

서천 지산리 유적지에서 출토된 원삼국시대 토기의 고고지질학적 의미

정연삼*·이찬희**·최석원*·이남석***

*공주대학교 지질학과, **공주대학교 문화재보존과학과, ***공주대학교 사학과

Archaeogeological Implication of the Pottery from the Jisanri Relic Site, Seocheon, Korea

Youn Sam Chung*, Chan Hee Lee**, Seok Won Choi** and Nam Seok Lee***

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

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

****Department of History, Kongju National University, Kongju 314-701, Korea*

1. 서 언

충남 서천군 마산면 지산리 일대는 낮은 구릉이 둘러싸고 있으며 남쪽으로 다소 넓은 평야가 있는 지역이다. 이 일대의 주요 구성암석은 선캄브리아기의 편마암질암이며 북서부에 소규모의 퇴적암과 변성퇴적암이 분포한다. 또한 부분적으로 중생대의 화강암질암이 노출되어 있다. 이 지역에서는 원삼국, 백제, 고려 및 조선시대에 걸쳐 주거지, 토광묘, 소성유구 등 총 104기의 유구가 조사되었다.

이 연구는 지산리 유적지에 분포하는 원삼국시대의 토기와 토양을 대상으로 고고지질학적 의미를 검토한 것이다. 발굴과정에서 정밀조사가 실시되었으며 원삼국시대의 생활상과 무역에 밀접한 관련이 있을 것으로 판단되는 대표적인 토기편을 선별하였다. 또한 유적지의 토층분석과 토기원료의 산지를 해석하고자 유구와 유구주변에서 토양시료를 채취하였다.

이 시료를 대상으로 정밀관찰과 산출상태, 지구화학적 정량분석, 지질학적,

토양학적 및 광물학적 특성을 규명하여 산지와 제작환경을 추정하였다. 또한 분석대상 토기를 연질, 경질 및 와질 토기로 세분하여 고고지질학적 차이점과 공통점을 규명하였다. 이 결과는 동일시대의 토기에 대한 과학적 제작환경과 고고지질학적 해석에 기여할 수 있을 것이다.

2. 시료 및 분석

지산리 유적지는 부여군의 남부와 서천군의 동북부가 접하는 지역으로서 행정구역상은 서천군 마산면 지산리이다. 이 지역의 북으로는 선사시대의 취락지가 분포하며, 주변으로는 삼국시대 이후의 사적지가 분포한다. 남으로는 원삼국시대의 유구가 위치하며, 동서로는 백제시대의 사적지가 있는 등 사료적인 중요도가 매우 높은 지역이다.

