

異形有文靑銅器에 있어서 文樣과 동형 한 벌 제품의 鑄造技法

미후네 하루히사(후쿠야마대학교)

역: 무라마츠 요스케

1. 머리말

한반도에서 만들어진 동검, 동모, 동과는 무기로 사용되었고, 정밀한 문양을 가지고 있다. 한편, 이형유문청동기, 다뉴경은 한반도 독자의 문양을 가지고 있으며 기하학 문양과 사선 문양으로 구성되었으며 세밀하다. 후자는 다뉴경이凸문양 뿐이고 이형유문청동기가凸선과凹선을 조합하여 표현한 점이 다르다. 다뉴조문경의 기하학문양은 중국 고대 청동기 초기의 치졸한凸선 문양과 비슷하다. 이凸선의 단면 형태는「八」형으로, 주형 면에 공구로 새겨 넣어 주조한 것이므로 콤팩스와 자를 이용하여圓圈線과直線을鑄出하고 있다. 다뉴세문경도 조문경과 같은 방법으로 원권선과 직선으로 문양을 구성하고 있다. 그러나 그凸문양은 조문경에 비교하여 훨씬 가늘고 정밀하며 섬세한 인상을 준다. 다뉴세문경의凸선문도 단면 형태는「八」형이지만 그 선의 가늘기와 정밀함은 다른 동아시아지역의 청동기에서는 확인되지 않는다.

이형유문청동기의 문양은 기하학문과 형상문으로 구성되어 있는 경우가 있다. 기하학 문양은 동기의 표면에 한 단을 낮춘凹형의 선을 긋고 그 안에凸선,凸점 등으로 표현한다. 사슴이나 인물의 형상 문양도 같은 방법으로凹형과 그 가운데凸형으로 표현된다.凹형은 그 단면 형태가「U」형으로 동기 앞면을 마연하고 있기 때문에 가장자리가 날카롭고 중국 고대 청동기의金文이나 문양 등과 같다.

한반도에서는 여러 종류의 짝을 이루는銅鈴이 만들어지고 있으며, 그 중에서도八珠鈴의 문양 주조가 가장 뛰어나다.大谷里출토,傳 尙州 출토의 팔주령은鈴部에雙頭渦文(雙頭蕨手文)이 그려져 있다. 이 문양은 단면 형태가「U」형의 가늘고 깊은凹선으로 아름다운 곡선의 소용돌이 형태로 구성되어 있다. 표면을 마연하였기 때문에 한층 그 날카로움이 두드러지고 있다. 이雙頭渦文의 선도 중국 고대 청동기의 금문이나 문양과 같다. 모든 팔주령에서 기하학 문양이 표현되고 있으며 이는 다른 이형유문청동기의 기하학 문양과 같다.傳 論山 출토,傳 德山 출토의 팔주령은 본체 앞뒤 면에 같은 형태의 문양을 가지고 있다.

竿頭鈴의 중에서도傳 慶州 竹東里 출토 간두령의 문양은 팔주령과 비교하여 약간 얇고 조잡한 인상을 준다. 문양의 형상이凹형의 가운데凸선과凹형을 구성하고 있는 점은 팔주령의 문양과 같다. 다른 이형유문청동기와 비교하여 약간 흐릿하고 희미한 문양인 것은 이 간두령의 주조방법과 관계가 있다.

한반도의 이형유문청동기에서 보이는凹형 가운데凸형 혹은凸선을 조합으로 하는 문양의 구성방법은 다른 동아시아 지역에서는 그리 보이지 않는다.中國 商代 前期의彝器에凸선과凹선의 문양 조합을 가진 것이 있다. 그러나 이것은凸선문과凹선문의 구역이 나누어져 있고 양자가 같은 부분 안에 조합된 것은 아니다.雲南省 廣南阿章寨 출토의前漢의銅鼓에는 한반도 이형유문청동기의 인물이나 동물과 같은 형태의凹형의 가운데凸형(凸点,凹線)을 조합한 문양이 확인된다. 다른石寨山型鼓에도 같은 방법으로 조합된 문양이 확인되지만 이러한 예는 많지 않다¹.

본고에서는 동아시아의 주조기술사에 있어 독자적인 한반도의 이형유문청동기 중 팔주령의 문양과 간두

령의 동형 한 벌 제품 주조기술을 중심으로 검토하고자 한다.

2. 팔주령의 주조방법

1) 한반도의 팔주령

지금까지 한반도에서는 방패형동가, 팔주령, 간두령 등 이형유문청동기가 발견되었으며 이것들은 土製 거푸집에서 만들어졌다고 생각되고 있다. 제사용구인 팔주령은 忠淸南道の 傳 論山·傳 德山, 全羅南道の 大谷里, 慶尙南道の 傳 尙州 등 4개소에서 한 벌, 두 점씩 합계 여덟 점이 발견되고 있다. 출토지 조사가 가능했던 것은 大谷里 한 점뿐이며 그 이외에는 정확한 출토지점 등은 불명확하다.

팔주령은 각각의 한 벌이 같은 크기와 문양을 가진다. 쌍이 다르면 문양도 아주 다르다. 한국 국립중앙박물관에서 조사한 것은 大谷里 한 점 뿐으로 한 벌 두 점을 조사하지 않았다. 그러나 여덟 점이 형태가 비슷하기 때문에 주조기법은 같다고 생각하는 것이 좋을 것이다².

2) 대곡리 출토 팔주령의 조사결과와 고찰

본고에서 태양(혹은 빛)을 추상화한 기하학 문양을 가진 면을 「앞면」, 꼭지가 남은 부분을 가진 면을 「뒷면」으로 한다. 또한 이 기하학 문양을 가진 중심 부분을 「본체」, 본체에서 방울을 향해 늘어져 있는 부분을 「팔」이라고 부른다.

대곡리 출토 팔주령은 본체를 여덟 등분한 방향으로 팔이 늘어지고 그 끝에 각각 방울을 가지며 전체가 凹형으로 움푹 파이고 마주보는 방울과 방울의 바깥쪽 치수는 대체적으로 123mm이다. 전체의 색조는 약간 녹색기가 있는 흑색으로, 광택이 있고 사용하였을 당시에는 형상이 비칠 정도로 마연되어 있었을 것이다. 전체에 점상으로 브론즈 병에 걸려서 녹청의 녹이 발생해서 앞면에는 부분적으로 함몰 혹은 녹이 슬어 불룩 튀어나온 부분도 있다. 본체와 팔의 측면 등 구석구석까지 충분한 마연되어 있다. 주조한 그대로 마연하지 않은 鑄肌이 보이는 것은 문양의 저부, 방울의 내면, 鈕孔의 내면 등 세 곳으로 뉴욕공의 내면 이외는 상당히 정밀한 鑄肌面이다. 이 팔주령은 앞면에만 문양을 가지고 뒷면에는 문양이 없다(사진1,2). 팔주령을 「본체」, 「팔」, 「령」, 「뉴」, 「문양」으로 나누고 그 조사내용을 기록해 造范방법을 고찰하고자 한다.

(1) 본체·팔

본체의 지름은 약 60mm이다. 앞면은 이 지름에 비해서 중앙으로 약 3mm 움푹 패여 약간 강한 凹곡면으로 되어 있다. 본체 부분의 두께를 측정하면 대략 2.8mm로 거의 모든 부분이 일정하다. 이 凹곡면에서 태양광선을 반사한다면 집중하는 빛이 될 것이다.

본체의 곡면에서 연장해서 여덟 개의 팔이 늘어져 있다. 팔의 폭이 가장 좁은 곳은 약 10mm, 각 팔의 길이는 12~13mm이다. 두께는 2.8mm에서 점차 두꺼워지면서 방울이 붙어 있는 지점에서 5mm가 된다. 좁아진 팔의 폭도 붙어 있는 지점에서 다시 넓어진다. 또 각각의 팔은 뻗어 있는 방향과 직각방향에도 凹면에 만족한 형태로 되어 있다.

각각 팔의 폭은 뒷면보다도 앞면 쪽이 2mm정도 작고 그 만큼 측면은 경사면으로 되어있어 앞면 방향으로 거푸집을 벗기기 쉬운 각도로 되어있다. 본체 부분의 측면에도 같은 경사로 되어 있다. 이것은 원

형을 2枚의 거꾸집으로 분할할 때에 측면을 벗기는 각도로 좋기 때문이다. 전 논산 발견 팔주령에는 2매의 거꾸집을 합쳤던 흔적이 주조의 흔적으로 측면에 남아 있다는 보고가 있고³, 팔주령은 原型을 만들어 모사하여 두 매를 합친 范方法으로 주조하였다고 생각하는 것이 자연스럽다.

거꾸집을 두 개로 분할하여 가공하였을 것으로 추측된다. 우선 팔주령의 뒷면의 거꾸집을 파서 만든다. 그 뒷면 거꾸집의 주형면의 위에 흙으로 약 3.5mm 두께의 본체 부분과 팔부분의 원형을 만든다. 원형의 측면은 상술한 대로 분리하기 쉽도록 사면으로 한다. 다음으로 여덟 개의 방울 각 뒷면에 두 개의 구멍이 될 각각의 장소에 구멍 형태로 먼저 파고, 팔 부분 원형과 분리되도록 방울 부분 원형을 흙으로 만든다. 완성된 원형의 토제 거꾸집을 눌러 붙여 앞면의 거꾸집을 만든다. 이것으로 앞면, 뒷면 두 매의 거꾸집이 완성된다.

(2)방울

여덟 개의 방울은 각각 약 지름 26mm, 높이 18mm이고, 인접한 방울과는 14~18mm 떨어져 있다. 방울은 반구상의 강한 곡면의 앞면과 완만한 곡면의 뒷면으로 되어있고 두 곡면의 경계는 직선적인 능선으로 마연되어 있다. 뒷면에는 두 개의 세장한 타원형에 가까운 구멍이 있고, 각 구멍은 세로 18mm, 가로 5mm로 6~8mm 떨어져 나란히 마주보고 있다. 여덟 개 방울 가운데 두 개의 구멍이 하나로 연결될 정도로 중앙부가 파손되어 커다란 구멍이 나 있는 것이 있고, 그 방울의 丸은 결손되어 현재는 없다(사진 3,4). 남은 환은 전부 지름 6~7mm 정도의 球體로 회색을 띠고 있다. 형상과 색으로 보아 청동제의 환이라고 생각된다. 파손된 구멍에서 방울의 두께를 측정하면, 상면은 3.8~4.0mm, 측면은 2.8~3.6mm으로 대체적으로 상면이 두껍다. 그것은 상면이 깊이 약 1mm의 소용돌이 문양이 있는 것과 관계가 있다. 구멍이 깨진 부분에서 눈 대충으로 재면 방울은 이 하면이 가장 얇은 부분으로 생각된다. 구멍의 측면은 수직은 아니고 안으로 갈수록 넓어지는 경사면으로 되어 있다.

거꾸집을 만드는 순서는 다음과 같다. 방울의 각 토제 원형의 안에 미리 환을 넣어 둔다. 앞면의 거꾸집을 분할해서 방울 원형을 꺼내어 두께를 분할한다. 그 때에 2개의 구멍의 凸부분은 나누지 않고, 이 구멍 부분에 액체상의 점토를 발라서 뒷면의 거꾸집의 구멍에 접착해서 고정시킨다. 주조 후 두 개의 구멍에서 흙을 제거하면 환이 내부에서 굴러서 소리가 난다.

(3)뉴

본체 뒷면의 중앙에 마주보는 한 쌍의 구슬을 잇는 선상의 약 3분의 2를 유실한 뉴가 있다. 뉴의 외면은 둥글고 볼록한 모양으로 깨진 면에는 녹이 없는 신선한 백색으로 원래의 색이 확인 가능하고 근래에 깨어진 것을 알 수 있다. 단면은 중심 부분이 백색으로 그 주위에 약간 거무스름한 층이 있다(사진 5). 이것은 오랜 시간 브론즈 병에 걸렸을 가능성을 암시하고 있다⁴. 뉴는 두께 3~4mm, 폭 5mm로 半環狀을 이루고 半環 전체의 크기는 높이 7mm, 직경 17mm로 되어 있다. 뉴와 뉴 주변은 잘 마연되어 있다(사진6). 환의 내측면은 마연이 되어있지 않아 약간 거친 鑄肌가 남아 있고 마연하지 않은 부분만 본체 보다 한 단 높게 되어있다. 반환상의 뉴를 위에서 보면 뉴가 붙어 있는 뿌리부터 정상까지 거의 동일하게 5mm의 폭을 이루고 있다. 정상으로 갈수록 폭이 좁아지는 爵의 손잡이와 같은 형상은 아니다.

거꾸집을 만든 순서는 다음과 같다. 최초의 뒷면 거꾸집을 완성시킨 다음에 직접적으로 주형면을 꼭지의 모양으로 파서 움푹 파이게 만든다. 다음으로 鉤孔 심을 끼워서 흙을 그 양면에 만든다. 그 구멍에

물로 𦵑 範土를 채워 넣는다. 뉴의 측면이 수직면이라도 건조 수축을 통해서 빠질 수 있다. 뉴의 두께분을 나누고, 심을 채워 홈에 액체상의 점토를 접착해서 고정한다. 그 밖에도 납을 이용하는 방법 등이 있지만 어느 방법인지 확인할 흔적은 없다.

(4)문양

본체 중심부에는 방사상으로 빛을 발하는 형태의 기하학 문양이 있고 그것에 더하여 태양을 상징할 수 있는 크기의 문양이 둘러싸고 있다. 그 태양은 대략적으로 여덟 방향에서 빛을 발하고 그 빛의 연장 선상에 팔, 방울이 달려 있다. 따라서 이 빛의 선단을 원호상으로 잇는 문양이 있고 이것이 문양 전체의 외형을 이루고 본체, 팔의 외형을 한 바퀴 작게 한 형태와 일치한다(사진 7,8,9,10,11). 이것들의 문양을 합쳐서 편의적으로 「太陽形 文樣」이라고 부르려고 한다. 방울에는 「소용돌이 문양」(이건무 씨는 雙頭 蕨手文이라고 부른다)이 등을 맞대고 있다(사진12).

이 태양형 문양과 소용돌이 문양에는 유사점과 차이점이 있다. 유사점 주조 후에 문양면을 편평하게 마연하더라도 문양이 지워지지 않는 凹부를 기본으로 한 형상이고, 차이점은 소용돌이 문양의 凹선이 약 1mm로 깊은 것에 비해 태양형 문양은 얇다. 그리고 소용돌이 문양이 凹선 만으로 그려져 있는 것에 비해서 태양형 문양은 凹선과 凸선의 조합으로 그려져 있는 점이다. 소용돌이 문양은 0.5~0.7mm의 간격으로 0.6~1.0mm폭의 凹선이 있고 갑작스런 곡선도 혼란하지 않게 그려져 있다. 파손되어 보이는 저부의 凹선의 폭도 상부와 같은 폭인 점에서 거의 수직으로 파 넣은 문양인 것을 알 수 있다. 소용돌이 문양의 80%는 브론즈 병에 의해서 결손되었지만 원형 부분을 살펴보면 날카롭게 파 넣었다는 깊은 인상을 주며 이러한 특징은 중국 商·周代의 青銅彝器에 시문된 凹선 문양과 공통한다. 그러나 이 소용돌이 문양 정도의 세밀함과 깊이를 가진 것은 다른 곳에서는 보기 어렵다. 소용돌이 문양은 방울 앞면의 반환형 곡면에서 거의 수직방향으로 파 넣은 凹선이다. 예를 들어 凹선의 안쪽이 폭이 좁은 형상으로 있더라도 이러한 각도의 凹선을 가진 원형에 범토를 눌러 붙여서 원형의 凹선을 모사해 빼내는 것이 불가능하다.

팔주령의 문양도 중국고대의 청동기와 같이 「상온에서 고체의 油脂」를 토제 원형의 앞면에 발라서 그곳에 凹선 문양을 그렸다고 생각되어진다⁵⁾. 이 유지는 먼저 가는 공구로 도안을 정밀하게 그리기 위해서 그리고 거꾸집을 분할하기 위해서 離型材의 역할도 하였을 것이다. 소용돌이 문양의 매끈한 곡선은 유지와 같이 부드럽게 점성이 있는 것에 가는 공구로 그렸을 것이다. 이차적인 문양 가공으로서 거꾸집 분할한 후, 주형 면에 주걱 등의 공구로 직선을 그리면 주조제품에서는 凸의 선문이 된다. 이러한 凹부분의 가운데에 직선적인 凸의 細線이 주조된다.

