

천안 운전리 청동기 유적지에서 출토된 석기와 무문 토기의 정량 분석, 소성 온도 및 원산지 추정

이찬희* · 오규진** · 이호민*** · 이명성***

*공주대학교 문화재보존과학과, **충청문화재연구원,

***공주대학교 지질환경과학과

Quantitative Analysis, Firing Condition and Source Area of the Stone Implements and Pottery from the Unjeon-ri Bronze Age Relic Site, Cheonan, Chungnam

Chan Hee Lee*, Kuy Jin Oh**, Hyo Min Lee*** and Myeong Seong Lee***

*Department of Cultural Heritage Conservation Sciences, Kongju National University,
Kongju 314-701, Korea

**Chungcheong Cultural Properties Research Institute, Kongju 314-923, Korea

***Department of Geoenvironmental Sciences, Kongju National University, Kongju 314-701, Korea

1. 서언

충남 천안시 목천면 운전리 일대는 천안-병천 간 4차선 확장 및 포장공사 시공에 앞서 문화재의 지표조사가 실시된 지역으로서, 운전리 일대의 저산성 구릉 3개소와 곡부 2개소에서 청동기 시대의 무문 토기 파편과 원삼국시대의 토기파편 등이 수습됨에 따라 유적의 존재 가능성이 제기된 장소이다. 발굴조사에서는 곡부를 사이에 두고 형성된 세 개의 구릉을 서쪽에서 동쪽으로 A, B 및 C 지구로 명명하였고, A와 B지구 사이의 곡부를 I지구, B와 C지구 사이의 곡부를 II지구로 명명하여 정밀조사를 실시하였다.

시굴조사 결과, I지구에서 2매의 토탄층과 상부의 흑갈색 점토질층, 조선시대로 추정되는 우물 1기, 자연수로 1기씩이 조사되었으나, II지구에서는 아무런 유구나 유물의 흔적이 나타나지 않았다. A지구에서는 청동기 시대 주거지 4기, 마한시대 주구토광묘 19기, 석관묘 1기, 석곽묘 2기, 탄요 1기, 조선시대 주거지 5기, 기타 수혈유구 2기가 확인되었다. B지구에서는 청동기 시대의 주거지 6기, 수혈유구 5기, 토광묘 3기가 조사되었으며, C지구에서는 청동기 시대 주거지 3기, 수혈유구 5기 및 민묘 2기가 조사되었다.

국내에 분포하는 다양한 종류의 유적지에 대하여 이미 사학적, 고고학적 및 미술사적 연

구는 많으나, 여기에 사용된 암석 및 토양의 특징과 종류, 지질학적 특성과 훼손 및 보존방안에 관한 연구는 극히 미진하다. 따라서 천안 운전리 유적지에서 출토된 청동기 시대의 석기와 토기에 대하여 지질학적, 암석학적, 광물학적 및 지구화학적 특성을 분석하였다. 또한 각각의 석기 및 토기와 유사한 시료들에 대하여도 동일한 방법으로 정량 분석하여 지질 및 암석학적 유사성을 규명하였으며, 토기의 조성조건과 석기의 원산지를 추정하여 고고지질학적 의미를 해석하였다.

2. 지형 및 지질

운전리 유적지는 동서로 연장된 백운산의 북사면 하단부에 형성된 평탄한 구릉이다. 구릉의 일부는 밭으로 경작되고 있으며 근래에 매장된 몇 기의 민묘를 제외하고는 대부분 산지를 이루고 있다. 운전리의 북동쪽 전방에는 북서쪽에서 동남쪽으로 산방천이 발달하며 북동쪽에서 병천천이 합류하여 비교적 넓은 전작지대를 형성하였다. 이와 같은 지리적 조건으로 볼 때, 운전리 일대는 선사시대 인류의 생활근거지로서 적합한 자연환경이었을 것으로 보인다.

운전리 일대의 지질은 선캠브리아기의 흑운모 편마암류를 기반암으로 이를 관입한 주라기의 심성 내지 반심성 화성암류와 중성 및 염기성 암맥류로 구성되어 있다. 화강암류는 각섬석 편마상 화강암, 흑운모 화강암, 복운모 화강암, 반상화강암 등으로 분류된다. 흑운모 화강암은 운전리 일대의 거의 중앙부 및 북서부를 점하는 암석으로 조립에서 중립질이다. 운전리 부근에 분포하는 화강암은 신선한 것은 보기 힘들며 풍화토양에서 조암광물들을 볼 수 있다. 충전층은 지역적으로 제한을 받은 것으로서 유수에 운반된 퇴적물이 소규모의 평야를 이루면서 분포한다. 충전층의 대부분은 점토질이며 사력층은 소규모로 하상의 양안에서만 보인다.

