

1. 古墳出土 金屬遺物の 科學的 保存處理

趙 鍾 琇

(理博. 前 慶熙大水原大學長)

1. 科學적 處理의 필요성

금속유물은 지하에 매몰되어 있을 때는 그 주위와 평형을 이루어 부식반응은 극히 느리나 일단 출토되어 지상에 나오면 평형이 깨어져서 급속한 부식이 일어나므로 시급히 그 보존책이 강구되지 않으면 안된다.

특히 이들 출토 유물의 표면에 보통 두터운 산화물과 염화물 및 유화물등의 피막이 덮여있어 가공 원형을 알아볼 수 없을 뿐 아니라 대부분은 금속의 부식을 촉진시키는 역할을 하기 때문에 극히 해로운 경우가 많다. 그러나 어떤 피막은 보호역할을 하는 경우도 있어서 개개의 금속성분과 피막의 형태 및 피막의 형성원인을 종합적으로 조사 연구하여야만 유물의 적합한 처리방법이 결정될 수 있다. 이 결과에 따라 처리된 유물은 그 원형이 노출되어서 귀중한 역사적 자료를 제공할 뿐만 아니라 오랜기간동안 손상됨이 없이 보존될 수 있는 것이다.

2. 處 理 方 法

1) 청동제유물

가. 예비조사

청동 유물은 다른 금속 유물과는 달리 부식 생성물인 파티나(綠靑)의 모양과 색깔이 매우 아름답다. 이러한 오색창연한 색은 청동 유물의 미술적가치를 더해주며 또한 파티나는 철의 녹과는 달리 소지금속을 보호하는 역할을 하므로 청동 유물을 처리하기에 앞서 신중한 검토가 있어야 한다. 많은 경우 파티나로 인해 글자 등 문양이 보이지 않는 경우가 있으며 또한 파티나의 모양과 색만으로 볼 때 다른 제품이 청동 제품인 것처럼 보이는 경우가 있다. 이러한 경우 처리를 해주면 가공형태가 뚜렷이 나타나며 파티나로 감추어진 금박, 은박등이 노출된다.

청동류의 부식상태는 파티나의 모양으로 대략 알 수 있다. 치밀하고 얇은 검은 피막은 안전한 보호역할을 하므로 처리해 줄 필요가 거의 없다. 그러나 초록색의 피막은 그 모양이 다양하나 대체적으로 기공이 많고 푸석푸석해서 잘 떨어진다. 이

러한 피막속에는 염화물이 잔존할 여지가 많다. 청동류의 부식은 주로 염화물에 의해 일어난다. 피막속의 염화물은 공기중의 습기를 받아들여 부식을 계속 진행시킨다. 보통 습기가 금속류의 부식에 주 원인이라고 생각하기 쉽다. 왜냐하면 건조한 분위기에서 보다는 습한 분위기에서 부식이 활발히 일어나는 것이 보통이기 때문이다. 그러나 청동류에서 일어나는 청동병은 염화물이 존재 않다면 습기가 있어도 일어나지 않는다. 그러므로 습기는 단지 부식을 촉진시키는 부차적인 인자라고 볼 수 있다. 따라서 염화물이 그 금속의 부식 생성물 속에 잔존하면 그 금속은 계속해서 부식 당하게 마련이다. 그러므로 우선 처리에 앞서 염화물이 있는지 없는지를 조사해야 한다. 염화물의 검출방법은 여러 가지가 있으나 유물이라는 특수한 입장에서 볼 때 손쉬운 염화물 검출 방법은 청동 유물의 표면 피막을 증류수에 녹인 후 질산銀 용액을 떨어뜨려 백색침전의 有無에 따른다.

나. 처 리 법

청동의 파티나가 균일하고 얇은 피막으로 염화물을 함유하지 않고 존재할 때는 이 파티나는 오히려 보호피막 역할을 하며 고색을 띄어 미술적 가치를 높여 주므로 보존할 가치가 있으나 염화물을 흡수한 기공이 많은 스폰지 모양의 파티나는 흡수에서 또는 공기중에서 용융염 또는 습기를 흡수해서 제이염화동이 되어 부식을 촉진하는 청동병을 유발하므로 이러한 피막은 제거해야 한다. 따라서 청동 유물은 이러한 점을 감안하여 파티나를 보존해도 좋을 경우와 파티나를 제거해야 할 경우로 나누어 진다.

㉠ 파티나를 보존해도 좋을 경우

미술적인 면에서 파티나를 희생시키면 유물의 가치가 없어지는 경우와 파티나의 모양이 치밀하고 얇은 검은 파티나일때는 이러한 파티나는 보존해야 한다. 이러한 경우 부분적인 처리로 염화물이 존재하는 국부적인 부분만 전기화학적 또는 용매처리로 처리해서 나머지 파티나는 보존하는 것이 좋다.

㉡ 파티나를 제거해야 할 경우

파티나가 전체적으로 기공이 많고 염화물이 많이 함유되어 있으면 이러한 경우 파티나를 제거 계속적인 부식의 진행을 막아야 한다. 처리 방법에는 다음과 같이 전해환원법, 용매를 쓰는 법 등이 있으며 상태에 따라 이들을 혼용한다.

① 전해환원법

전해액으로 묽은가성소다 용액을 사용해서 환원하고자 하는 시편을 음극으로 하고 양극은 불용성인 백금 또는 스텐레스강을 사용한다. 전류를 통해 주면 음극에서 수소가스가 발생하여 시편을 환원시킨다.

