

철촉 형식 구분에 따른 녹혹 생성물의 일고찰

임민정, 김규호
공주대학교 문화재보존과학과

A study of rust tubercle products by the types of arrowhead iron

Lim Min-jung, Kim Gyo-ho
Department of Cultural Heritage Conservation Sciences, Kongju National University,
Kongju 314-701, Korea

I. 서론


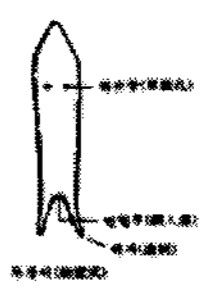
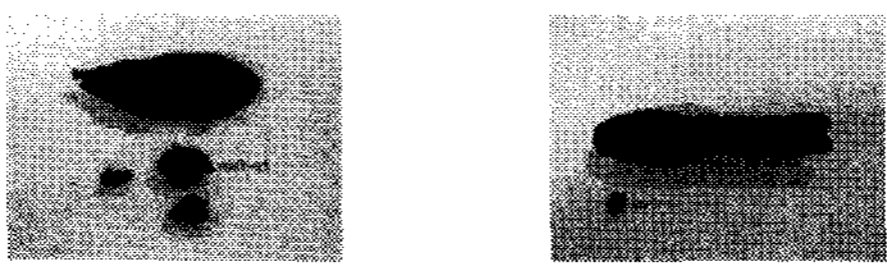
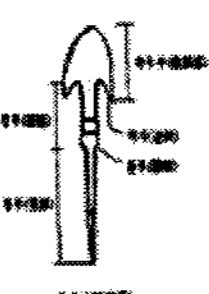
鐵鏃은 고대국가 형성과정에서 중요한 武器로 사용되면서 실용적인 형태로 형식 변화가 이루어졌으며 莖의 有無에 따라 無莖式과 有莖式 鐵鏃으로 형식이 크게 구분되며 無莖式에서 有莖式으로 발전한다.

지금까지 출토 철제 유물의 부식생성물에 대한 연구는 유물의 형식적인 특징을 간과한 채 이루어져왔다. 이에 본 연구에서는 형식 구분이 뚜렷한 鐵鏃을 대상으로 鐵鏃의 형식적인 차이에 따른 부식 양상을 녹혹 내부에서 나타나는 특징을 통해 고찰해보고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

연구대상은 연기 용호리 1호 주구토광묘에서 출토된 無莖式 鐵鏃 1점과 연기 응암리 5호 토광묘에서 출토된 有莖式 鐵鏃 2점의 표면에서 채취한 녹혹이다.(Table 1 참조) 녹혹 내부 생성물은 육안 및 광학현미경으로 색상과 형태 등을 구분한 후, 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, model: JEOL JSM-6335F)을 이용하여 미세형태적 특징을 관찰하였다.

Table 1. 용호리 및 응암리 유적 출토 철촉과 시료 선정 위치

출토유적	연구대상	철촉 형식구분
용호리 1호 주구토광묘	 yhr1(無莖式)	 무莖식(無莖式)
응암리 5호 토광묘	 ear1(有莖式) ear2(有莖式)	 무莖식(有莖式)

III. 결과 및 고찰

1. 옹호리 유적 출토 無莖式 鐵鏃

yhr1-c1에서는 3가지 생성물이 관찰된다. 적갈색 구상(광택) 생성물은 약 3 μ m의 정사각 판상 부식생성물이 밀집하여 성장하고 있고, 흑색 반구상(일부 광택) 생성물 표면은 판상의 부식생성물들이 겹쳐지면서 성장하고 있다. 흑갈색 반구상(광택) 생성물은 20~30 μ m의 구상 부식생성물이 응집 성장하여 약 500 μ m의 반구상 부식생성물을 형성하는데 그 표면은 판상 부식생성물들이 겹쳐지고 엇갈리면서 성장하고 있다.

yhr1-c2에서 관찰된 흑색(광택) 생성물은 2,30 μ m의 입방체 부식생성물 위에 판상 부식생성물 여러 겹이 성장하여 한 덩어리의 구상 부식생성물을 이루고 있다. 흑갈색 반구상(광택) 생성물은 10 μ m이상의 입방체 부식생성물이 성장하여 300 μ m이상의 반구상 부식생성물을 형성하고, 이 위에 판상 부식생성물 여러 겹이 성장하여 구상 형태를 이룬다. 다갈색(일부 광택) 생성물은 판상 부식생성물로 관찰되었다.