팔주령은 소위 「蠟型法」과 「范分割法」을 조합한 주조방법이다. 일반적인 납형주조법은 납원형을 범토로 싸서 거꾸집 분할은 하지 않지만 팔주령은 거꾸집 분할하는 납형주조법이라고 말할 수 있다. 앞면에 납 등의 「상온에서 고체의 유지」를 바르고 정밀한 凹선문양을 공구로 그린다. 물에 액상으로 녹인 범토를 凹선문에 붓으로 흘려 넣어서 건조 후에 가열하여 고체 유지를 액체화하여 거꾸집 분할을 한다. 만약 凹선문이 없는 팔주령이라면 위에 서술한 것과 같이 흙으로 원형을 만들고 菜種油 등 액체유지를 離型材에 발라 범토를 눌러 붙여서 건조 후에 거꾸집 분할을 하면 좋다. 분할한 주형면에 주걱으로 선을 그리면 제품에서는 凸선문으로 되지만, 이 방법으로는 凹선문을 만들 수 없다. 상온에서 고체의 유지는 凹선 문양을 그리기위하여 흙으로 만든 원형 앞면에 1~2mm의 두께로 바르는 방법이 중국 고대의 청동

이기와 같은 것이다.

3) 대곡리 출토 팔주령의 복원구조

조사결과에서 상술한 제작 공정을 추론하여 구체적으로 해결하기 위해 실제로 복원 실험을 행하였다(사진13~사진36). 본체와 구슬 부분, 꼭지, 환 등 대략의 성과가 있었지만 대곡리 팔주령과 같이 정밀한 문양은 구조할 수 없었다. 고체를 액화할 때의 유지의 팽창이나 주격으로 구조면을 선각할 때의 붕괴가 일어났다. 유지의 종류, 범토의 종류, 유지의 액화방법 등의 조건이 갖추어진다면 정밀하게 구조할 수 있을 것으로 생각된다. 산동성에서 근년 발견되고 있는 草葉文鏡范은 砂立을 포함하지 않은 정밀한 범토로 이러한 재질을 이용한다면 개선될지도 모르겠다.

3. 간두령의 구조방법

1)한반도의 간두령

이형유문청동기에 포함되는 팔주령, 간두령은 같은 모양의 한 벌로 이루어진 제품이다. 대곡리 팔주령은 한 벌 제품이면서 단독으로 한 개만 조사되었기 때문에 같은 모양의 한 벌 제품의 구조방법의 충분한 조사가 불가능 하였다. 간두령은 한국 국립경주박물관에서 한 버 두 개를 비교 조사하고 동형 한 벌 청동제품의 구조기법의 해명을 시도하였다.

조사한 傳 慶州 竹東里출토의 청동 간두령 한 벌 가운데 전체가 짙은 녹색으로 녹이 슨 것을 1호, 연한 녹색에 녹이 슨 것을 2호라고 임의로 구분하였다(사진 37). 2호의 뉴 아랫부분에는 湯이 응고할 때에 발생하는 특징인 가스의 패임이 다수 확인된다. 또한 1호의 최하단의 문양대 하부에도 같은 형태의 응고할 때 발생한 복수의 패임이 있다. 더욱 투창의 길이는 1호 쪽이 2호보다 짧다.

또한 간두령을 상하로 나누어 위를 향해서 직경이 3단으로 퍼지는 꽃잎의 꽃받침과 같은 부분을 편의적으로 「꽃받침」이라고 부르고자 한다(사진38).

2)간두령의 조사결과와 고찰

(1)치수와 형상비교에서 두 개의 간두령 관계

노기스 혹은 자로 측정한 1호, 2호의 치수는 <도1>, <표1>과 같다. 이 그림을 보면 두 개의 간두령의 치수 수치가 거의 같은 부분과 크게 차이가 나는 부분이 있다. 대강 전체의 치수는 같고, 꽃받침의 하부의 횡대문에서 꽃받침까지의 치수와 꽃받침의 직경은 매우 다르다. 두 개의 간두령의 구조에 커다란 오차가 없다면 마무리 완성에 의해 깎인 부분은 거의 같다고 생각해도 좋을 것이다. 문양이 없는 꽃받침은 강한 마연이 되었을 가능성이 있고 이 계측 치수를 그대로 믿을 수는 없다. 또한 두 개의 간두령이 親子관계에 있더라도 子쪽의 청동 응고 수축률의 1000분의 13~20에 치수(이것들의 간두령의 높이 155mm에서는 대략 2mm에 상당하는 수치)가 親의 것보다 줄어든 것이라고 단순하게 생각할 수 없다. 왜냐하면, 점토가 적은 토제 거푸집을 소성한다면 일반적으로 열팽창에 의해서 거푸집이 커지게 되고 응고 수축률이 작은 주석을 많이 포함한 청동을 이 거푸집에서 구조한다면 親子관계에 있더라도 거의 같은 치수로 될 가능성이 높다. 동형의 高錫青銅製品이 거의 같은 치수인 경우는 兄弟관계 뿐 만 아니라

親子관계의 경우도 있다⁶.

두 개의 간두령 중 어느 쪽이 親이라고 가정한다면 親의 흠집을 거푸집에 모사해서 子를 주조하는 것이 된다. 문양 부분의 각각 흠집과 문양의 호트러짐을 상대가 어떻게 골라서 주조하고 있는지에 주목하면 1호에 발생한 문양의 호트러짐을 2호가 모사하지 않은 부분이나, 반대로 2호의 호트러짐을 1호가 모사하지 않은 부분이 있고(사진 39~44), 이러한 것에서 각각이 親일 가능성은 없다. 그렇다면 따로 있던 親을 이용하여 두 세트의 거푸집을 만들어 주조한 兄弟의 관계에 있는 것을 알 수 있다. 즉 1호, 2호 모두 親의 흠집을 똑같이 모사해서 각각이 독자적인 흠집을 가지고 있으며 그러한 흠집은 서로 모사하지 않은 관계이다.

그러나 이 한 쌍의 간두령은 문양을 같은 형태로 모사한 兄弟임에도 불구하고 양자의 꽃받침 주변의 형상이 다른 점, 1호에서만 거푸집을 합한 곳곳에 상하로 어긋나는 특징을 가지고 있다(사진 45~48). 이러한 것이 이 형제 관계에 있는 간두령의 거푸집 제작법을 생각하는데 중요한 단서가 된다.

(2) 外範의 분할선과 분할방법

두 개의 간두령 凹부에 있는 凸형 문양때문에 토제 거푸집으로 분할 주조했다고 생각되어진다. 이들 간두령의 표면에서 분할선을 찾는 것은 쉽다. 꽃받침보다 아래쪽의 문양대 부분은 그 분할선으로 문양이 나누어져 있기 때문에 알기 쉽다(사진 45~48). 또한 꽃받침보다 윗부분도 곡면을 손가락으로 만져보면 부자연스러운 각이 있어 분할 위치를 알 수 있다. 분할선은 밑에서 출발해서 뉴 위쪽, 꽃받침, 투창, 위쪽 투창 삼각형의 선단, 꽃받침을 넘어 내려간다. 반대쪽에서도 마찬가지로 투창 위를 통과하여 꽃받침을 넘어 내려간다. 이 세로 분할 선에서 외범이 분할된 것은 확실하지만 이 분할선 만으로 외범을 두 개로 분할한 것은 아닌 것 같다. 주목해야 하는 것은 꽃받침의 상면에 분할선의 흔적이 없는 것이다. 꽃받침의 아랫면은 솟돌로 강하게 마연하여 큰 분할선의 단차와 주조 찌꺼기도 없앨 수 있지만, 꽃받침의 윗면과 간두령이 붙어 있는 뿌리부분, 즉 꽃받침 윗면과 본체 측면에서 만들어진 각도는 예리한 요각(凹角)으로 되어 있어 이 각에 발생한 분할선 위의 주조 찌꺼기를 완전하게 마연으로 없앨 수는 없을 것이다. 육안관찰에 의해 1호, 2호 모두 꽃받침의 윗면에는 그런 흔적은 확인할 수 없다. 이러한 점에서 주조 후 凹각에는 주조 찌꺼기가 발생하지 않았다고 생각 할 수밖에 없다. 간두령의 외범은 단순히 세로로 이 분할 한 것은 아니고 꽃받침의 선단부의 각을 한 바퀴 도는 위치에서도 외범을 상하로 나누어 꽃받침 선단부보다 위에 두 개, 밑에 두 개, 합계 네 개의 외범으로 분할했다고 생각된다. 이렇게 하면 꽃받침보다 위의 두 개의 거푸집을 먼저 합하여 꽃받침의 윗면의 분할선 위의 빈틈을 흙으로 막을 수 있고, 주조 찌꺼기가 발생하지 않게 주조할 수 있다. 꽃받침보다 아랫부분도 위와 같이 빈틈을 메워 주조하면 꽃받침 아랫면의 분할선 위에도 주조 찌꺼기가 발생하지 않는다.

이렇게 생각하면 꽃받침의 위 두 개의 거푸집 분할위치와 아래쪽의 두 개의 거푸집의 분할위치가 세로로 연결될 필요는 없다. 아래쪽 거푸집은 뉴 위를 통과하는 분할선 쪽이 더 좋을 것이다. 그러나 위의 거푸집은 뉴의 위치와 90도 어긋난 위치에서 분할해도 문제는 없지만 어쨌든 이 두 개의 간두령은 모두 세로로 연결되는 같은 위치에서 분할되고 있다.

두 개의 간두령, 세로의 분할선에 대하여 상세하게 관찰하면 이하와 같은 특징이 있다. 아래 부분에서 꽃받침을 끼우고 구멍까지의 분할선은 분명하고 뾰족한 각이 있다. 구멍보다 위의 소위 윗면에 맞는 부분에는 그런 명확한 각은 없다. 범의 어긋남에 의해 분할선을 경계로 하여 어느 쪽 중 한쪽이 일단 높아지면

이것을 깎아서 단차를 없앴다. 그렇게 하면 일반적으로는 깎은 부분이 평면이 되어 손가락으로 주위의 곡면에서 만져보면 다른 곳과 다른 평평한 곳을 알 수 있고 분할선의 위치가 거기에 있어 마연했다고 판단할 수 있다. 그러나 이 두 개의 간두령에 분할선 위에는 뾰족한 모서리가 있다. 투창보다 아래쪽의 분할선 부분은 외범이 어긋나서 단차가 생긴 것은 아니고 주조 후에 각이 생겼다고 생각하는 것이 자연스럽다. 그렇다면 이것들 간두령은 언뜻 보면 원통형으로 보이지만 과장하면 단면이 원이 아니라 동탁과 같이 아몬드형이라고 할 수 있다. 그것은 분할선 가까운 곳에 있는 세밀한 문양을 이 분할 거푸집에 모사하는 방법과 관련되어 있는 것은 아닐까. 토제 거푸집 같은 경우는 원통형의 원형에 범토를 눌러 붙이고 그 흙이 건조하여 딱딱해져 두 개의 거푸집을 원형으로 떼어내는 것이 일반적이다. 떼어내고 두 개의 거푸집을 맞추면 대략 원형과 같은 원통형을 주조할 수 있다. 하지만 건조 후에 떼어 내면 간두령과 같은 분할선에 가까운 부분의 문양의凹凸에 걸려 범토가 부서져 버린다. 그러나 범토가 덜 말랐을 때에 거푸집을 열어서 原型으로부터 빼내면 이러한 부분의 문양도 망가지지 않고 빼낼 수 있다. 간두령이 아몬드형인 것은 그 흔적이 남은 것은 아닐까. 열어서 빼내어 두 개의 범을 원래대로 돌아오도록 맞추어 딱딱해질 때까지 건조시켰을 것이다. 그러나 완전히 원래로 되돌아오지 않기 때문에 (혹은, 되돌릴 수 없기 때문에) 단면 형태가 약간 아몬드형으로 되고 연마한 후에도 그 흔적이 남은 것이다. 이 거푸집을 빼내는 방법은 현재에서도 일부 梵鐘의 지면을 파서 거푸집으로 이용하여 주조하는 방법 등에 이용되고 있다. 이 때의 거푸집은 점토분이 많고 수분을 넉넉하게 포함한 복원력이 강한 흙으로 만들고 있다. 흙을 음미하고 덜 말린 상태를 정확하게 판단한다면 빼내기 쉽지 않은 경사지지 않은 부분도 깨지지 않고 세밀하게 거푸집을 빼낼 수 있다. 한편 이 추측과 반대되는 계측 수치가 있다. 투창 옆에 있는 네 개의 삼각형 문양 가장 아래 부분의 두 방향에서 간두령의 직경을 노기스로 계측하면 1호, 2호 모두 한쪽 방향이 48.5mm, 다른 한쪽 방향이 48.7mm로 일치한다. 상기와 같이 흙이 덜 마른 상태에서 거푸집을 여닫는 방법으로 이 두 개 장소 방향의 수치가 같게 되는 우연이 있을까. 의문이 남는 부분이 있지만 親의 문양을 부수지 않고 子의 거푸집을 빼내려면 현재로서는 이러한 방법 밖에 찾아낼 수 없다. 물론 親의 단면 행태가 원래 아몬드형이었다고도 생각할 수 있다.

(3) 원형과 꽃받침을 만드는 방법

두 개의 관계가 兄弟의 관계에 있기 때문에 親에서 거푸집을 두 개 모사한 것으로 생각된다. 그렇다면 이러한 간두령의 親는 어떠한 재질로 만든 것일까. 도제, 청동제, 목제, 석제 등이 후보가 될 수 있다. 이 두 개의 간두령 문양의 질을 보면 커다란 凹부분의 안에 凸형과 가는 凸선으로 문양이 그려져 있고 凸형과 凸선의 교차하는 각 지점에는 모래 무너짐과 같은 특징이 있다. 이 특징은 親의 문양이고 그것을 완전히 같게 두 개의 간두령에 모사해서 주조하고 있다. 가는 凸선은 거푸집에 가는 凹선을 그려 주조하는 것이 합리적인 것이며 교차 지점마다 모래 무너짐이 있는 것에서 앞에 서술한 팔주령과 같이 토제 원형 표면에 「상온에서 고체의 유지」를 바른 凹선, 凹형을 만들고 분할 후, 주형 면에 문양을 조각해 넣는 방법으로 주조한 청동 제품의 親이었다고 생각해야만 할 것이다.

그러면 이 청동제의 親에는 꽃받침이나 뉴는 붙어 있는 것일까. 꽃받침의 직경이 다른 것에서 (꽃받침의 가장 위 부분의 직경은 1호가 72.5mm, 2호가 75.5mm이다. 마연에 의한 차이라고 보기에는 큰 수치이다), 꽃받침이 붙어있지 않은 청동제의 각 親에 꽃받침을 흙으로 만들었다고 생각할 수 있다. 우선 청동제의 親에서 꽃받침보다 위쪽 부분의 외범을 이 분할로 만든다. 꽃받침 윗면의 주형면이 되는 부분을 주격으로 평

평하게 만든다. 그 면의 위에 꽃받침의 형태로 흙으로 만든다. 그 후에 꽃받침보다 아래 부분의 외범을 만든다. 꽃받침의 형태를 따로 만들기 때문에 형태와 위치가 달라져 버린다<그림 2>. 한편에서는 親에는 꽃받침이 붙어 있고 그것에서 두 개의 외범을 네 부분으로 분할하여 모사했다고 생각할 수도 있다. 꽃받침의 높이는 1호, 2호에서 큰 차이는 없다(그림 1, 표 1의 d의 치수). 그 점에서 親에는 처음부터 꽃받침이 붙어 있고 양자의 극단적인 연마의 차이로 꽃받침의 직경이 달라졌을 것으로 추측할 수 있다. 그러나 1호의 꽃받침의 아래에 있는 횡대문양 만이 상하 2mm 어긋나 있는 것과(2호는 어긋나지 않았다), 꽃받침과 이 횡대 문양과의 거리가 1호와 2호에서 크게 다른 점(사진45~48) 등에서 親의 꽃받침의 유무를 좀 더 고찰하면 이하와 같다. 꽃받침이 붙은 청동제의 親로부터 네 개의 외범으로 분할해서 주조했을 때에 꽃받침과 횡대문양과의 거리가 3mm나 차이가 발생하는 일은 일어나지 않을 것이다. 꽃받침이 없는 경우에는 꽃받침을 따로 독자적으로 만들기 때문에 횡대문양과의 거리가 이 1호, 2호와 같이 크게 차이가 나는 것은 충분히 생각할 수 있다. 이 점에서 親의 원형에는 꽃받침이 붙지 않았다고 생각하는 것이 자연스럽다. 그 경우에도 1호 만이 꽃받침 아래의 범이 상하로 2mm나 어긋나는 것이 가능할까. 그 어긋남을 잘 살펴보면 한 개의 거꾸집 전체가 2mm 어긋났다고 하는 것보다도 뉴 측에 비해서 반대 측이 좀 더 크게 어긋나 있다(사진 45, 47). 마치 덜 마른 부드러운 거꾸집이 움직여서 변형된 것 같기도 하다. 이것은 문양을 거꾸집에 모사하고 원형에서 빼낼 때 거꾸집이 덜 말랐다고 하는 추측의 뒷받침이 될지 모르겠다. 그러나 이 문양의 어긋남은 꽃받침의 아랫면에도 똑같이 어긋남을 발생시키며, 그대로 주조하면 꽃받침의 아랫면에 단차가 생길 것이다. 1호에는 그런 단차는 확인되지 않는 점에서 이 경우 꽃받침의 주형 면을 흙으로 수정하여 단차를 없애고 주조했다고 생각할 수 있다. 이러한 수정을 상정하면 문양이 크게 어긋나고 꽃받침에 단차가 없는 1호 간두령의 제작공정을 설명할 수 있다. 그러나 어떤 이유에서 어긋났는가라는 의문이 남는다. 또한 청동 원형이라면 왜 외범을 즉시 고쳐 만들지 않고 어긋난 범에 그대로 주조한 것일까. 매우 급히 필요했던 것일까, 그런 어긋남에 구애받지 않았던 것일까. 이것들 횡대 문양의 어긋남과 차이가 나는 거리(표 1의 b)는 상술한 바와 같이 추측했던 이외의 공법의 존재를 나타내고 있을지도 모르지만 현재까지 다른 방법은 생각해내지 못하였다.