② 용매를 쓰는 방법

불용성의 표피를 용융성의 염으로 만들어 물로 씻어내는 방법으로 알카리 룯셀염이 많이 사용되고 있으며 묽은황산 또는 가성소다가 함께 쓰인다.

③ 기계적처리

부착력이 약한 표면피막은 솔과 끝 및 송곳등에 의해 기계적 방법으로 제거한다.

④ 후처리

이상과 같이 처리된 유물은 증유수로 여러번 세척한 후 90℃의 건조로 및 50℃의 진공건조로에서 완전히 수분을 제거한다.

2) 철제유물

가. 예비조사

부식당한 철과 강은 처리가 아주 어렵다. 이들의 부식 생성물은 다양하고 복잡하며 아주 보기 흉하다. 또한 제품의 부풀음과 변형이 아주 심해 원형을 추측하기가 매우 어려운 경우가 많다. 철 제품의 처리는 작업이 결정되기 앞서 제품의 상태를 결정하기 위해 세심한 시험이 필요하다. 만약 마른 녹의 굳고 두터운 외피에 염화물이 없다면 박물관 조건하에서 안정하다. 또한 녹이 끝까지 진행되어 금속심이 남아있지 않고 산화물이 부풀고 갈라졌어도 이 제품은 안정한 상태에 있으므로 처리가 불필요하다. 그러나 부식이 아직도 일어나고 있다면 염화물의 제거를 위해 어떤 처리를 해 주어서 제품의 더 이상의 부식을 막아 주어야 한다. 그러므로 우선 화학반응이 일어나고 있는지 없는지를 알아야 한다. 먼저 표면에 대한 검사를 한다. 부식되는 철은 청동에서 처럼 병이 들었다는 것을 색깔로 나타내지 않는다. 그러나 부식이 활발히 일어나는 부분은 흔히 이들 부분이 주위금속 또는 외피와는 색깔에 약간 차이가 있다. 그러나 이것이 반드시 부식이 활발하다는 것을 시사하는 것은 아니다. 색깔보다는 제품의 표면에 습기의 흔적을 조사하는 것이 좋다. 왜냐하면 염화물이 철과 접촉되어 있으면 흡습성의 부식생성물을 생성해서 갈색의 액 방울이 마른녹의 표면에서 발견되어지기 때문이다. 아무리 얇은 녹의 막일지라도 만약 염화물이 존재하면 화학반응으로 인한 습기의 흔적이 나타날 것이다. 철의 부식도를 측정하는 간단한 방법으로는 자석이나 저항측정기를 이용해서 금속심의 有無를 검사한 후 바늘등으로 녹의 층과 상태를 조사한다. 가능하면 산화물 외피 밑에 감추어진 장식이 있나 없나를 조사한다.

나. 철제품의 처리

녹 가운데에 금속심이 실질적으로 남아 있을 때 환원방법은 제품을 기계적으로 약화시키지 않아 사용할 수 있다. 그러나 가늘고 긴 녹이 심하게 슨 칼날의 경우 금속심은 불연속적이고 따라서 환원방법은 피하는게 좋다. 작은 제품일지라도 금속심이 없어 매우 취약하면 어떤처리도 제품을 더욱 약화시킬 것이다. 이러한 부류의 제품은 처리하지 않는 것이 가장 좋은 처리다. 어떤 경우 두터운 녹속에 감추어진 흥미있는 장식이 있을 때 제품의 연약으로 인해 이 장식을 드러내기가 힘들 때는 확대경을 써서 바늘로 주의해서 노출시키는 방법을 쓴 것이 좋다.

① 전해환원처리

철 제품의 전해환원은 금속의 심이 연속적일 경우 적용하기가 쉽다. 이 방법은 묽은 가성소다 용액에서 시편을 음극으로 하고 양극을 스텐레스 강으로 하여 수소 발생에 의해 부식성 피막을 제거하는 것이다. 가성소다는 철을 철을 不動態化시켜 처리후의 보존에도 좋은 효과를 준다.

② 기계적처리

청동제 유물의 경우와 같다.

③ 녹의 보존

철이 완전히 한 덩어리의 산화물로 되어 금속성분이 없으면 이 제품은 안정해서 보존을 위한 처리가 필요하다. 그러나 녹은 금속성을 잃어 脆化해서 부서지기 쉬우므로 보존상 균열이 많은 경우는 투명한 bee-wax로 피복시켜 주는 것이 좋다.

④ 후처리

이상에서 처리된 유물은 증류수로 잘 세척한 후 90℃의 건조로 및 50℃의 진공 건조기에서 완전히 水分을 除去할 수 있다. 파손된 부분은 Epoxy로 접착시키고, 보존상 피복을 요하는 유물은 투명한 bee-wax를 입힌다.

3) 은제유물

가. 예비조사

銀은 貴金屬으로 보통은 공기중에서 잘 보존되나 표면에 유화물이나 염화물 피막이 덮여 있으면 해롭다. 이러한 銀 산화물은 공기중에서 환원되어 표면에서 떨어져 나와 소지금속이 노출되게 하면서 再腐蝕反應이 일어나게 한다. 유화물의 검출은 피막을 산과 반응시켜 유화수소의 독특한 냄새로 구별하는 것이 쉽다.

나. 처리법

청동 및 철제유물의 처리법에서 사용한 전해 환원법을 이용한다. 다만 양극으로 은판을 사용한다.

4) 금-은, 은-철, 은-동 및 금-동 등의 복합 유물에서는 貴한 金屬에 接하고 있는 卑한 金屬의 腐蝕이 加速된다. 이 때는 각각 경우에 따라 복잡한 처리가 필요하다.