3. 연구결과

3.1. 분석시료 및 전암대자율

연구대상 석기는 총 7점으로서, 갈돌 1점(중립질 복운모 화강암), 갈판 2점(세립질 복운모 화강암과 세립질 석영 섬록암), 석부 1점(조립질 섬장암질암), 용도가 불분명한 석기 1점(흑운모 편마암), 석부 1점(흑연질 편암) 및 석도 1점(흑색 점판암)이다. 정량 분석에 이용된 토기편은 총 6점으로서 무문 토기편 5점과 무문홍도편 1점이다. 무문 토기 편은 대부분 황갈색 내지 담갈색을 띠고, 조립질 사질점토로 이루어져 있으며 거정질 석영과 장석이 비침으로 이용되었다. 무문홍도의 태토는 적갈색에 중미립의 사질점토이나 약간의 광택이 있다.

석기의 전암 대자율 값은 대부분 $0.5(\times 10^{-3}$ SI unit) 이하이나, 석부로 사용된 섬장암질 암은 2.0~2.7의 범위이다. 유적지 주변에 분포하며 석기와 동일한 종류의 암석에서도 대부분 0.5 이하의 낮은 값을 나타내나, 섬장암질 석부(2.37), 편암질 석부(0.19) 및 흑색 점판암질 석도(0.11)는 노두의 암석과 다소 차이가 있다. 그러나 토기의 전암 대자율 값의 범위는 0.20~1.20 정도로 토양의 대자율 범위 0.20~1.30와 거의 일치한다. 이와 같이 운전리 일대의 토양과 토기가 오차범위 내에서 동일한 자화강도를 갖는다는 것은 근본적으로 동일한 과정에 의해서 생성된 토양과 태토라는 것을 의미한다.

3.2. 석기와 토기의 원산지 추정

연구대상 시료를 정량적으로 평가하기 위하여 실체 및 편광현미경 관찰, 전자현미경 관찰 및 분석, X선 회절분석, 주성분 원소, 미량원소, 희토류 원소를 분석하였다. 이 결과, 운전리의 석기와 암석, 토기와 토양은 모든 암석, 토양 및 광물학적 특성이 동일하며, 원소의 거동과 부화 및 호정성과 불호정성을 이용한 표준화 도에서도 지구화학적 진화경향이 동일하였다. 따라서 토기와 석기의 대부분은 유적지 주변에 분포하는 원료로 제작하였을 가능성이 상당히 높다. 그러나 일부 석부(흑연질 편암), 석도(흑색 점판암) 및 석촉(회색 세일)의 구성 암석은 운전리 유적지 주변 및 반경 10 km 이내에서 전형적인 산출상태와 분포지역을 확인할 수 없었다.

따라서 운전리 일대의 석기는 현지에서 재료를 구하고 현장에서 제작한 자급형 석기와 다른 지역에서 도입된 외래형 석기가 공존하고 있는 것으로 추정된다. 자급형 석기(갈돌, 갈판, 일부 석부)가 현지의 근원암을 이용한 것은 확실하나 채석장과 공방은 명확하지 않다. 외래형 석기(석도, 석촉, 일부 석부)의 도입과정에 대하여는 당시 인류의 이동과 함께 전래되었을 가능성, 주변 부족간의 거래에 의한 확산, 전쟁을 통한 전리품 또는 노획품, 물자의 이동과 교역 등의 가능성을 명확히 규명할 수 있는 고고학적 연구가 필요하다.

3.3. 토기의 소성 온도 추정

X선 회절분석 결과, 운전리 일대의 모든 원지성 토양에서는 고령석이 검출되었으나, 모든 토기편에서는 고령석이 검출되지 않았다. 이는 일단 태토의 고령석이 550°C 이상의 소성조건을 거치면서 결정구조의 파괴가 있었기 때문에 토기에서 나타나지 않은 것으로 보인다. 또한 태토에 있었던 녹니석이 대부분의 토기에서 검출되는 것으로 볼 때, 최대 800°C 이상의 소성 온도를 경험하지는 않았을 것으로 해석할 수 있다. 그러나 573°C 에서 발생하는 α -석영으로부터 β -석영으로의 상전이가 있었는지에 대한 증거는 나타나지 않았다.

그러나 대부분의 토기에서 열에 의한 석영과 태토의 교질혼적이 없고, 토기의 건조에 따

라 발생하는 균열의 내부에도 열에 의한 이차생성물이 없으며, 일부 토기의 표면과 토심에는 습지에 살던 유기물의 조직이 그대로 보관되어 있다. 따라서 운전리 토기의 전반적인 소성조건은 550~800°C 범위로 보이나, 하나의 토기에서도 부분적으로 소성조건이 다를 수 있으며 불에 직접적인 영향을 받지 않은 부분도 있었을 것으로 판단된다.