뉴는 親에 붙어 있었다고 생각하는 것이 일반적이고 자연스럽다. 그러나 그렇다고 하면 親에서 빼낸 범은 1호의 횡대 문양의 어긋남과 연동해서 뉴의 부분도 상하로 어긋나고 주조제품의 뉴에 이 어긋남이 발생하게 된다. 어긋남이 눈에 띄지 않게 연마하면 2호의 뉴보다 1호의 상하 치수가 문양의 2mm의 어긋남의 2배인 4mm 짧아질 것이지만 실제로는 뉴의 길이는 1호 17mm, 2호 16mm로 대략 같은 수치이다(1호, 2호의 두께는 6.0mm, 높이는 9.0mm으로 같은 수치). 어긋남을 수정하기 위해 마연하여 짧아진 1호 뉴에 맞추어서 2호 뉴도 마연해서 길이를 맞춘 것일까. 혹은 횡대 문양은 어긋나지만 뉴는 어긋나지 않는 방법이 있는 것일까. 뉴가 親에 붙어있지 않았다고 한다면 어떤 방법이 있을까. 덜 마른 거꾸집을 맞춰서 건조시키고 딱딱해진 거꾸집을 열어 거꾸집에 직접 조각해 뉴의 형태를 만드는 방법을 생각할 수 있다. 그렇다면 이미 상하로 어긋난 외범이라도 계측해서 같은 위치에 동형의 뉴를 주조할 수 있다. 이 경우는 기준이 되는 무엇인가의 型紙와 같은 것이 필요할 것이다. 뉴가 붙은 뿌리 부분의 문양을 비교하면 1호, 2호가 같고(사진 51~54), 뉴가 붙은 원형에서 거꾸집을 모사하지 않고 직접 조각해서 이와 같이 만들려면 상당한 정밀함이 필요하겠지만, 문양이 상하로 어긋나 있는 것과 뉴가 같은 형태라고 하는 결과에서는 다른 방법은 없다고 생각된다.

1호, 2호 투창의 위치와 삼각형의 형태는 대략 같다. 그러나 삼각형의 길이는 2호보다 1호가 약간 짧다 (사진 49, 50). 이것은 中子의 제작방법과 깊은 관계가 있다. 간두령 상부 두 개의 거푸집을 맞추어 그 안에 청동 환을 속에 넣어서 中子土를 채워 마지막에 면을 편평하게 골라서 上部 中子를 만든다. 다음으로 두 개의 하부 거푸집을 상부 거푸집에 올려 똑같이 中子土를 채워 下部 中子를 만든다. 가장 먼저 균일하고 편평하게 만든 上部 中子 면의 장소에 下部 中子가 분리된다. 두 개의 간두령은 각각 평탄한 위치를 엄밀하게는 같게 하고 있지 않기 때문에 분리하는 위치가 다르다. 그 때문에 두 개의 간두령 상부 中子의 길이가 다르게 된다. 분리 후에 中子를 꺼내 두께만큼을 깎는다. 투창과 환실(丸室: 환이 갇힌 방의 부분을 편의적으로 이렇게 부른다)의 마루 중앙 원형 부분은 中子를 깎지 않는다. 2호를 밑에서 관찰하면 원형의 구멍을 한바퀴 도는 돌선이 있고 이것에서 상부 中子의 아랫면이 아니라 하부 中子의 윗면을 깎은 것을 알 수 있다. 깎지 않는 中子 부분에는 湯(녹인 금속)이 흐르지 않고 투창과 丸室床(환실 마루)의 구멍이 된다. 상부 中子는 네 개의 삼각형 투창부분과 丸室床의 원형 부분으로 고정된다. 하부 中子는 幅置⁷의 부분과 丸室床의 원형 부분으로 고정된다. 이러한 공법이기 때문에 丸室床의 위치가 각각 달라 그 마루의 위치를 기준으로 투창 부분을 깎아 남기기 위해서 투창의 길이가 달랐다고 생각된다. 또 환실 마루의 원형은 두 개의 中子를 고정하여 환실 마루의 주조 두께를 확보하기 위해서 불가결하다. 환실 마루의 원형 구멍은 이차적으로는 간두령이 정지 상태일 때 환이 놓여져 딸랑딸랑 소리가 나지 않게 하기 위한 것이거나 혹은 올렸을 때의 음향에 효과가 있을지도 모르지만, 일차적인 목적은 中子의 고정이다. 환실 마루의 원형 구멍은 안쪽에 위치해 있고 주조 후에는 마연할 수 없다. 네 개의 투창은 연마를 정형으로 하고 있기 때문에 주조 당시의 형태는 아니다. 환실 마루의 원형은 제외하더라도 네 개의 투창 위치와 형태는 무엇인가의 기준이 없으면 한 쌍으로 갖출 수는 없을 것이다. 이 때문에 원형에 미리 투창의 형태를 凹선으로 그리고 그것을 외범에 凸선으로 모사해서 더욱 더 채워서 中子土에 凹선으로 모사해 그것을 기준으로 中子를 깎아서 남긴다. 이 방법이라면 투창의 위치나 형태는 대개 일치하지만 中子를 깎다가 남기는 작업이나 연마 정형 작업의 단계에서 약간의 차이가 발생해서 완전히 같은 형태의 투창이 되지 않는다. 또 상부의 中子의 두께를 깎은 후에 외범에 그 中子를 넣는 표적이 없으면 구멍의 위치가 어긋나 버린다. 그 때문에 상부 中子를 편평하게 고른 면과 外範 내면에 주격으로 각각 하나의 선을 새기고 그 두 개의 선을 기호의 위치에 맞추는 방법을 생각할 수 있다. 외범 내면의 선은 꽃받침보다 위의 간두령 측면에 凸으로 주조되고 그 후 연마되어 보이지 않게 된다. 상부 中子의 선은 보수하지 않고 주조하면 환실 마루에 凸선이 되어 나타나지만 투창의 틈새에서의 관찰로는 발견 할 수 없다.

(5) 문양형태의 특징과 거푸집 제작

이 한 벌의 간두령 문양은 親에 해당하는 청동제의 원형의 문양을 모사한 것으로 동형 문양이다. 그 모사하는 방법은 앞에서 서술한 것처럼 덜 마른 거푸집을 조금씩 넓혀 벗겨 내었다고 추측된다. 꽃받침의 위에는 상부로 향해 점차 작아지는 10개의 능형과 직선의 조합과 상부로 향하는 12개의 화살표형과 직선 두 종류의 조합이 각각 세장한 삼각형 속에 배치되어 있다. 두 점 모두 세로 방향의 직선과 삼각형을 형성하는 것과 같은 횡방향의 직선이 있다. 이 두 종류의 조합 문양은 한 쌍으로 서로 마주 보고 있다. 한편 꽃받침 아래에는 폭이 좁은 橫帶線과 폭이 넓은 횡대선이 있다. 폭이 좁은 횡대는 세로 방향의 직선으로 장식되어 있다. 폭이 넓은 횡대에는 아래로 향하여 거치문이 있고 그 거치문의 상하는 세로 방향의 직선으로

장식되어 거치문의 옆은 횡방향의 직선으로 장식되어 있다.

이러한 문양은 팔주령에서 말한 것처럼 「상온에서 고체의 유지」를 따뜻하게 하여 액화시켜 바르는 방법과 같은 것이다. 팔주령이나 중국 고대의 청동거울에서 추측되는 것처럼 凸 문양에서는 점성이 강한 점토와 분말 유기물의 혼합물을 거꾸집에 이용하는 등 점성이 약한 모래 이외의 것을 사용했을 가능성이 있다.

상부 삼각형의 문양은 솟돌로 마연해서 능형이나 화살표형, 가는 직선 등이 같은 높이로 되어 있다. 하부의 거치형과 그 사이의 가로 직선은 높이가 다르고 직선이 거치형 보다도 낮다<그림 1>. 이것은 상술한 제작 방법에 관련된 것인지 주조 후의 연마 마무리에 의한 것인지는 불분명하다.

(6) 뉴와 뉴공

뉴의 치수는 양자 큰 차이는 없다. 전술한 바와 같이 두께, 높이, 길이가 거의 같고 거의 같은 형태이다. 더욱이 뉴의 위치도 거의 같다. 뉴공의 직경도 4mm로 같다. 이 뉴공은 주조 당시의 구멍은 아니고 어떠한 공구를 회전시켜 뚫은 것이다. 뉴공의 가장자리에는 예각의 각이 있어 회미하게 튀어 나온 가장자리가 있다.

(7) 주조 두께

각각의 두께를 측정하면 1호는 2.1~5.0mm, 2호는 3.2~3.8mm이 된다. 1호는 두께가 균일하지 않고, 2호는 대개 균일하다. 어느 쪽이라도 손에 들어보면 중량감이 있는 것에서 두껍게 주조되어 있다. 꽃받침이 꽤 두껍고 거기에 맞추어 전체를 두껍게 주조했다고도 생각할 수 있다. 즉 꽃받침이 두껍고 그 이외의 부분이 얇으면 주조 후에 꽃받침이 다른 것보다 뒤에 응고하여 주조불량으로 꽃받침의 형태가 움푹 파이기 때문에 의도적으로 전체를 두껍게 한 것은 아닐까라고 추측할 수 있다.

(8) 湯口、堰

간두령의 注湯은 간두령 끝을 아래로 향하여 약간 뉴를 내린 각도로 이루어져 있다. 1호의 내면에는 독의 위치였다고 생각되는 앞면의 주름이 두 군데에 보인다. 이것은 뉴에서 좌우에 90도 위치이다. 또한 1호는 뉴의 반대쪽에 가스의 패임이 많이 발생하고 있기 때문에(사진 51, 53, 55, 57), 뉴를 약간 내린 각도로 주탕한 것을 알 수 있다. 이 때 가스가 거꾸집의 밖으로 나오는 「끓어오름」은 뉴의 반대쪽에서 탕구의 바로 아래쪽이 되는 구조이다. 이 방법은 현대의 많은 주조 기술자들도 채용하는 일반적인 것이다. 이것에 비해 2호는 뉴가 붙은 부분에 가스에 의한 패임이 집중하고 있다(사진 52, 54, 56, 58). 2호는 1호와 반대로 뉴를 약간 위로 올리고 뉴 위쪽을 가스의 「끓어오름」으로 하였을 가능성이 있다. 어쨌든 주탕 할 때는 간두령의 끝을 아래로 하고 바닥에서부터 청동을 흘려 넣었다고 생각된다.

(9) 환

청동의 환을 간두령 내부에 넣는 방법은 청동 팔주령에서 보고한 공정과 같다. 눈 짐작으로 환의 직경은 16mm정도이다.

4. 맺음말

한반도 특유의 청동기는 검파형동기, 방패형동기, 견갑형동기, 원형동기, 농경문청동기, 나팔형동기 등의 이형유문청동기이다. 그 이후에 동모, 동과가 등장하고 가장 특징적인 청동기로서 한 벌을 이루는 이형유문청동기인 동령류가 만들어진다. 이 동령류에는 팔주령, 간두령, 쌍두령, 조합식쌍두령이 있다⁸. 의기인 이것들에는 기하학적인 문양이나 회화적인 형상의 문양이 주조되고 있다. 그 이후에는 이형유문청동기가 모습을 감추고 누에고치형방울만 남아 지금까지의 방울류와는 달리 문양이 없는 것이 된다⁴. 이것들 이형유문청동기의 문양에는 상술한대로 ㅁ형, ㅁ대에 ㅁ선이나 ㅁ점 등을 조합한 독특한 것을 볼 수 있다. 이 공정은 이하와 같이 추측할 수 있다.

- ①토제원형에 「상온에서 고체의 유지」를 바른다.
- ②공구로 ㅁ선, ㅁ형, ㅁ대 문양을 조각하여 그린다.
- ③모래 이외의 유기 분말 등을 점토에 혼입해서 범토를 만들고 유지의 표면에 붓으로 바르고 외범을 만든다.
- ④가열하여 유지를 액화해서 외범을 분할한다.
- ⑤분할한 주형면의 ㅁ부(제품에서는 ㅁ부)에 공구로 ㅁ선이나 ㅁ점의 문양을 조각해서 그린다.
- ⑥범을 합하여 주조한다.

동형 한 벌 제품은 간두령에 한하여 행해진 조사이고 이것의 문양은 깊지는 않다. 팔주령 등의 방울 부분에 있는 가늘고 깊은 소용돌이 문양은 간두령으로 추측한 방법으로는 모사할 수 없기 때문에 다른 시문 방법을 생각해야만 한다. 예를 들어 팔주령 본체 팔 부분은 親의 형상을 모사해서 방울부분의 소용돌이 문양만을 별도로 독자적으로 시문하는 방법도 있을 것이다. 향후 팔주령 한 벌의 정밀 조사를 통해 밝히고 싶다.

伝 慶州 竹東里 출토의 한 벌 간두령은 이하와 같은 공정을 추측할 수 있다.

- ①팔주령과 같은 방법으로 「꽃받침」을 가지지 않은 청동제 원형을 주조한다.
- ②상부의 외범을 세로로 이 분할하여 만든다.
- ③꽃받침의 형태를 흙으로 만든다.
- ④밑 부분의 외범을 세로로 이 분할해서 만든다.
- ⑤외범 분할 후에 청동 원형과 토제 꽃받침을 제거한다.
- ⑥청동 환을 넣고 상부에 中子土을 채운다.
- ⑦하부에 中子土을 채운다.
- ⑧투창을 제외하고 주조의 두께 분을 깎아 거꾸집을 합쳐서 주조한다.

간두령은 하부의 문양대의 어긋남이나 누, 혹은 청동제 원형의 꽃받침의 유무 등 충분히 해명할 수 없는 부분도 있다. 본고에서는 주조 흔적을 통하여 여러 가지 고찰을 폭넓게 시도하였다. 새로운 조사에 의해 진실이 밝혀질 것을 바라고 있다. 또 한편 여기에 나타난 공정이 모든 이형유문청동기에 들어맞는 것은 아닐 것이다. 한 점씩을 세밀하게 조사해서 한반도의 주조 기술의 변천을 분명히 하고 싶다.

사 사

팔주령, 간두령의 조사 당시 한국 국립중앙박물관, 한국 국립경주박물관에 조사 허가를 받아 진심으로 감사 말씀드립니다. 또한 이 조사는 2000년도 미츠비시재단 인문과학연구조성 「야요이 시대 청동기 주조 기법에 관한 한일 비교에 의한 실험 고고학적 연구」(대표: 고토 타다시)에 의해 행해졌습니다.