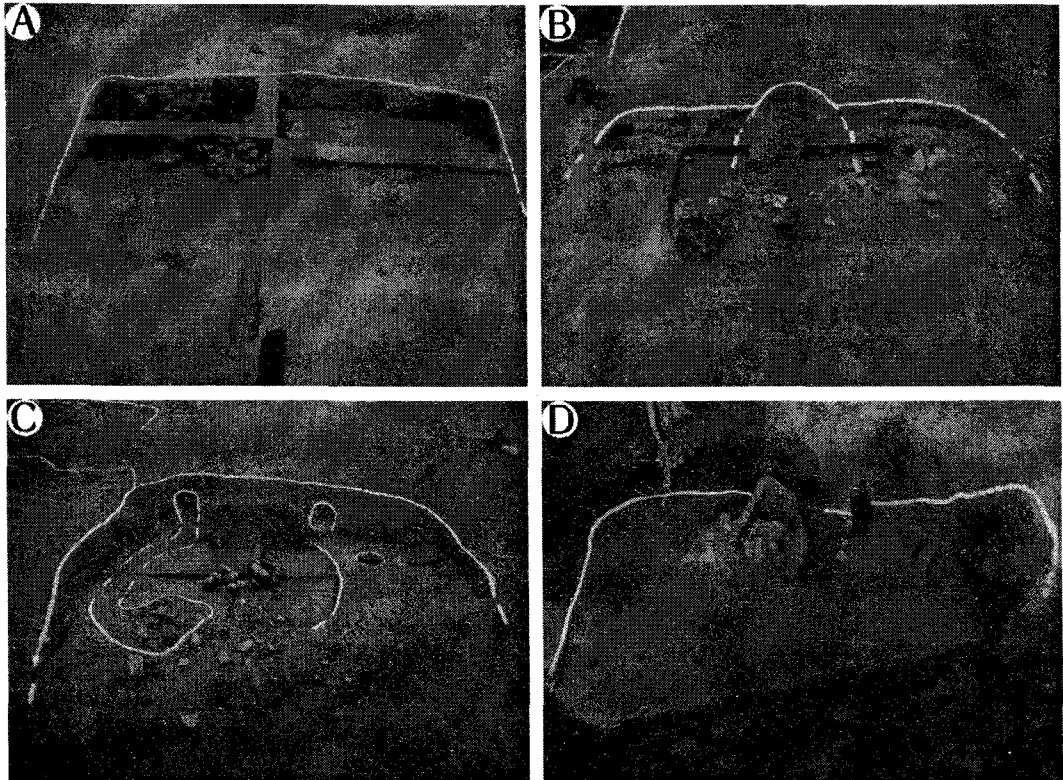


그림 1. 지산리 유적지의 유구 모습. (A) 23호-정방형의 주거지 바닥, (B) 24호-복합구조의 주거지 바닥과 아궁이, (C) 39호-타원형의 주거지바닥, (D) 57호-지국단경호를 포함한 주거지 바닥.

이 연구를 위해 지산리 원삼국시대 토기편 16점을 선택하였다. 또한 태토와의 관계규명을 위하여 토양시료 12점을 채취하였다. 시료는 주로 주거지 바닥과 아궁이 주변에서 수습되었으며 토양도 토기편 주변에서 취하였다(그림 1). 정량분석에 이용된 토기편은 연질토기 9점, 와질토기 4점 및 경질토기 3점이다. 이 토기편과 토양들을 대상으로 정밀한 육안감식과 전암 대자율측정, 광학현미경 관찰, XRD, SEM, XRF, INNA 및 DTA-TG 분석을 실시하였다.

3. 결과 및 해석

3.1. 전암 대자율

지산리 유적지에서 출토된 토기와 토양을 대상으로 평균 5회 정도의 전암 대자율을 측정하였다. 토기와 토양의 대자율 값을 보면 대부분 1 이하의 낮은 값을 보인다. 토양의 전암 대자율의 범위는 0.09~3.56 정도이고 토기의 대자율 범위는 0.05~3.37 정도이다. 이를 다시 연질, 경질 및 와질토기로 나누어 비교하여 보아도 서로 큰 차이를 보이지 않는다. 이와 같이 지산리 일대의 토양과 토기가 오차범위 내에서 동일한 자화강도를 갖는다는 것은 근본적으로 동일한 과정에 의해서 생성된 토양과 태토라는 것을 의미하는 중요한 자료이다.

3.2. 토양광물 및 지구화학적 특징

토기를 구성하는 태토의 입도, 토기제작에 첨가한 비짐 및 토기표면의 공극 등을 관찰하기 위해 실체현미경을 이용하였다. 각각의 토기들은 산출상태에 관계없이 치밀하고 견고한 기질을 보여주며, 원마도가 낮은 석영과 장석의 첨가물이 관찰된다. 또한 이차적으로 생성된 광물을 갖거나 표면에 유리질을 띄며 공극간에는 교질물질이 생성되어 있는 등 여러 가지 현상이 관찰되었다.

특히 연질토기는 균질한 기질을 가지고 있으며 세립의 석영을 비짐으로 사용하였다. 또한 유기물 함량에 따라 색도가 다르게 나타나며 슬립의 흔적이 남아 있다(그림 2A, 2B). 와질토기는 연질토기와 거의 유사하며 기질의 입도가 다소 크고 균질하며 치밀한 조직을 갖는다(그림 2C, 2D). 경질토기는 불균질한 입도와 분급이 불량한 비짐물질이 첨가되었다(그림 2E, 2F).

주사전자현미경에서 관찰한 토기들은 모두 제작당시에 들어간 석영, 장석 입자등이 잘 관찰되고 소성되면서 치밀하고 견고해진 모습을 나타낸다. 그러나 고도로 정제된 자기와는 달리 입도가 불균질하며 비집이 느슨하게 결합되어 있다. 또한 토기가 소성되면서 열에 의해 공기가 급속히 빠져나가며 만들어 놓은 공극이 노출되어 있다. 와질토기에서 연질 및 경질토기보다 더 큰 공극을 관찰 할 수 있다.

이 토기와 토양을 대상으로 주성분 원소, 미량 및 희토류 원소의 부화계수도 산출하였다. 이 시료들의 각 원소에 대한 표준화 결과, 모든 시료들은 대체로 비슷한 진화양상을 보였다. 또한 불이동성 원소군의 진화도 동일한 경향을 보였다. 이는 비교대상 토양과 각각의 토기가 동일한 진화경로를 통하여 생성된 물질임을 암시하는 것이다.

