

# 경주지역 철기유물의 제조과정 연구

정영동\*, 정광용\*\*, 정원섭\*\*\*

\* 국립경주문화재연구소 보존과학실,

\*\* 한국전통문화학교 보존과학과, \*\*\* 부산대학교 금속공학과

## Study on the Manufacturing Technology of Iron Artifacts Excavated from Gyeongju Area

Young Dong Chung\*, Gwang Yong Chung\*\*, Seop Won Chung\*\*\*

\* Gyeongju National Research Institute of Cultural Heritage

\*\* The Korean National University of Cultural Heritage


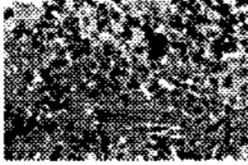




\*\*\* Busan National University of Metallurgical Engineering





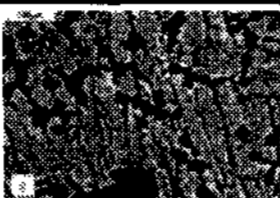





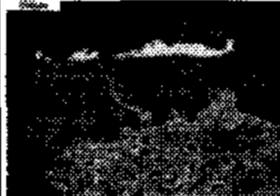


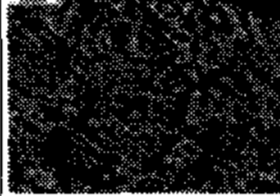


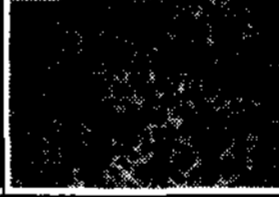
### I. 서론

경주지역의 철기 연구는 황성동 제철유적 조사를 통해서 일련의 제철제작 과정이 밝혀졌으며, 주조철부의 용범을 통해서 생산 체계가 어느 정도 규명되고 있다. 무엇보다도 당시의 생산맥락을 밝히기 위해서 기술적인 측면의 이해가 중요하다.

본고에서는 월산리 유적을 비롯한 왕경유적과 분황사에서 출토된 철제유물 중 주조제품 3점과 단조제품 6점 등 총 9점의 유물에 대한 금속학적 미세조직을 분석하였으며 이를 통하여 이들 철기의 제조과정에 적용된 기술을 살펴보았다.

### II. 분석결과

출토지	유물명	유물 사진	시료 채취위치	미세 조직	확대 미세조직	분석 결과
월산리 고분	주조 철부		날, 병부			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 백주철사용 (4.3% 내외의 탄소함유)</li> <li>· 주조후 열처리</li> </ul>
	단조 철부		날, 신부			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저탄소의 철소재 사용</li> <li>· 날부분- 침탄처리</li> <li>· 형태가공후 국부적 담금질</li> </ul>

	철제 대도		날, 등			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 단조품</li> <li>· 저탄소의 철소재 사용</li> <li>· 날부분- 침탄처리</li> <li>· 형태가공후 날선단부 담금질</li> </ul>
출토 지	유물명	유물 사진	시료 채취위치	미세 조직	확대 미세조직	분석 결과
왕경 유적	차륜		좌측 상단			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주조품</li> <li>· 백주철사용</li> <li>· 열처리의 흔적이 없음</li> </ul>
	열쇠		우측 말미			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 단조품</li> <li>· 괴련철사용</li> <li>· 열처리의 흔적이 없음</li> </ul>
	문고리		우측 꼭			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 단조품</li> <li>· 괴련철사용</li> <li>· 열처리의 흔적이 없음</li> </ul>
분황사	자물쇠		좌측 상단			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 단조품</li> <li>· 탄소함량 0.1% 미만,</li> <li>· 구리 도금</li> </ul>
	주조 철부		우측 바닥 중심			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주조품</li> <li>· 탄소함량 약 3.5%</li> </ul>
	가위		상단 날, 등			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 단조품</li> <li>· 날부분-침탄처리</li> <li>담금질 흔적</li> </ul>

### Ⅲ. 결론

월산리 고분을 비롯한 왕경, 분황사출토 철제유물의 분석을 통해 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

주조품은 백주철 조직이 주를 이루며 주조시 응고속도를 조절하려는 노력은 없었던 것으로 판단된다. 이렇게 제작된 백주철 제품의 취성을 낮추기 위해 주조 후 특별한 열처리가 가해진 흔적은 월산리 주조철부를 제외하고는 발견되지 않았다.

월산리 주조철부는 주조 후 고체상태에서 열처리가 이루어진 흔적을 확인하였는데, 이는 백주철 조직이 지니는脆性이 주조제품의 용도를 제한하는 문제점임을 인식하여 이를 완화시킴으로써 주조품의 이용범위를 의도적으로 넓히려 하였음을 뜻한다.

그리고 단조품 제작에는 주로 저탄소의 철 소재를 사용하여 용도에 따라 강도를 요구하는 부위에 한해 탄소함량을 높이는 이른바 浸炭 製鋼法이 적용된 것으로 밝혀졌다. 철부, 대도, 가위와 같이 높은 강도를 요구하는 제품에는 형태가공에 이은 침탄처리의 공정이 적용되었으며 마지막 단계에 담금질 열처리가 수행되었다. 특히 담금질 효과를 날과 같이 중요한 부위에 국한시킴으로써 強度와 靱性を 동시에 높이려 하였음은 당대의 열처리 기술이 이미 오늘날의 수준에 도달해 있었음을 시사한다.