文献と付記

1. 『中国美術分類全集 中国青銅器全集 第14巻』, 文物出版社, 1993年 『中国古代銅鼓』, 文物出版社, 1988年
2. 後藤 直 「朝鮮半島南部の異形有文青銅器」, 『復元鑄造と出土遺物から考察する韓国青銅八珠鈴の鑄造法』(高岡短期大学紀要第19巻) 所収, 2004年
3. 岡内三眞 「古代東アジアの青銅器製作技術の研究」, 平成元年度科学研究費補助金一般研究(C) 研究成果報告, 1990年
4. 横田 勝 「中国後漢代青銅鏡の土中腐食層内で観察された結晶学的特異現象」, 日本金属学会誌第65 巻, 2001年
5. 三船温尚、清水克朗 「中国古代青銅器の鑄造技法 その一, 金文の鑄造方法に関する調査報告及び考察」 高岡短期大学紀要第4巻, 1993年
三船温尚, 清水克朗 「中国古代青銅器の鑄造技法 その二, 金文の埋け込み型の製作に関する調査報告及び考察」, 高岡短期大学紀要第5巻, 1994年
6. 清水康二、三船温尚, 「鏡の鑄造実験 踏み返し鏡の諸問題(その一)」, 由良大和古代文化研究紀要vol.4, 1998年
7. 幅置 (はばき) 는 외범과 외범이나 외범과 中子 (내범) 가 접하는 부분의 주조 용어이다. 전자는 외범의 幅置면과 幅置면을 맞춘 틈새에 주조저꺼기가 되고 분할선을 알 수 있다. 후자는 中子の 幅置면을 외범의 幅置면으로 끼우면서 고정할 곳을 가리킨다. 본문에서는 후자이다.
8. 韓 炳三, 「韓國の古代文化」, 日本放送出版協會, 1995年
『國立中央博物館』, 通川文化社, 2000年
『韓國の名宝』, NHK・東京國立博物館・大阪歴史博物館, 2002年

異形有文青銅器における文様と同形一対製品の鑄造技法

三船温尚

1. はじめに

朝鮮半島で作られた銅剣、銅矛、銅戈は武器としての用途があり、精緻な文様を持たない。一方、異形有文青銅器、多鈕鏡は半島独特の文様を持ち、幾何学文様や斜線で構成され細密である。後者は多鈕鏡が凸線文のみ、異形有文青銅器が凸線と凹線を組み合わせて表現する点が異なる。多鈕粗文鏡の幾何学文様は、中国古代青銅器の初期の稚拙な凸線文様に似ている。この凸線の断面形は「Λ」形で、鑄型面に工具で彫り込んで鑄造したもので、コンパスと定規を用いて円圈線と直線を鑄出している。多鈕細文鏡も、粗文鏡同様に円圈線と直線で文様を構成している。しかし、その凸線文は粗文鏡に比べはるかに細く精緻で繊細な印象を与える。多鈕細文鏡の凸線文も断面形は「Λ」形であるが、その線の細さと精緻さは他の東アジア地域の青銅器に類を見ない。

異形有文青銅器の文様は幾何学文と形象文で構成される場合がある。幾何学文は銅器表面から一段低い凹形の中に凸線、凸点などで表現される。鹿や人物の形象文も同様に凹形とその中の凸形で表現される。凹形はその断面形が「U」形で銅器表面を研磨しているために、そのエッジはシャープで、中国古代青銅器の金文や文様と同質である。

半島では多種類の対をなす銅鈴が作られ、中でも八珠鈴の文様鑄造が高度である。大谷里出土、伝尚州出土の八珠鈴は鈴部に双頭渦文（双頭蕨手文）を持つ。この文様は、断面形が「U」形の細く深い凹線で、美しい曲線の渦巻き線で作られている。表面を研磨しているため一層そのシャープさが際立っている。この双頭渦文線も、中国古代青銅器の金文や文様と同質である。どの八珠鈴本体にも、幾何学文様が表現され、他の異形有文青銅器の幾何学文様と同質である。伝論山出土、伝徳山出土の八珠鈴は、本体表裏に同形の文様を持つ。

竿頭鈴のなかでも伝慶州竹東里出土竿頭鈴の文様は、八珠鈴と比較すれば、やや浅く粗雑な印象を与える。文様の形状が凹形の中に凸線や凸形を構成している点は、八珠鈴の文様と同質である。他の異形有文青銅器と比べ、やや朦朧とした文様であることは、この竿頭鈴の鑄造方法に関連している。

朝鮮半島の異形有文青銅器に見られる凹形の中に凸形あるいは凸線を組み合わせる文様の構成方法は、他の東アジア地域では多く見られない。中国商代前期の彝器に、凸線と凹線文様を持つものがある。しかし、これは凸線文と凹線文の区域分けがなされていて、両者が同じ区域の中に組み合わせられたものではない。雲南省広南阿章寨出土の前漢の銅鼓には、朝鮮半島の異形有文青銅器の人物や動物と同質の凹形の中に凸形（凸点、凸線）を組み合わせた文様がある。他の石

寨山型銅鼓にも同様の組み合わせ文様があり、これらは少ない例である(*1)。

本稿では、東アジアの鑄造技術史においても独自性の高い朝鮮半島の異形有文青銅器の中の、八珠鈴の文様と竿頭鈴の同形一対製品の鑄造技法を中心に検討する。

2. 八珠鈴の鑄造方法

1) 半島の八珠鈴

これまで韓国では、防牌形銅器・八珠鈴・竿頭鈴など異形有文青銅器が発見され、これらは土製範で作られたと考えられている。呪具である八珠鈴は、忠清南道の伝論山・伝徳山、全羅南道の太谷里、慶尚北道の伝尚州の4ヶ所で一対2点ずつ合計8点が発見されている。出土地を調査できたのは太谷里だけで、ほかは正確な出土地点など不明である。

八珠鈴はそれぞれの一対が同じ大きさと文様である。対が異なれば文様はかなり異なる。韓国国立中央博物館で調査したのは太谷里の1点だけで、一対2点を調査していない。なお、8点とも形態が同じであるので、鑄造技法は同じと考えてよいだろう(*2)。

2) 太谷里出土八珠鈴の調査結果と考察

本稿では、太陽（あるいは光）を抽象化した幾何学文様を持つ面を「表面」、鈕の残部を持つ面を「裏面」とする。また、この幾何学文様を持つ中心部分を「本体」、本体から鈴に向かって伸びる部分を「腕」と呼ぶ。

太谷里出土八珠鈴は、本体から八等分方向に腕が伸び、その先にそれぞれ鈴を持ち、全体が凹面に窪み、向かい合った鈴と鈴の外寸はおおむね123mmある。全体の色調は緑がかった黒色で、光沢があり、使用時は像が映るほどに磨き上げられていただろう。全体に点々とブロンズ病に侵されて緑青の錆が発生し、表面には部分的な陥没や、錆に浮かされて盛り上がった部分がある。本体や腕の側面など隅々まで十分な研磨が丁寧になされている。鑄造のままの未研磨の鑄肌が見られるのは、文様の底部、鈴の内面、鈕孔の内面の3カ所で、鈕孔の内面以外は非常に緻密な鑄肌面である。この八珠鈴は、表面にのみ文様を持ち裏面は無文である(写真1、2)。八珠鈴を「本体」、「腕」、「鈴」、「鈕」、「文様」に分け、その調査内容を記し造範方法を考察する。

(1) 本体・腕

本体の径は約60mmある。表面は、この径に対して中央で約3mm窪んだやや強い凹曲面になっている。厚さ計で本体部の肉厚を測ると、ほぼ2.8mmとどの部分でも一定している。この凹曲面で太陽光線を反射すれば集中した光になるだろう。

本体の曲面から延長して8本の腕となる。最も腕の幅の狭いところで約10mm、各腕の長さは12~13mmである。肉厚は2.8mmから徐々に厚くなり鈴の付け根で5mmになる。狭くなった腕の幅もこの付け根で再び広がる。また、それぞれの腕は、腕が伸びる方向と直角方向にも凹面に湾曲した形になっている。

それぞれの腕の幅は裏面側よりも表面側のほうが2mmほど小さく、その分、側面は傾斜面になり表面側方向に范が抜けやすい角度になっている。本体部の側面も同様の斜面になっている。このことは原型を2枚范で分割するとき側面が抜ける角度なので都合がいい。伝論山発見八珠鈴には2枚范を合わせた跡が鑄バリとして側面に残るという報告があり(*3)、八珠鈴は原型から写し取った2枚の合わせ范方法と考えるのが自然であろう。

范を2つに分割する工程を推測する。まず、八珠鈴の裏面側の范を削って作る。この裏面范の鑄型面の上に土で約3.5mm厚さの本体部と腕部の原型を作る。原型の側面は上記のとおり抜けやすい斜面。次に、8つの鈴の各裏面の2つの孔となる箇所に、孔の形の穴をあらかじめ掘り、腕部原型と切り離せるように鈴部原型を土で作る。完成した原型に范土を押し付けて表面側の范を作る。これで表面、裏面の2枚の范ができる。

(2) 鈴

8個の鈴はそれぞれほぼ径26mm、高さ18mmあり、隣の鈴と14~18mm離れている。鈴は半球状の強い曲面の表面となだらかな曲面の裏面からなり、2曲面の境は直線的な稜線に研ぎ出されている。裏面には2個の細長い楕円形に似た孔があり、各孔は縦18mm、横5mmで6~8mm離れて並行に向かい合っている。8鈴のうち2個の孔が一つにつながるように中央部が破損し大きな穴になっているものがあり、この鈴の丸は失われている(写真3、4)。残った丸はどれも径6~7mmのほぼ球体で灰色を呈している。形状と色の印象からは青銅製の丸のように思える。破損した孔から鈴の厚さを測ると、上面で3.8~4.0mm、側面で2.8~3.6mmとおおむね上面が厚い。これは上面に深さ約1mmの渦巻き文様があることと関連する。孔の割れ口で目測すると、鈴はこの下面が最も薄い部分となる。孔の側面は垂直ではなく奥に行くほど広がるような傾斜面になっている。

造范手順は次のようになる。鈴の各土原型の中にあらかじめ丸を埋め込んでおく。表面范を分割して鈴原型を取り出し肉厚分割する。この時、2つの孔の凸部分は削らないで、この孔部に粘土汁を塗って裏面范の孔の穴に接着し固定する。鑄造後、2つの孔から土を削り除去すれば丸が内部で転がって音がでる。

(3) 鈕

本体裏面中央の、向かい合う一対の鈴を結ぶ線上に約3分の2を失った鈕がある。鈕の外面は丸く膨らんだ形で、割れ口には錆が無く新鮮なやや白色の地金の色が確認でき、近年に割れたことが分かる。断面は中心部が白色でそのまわりにやや黒ずんだ層がある(写真5)。これは長い年月にブロンズ病に侵された可能性を暗示している(*4)。鈕は厚さ3~4mm、幅5mmで半環状をなし、半環全体の大きさは高さ7mm、直径17mmとなる。鈕や鈕の周辺はよく研磨されている(写真6)。環の内側面は未研磨でやや粗い鑄肌が残り、研磨していないぶんだけ本体より一段高い。

半環状の鈕を上から見ると、鈕の付け根から頂上までほぼ同一に5mmの幅となる。頂上につれて幅が狭くなる爵の鑿のような形状ではない。

造範手順は次のようになる。最初の裏面範を完成させた次に、直接に鑄型面を鈕の形に掘り窪める。更に、鈕孔中子を嵌める窪みをその両側に作る。その穴に水練りした範土を詰め込む。鈕の側面が垂直面でも乾燥収縮して抜き取れる。鈕の肉厚分を削り、中子を嵌める窪みに粘土汁で接着して固定する。他にも蠟を用いる方法などあるが、いずれかに確定できる痕跡は無い。

(4) 文様

本体中心部には放射状に光を発する形の幾何学文様があり、それを更に、太陽を思わせる大きな文様を取り囲む。この太陽はほぼ等分に八方向に光りを放ち、その光の延長上に腕、鈴がある。そして、この光の先端を円弧で結ぶ文様があり、これが文様全体の外形をなし、本体、腕の外形をひとまわり小さくした形と一致する(写真7、8、9、10、11)。これらの文様をまとめて、便宜的に「太陽形文様」と呼ぶ。鈴には「渦巻文様」(李健茂氏は双頭蕨手文と呼ぶ)が背中合わせにある(写真12)。

この太陽形文様と渦巻文様には類似点と相違点がある。類似点は、鑄造後に文様面を平滑に研磨しても文様が消えない凹部を基本とした形状であり、相違点は、渦巻文様の凹線が約1mmと深いのに対し、太陽形文様は浅いこと、そして、渦巻文様が凹線のみで描かれているのに対し、太陽形文様は凹線と凸線の組み合わせで描かれていることである。渦巻文は0.5~0.7mmの間隔に0.6~1.0mm幅の凹線があり、急な曲線も乱れなく描かれている。被損して見える底部の凹線の幅も上部と同じ幅であることから、ほぼ垂直に彫り込まれた文様線であることが分かる。渦巻文の8割はブロンズ病で欠損しているが、完形部は鋭く彫り込まれた深い印象を与え、こういった特徴は中国商、周代の青銅彝器に施された凹線文様と共通する。しかし、この渦巻文ほどの細さと深さをもったものを他に知らない。渦巻文は鈴表面の半球状曲面からほぼ垂直方向に刻み込まれた凹線である。たとえ凹線の奥が幅狭い形状であっても、こういった角度の凹線を持つ原型に範土を押し付けて原型の凹線を写し取って抜き取ることはできない。

八珠鈴の文様も、中国古代の青銅器と同じ「常温で固体の油脂」を土原型の表面に塗って、そこに凹線文様を描いたと考えられる(*5)。この油脂は先の細い工具で模様を精緻に描くためと、範を分割するための離型材の役目も果たす。鈴の渦巻文の滑らかな曲線は、油脂のような軟らかく粘性があるものに先の細い工具で描いたものである。二次的な文様加工として範分割後に、鑄型面にへうなどの工具で直線を描くと、鑄造製品では凸の線文になる。こうして凹部の中の直線的な凸の細線が鑄造される。

八珠鈴は、いわば「蠟型法」と「範分割法」を組み合わせた鑄造方法である。一般的な蠟型鑄造法は蠟原型を範土で包み範分割はしないが、八珠鈴は範分割する蠟型鑄造法といえる。表面に蠟などの「常温で固体の油脂」を塗り精緻な凹線文様を工具で描く。水で液状に溶いた範土を凹線文に筆で流し込み、乾燥後に加熱して固体油脂を液化し範分割する。もし、凹線文のない八珠鈴であるならば、上記のように土で原型を作り、菜種油など液体油脂を離型材に塗って範土を押し付け、乾燥後に範分割すれば良い。分割した鑄型面にへうで線を描けば製品では凸線文となる

が、この方法では凹線文を作ることはできない。常温で固体の油脂は、凹線文様を描くために土原型表面に1~2mmの厚さに塗るもので、中国古代の青銅彝器と同じである。

3) 大谷里出土八珠鈴の復元鑄造

調査結果から上記の製作工程を推論し、具体的に理解するために実際に復元実験を試みた(写真13~写真36)。本体や鈴部、鈕、丸などおおむね成果はあったが、大谷里八珠鈴のように精緻な文様は鑄造できなかった。固体を液化するときの油脂の膨張や、へうで鑄型面を線刻するときの砂崩れが起きてしまう。油脂の種類、範土の種類、油脂の液化方法などの条件が揃えば、精緻に鑄造できるのだろう。山東省で近年発見されている草葉文鏡範は、砂粒を含まない微細な範土で、こういった材質を用いれば改善できるのかもしれない。

3. 竿頭鈴の鑄造方法

1) 半島の竿頭鈴

異形有文青銅器に含まれる八珠鈴、竿頭鈴は共に同形の一对製品である。大谷里八珠鈴は、一对製品でありながら単独1個だけの調査であったため、同形一对製品鑄造技法の十分な調査ができなかった。竿頭鈴は韓国国立慶州博物館において一对2個を比較調査し、同形一对青銅製品の鑄造技法の解明を試みた。

調査した伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴一对のうち、全体が濃い緑色に錆びたものを1号、淡い緑色に錆びたものを2号と便宜的に呼ぶ(写真37)。2号の鈕下部には湯が凝固する時に発生する特徴的なガスの窪みが多数ある。また、1号の最下段の文様帯下部にも、同様の凝固時に発生した複数の窪みがある。さらに、透かしの長さは1号のほうが2号よりも短い。

また、竿頭鈴を上下に分け、上に向かって径が3段に広がる花びらのガクのような部分を便宜的に「ガク」と呼ぶ(写真38)。

2) 竿頭鈴の調査結果と考察

(1) 寸法や形状比較と2つの竿頭鈴の関係

ノギスや定規で計測した1号、2号の寸法は、<図1>と<表1>で示した。この図を見ると、2つの竿頭鈴の寸法数値がほぼ同じ部分と、大きく異なる部分がある。おおむね全体の寸法は同じで、ガクの下部の横帯文からガクまでの寸法やガクの径が際立って異なる。2つの竿頭鈴の鑄造に大きなトラブルがなければ、仕上げの研磨による削り分はほぼ同じと考えて良い。文様の無いガクは激しく研磨された可能性もあり、この計測寸法をそのまま信じることはできない。また、

2 個の竿頭鈴が親子関係であっても、子のほうが青銅の凝固収縮率の 1000 分の 13~20 の寸法（これらの竿頭鈴の高さ 155 mm では、およそ 2 mm に相当する寸法）が親よりも縮まると単純に考えることはできない。なぜなら、粘土分の少ない土製範を素焼きすれば、一般的に熱膨張で範が大きくなり、凝固収縮率の小さい錫を多く含む青銅をこの範に鑄造すれば、親子であってもほぼ同じ寸法になる可能性がある。同形の高錫青銅製品がほぼ同寸法の場合は、兄弟関係だけではなく親子関係の場合もある（*6）。

2 個の竿頭鈴のどちらかが親だと仮定すると、親の傷を範に写し取り、子に鑄造することになる。文様部分のそれぞれの傷や文様の乱れを相手がどのように拾って鑄造しているのかに注目すると、1 号に発生した文様の乱れを 2 号が写し取っていない部分や、逆に 2 号の乱れを 1 号が写し取っていない部分があり（写真 39~44）、これらのことからそれぞれが、親である可能性は無い。別にあった親から 2 組の範を作り鑄造した兄弟の関係にあることが分かる。すなわち 1 号、2 号ともに親の傷を同じように写し取り、それぞれが独自の傷を持ち、それらの傷はお互いに写し取っていないという関係にある。