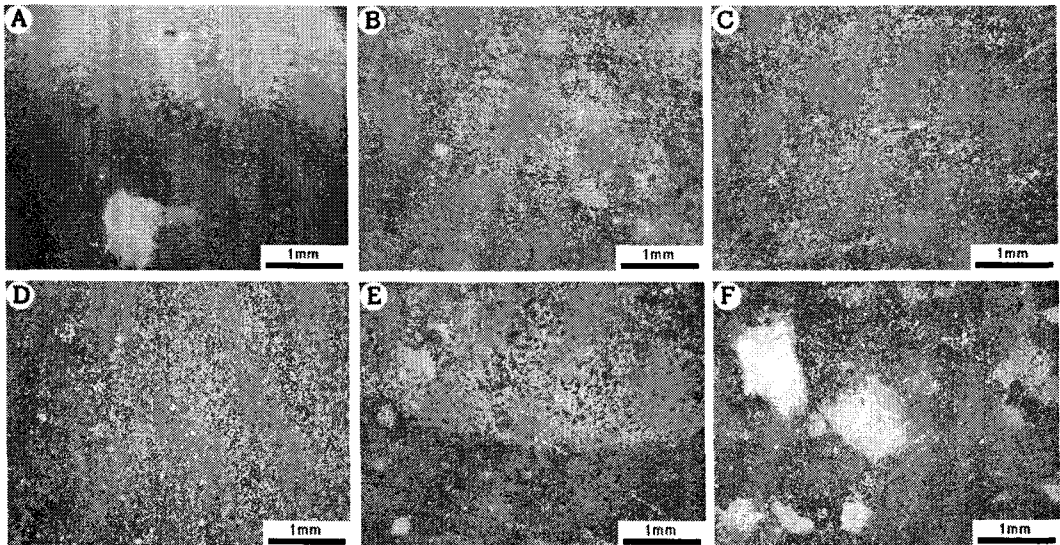


그림 2. 지산리 토기의 저배율 실체현미경사진. (A, B) 연질토기; 균질한 기질을 갖고 있으며 슬립의 흔적과 비집으로 첨가된 석영이 관찰된다. (C, D) 와질토기; 미세한 입자의 기질이 균질하고 치밀하며 비교적 작은 크기의 석영입자가 관찰된다. (E, F) 경질토기; 기질의 입도는 불균질하며 석영 및 장석의 분급이 불량하다.

3.3 XRD 및 열분석 결과

토양의 X-선 회절분석 결과, 화강암의 풍화토에서 나타나는 전형적인 광물

들이 검출되었다. 주요 구성광물은 스펙타이트, 운모그룹, 녹니석, 석영, 정장석 및 사장석이다. 이는 상부와 하부의 토층에 관계없이 거의 모든 토양에서 검출되었다. 토기의 X-선 회절분석 결과, 모든 토기에서는 토양에서 나타나던 스펙타이트와 녹니석이 검출되지 않았고 운모류, 석영, 정장석 및 사장석이 검출되었다.

DTA 결과, 지산리 토기들은 모두 운모류의 주요 흡열피크를 보이고 있다 (그림 3). 대부분 저온영역에서 탈수와 층간수의 변화가 보인다. 연질토기의 경우는 점토광물이 갖는 흡열피크의 모습과 유사하다. TGA 결과 연질토기(SE-2)만 제외하고 모두 중량감소의 특이점은 발견되지 않았다. 대다수의 곡선은 점토광물을 함유하고 있는 시료에서 나타나는 것과 동일한 경향성을 보인다. 다른 시료는 광물의 탈수 및 결정수 변화가 나타나지 않는 반면 연질토기에서는 이들과 다른 상태를 보여주고 있다.

4. 고고지질학적 고찰

토양의 지구화학적 특성으로 보아 서천군 지산리 유적지 토양의 기원암은 전형적인 화강편마암과 화강암으로서 모암의 풍화작용으로 인해 생성된 원적토이다. 모든 토양에서 녹니석이 검출되는 것으로 보아 특히 철과 마그네슘이 다량 함유된 것으로 판단된다. 토층에서 채취한 토양시료들의 입도분석 결과, 이 지역의 토층은 사질점토질양토 내지 사질양토로 이루어져 있다.

