプである。製作年代は1～4式が殷墟期、5式が西周期である。この5形式を詳細に検証した結果、とくに5式について端部に付く犧首が単なる装飾ではなく、鉤手の可動範囲を限定する役割を果たしていることが明らかになり、極めて厳密な設計のもと犧首が製作されていることが判った。主に殷墟期に発達した1～4式では、鉤手を固定することができず横倒しにするしかなかったのが、西周期の5式では必要以上に動かさずに鉤手を固定でき、機能的進化を遂げていることが明らかになった。

第Ⅴ章では、中子が完全に金属で包まれた内部の状況を解析した。対象としたのは、鼎・甗・甗の足部及び甗の甗部である。解析ではとくに中子と外范とを固定する型持部分の構造に注目した。その結果、殷墟期においては、器の本体側壁及び底部で普遍的にみられる薄板状スペーサーを利用する場合と、中子側面に四角錐状突起を造りだした型持を利用

する場合とが確認できた。さらに後者の突起状型持は西周期から春秋戦国期にかけての測定例すべてで使用されていて、完全に金属で包まれた部位の中子の固定には、長期間同じ技術が採用されていたことが判った。この突起状型持は、鈕鐘本体にも用いられていて、その部分の詳細な観察によって、「削り中子」法で中子をつくる際に、突起状型持部分を削り残して成形したことが判った。

さらにこの突起状型持部分の外壁面を見ると、外范に型持が当たる部分に通常みられる孔が開いていない箇所を多く確認できた。そのため同じ形状の型持を使用して、鐘の鑄造実験を行った。その結果、突起状型持の先端を尖った状態にしておくと、器外壁に大きな孔を空けず、うまくすると外面に全く孔を空けることなく鑄造できることが判った。以上のX線CT解析を通して、これまで明確にできなかった内部構造の検証を行った結果、主に殷墟期から春秋前期にかけて、埋け込みによる接続や突起状型持による中子固定など、長期間継続採用された技術が存在する一方で、持ち手接続や貞釣手接続については時期により変化が認められた。第VI章では、前章までに明らかにしたこれらの製作技術のうち、とくに殷墟期から春秋前期にかけての持ち手接続技術を採りあげて、その技術系譜を詳しく検証した。持ち手のX線CT調査は37件に達したが、多様な器種と幅広い製作年代に及ぶ大型持ち手の技術系譜をトレースするには検証数が不足している。本章では測定例について詳細な表面観察をおこない、表面状況の特徴とX線CT像で検証した接続方法とを照合した。この照合によって以下の特徴を把握した。まず一体鑄造では、持ち手付け根部から伸びる范線が上下縦方向にあらわれ、胴部文様を分断する。それに対して分割鑄造では、胴部文様が持ち手内側まで続き、一体鑄造とは明らかに外観が異なることが判った。この相違点をもとにして、中国での出土資料の接続方法を推定することにより、大型持ち手の製作技術の変遷過程を検討した。その結果、殷代から西周期前半では多様な接続技術が併存する状況にあったのが、西周期後半になると、従来の技術を新形式の器に適合させようとする過渡的段階を経て、接続技術の画一化、定型化への指向が強まり、春秋前期に同一技術に収斂していった状況が明らかになった。

西周期後半から春秋前期には、接続方法だけでなく造形および文様でも強い統一規格が存在している。青銅彝器における画一化が、青銅器を製作するうえでどのような過程で成立したのかを確認するため、殷墟期から西周前半期にかけての器の構造設計を第VII章で検証した。検討の対象として、当該時期とくに発達した鼎、尊、卣を採り上げた。分析は、造形規模とともに、中子の大きさに強く規定される容量を中心に行った。

その結果、鼎については、列鼎が成立する西周後期以前の段階で、すでに大型器1点と小型器数点を揃えて使用することが広く浸透していた。形式、文様、銘文など、様々な形式が混在するが、サイズに関して大まかな規則性が存在することが判った。このことから、この時期すでに春秋戦国時代に発達した用鼎制度の源流を見出すことができた。

尊については、殷墟後期から西周期前半にかけての觚形尊において、実際に酒を入れたと考えられる胴部形状に強い規格が存在することが判った。そしてその容量において、200cc

弱を基準とする規格が存在する可能性も併せて指摘した。ただ、胴部以外の部位については、例えば圈足や口縁部、鱗状飾など、器ごとに自由裁量部分が存在していた。西周期前半においては、祭祀で使用する際に必要となる容量の規格に適合した胴部造形にのみ基準を設定していたと考える。また甬も胴部形状が酷似するグループをいくつか抽出できた。

このように觚形尊や甬といった西周期前半の主要器種において、胴部形状自体に明確な規格が存在したことは、青銅彝器製作の観点からみると、統一規格に合致させるための原型製作技術が確立していたことを意味する。それに対して、器本体に付属する部位については、明確な統一規格が未だ確立しておらず、結果として全体造形や文様の多様性が維持され、持ち手接続に一括鑄造と分割鑄造という全く異なる技術が併存する状況が続いたのである。

以上の検討をもとに、第Ⅷ章において、殷墟期から西周期にかけての製作技術の変遷とその意味を以下の通り総括した。

この時期の青銅彝器製作において、殷末周初期と西周後期に大きな技術変化があった。前者では、持ち手製作に用いられた分割鑄造技術の変遷（先鑄タイプ1→先鑄タイプ2・3出現→後鑄タイプ1の出現と普及）が、持ち手強度の向上すなわち実用機能の強化を目指したものであったと考える。とくに後鑄タイプ1が出現した殷末から西周前期は、「埋け込み」法や、甬釣手5式が出現し普及した時期でもあった。この時期の新技术導入、変革は器の機能性向上に大きく貢献した。さらに機能性ばかりでなく、当時の青銅彝器に求められた耐久性の向上にも寄与したと考える。器の厚みに変化を持たせたことも強度と耐久性を考慮したものと考える。この時期の技術革新は、祭祀儀礼を執り行う器所有者（製作発注者）が実際に使用する場面での使い勝手やニーズを反映した実用性の向上、さらには長期使用の耐久性向上を目指したものであったと考える。

西周後半期になって、持ち手接続は過渡的段階を経て、分割鑄造が主流になり、春秋期に分割鑄造に統一される。この接続技術の画一化は、青銅彝器における造形の規格化と時期を同じくしている。青銅彝器の規格化は、すでに殷墟期後半から西周前期の主に酒器の容量において顕在化しており、規格品製作への志向が西周後半期以前から存在していた。そしてこの時期以降の規格化は、大量生産の要求を伴うものであった。その際、器ひとつずつに対して本体と持ち手とを一括鑄造するよりも、同じパーツだけを個別に大量生産する方が、規格に外れた品が発生するリスクを抑えながら、効率良く製作できる。分割鑄造は一括鑄造に比べ、鑄造欠陥のリスクも抑制できる。この時期の分割鑄造指向は、大量生産へ対応した生産効率の向上を目指すものであったと考える。

以上、西周期における青銅彝器製作技術の変遷は、器を使用する発注者のニーズによる機能性及び耐久性の向上を意図したものであると同時に、生産効率の向上を目指したことを反映するものだったと考察した。