しかし、この一対の竿頭鈴は、文様を同形に写し取った兄弟であるにも関わらず、両者のガク周辺の形状が異なることや、1 号だけ文様が範を合わせた個所で上下にずれるという特徴を持っている（写真 45~48）。これらのことがこの兄弟関係にある竿頭鈴の範製作法を考えるうえで重要な手がかりになる。

（2）外範の分割線と分割方法

2 つの竿頭鈴の凹部にある凸形文様から、土製範で分割鑄造したと考えられる。これらの竿頭鈴の表面にこの分割線を見つけることは容易である。ガクより下の文様帯部分はその分割線で文様が分断されているため分かりやすい（写真 45~48）。また、ガクより上の部分も曲面を指で撫でると不自然な角があり分割位置が分かる。分割線は下から出発すると鈕上を通りガクを越えさらに上って透かしを通り上の透かし三角形の先端を通して頂上を越えて向こう側に下る。向こう側では同様に透かし上を通りガクを超えて下る。この縦の分割線で外範が分割されたことは間違いないが、この分割線だけで外範を二分割したかというところではないようだ。注目しなければならないのは、ガクの上面に分割線の痕跡がないことである。ガクの下面は砥石で激しく研磨すれば大きな分割線の段差も鑄バリも無くすることはできるが、ガクの上面と竿頭鈴の付け根、すなわちガク上面と本体側面で作られる角度は鋭角な凹角になっており、この角に発生した分割線上の鑄バリを完全に研磨で無くすることはできないはずである。見る限り 1 号、2 号ともにガクの上面にはそういった痕跡は認められない。このことから鑄造後に、これらの凹角には鑄バリが発生していなかったと考えるべきである。このことから、竿頭鈴の外範は単純に縦に二分割したのではなく、ガクの先端部の角を一周回る位置でも外範を上下に分け、ガク先端部より上に 2 つ、下に 2 つの合計 4 つの外範で分割したと考えられる。こうすれば、ガクより上の 2 範を先に合わせて、ガク上面の分割線上の隙間を土でふさぐことができ、鑄バリが発生しないように鑄造することができる。ガクより下も同様に隙間をふさいで鑄造すれば、ガク下面の分割線上にも鑄バリが発生することはない。

こう考えると、ガクの上の2 範の分割位置と下の2 範の分割位置が縦につながる必要はない。下の範は鈕上を通る分割線であるほうが都合良い。しかし、上の範は鈕の位置と90 度ずれた位置で分割しても問題はないが、何故かこの2 つの竿頭鈴はいずれも縦につながる同じ位置で分割している。

2 つの竿頭鈴の縦の分割線についてさらに詳細に観察すると以下のような特徴がある。下からガクを挟んで透かしまでの分割線は、はっきりと尖った角がある。透かしより上のいわば上面にあたる部分にはこういった明確な角はない。範ずれによって分割線を境にどちらか一方が一段高くなると、これを削って段差を消す。そうすると、一般的には削った部分が平面になり、指で周りの曲面から撫でていくと異質な平面に気づき、分割線の位置がそこにあって研磨したと判断できる。しかし、この2 つの竿頭鈴の分割線上には尖った角がある。透かしより下の分割線部分は外範がずれて段差ができたのではなく、鑄造後に角があったと考えるのが自然である。そうすると、これらの竿頭鈴は一見すれば円筒形に見えるが、誇張すれば、断面が円ではなく銅鐸のようなアーモンド形であるといえる。このことは、分割線の近くの細かい文様を2 分割範に写し取る方法に関連しているのではないだろうか。土製範の場合、円筒形の原型に範土を押し付けてその土が乾燥して硬くなって2 つの範を原型からはずし取るのが一般的。外し取って2 つの範を合わせればほぼ原型と同じ円筒形が鑄造できる。ところが乾燥後に取り外すと、竿頭鈴のような分割線に近い部分の文様の凹凸がひっきり範土が壊れてしまう。しかし、範土が生乾きのときに、範を開くように原型から抜き取ればこういった部分の文様も壊れないで抜き取ることができる。竿頭鈴のアーモンド形はこの名残ではないのだろうか。開くように抜き取り、2 つの範をもとに戻るように合わせて硬くなるまで乾燥させる。しかし、完全にもとに戻さないため（あるいは、戻せないため）、断面形がややアーモンド形になり、研磨後もその痕跡が残る。この範の抜き方は、現在も一部の梵鐘の乳の埋け込み型製作などに用いられている。このときの範は粘土分が多く水分を多めに含んだ復元力の強い土でおこなわれている。土を吟味し生乾きの状態を的確に判断すれば、抜け勾配ではない部分からも壊さずに範を抜き取ることができる。一方では、この推測を否定する計測数値がある。透かしの横にある4 つの三角形文様の最下部の2 方向で竿頭鈴の径をノギス計測すると、1 号、2 号共に1 方向が48.5 mm、もう1 方向が48.7 mmでピッタリと一致している。上記のような、土が生乾きで範を開いたり閉じたりする方法で、この2 箇所方向の数値が同じになるというような偶然があるだろうか。疑問が残るところではあるが、親の文様を壊さずに子の範を抜き取るには現在のところこのような方法しか見出せない。もちろん、親の断面形がもともとアーモンド形であったとも考えられる。

（3）原型とガクの作り方

2 つの関係が兄弟であるので親から範を2 つ写し取ったことになる。では、これらの竿頭鈴の親はどのような材質でできていたのだろうか。陶製、青銅製、木製、石製などの候補が挙げられる。この2 つの竿頭鈴の文様の質を見ると、大きな凹部の中に凸形と細い凸線で描かれ、凸形と凸線の交差箇所には砂崩れのような特徴がある。この特徴は親の文様のものであり、それを全く同じに2 つの竿頭鈴が写し取って鑄造している。細い凸線は範に細い凹線を描いて鑄造する

ことが合理的なものと、交差箇所には砂崩れがあることから、前述の八珠鈴で述べたように、土製原型表面に「常温で固体の油脂」を塗り凹線、凹形を作り、分割後に鑄型面に文様を彫りこむ方法で鑄造した青銅製品の親であったと考えるべきであろう。

では、この青銅製の親には、ガクや鈕は付いていたのだろうか。ガクの径が異なることから（ガクの最上部の径は1号が72.5mm、2号が75.5mm。研磨による違いと見るには大きな数値である）、ガクの付いていない青銅製の親それぞれにガクを土で作ったと考えることができる。まず、青銅製の親からガクより上部の外範を2分割で作る。ガク上面の鑄型面になる部分をヘラで均して作る。その面の上にガクの形を土で作る。その後、ガクより下部の外範を作る。ガクの形をそれぞれで作るため形と位置が異なってしまう<図2>。一方では、親にはガクが付いていて、それから2つの外範を4分割で写し取ったと考えることもできる。ガクの高さは1号、2号で大きな差は無い（図1、表1のdの寸法）。このことから、親には最初からガクが付いていて、両者の極端な研磨の違いでガクの径が異なったとする推測である。しかし、1号のガクの下横帯文様だけが上下に2mmずれていることと（2号はずれていない）、ガクとこの横帯文様との距離が1号と2号で大きく異なる点（写真45～48）から、親のガクの有無をさらに考察すると以下のようなになる。ガクが付いた青銅製の親から、4つの外範で分割し鑄造した時に、ガクと横帯文様との距離が3mmも異なるということは起こらないだろう。ガクが無い場合には、ガクをそれぞれ独自に作るので横帯文様との距離がこの1号、2号のように大きく異なることは十分考えられる。これらのことから、親の原型にはガクが付いていなかったと考えることの方が自然であろう。その場合であっても、1号だけがガクの下横帯が上下に2mmもずれることがあるだろうか。そのずれをよく見ると、1つの範全体が2mmずれたというよりも、鈕側に比べ反対側のほうがより大きくずれている（写真45、47）。まるで生乾きの軟らかい範が動いて変形したようでもある。このことは、文様を範に写し取って原型から抜き取るとき、範が生乾きであると推測したことの影響になるかもしれない。しかし、この文様のずれはガクの下面にも同じようにずれを発生させ、そのまま鑄造すればガクの下面に段差ができるはずである。1号にはそのような段差は認められないことから、この場合はガクの鑄型面を土で修整して段差をなくして鑄造したと考えられる。こういう修整を想定すれば、文様が大きくずれ、ガクに段差がない1号竿頭鈴の工程を説明することはできる。ただ、それでも何故ずれたのかという疑問が残る。また、青銅原型であったのなら、何故外範をすぐに作り直さず、ずれた範のままで鑄造したのだろうか。よほど急を要したのか、そういったずれにはこだわらなかったのか。これら横帯文のずれと異なる距離（表1のb）は、上記で推測した以外の工法の存在を示しているのかもしれないが、いまのところ他の方法は思いつかない。

鈕は親に付いていたと考えるのが一般的で自然である。しかし、そうならば親から抜き取った範は、1号の横帯文様のずれと連動して鈕の部分も上下にずれ、鑄造製品の鈕にこのずれが発生することになる。ずれが目立たないように研磨すれば、2号の鈕より1号の上下寸法が文様の2mmのずれの2倍の4mm短くなるはずであるが、実際には、鈕の長さは1号17mm、2号16mmでほぼ同数値である（1号、2号の厚さは6.0mm、高さは9.0mmで同数値）。ずれ修正の研磨で短くなった1号鈕に合わせて、2号鈕も研磨して長さを合わせたのだろうか。あるいは、横帯文は

ずれるが鈕はずれないというような方法があるのだろうか。では、鈕が親に付いていなければど
ういう方法があるだろうか。生乾きの範を合わせて乾燥させ、硬くなった範を開いて範に直接彫
って鈕の形を作る方法が考えられる。そうであれば、すでに上下にずれた外範ではあっても、計
測して同じ位置に同形の鈕を鑄造することはできる。この場合は、目安となる何かの型紙のよう
なものが必要だろう。鈕の付け根の文様を比較すれば、1号、2号同じで（写真51~54）、鈕
付きの原型から範を写し取らないで、直接彫ってこのように作るにはよほどの精密さが必要だろ
うが、文様が上下にずれていることと鈕が同形という結果からは、他に方法がないように思える。

（4）中子製作方法と透かし

1号、2号の透かしの位置と三角形の形はおおむね同じである。しかし、三角形の長さは2号
よりも1号の方がやや短い（写真49、50）。これは中子の製作方法に大きく関係している。竿
頭鈴上部の2つの範を合わせ、その中に青銅丸を仕込んだ中子土を詰め、最後に面を平らに均
して上部中子を作る。次に2つの下部範を上部範にのせ、同様に中子土を詰めて下部中子を作
る。最初に均した上部中子の面のところで下部中子が分離する。2つの竿頭鈴はそれぞれの均す
位置を厳密に同じに揃えていないので、分離する位置が異なる。そのために2つの竿頭鈴の上
部の中子の長さが異なることになる。分離後、中子を取り出して肉厚分割る。透かしと丸室（丸
が閉じ込められた部屋の部分を便宜的にこう呼ぶ）の床中央の円形の部分は中子を削らない。2
号を下から観察すると、円形の穴の周辺に一周盛り上がり線があり、このことから上部中子の下
面ではなく下部中子の上面を削ったことが分かる。削らない中子の部分には湯（溶けた金属）が
流れず透かしと丸室床の穴になる。上部中子は4つの三角形の透かし部分と丸室床の円形部分
で固定される。下部中子は幅置(*7)の部分と丸室床の円形部分で固定される。このような工法
であるため、丸室床の位置がそれぞれ異なり、その床の位置を目安に透かし部分を削り残すため、
透かしの長さが異なった。また、丸室床の円形は2個の中子を固定し丸室床の鑄造肉厚を確保
するために不可欠である。丸室床の円形の穴は、2次的には竿頭鈴が静止状態のとき丸がはまっ
てコロコロ音がしないことや、あるいは鳴らした時の音響に効果があるのかもしれないが、1次
的な目的は中子の固定である。丸室床の円形穴は奥まった位置にあり、鑄造後に研磨できない。
4つの透かしは研磨整形しているため鑄造のままの形ではない。丸室床の円形は別にしても、4
つの透かしの位置と形は何かの目安がなければ一対で揃えることができないだろう。そのために
原型にあらかじめ透かしの形を凹線で描き、それを外範に凸線で写し取り、さらに詰めた中子土
に凹線で写し取ってそれを目安に中子を削り残す。この方法なら透かしの位置や形はおおむね揃
うが、中子を削り残す作業や研磨整形作業の段階で少しの差異が発生し、全く同形の透かしには
ならない。また、上部の中子の肉厚を削った後、外範にその中子を納める目印がなければ透かし
の位置がずれてしまう。そのため、上部中子を平らに均した面と外範内面にへうでそれぞれ1
本の線を刻み、その2本の線を合印に位置を合わせる方法が考えられる。外範内面の線はガク
より上の竿頭鈴側面に凸線となって鑄造され、その後に研磨されて見えなくなる。上部中子の線
は補修しないで鑄造すれば丸室床に凸線となって現われるが、透かしの隙間からの観察では発見
できていない。

(5) 文様の形状特徴と範作り

この一対の竿頭鈴の文様は、親にあたる青銅製の原型の文様を写し取ったもので、同形文様である。その写し取り方は、前述のとおり生乾きのうちに少し広げるようにはがし取ったと推測される。ガクの上には、上部に向かって徐々に小さくなる 10 個の菱形と直線の組み合わせと、上部に向かう 12 個の矢印形と直線の 2 種類の組み合わせがそれぞれ細長い三角形のなかに配置されている。いずれにも、縦方向の直線と三角形を形作るような横方向の直線とがある。この 2 種類の組み合わせ文様は一対で向かい合っている。いっぽうガクの下には、幅の狭い横帯線と幅の広い横帯線がある。幅の狭い横帯は縦方向の直線で飾られている。幅の広い横帯には下向きの鋸歯文があり、その鋸歯文の上下は縦方向の直線で飾られ、鋸歯文の横は横方向の直線で飾られている。

これらの文様は、八珠鈴で述べたように「常温で固体の油脂」を温め液化して塗る方法と同じであろう。八珠鈴や中国古代の青銅鏡で推測したように、砂崩れの無い凸文様からは、粘土と粉末有機物の混合物を範に用いるなど、崩れやすい砂以外のものを使った可能性がある。

上部の三角形の文様は砥石で研磨され、菱形や矢印形、細い直線など同じ高さになっている。下部の鋸歯形とその間の横直線は高さが異なり、直線の方が鋸歯形よりも低い<図 1>。これは上記した製作方法に関連したものか、鑄造後の研磨仕上げによるものかは不明。

(6) 鈕と鈕孔

鈕の寸法は両者それほど大きな違いはない。前述したとおり厚さ、高さ、長さがほぼ同じではほぼ同形である。更に鈕の位置もほぼ同じである。鈕孔の径も 4 mm で同じである。この鈕孔は鑄造のままの穴ではなく、何らかの工具を回転して開けたものである。鈕孔の縁には鋭角な角があり、かすかに盛り上がった縁がある。

(7) 鑄造肉厚

それぞれの厚さを計ると 1 号は 2.1~5.0 mm、2 号は 3.2~3.8 mm となる。1 号は厚さにムラがあり、2 号はおおむね均一である。しかし、いずれも持つと重量感があり厚く鑄造されている。ガクがかなり肉厚でありそれにあわせて全体を肉厚に鑄造したとも考えられる。すなわち、ガクが厚くその他が肉薄であれば鑄造後、ガクが他よりも遅れて凝固し鑄引けでガクの形が窪んでしまうため、意図的に全体を厚くしたのではないかと推測できる。

(8) 湯口、堰

竿頭鈴の注湯は、竿頭鈴の先を下にし、やや鈕を下げた角度でなされた。1 号の内面には堰の位置だったと思える表面のシワが 2 箇所に見える。これは鈕から左右に 90 度の位置である。また、1 号は鈕の反対側にガスの窪みが多く発生しているため(写真 51、53、55、57)、鈕をやや下げた角度で注湯したことが分かる。この時、ガスが範の外に出る「上がり」は鈕の反対側で、湯口の真下になる構造。この方法は現代の多くの鑄造技術者も採用する一般的なものである。こ

れに比べ、2号は鈕のつけ根にガスの窪みが集中している（写真52、54、56、58）。2号は1号とは逆に鈕をやや上にあげて、鈕の上をガスの「上がり」にした可能性がある。いずれにしても注湯するときは竿頭鈴の先を下にして、底から青銅を流し込んだと思える。