2. 응암리 유적 출토 有莖式 鐵鏃

2-1. ear1-c1

ear1-c1 생성물의 특징은 3가지로 적색 구상 응집(광택) 생성물은 작은 물방울 여러 개가 뿔뿔히 떨어진 것 같은 형상으로 입방체 부식생성물이 덩어리 형태를 이루고 있다. 흑갈색 구상(무광택) 생성물은 10 μ m이하의 반구상, 3,4 μ m의 입방체, 10 μ m이하의 침상 결정으로 구성되어 있다. 황갈색 구상(무광택) 생성물은 얇은 껍질 같은 형태의 부식생성물 위에 30 μ m 내외의 입방체 부식생성물이 박혀 있는 형상이다.

2-2. ear2-c1

ear2-c1 내부에는 3가지 생성물들이 관찰된다. 흑색 구상(무광택) 생성물은 1,2 μ m의 육각 판상 부식생성물이 응집되어 성장해 있다. 적색 반구상(일부 광택) 생성물은 입방체 부식생성물이 좁은 공간에 응집되어 성장하면서 한 덩어리로 변화되는 상태를 보여주고 있다. 적색 입방체(무광택) 생성물은 약 60 μ m 크기로 곳곳에 박혀 있는 듯이 생성되어 있다.

Table 2. 녹흑 내부 생성물 표면 성분 분석 결과

시료명	녹흑 내부 생성물	C	O	Al	Si	P	S	Cl	Fe	Total
yhr1-c1	적갈색 구상(광택)	3.6	37.2	0.4	0.7	<0.1	0.2	<0.1	58.2	100.1
	흑색 반구상(일부 광택)	4.8	36.7	<0.1	0.3	<0.1	0.2	<0.1	57.9	99.9
	흑갈색 반구상(광택)	4.2	35.7	0.2	0.4	<0.1	0.1	<0.1	59.3	99.9
yhr1-c2	흑색(광택)	2.2	36.2	<0.1	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	61.2	99.9
	구상 흑갈색 반구상(광택)	2.2	36.5	<0.1	0.3	<0.1	0.1	0.1	60.7	100.0
	입방체	1.5	31.0	0.7	1.7	<0.1	<0.1	<0.1	65.1	100.0
	바탕 부분 다갈색(일부 광택)	3.1	37.0	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	59.5	99.9
	광택 부분	4.6	33.5	0.3	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	60.5	99.8
ear1-c1	적색 구상 응집(광택)	1.7	36.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	61.4	99.9
	구상 흑갈색 구상(무광택)	2.2	35.6	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	61.9	99.9
	입방체	3.1	36.5	<0.1	0.2	<0.1	0.2	<0.1	59.9	99.9
	바탕 부분 황갈색 구상(무광택)	2.8	36.1	0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	60.8	99.9
ear2-c1	입방체	1.6	38.8	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	59.3	99.9
	구상 흑색 구상(무광택)	2.7	35.8	0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	61.0	99.9
	반구상 적색 반구상(일부 광택)	2.7	38.5	0.2	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	58.0	99.7
	입방체 적색 입방체(무광택)	3.3	38.0	0.1	0.3	<0.1	0.1	<0.1	58.1	99.9

IV. 결론

용호리 출토 無莖式 鐵鏃과 응암리 출토 有莖式 鐵鏃 녹혹 생성물에서는 다음과 같은 특징이 나타난다.

■ 육안 및 현미경 관찰 결과

1. 용호리 無莖式 鐵鏃 녹혹 내부 생성물 색상이 응암리 有莖式 鐵鏃에 비해 다소 흑색에 가까운 어두운 편으로 관찰되었다.
2. 응암리 有莖式 鐵鏃 녹혹 생성물은 대체적으로 광택이 나지 않는데 반해 용호리 無莖式 鐵鏃 녹혹 생성물은 대부분 광택이 나는 것으로 관찰되었다.
3. 용호리 無莖式 鐵鏃 녹혹 생성물은 판상 부식생성물이 성장하면서 생성된 것으로 관찰되었다.

■ 생성물 표면 성분 분석 결과

용호리 無莖式 鐵鏃의 한쪽 역자에서 채취한 녹혹 yhr1-c1 생성물에서 다른 녹혹 생성물에 비해 탄소 성분이 약간 높게 검출되었다.

연구 결과 無莖式 鐵鏃과 有莖式 鐵鏃 녹혹 내부에 발생한 생성물의 색상과 표면 성분 조성이 다소 차이가 나타나는 것으로 보인다. 이를 안정화 처리 후 부식촉진 음이온량 IC측정 결과 無莖式 鐵鏃에서는 SO₄²⁻가, 有莖式 鐵鏃에서는 Cl⁻가 많이 용출된 것과 비교해 보면 용호리 출토 無莖式 鐵鏃과 응암리 출토 有莖式 鐵鏃은 부식 양상에서 차이가 나타나고 있음을 알 수 있다.