

공주 단지리 유적 출토 백제시대 기와의 제작기법과 재료산지 해석

장성윤* · 이찬희** · 박대순***

*국립문화재연구소 복원기술연구실, **공주대학교 문화재보존과학과,

***(재)충청문화재연구원

Production Techniques and Provenance of Materials for Roof Tiles in Baekje Kingdom from Danjiri Remains, Kongju, Korea

Sung Yoon Jang*, Chan Hee Lee**, Dae Sun Park***

*Restoration Technology Division, National Research Institute of Cultural Heritages,
Daejeon, 305-380, Korea

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

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

1. 서 론

공주 단지리 및 동대리 유적에서는 백제시대 와관묘 6기가 발굴되었다. 와관묘는 시신을 안치하는 관을 기와로 만들어 독특한 축조방법을 가지는 묘제로서 우리나라에서는 발견된 예가 드물다. 이 연구는 와관묘 1~5호분에서 출토된 기와 7점 및 인근 고토양을 대상으로 하여 와관묘를 구성하는 기와의 제작기법, 소성온도, 태토산지에 대한 연구를 수행하였다.

기와의 산출상태는 실체현미경, 투과 X-선 촬영을 통해 정밀 관찰하였고 X-선 회절분석, 편광현미경 분석, 전자현미경분석, 전자현미분석, 전암대자율 측정, 열분석, 가비중 및 흡수율 측정 등이 실시되었다. 기와의 지구화학적 거동특성은 X-선 형광분석, 유도결합플라즈마 분광분석, 중성자방사화 분석 등을 통해 검토하였다.

2. 결과 및 해석

와관묘를 구성하는 기와는 모두 암키와로서 대체로 미정질에 사질입자가 적다. 기

와의 배면에는 선문 또는 무문처리되어 있으며, 내면에는 모골흔, 매듭흔, 포목흔과 잘 정리된 와도흔을 발견할 수 있다. 또한 연질 기와 표면에서는 띠무늬 형태의 유상구조가 관찰된다. 이 구조는 표면뿐 아니라 편광현미경을 통한 내부구조에서도 관찰되며 표면에 유상구조를 갖지 않는 경질 기와의 내부에서도 관찰된다.

이는 연질, 경질 기와에 모두 나타나는 구조로서 이 기와들이 동일과정을 거쳐 제작된 것을 의미한다. 이는 기와의 태토 조성 및 소성환경과 관련이 있는 것으로 판단되며 기와의 LOI 함량이 높은 점과 띠무늬에 철 함량이 높은 점으로 미루어 볼 때 유기물 함량과 철의 유동성이 이 구조의 생성에 영향을 미친 것으로 보인다.

이 기와들은 석영, 사장석, 알칼리 장석, 운모로 구성되어 있으며 대자율 측정 결과 $0.1 \sim 2.5 (\times 10^{-3} \text{ SI unit})$ 의 값을 가져 태토의 산지가 단순했을 가능성을 지시한다. 화학분석 결과에서도 기와와 토양은 유사한 주성분, 미량성분, 희토류 성분의 분포양상을 보여, 기와와 토양이 동일한 모암으로부터 생성되어 유사한 진화경로를 거쳐 생성되었음을 보여준다. 그러나 기와는 토양에 비해 SiO_2 함량이 10~20 wt.% 낮고 Al_2O_3 함량은 5~10 wt.% 높아 기와가 토양으로 제작되었으나 거정질 석영과 장석을 제거하는 등의 수비과정을 거쳐 제작되었을 것으로 판단된다.

기와의 구성광물 분석결과, 경질 기와 2점에서는 플라이트가 검출되었고 열분석에서 $1,020^\circ\text{C}$ 부근의 상전이 피크가 관찰되어 $940 \sim 1,020^\circ\text{C}$ 의 소성온도를 갖는 것으로 추정된다. 그러나 연질 기와들은 광물동정과 열분석 결과로 보아 $700 \sim 900^\circ\text{C}$ 의 소성온도를 갖는 것으로 판단된다.

3. 결 론

단지리 3지구에서 발굴된 와관묘 1~5호의 기와와 주변 토양을 대상으로 기와의 산지 및 제작기법을 추정하였다. 이 기와는 선문 또는 무문, 포목흔과 모골흔을 가진 경질 또는 연질 기와로 구성되어 있었고 표면과 내면에 모두 띠무늬의 유상구조를 가지고 있어 동일한 제작과정을 거친 것으로 보인다.

이 구조의 생성은 유기물 함량 및 철의 유동성과 관계가 있을 것으로 보인다. 기와는 모두 주변 토양으로 제작되었으나, 거정질 석영 등을 제거하여 사용하였다. 경질 기와는 $940 \sim 1,020^\circ\text{C}$ 의 소성온도를, 연질 기와는 $700 \sim 900^\circ\text{C}$ 의 소성온도를 경험했을 것으로 해석된다.