（9）丸

青銅の丸を竿頭鈴内部に閉じ込める方法は、青銅八珠鈴で報告した工程と同じである。目測で丸の径は16mm程度。

4. まとめ

半島特有の青銅器は、剣把形銅器（割竹形青銅器）、防牌形銅器、肩甲形銅器、円形銅器、農耕文青銅器、ラッパ形青銅器などの異形有文青銅器である。その後、銅矛、銅戈が登場し、最も半島的青銅器として一対をなす異形有文青銅器である銅鈴類が作られる。この銅鈴類には、八珠鈴、竿頭鈴、雙頭鈴、組合式雙頭鈴がある（*8）。儀器であるこれらには、幾何学的な文様や、絵画的な形象文様が鑄造されている。その後は、異形有文青銅器が姿を消し、胡瓜形鈴のみとなり、それまでの鈴類とは異なり文様のない鈴となる（*4）。これら異形有文青銅器の文様には、前述の通り凹形、凹帯に凸線や凸点などを組み合わせた独特のものが見られる。この工程は以下のように推測できる。

- ①土製原型に「常温で固体の油脂」を塗る
- ②工具で凹線、凹形、凹帯文様を彫り描く
- ③砂以外の有機粉末などを粘土に混入した範土を水溶して油脂の表面に筆で塗り外範を作る
- ④加熱して油脂を液化し外範を分割する
- ⑤分割した鑄型面の凸部（製品では凹部）に工具で凹線や凹点の文様を彫り描く
- ⑥合範して鑄造する

同形一対製品は竿頭鈴のみの調査であり、これの文様は深くはない。八珠鈴などの鈴部にある細くて深い渦巻文様は、竿頭鈴で推測した方法では写し取れないので、別々の施文方法を考えなければならない。たとえば八珠鈴本体、腕部は親の形状を写し取り、鈴部の渦巻文様のみ別々に独自の施文という方法もあるだろう。今後の八珠鈴一対の精査に委ねたい。

伝慶州竹東里出土の一対竿頭鈴は、以下のような工程が推測できる。

- ①八珠鈴と同様の方法で、「ガク」を持たない青銅製原型を鑄造する
- ②上部の外範を縦2分割で作る
- ③ガクの形を土で作る
- ④下部の外範を縦2分割で作る

- ⑤外范分割後に、青銅原型と土製ガクを取り除く
- ⑥青銅丸を入れて上部に中子土を詰める
- ⑦下部に中子土を詰める
- ⑧透かしを除いて、鑄造の肉厚分を削って合范し鑄造する

竿頭鈴は下部の文様帯のずれや、鈕、あるいは青銅製原型のガクの有無など十分に解明できていない部分もある。本稿では、鑄造痕跡から様々な考察を幅広く試みた。新たな調査発見から真実が明らかになることを願っている。また、ここに示した工程が全ての異形有文青銅器に当てはまるわけではない。1点1点を精細して半島の鑄造技術の変遷を明らかにしたい。

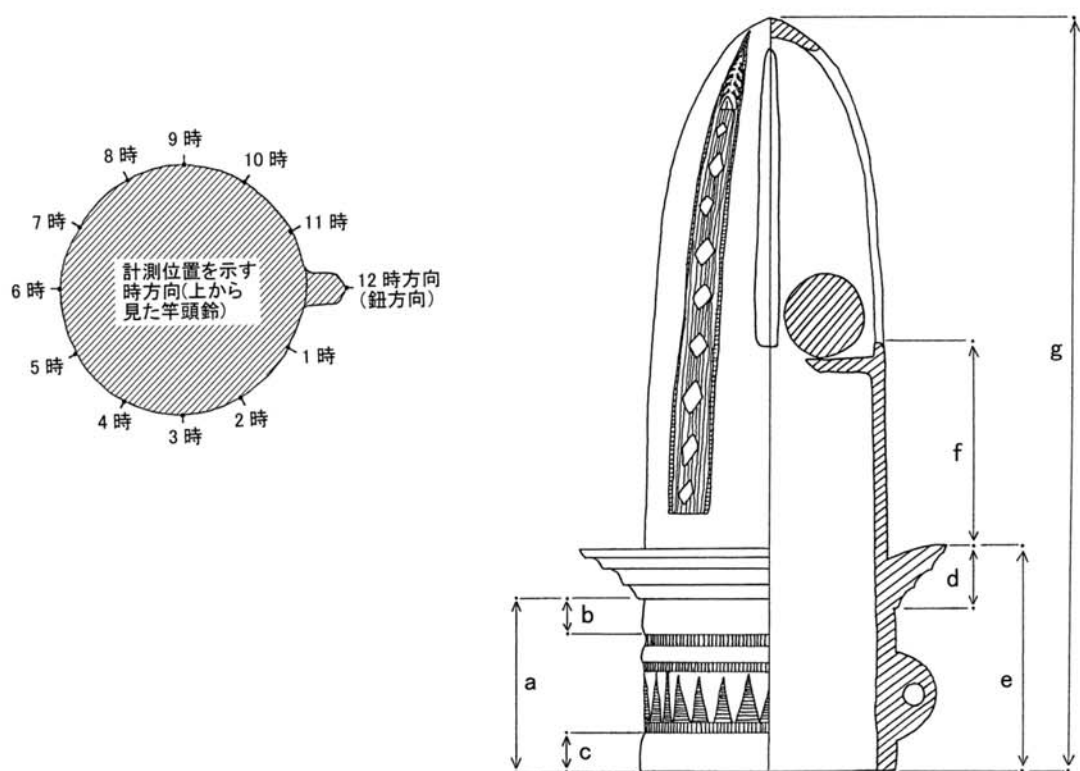
謝辞

八珠鈴、竿頭鈴の調査にあたっては、韓国国立中央博物館、韓国国立慶州博物館に調査許可をいただき、心より感謝申し上げます。なお、本調査は平成12年度、三菱財団人文科学研究助成「弥生時代青銅器鑄造技法に関する日韓比較による実験考古学的研究」（代表：後藤 直）により行なった。

文献と付記

- (※1)『中国美術分類全集 中国青銅器全集 第14巻』、文物出版社、1993年
『中国古代銅鼓』、文物出版社、1988年
- (※2)後藤 直「朝鮮半島南部の異形有文青銅器」、『復元鑄造と出土遺物から考察する韓国青銅八珠鈴の鑄造法』（高岡短期大学紀要第19巻）所収、2004年
- (※3)岡内三眞『古代東アジアの青銅器製作技術の研究』、平成元年度科学研究費補助金一般研究(C)研究成果報告、1990年
- (※4)横田 勝「中国後漢代青銅鏡の土中腐食層内で観察された結晶学的特異現象」、日本金属学会誌第65巻、2001年
- (※5)三船温尚、清水克朗「中国古代青銅器の鑄造技法 その一、金文の鑄造方法に関する調査報告及び考察」高岡短期大学紀要第4巻、1993
三船温尚、清水克朗「中国古代青銅器の鑄造技法 その二、金文の埋け込み型の製作に関する調査報告及び考察」、高岡短期大学紀要第5巻、1994
- (※6)清水康二、三船温尚、「鏡の鑄造実験 踏み返し鏡の諸問題(その一)」、由良大和古代文化研究紀要 vol.4、1998年
- (※7)幅置(はばき)は、外范と外范や、外范と中子(内范)が接する部分の鑄造用語。前者は外范の幅置面と幅置面を合わせた隙間に鑄バリができ分割線を知ることができる。後者は中子の幅置面を外范の幅置面ではさんで固定する場所を指す。本文では後者。

- (* 8) 韓 炳三、 『韓国 の 古代文化』、日本放送出版協会、1995 年
『國立中央博物館』、通川文化社、2000 年
『韓国 の 名宝』、NHK・東京國立博物館・大阪歴史博物館、2002 年



<図1>

伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴の寸法計測位置

計測位置a、b、c、d、e、f、gを図中に示し、その数値を<表1>で示した。さらにそれらの箇所を、上から見下ろしたときの時計の12方向で示した。

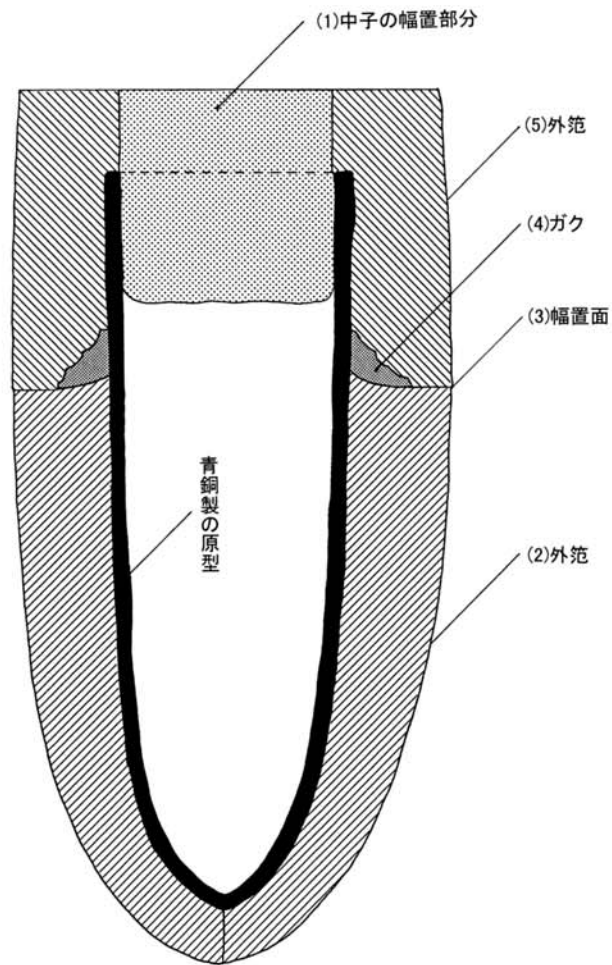
<表1>

図1に示した伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴1号と2号の各寸法（単位はmm）

		2時方向	3時方向	5時方向	6時方向	8時方向	9時方向	11時方向	12時方向
<u>a</u>	1号	33.5	－	33.8	－	33.5	－	33.5	－
	2号	35.0	－	35.0	－	35.5	－	36.0	－
<u>b</u>	1号	5.0	－	6.5	－	4.0	3.0	4.0	－
	2号	6.0	－	6.5	－	6.0	6.0	6.0	－
<u>c</u>	1号	7.0	8.0	7.0	－	9.0	8.5	8.0	－
	2号	9.0	8.0	8.0	－	9.0	9.0	8.5	－
<u>d</u>	1号	－	10.5	－	10.9	－	11.6	－	11.6
	2号	－	11.1	－	11.5	－	10.5	－	11.5
<u>e</u>	1号	－	44.3	－	－	－	－	－	44.0
	2号	－	46.7	－	－	－	－	－	47.0
<u>f</u>	1号	－	41.0	－	41.0	－	40.0	－	42.0
	2号	－	37.0	－	38.0	－	37.0	－	38.0
<u>g</u>	1号	154.5							
	2号	155.8							

* 計測位置を表すために、竿頭鈴を上から見て鈕を12時方向にして時計回りに時方向で示した

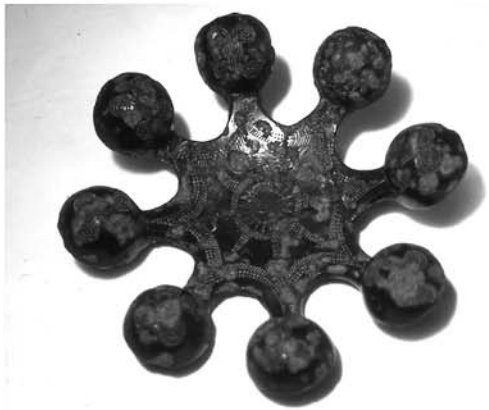
* アンダーラインを引いたa、bは大きく数値が異なる箇所



<図2>

伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴の外範とガクの作り方

- (1) 文様を持った青銅製の原型(母型)に土を詰めて中子の幅置部分を作る
- (2) ガクより上の範を2分割で作る
- (3) 竿頭鈴の先を下向きにして範の幅置面にガクの上面を作る
- (4) 土を盛り付けてガクの形を作る
- (5) ガクより下の範を中子の幅置部分も含めて作る
- (6) 生乾きのときに範を広げて原型から外し、土で作ったガクを捨てる
- (7) 範を合わせて乾燥し固めて完成となる



(写真1)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
八珠鈴の表面



(写真2)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
八珠鈴の裏面



(写真3)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
鈴部裏面の破損状況。鈴内面は緻密な鑄肌。



(写真4)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
裏面が破損した鈴には丸は残っていない



(写真5)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
裏面中央の破断した鈕の断面は半丸形で中心部は銀白色。その外に腐蝕層がある。



(写真6)
全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
裏面中央の鈕の側面の状況。半環であったことが分かる



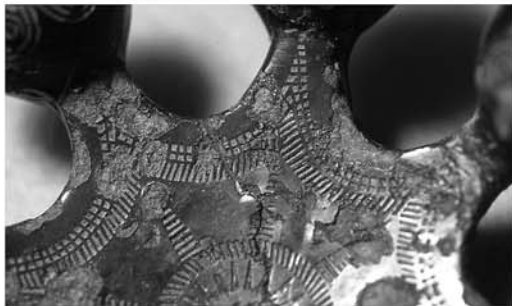
(写真7)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
本体部から腕に向かって凹形で作られた文様がある。



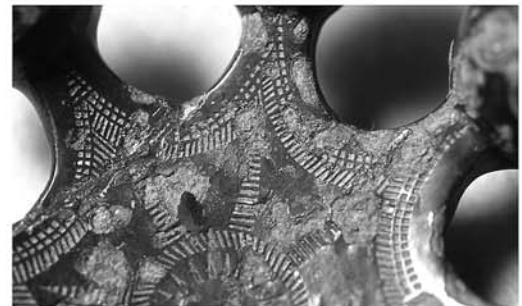
(写真8)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
本体部中央には光を放つ太陽に似た凹形で作られた文様がある。



(写真9)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
平滑に研磨した面に凹形で文様を作るが、凹形の中に凸線文を鑄出して砥いている。



(写真10)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
写真9とは異なる部分の文様。



(写真11)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
鈴部の渦巻文様(双頭蕨手文)。深くて細い凹線が鑄出されている。



(写真12)

全羅南道大谷里出土青銅八珠鈴
(韓国国立中央博物館所蔵)
渦巻文は滑らかな曲線で作られ、凹線の側面はほぼ垂直に彫り込まれている。



(写真13)

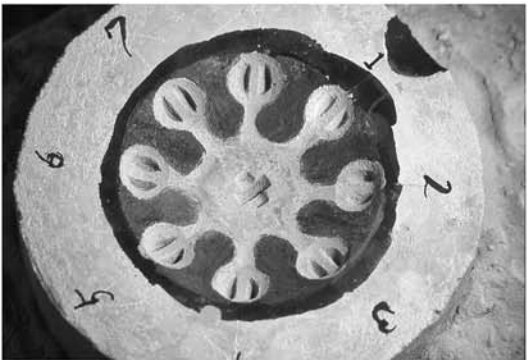
調査に基づいて八珠鈴を復元鑄造する。

まず八珠鈴裏面鑄型を作る。鑄型土を固めて上面をまっすぐな棒で削り取り、平滑にする。鑄型の厚さは5cm程度になる。コンパスで八珠鈴の直径13.5cmの円を描く。この時に、八珠鈴の外周円の大きさが決定する。



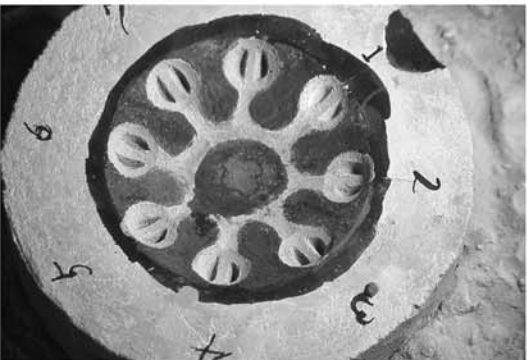
(写真14)

直径13.5cmの円を八等分して、鈴の中心点の位置を決める。直径26mmの鈴の円を8個描く。コンパスを用いて八珠鈴本体、鈴の腕の形を描く。全ての形の割り付けは、定規とコンパスで行う。8個の鈴の裏面は4~5mmの凸曲面になっており、それぞれの鈴の円内を約4~5mmの深さの凹曲面に削る。以後の作業を分かりやすくするために、八珠鈴の外形を境に墨汁を塗り目安にする。



(写真15)

鈴内型(中子)を固定する2つの随円形穴を掘る。数字の1から5へ方向に掘った形が鈕の形。数字の3から7の方向に浅く掘った形が鈕孔の中子の形で、鈕孔中子を窪みに嵌めて接着固定する。



(写真16)

植物油を離型材として塗り、細かい鑄型土を(写真15)の鈕窪みに押し付け上面を平滑に整える。しばらくすると、周りの乾いた鑄型が水分を吸い取り、この鑄型土が固まり少し収縮する。この収縮によって鈕形の窪みから、押し付けた鑄型土が抜き取れる。鈕の部分だけを削り取った鈕孔中子を埋め戻して、埴汁で鈕孔中子を鑄型に接



