

선산 도리사 석탑의 보존과학적 풍화훼손도 진단

정종희* · 김지영** · 이찬희**

*대경문화재연구원, **공주대학교 문화재보존과학과

Deterioration Diagnosis for Conservation Sciences of the Stone Pagoda in the Dorisa Temple, Seonsan, Korea

Jong Hee Jeong*, Ji Young Kim**, Chan Hee Lee**

*Daegyeong Research Institute of Cultural Properties, Gyeongsan, 712-837, Korea

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

1. 서 언

보물 제470호인 도리사 석탑은 경상북도 구미시 해평면 송곡리에 위치한 고려시대의 3층 석탑으로, 탑신석과 옥개석 낙수면의 층단구성이 모전석탑 형식을 취하는 이형석탑이다. 이 석탑은 총198매의 알코즈 사암으로 구성되었으며 전반적으로 생물 및 무기오염물에 의한 훼손과 부재의 기계적 및 화학적 풍화로 인한 재질약화 및 구조적 불안정이 보존과학적 문제로 제기되었다.

이 연구에서는 도리사석탑을 대상으로 암석 및 광물학적 특성과 기계적, 화학적 및 광물학적 풍화상태를 진단하였다. 또한 석탑 표면에 발생한 생물오염도 분석 및 주변 환경에 의한 영향과 지반 침하에 따른 구조적 불안정을 규명하고자 한다.

2. 풍화특성 및 훼손현황

이 석탑은 입상박리와 층상박리가 부재 전체에 걸쳐 발달하였으며, 부재의 모서리에는 탈락이 발생하였다. 시멘트물탈 충전 부위도 풍화로 결실되었으며, 수평절리와 균열의 발달로 인해 기단부의 면석들은 블록이탈이 발생하였다. 각 부재는 이격으로 인해 점접촉률이 낮으며, 이것이 결국 탑의 중심침하를 야기한 것으로 판단된다.

구성암석의 화학적 풍화지수는 60.27~65.02로, 전체적으로 풍화작용이 이미 활발히 진행되고 있는 것으로 해석된다. 주사전자현미경 관찰 결과, 부재의 암석에는 이차

적인 풍화산물인 점토광물과 표면을 부식시키고 있는 하등식물의 뿌리조직 및 지의류의 균사체가 관찰된다. 이는 생물체가 암석 표면 깊숙이 침투하여 암석의 기계적 풍화를 가중시키고 있으며, 암석 내의 점토광물화가 이미 상당히 진행되었음을 입증한다. 부재 표면의 생물 피도는 50~70%이며, 특히 3층 이상은 선대류와 초본식물의 피도가 80% 이상으로 생물학적 오염이 매우 심각한 수준이다(그림 1A, 1B).

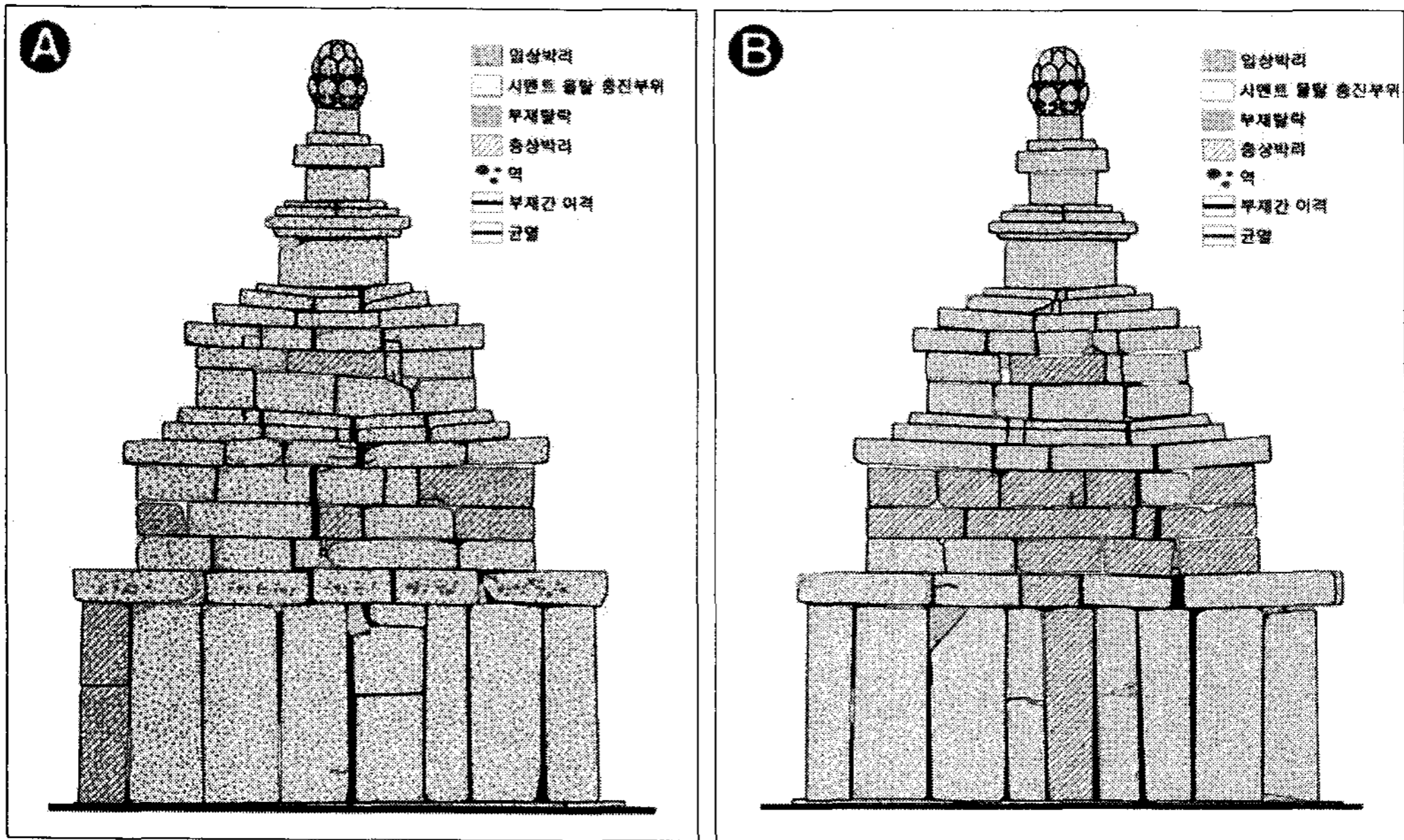


그림 1. 도리사 석탑의 훼손도. (A) 동측면, (B) 북측면.

3. 결 언

1. 도리사석탑은 탑신석과 옥개석 낙수면의 층단구성이 모전석탑 형식을 모방한 고려시대의 3층 석탑으로, 총198매의 알코즈 사암으로 구성되었다. 이 석탑의 구성암석은 입상분해, 박리박락, 균열 및 블록이탈이 발생하였으며 내부 조직은 점토광물화와 하등생물체의 침투로 훼손이 가속화되고 있다. 생물피도는 50~70%에 달하며, 부재간의 이격현상과 파손으로 인한 석탑의 구조적 불안정이 심각하다.

2. 따라서 암석의 균열에 대해 충전제와 발수경화제 등의 보수용 접착제에 의한 보존처리가 필요하며, 석탑의 구조적 불안정에 대한 보수가 시급하다. 또한 유기오염물의 제거와 이를 장기적으로 차단할 방법을 고안할 필요가 있다.