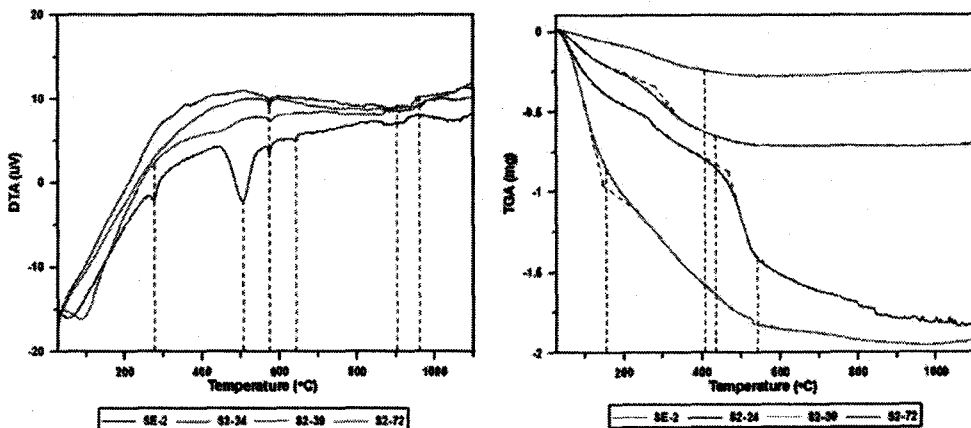


그림 3. 지산리 토기의 DTA 및 TGA 결과.

지산리에서 수습된 토기와 토양은 토양광물학적 분류를 통해서 볼 때 서로 거의 비슷한 조성을 갖고 있는 것으로 해석된다. 일부 시료를 제외하고는 지구화학적 조성으로 보아도 서로 같은 분화 경향을 보이고 있다. 따라서 지산리 유적지의 토기는 근원암은 같으나 여러 가지의 토양을 이용하여 태토를 삼고, 주변의 암석을 부수어 첨가물로 사용하였을 것으로 판단된다. 선사시대부터 삼국시대 이후까지의 유적지가 이 지역의 근처에서 다수 발굴된 점으로 미루어 보아도 주변의 저습지에 있는 충적층이 태토의 공급지일 가능성이 매우 높다.

토기의 소성온도를 추정하는데 중요한 단서는 광물조성과 상변화이다. 지산리는 토양에서 나타났던 녹니석이 토기에서는 검출되지 않았다. 녹니석은 800~850°C에서 상전이를 하는 광물이다. 열분석 결과에서도 연질토기, 와질토기 및 경질토기 모두 운모류 및 점토광물의 범위에 속하는 500~600°C 구간에서 흡열피크가 나타났으며, 전형적인 운모류에서 보이는 중량감소 곡선을 보였다.

운모류는 1100°C 이상에서 파괴를 일으키기 시작하므로 그 보다는 낮은 온도에서 소성되었을 것이다. 또한 975°C에서 산출되는 멀라이트의 부재는 975°C 보다 낮은 온도에서 소성을 겪었을 것임을 지시한다. 따라서 지산리 토기들은 800~975°C 구간의 소성을 경험하였을 것으로 판단된다. 그러나 연질, 와질 및 경질에 따른 차이점은 발견되지 않았다.

5. 결 언

1. 지산리 토기의 전암 대자율 값은 0.06~3.37 정도이며, 토양의 대자율 범위도 0.10~3.01 정도로 거의 일치한다. 이와 같이 연구지역의 토양과 토기가 비슷한 대자율을 보이는 것은 근본적으로 동일한 과정에 의해서 생성된 토양과 태토라는 것을 의미한다.

2. 지산리의 토기와 토양은 모든 토양광물학적 특성이 유사하며, 주성분원소, 미량 및 희토류 원소의 부화와 지구화학적 진화경향이 매우 유사하였다. 따라서 토기의 대부분은 유적지 주변에 분포하는 토양을 원료로 제작하였을 가능성이 상당히 높다.

3. 지산리 일대의 토양에서 동정되었던 스펙타이트와 녹니석은 토기시료들에서 나타나지 않았다. 이는 소성환경에 의한 광물의 상변화 현상으로서, 이를 근거로 볼 때 지산리 토기는 800°C 이상에서 소성조건을 겪었을 것으로 판단

된다.

4. 열분석 결과, 일부 운모류 외에 점토광물이 동정되기도 하였다. 고온소성의 토기에서 나타나는 멀라이트는 동정되지는 않았다. 따라서 지산리 토기의 전반적인 소성범위는 녹니석의 파괴온도보다는 높고 멀라이트의 생성온도보다는 낮은 750~975℃ 범위일 것으로 해석된다.