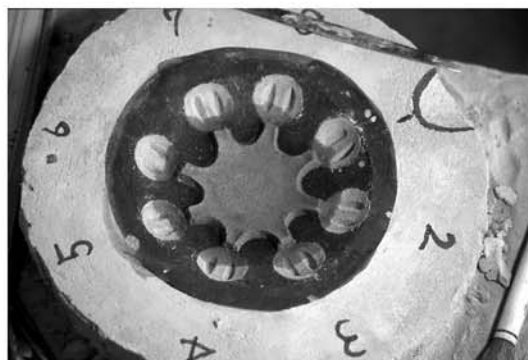
(写真17)

完成した裏面側鑄型の上に、八珠鈴原型を作り始める。鈴裏面の鑄型面に掘った2つの穴に、十分に鑄型土が詰まるよう、細かい砂と粘土汁を練った鑄型土を強く押し付ける。半分まで鑄型土をつけて丸を真ん中に置く。更に鑄型土をつけて、およそ18mmの厚さの鈴の原型を作る。実験的に丸は石製と青銅製を交互に入れる



(写真18)

鈴の原型を作り終え、しばらくすると、乾燥した鑄型が鈴原型の水分を吸い取り、鈴原型が固まる。それら一つひとつを取り出し、手にとって鈴の形を整える。形が整い乾燥した鈴原型には、それぞれの番号を墨書し、間違いない元通りに納まるよう印をつける。



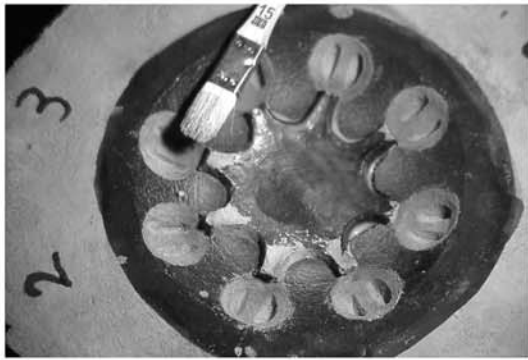
(写真19)

鈴の原型を取り除き、本体、腕の原型を砂と粘土汁を混ぜた土で、厚さが3mmになるように作る。このとき、原型の側面は傾斜面になるように作る。こうすれば原型は鑄型から抜き取りやすい。



(写真20)

腕部原型の先端を調整してそれぞれの鈴原型を鑄型のくぼみに入れる。鈴原型と腕原型との隙間はおおむね鑄型土でふさぐが、少々隙間は木蠟でふさぐ。本体、腕部の原型が自然乾燥したら、木蠟を表面に塗る。木蠟はハゼの木の実から採れる植物油脂。低温で液化し常温で固体。固体状態では、昆虫蠟の蜜蠟よりもはるかに形を整えやすい。



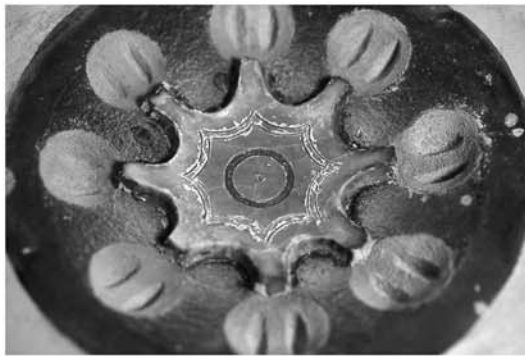
(写真 2 1)

木蠟の温度をやや高めにし、筆で木蠟を本体原型、腕部原型に塗る。木蠟の厚さは0.8mm程度。鑄造後に砥石で0.4mmほど研磨するすると想定している。木蠟が薄ければ下の鑄型土が透けて見えるので、透けた色を頼りに木蠟を均一な厚さに整える。



(写真 2 2)

木蠟の特徴の一つは、固体状態でサクサクと工具で削れ、作業中折れにくいという点にある。従って、幅0.6～0.8mmで深さ1.0mmの凹線を、0.5～0.7mm間隔で彫り込む双頭渦文の作業にも適している。大谷里八珠鈴の双頭渦文と同じようになだらかな凹曲線で彫り描ける。



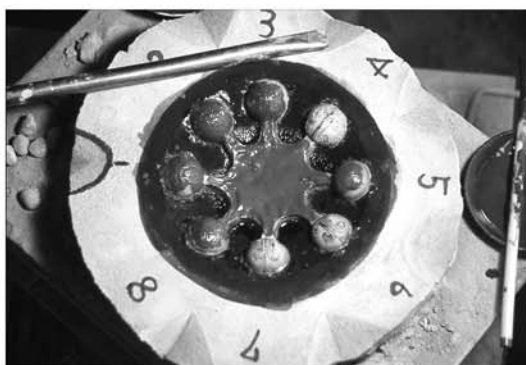
(写真 2 3)

本体の文様はコンパスを用いて割り付ける。この時、コンパスの針を強く押しつけて円を描くと、下の鑄型土まで木蠟を切ることができる。



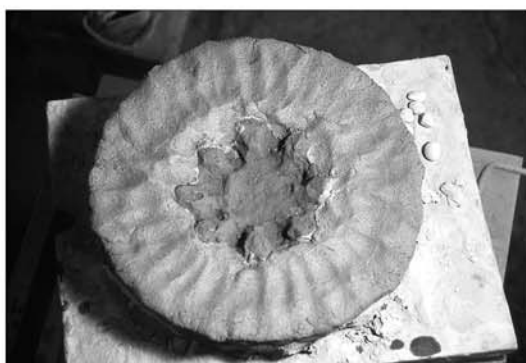
(写真 2 4)

双頭渦文を描いた鈴をそれぞれにはめ込み、腕部先端の隙間を木蠟でふさぐ。更に、コンパスで腕部の文様を描き、同様に間の木蠟を削り取る。木蠟での文様描きは終了。この段階で、凹線文様は完成しているが、凸線文様



(写真25)

八珠鈴表面の鑄型を作り始める。裏面側鑄型部分には離型材の植物油を塗る。木蠟原型の上には、一層目の細かい鑄型土を筆で塗っていく。特に、双頭渦文の狭くて深い凹線にはやや水分の多いものを塗り金属パイプで息を吹きつける。それでも完全には奥まで鑄型土は入り込まない。一層目の鑄型土を自然乾燥させる。



(写真26)

幅置面に植物油を塗り、やや粗い砂と粘土汁を練った鑄型土を1cmの厚さにつけていく。この後、硬く固まってから全面に粘土汁を塗り、更に粗い砂と粘土汁を練った鑄型土を1cmの厚さにつける。



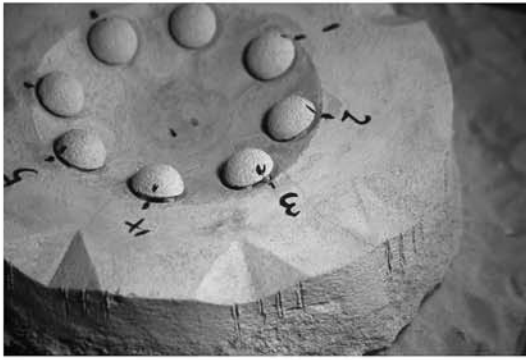
(写真27)

2つの鑄型が完成した後、鑄型の側面をヘラで削ってきれいに整え、薄い埴汁を塗りながらヘラで縦に線を数本入れる。この線が、鑄型を合わせるときの合印になる。八珠鈴の裏面側鑄型を下にして、炭火から遠く離してゆっくりと加熱する。約6時間かけて木蠟を液化し、鑄型にし



(写真28)

木蠟がしみ込んだ後、八珠鈴表側の鑄型を開ける。文様中央の小さい三角形はすでにちぎれ取れている。木蠟が液化する時の膨張に原因があると思われ、炭火よりも更にゆっくりと加熱する必要があるようだ。この結果から、充分に自然乾燥させ、晴天の太陽熱でゆっくり加熱する方法がいいのではないかと考えている。



(写真29)

焼成後、鑄型が冷めてから鈴中子の二つの突起部分以外のところを約3mm削る。鈴の裏面はこの削った3mmがそのまま鑄造の厚さになる。鈴の表面は削った3mmと原型につけた木蠟の厚さが鑄造の厚さになる。写真は、削った後に中子の突起部を穴に差し込んでいるところ。



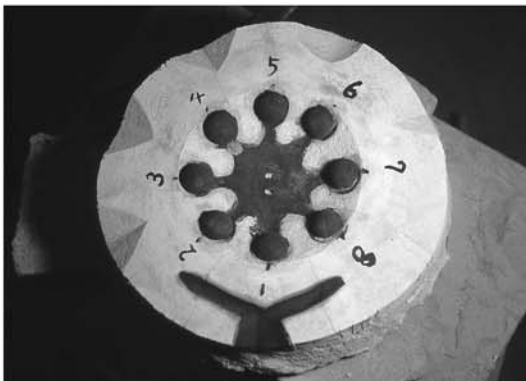
(写真30)

八珠鈴本体の文様のうち、直線的な凸線文様を鑄型面に彫りこんで行く。薄い埴汁をしみ込ませながらヘラで彫り込むが、砂崩れが起きてしまい精緻に彫ることはできない。一層目につけた鑄型土の粒子が大きすぎるのか、砂崩れを起こさない何かのテクニックがあるのか今のところ不明。



(写真31)

湯（溶けた金属）を流し込む道を、幅置面にヘラで掘り込む。その溝に墨粉を薄い粘土汁で溶いたものを塗る。真下が湯口で、鑄造の時は上下が逆になる。湯口の真上の1番の鈴から湯道へつながっているところが、鑄造時のガスが抜けるためのガスのあがり。



(写真32)

裏面側鑄型の湯口と湯道を掘り、同様に炭粉を薄い埴汁で溶いたものを塗り、鑄造時の青銅と鑄型土の焼きつきを防ぐ。



(写真33)

鑄型はおよそ9時間をかけ850℃まで昇温した。一晚、焼成炉の中に放置し、翌朝、鑄造した。音響と映像の効果を高めるのであれば、錫を25%程度含んだ高錫青銅が良いのであろうが、高錫青銅は折れやすい欠点を持つため、錫14%、銅86%の青銅をコークス溶解炉で溶かし垂直に立てた鑄型



(写真34)

鑄造後に鑄型土を落とし、湯道を切断したところ。八珠鈴表面側。



(写真35)

鑄型土を落とし、湯道を切断したところ。八珠鈴表裏側。鈴の孔に細い棒を入れて鈴の中子砂を削り出す。鈕に紐を通して8つの鈴を鳴らすと涼やかな音ができる。石の丸を入れた4つの鈴は、青銅の丸を入れた鈴よりも柔らかい音である。



(写真36)

右の鈴が1番の鈴。その更に右に湯口があった。不十分な鑄型焼成によって発生したガスが1番の鈴のガスのあがりに向かって進んだが、抜け切れず1番の鈴のあがり付け根に穴を作った。1番の鈴の腕部にもガスによるくぼみが発生している。



(写真37)

伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

この報告書では、濃い錆色の左を1号、薄い錆色の右を2号と便宜的に決めた。2号のほうがやや大きい。



(写真38)

伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

竿頭鈴の腰部にあつて上に向かって3段に広がる花のガクのような部分を、この報告書では便宜的に「ガク」と呼ぶ。2号のガクの方が1号より高い位置にある。



(写真39)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

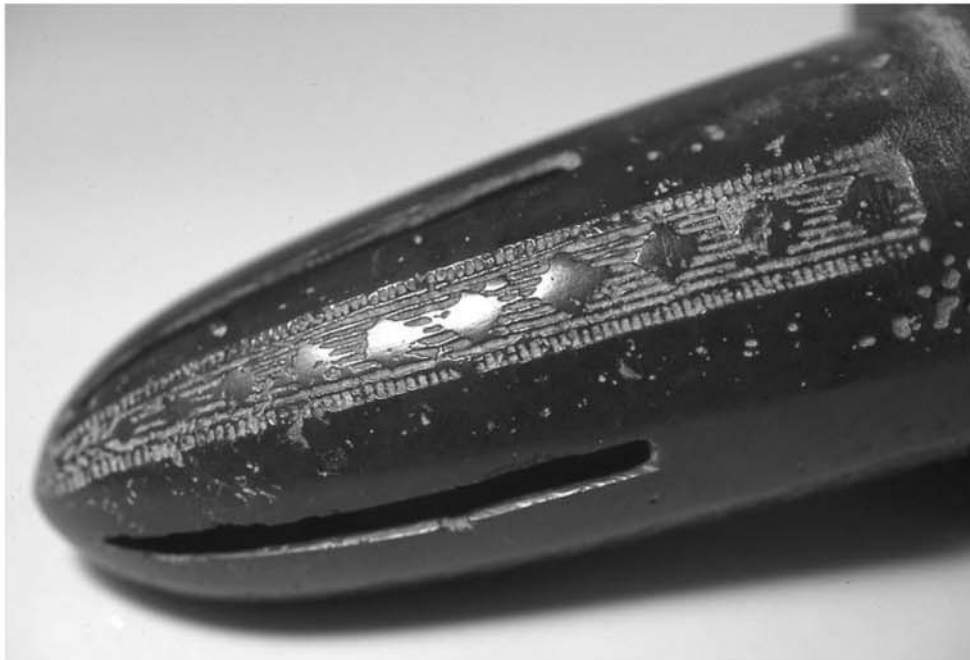
1号竿頭鈴上部の文様で、写真40と同じ位置。下から3、4、5番目の菱形の右にある横方向の直線文様部分はシャープに鑄造されている。左下部分には鑄造時のガスによる窪みがみられる。



(写真40)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

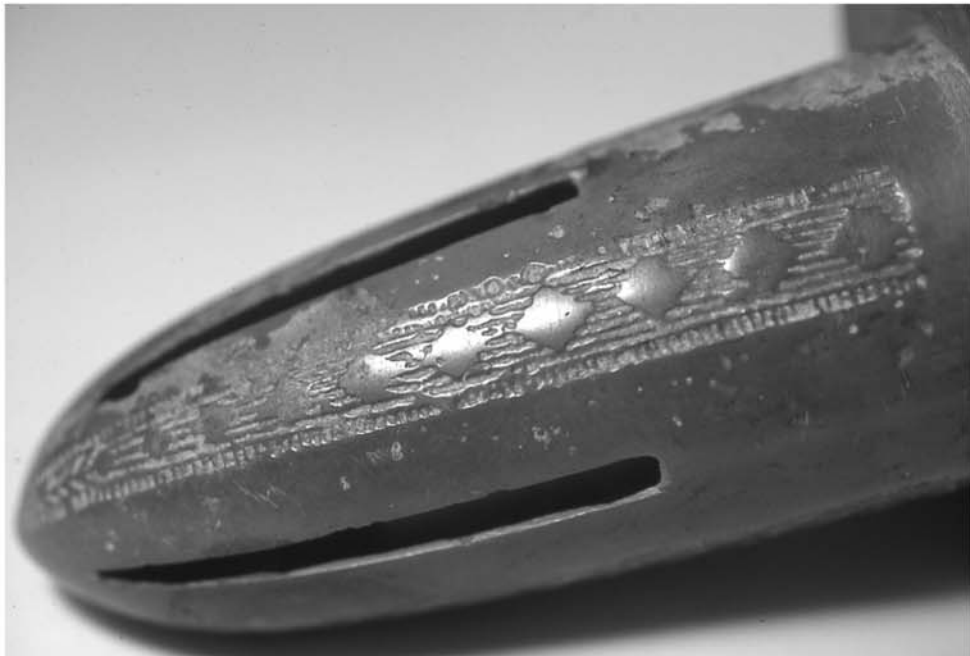
2号竿頭鈴上部の文様で、写真39と同じ位置。下から3、4、5番目の菱形の右にある横方向の直線文様部分はつぶれている。このことから、2号から範を写し取って1号を鑄造した可能性はない。



(写真41)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

1号竿頭鈴上部の文様で、写真42と同じ位置。右から3、4、5番目の菱形の上にある横方向の直線文様部分はシャープに鑄造されている。5、6番目の菱形周辺は親の范に線を彫るときに起きた砂崩れ。それを子の1号が写し取っている。



(写真42)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴上部の文様で、写真41と同じ位置。右から3、4、5番目の菱形の上にある横方向の直線文様部分はつぶれている。このことから、2号から范を写し取って1号を鑄造した可能性はない。1号と同様に親の砂崩れを写し取っている。



(写真43)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

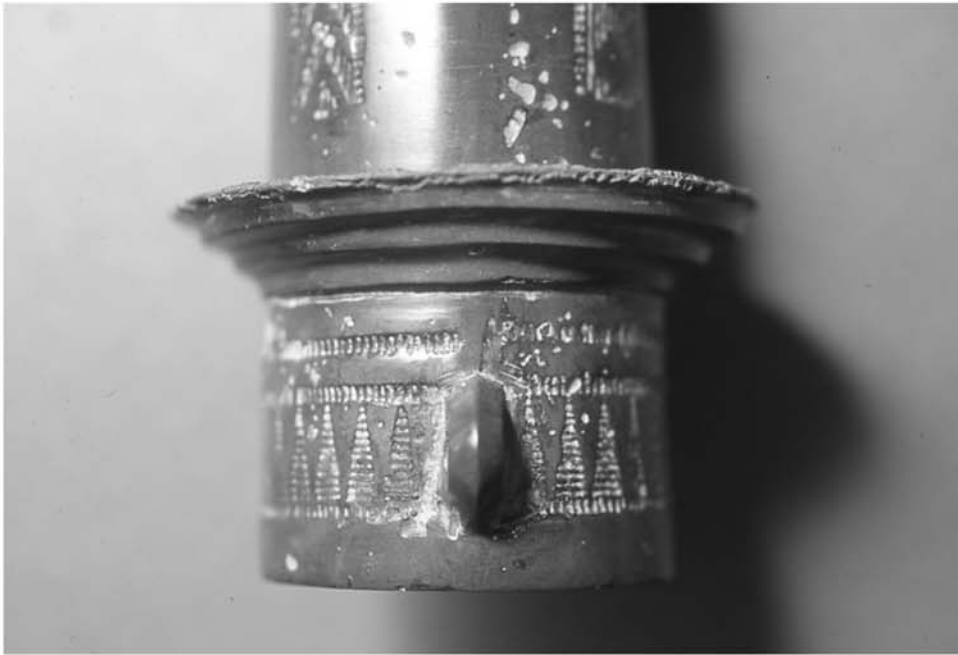
1号竿頭鈴上部の文様で、写真44と同じ位置。左から2、3、4番目の矢印形の一部に欠けがある。親の砂崩れを写し取っている。



(写真44)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴上部の文様で、写真43と同じ位置。左から2、3、4番目の矢印形に欠けはない。このことから1号から范を写し取って2号を鋳造した可能性はない。写真3～8により、1号と2号は兄弟関係であることが分かる。



(写真45)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

1号竿頭鈴下部の鈕側の文様で、写真46と同じ位置。最上段の縦線のある横帯文様が中央の外範分割線を境に右がやや上にずれている。最下段の横帯文様はほとんどずれていない。



(写真46)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴下部の鈕側の文様で、写真45と同じ位置。最上段の縦線のある横帯文様は中央の外範分割線を境にほとんどずれていない。



(写真47)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

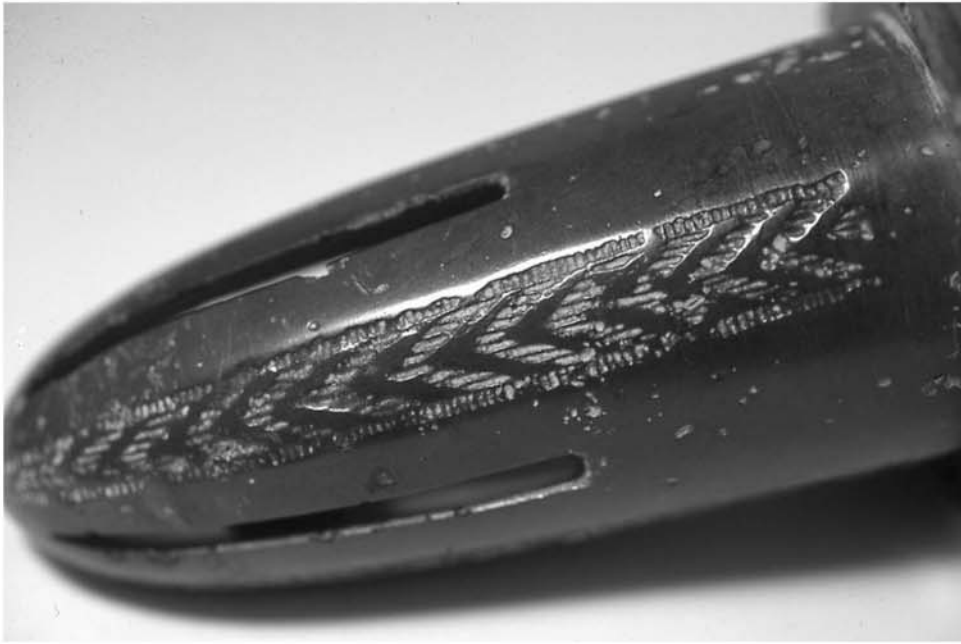
1号竿頭鈴下部の鈕の反対側の文様で、写真48と同じ位置。最上段の縦線のある横帯文様が中央の外範分割線を境に右が約2mmも激しく下にずれている。最下段の横帯文様もずれている。



(写真48)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴下部の鈕の反対側の文様で、写真47と同じ位置。中央の分割線を境に左右の横帯文様にずれはみられない。



(写真49)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

1号竿頭鈴上部の透かし。同位置の2号の透かし写真50と比べるとやや短い。



(写真50)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴上部の透かし。同位置の1号の透かし写真49と比べるとやや長い。



(写真51)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

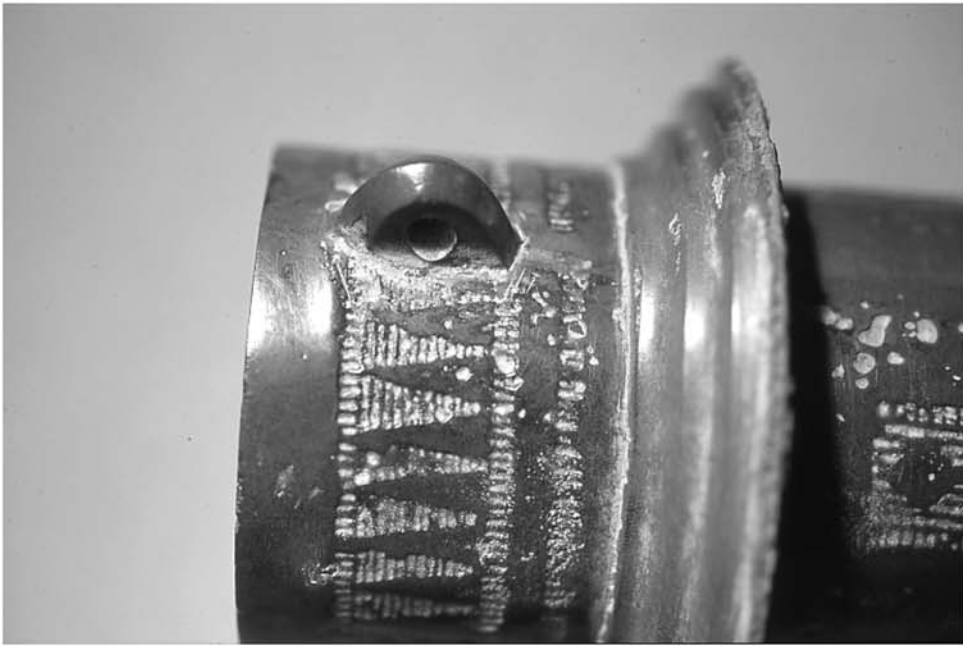
1号竿頭鈴下部の鈕と周辺の文様で、写真52と同じ位置。鈕の付け根にわずかに凝固時のガスの窪みがある。最上部の横帯文様とガクの距離が短い。



(写真52)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴下部の鈕と周辺の文様で、写真51と同じ位置。鈕の付け根を中心にして激しい凝固時のガスの窪みがある。最上部の横帯文様とガクの距離が長い。



(写真53)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

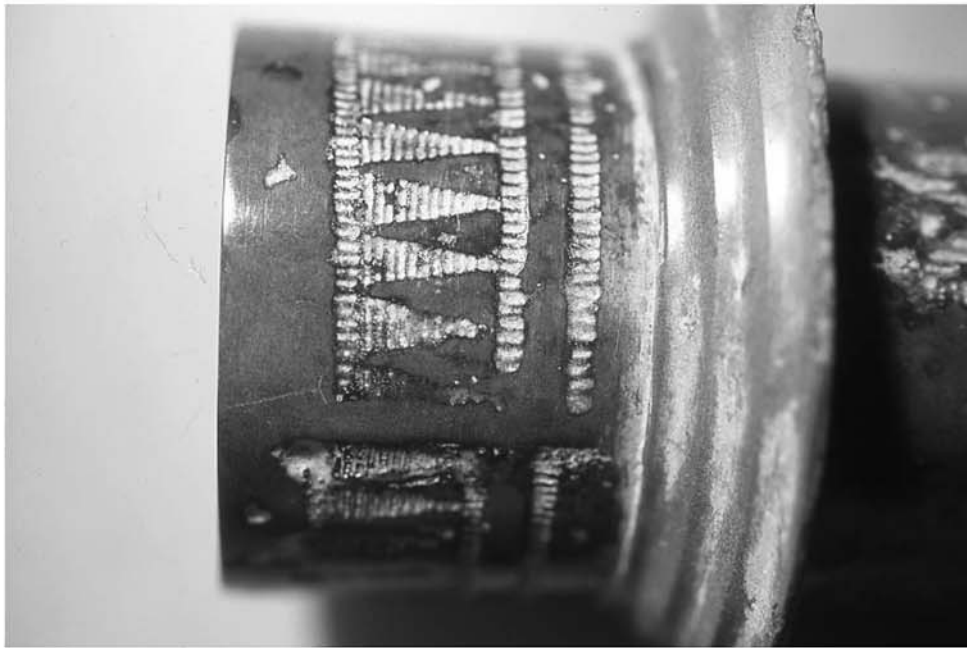
1号竿頭鈴下部の鈕と周辺の文様で、写真54と同じ位置。径4mmの鈕孔は回転工具で開けられ、穴の角はシャープでわずかな盛り上がりがある。最上部の横帯文様とガクの距離が短い。



(写真54)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

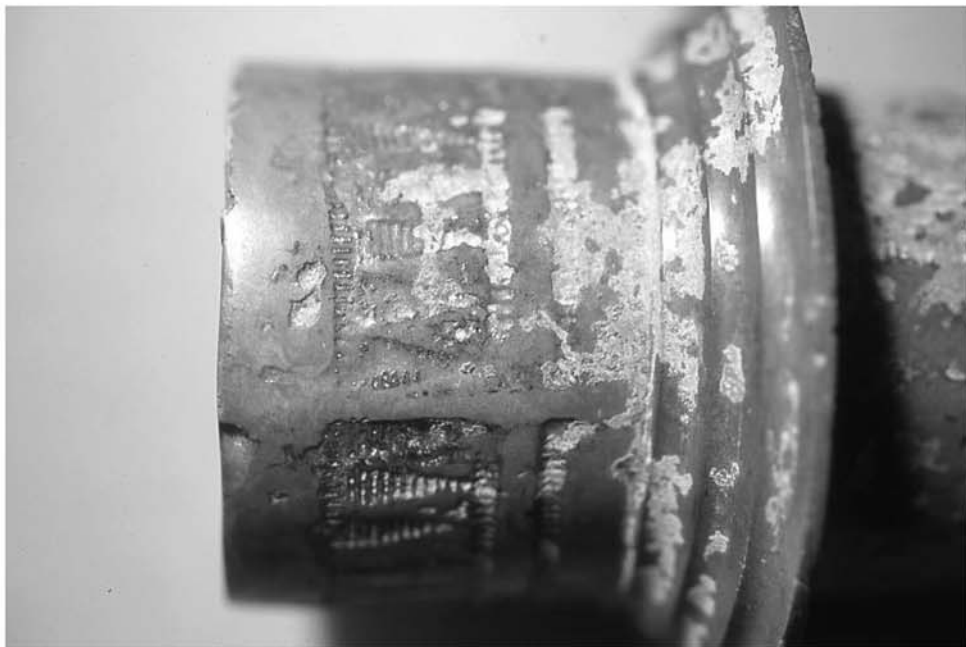
2号竿頭鈴下部の鈕と周辺の文様で、写真53と同じ位置。鈕孔は1号と同じ。最上部の横帯文様とガクの距離が1号より長い。



(写真55)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

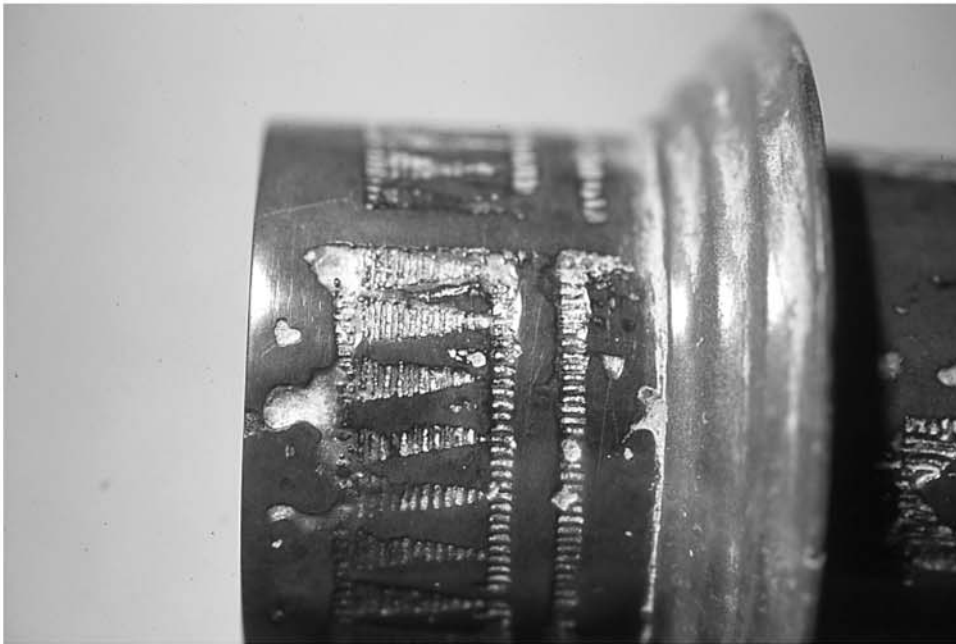
1号竿頭鈴下部の鈕の反対側周辺の文様で、写真56と同じ位置。分割線近くの文様の窪みも写し取っている。最上部の横帯文様とガクの距離が短い。



(写真56)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

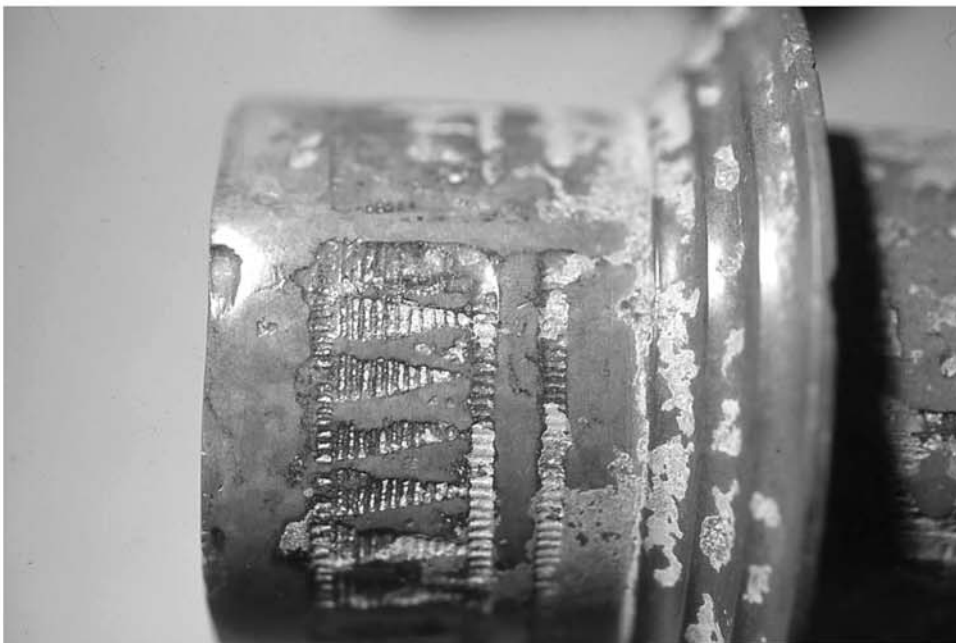
2号竿頭鈴下部の鈕の反対側周辺の文様で、写真55と同じ位置。分割線近くの文様の窪みも写し取っている。最上部の横帯文様とガクの距離が1号よりも長い。



(写真57)

1号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

1号竿頭鈴下部の鈕の反対側周辺の文様で、写真58と同じ位置。凝固時のガスの窪みが激しい。最上部の横帯文様とガクの距離は2号とあまり変わらない。



(写真58)

2号・伝慶州竹東里出土の青銅竿頭鈴（韓国国立慶州博物館所蔵）

2号竿頭鈴下部の鈕の反対側周辺の文様で、写真57と同じ位置。凝固時のガスの窪みは少ない。最上部の横帯文様とガクの距離は1号とあまり変わらない。