

# 경천사십층석탑의 재료학적 특성과 풍화훼손도

이정은\* · 이찬희\* · 신은정\*\* · 김사덕\*\*

\*공주대학교 문화재보존과학과, \*\*국립문화재연구소 보존과학연구실

## Deterioration Degree and Material Characteristics on Rock Properties of the 10th-storied Stone Pagoda in Gyeongcheonsa Temple, Korea

Jeong Eun Yi\*, Chan Hee Lee\*, Eun Jung Sin\*\*, Sa Duk Kim\*\*

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

\*\*National Cultural Properties Research Institute, Daejeon, 305-380, Korea

### 1. 서 언

현재 국립중앙박물관의 실내에 전시된 경천사십층석탑은 국보 제86호로 지정된 석조문화재로서 총 145매의 부재로 구성되어 있으며 높이는 약 13.5m이다. 원래 경천사터에 축조되어 있던 이 탑은 일제강점기에 해체되어 일본으로 무단 반출되었다가 환수되어 조립되고 다시 해체되어 10여 년간의 보존처리 과정을 거쳐 재조립된 석탑이다. 이 탑은 대리암으로 구성 되어 있으며 풍화되기 쉬운 탄산염퇴적암의 특성상 부재의 표면침식이 왕성하게 진행되어 있다.

이 연구에서는 경천사십층석탑을 구성하고 있는 대리암을 대상으로 지질 및 암석학적 특성, 풍화양상 및 보존상태를 검토하였으며, 탑 표면에 생성된 이차침전물을 동정하여 화학적 풍화 원인을 규명하였다. 또한 이 탑의 해체복원 및 보존처리에 사용된 신부재와 기존부재의 광물학적 및 지구화학적 정량분석을 통해 암석학적 차이점과 유사성을 평가하였다.

### 2. 재질특성 및 풍화훼손 상태

이 탑을 이루는 원부재는 주로 담회색의 세립질의 대리암이나 구성광물, 화학조성,

조직 및 색에 따라 다양한 암상으로 분류된다. 이 중에서 가장 높은 점유율을 차지하는 부재는 회백색에 미정질을 갖는 석회질 대리암이다(그림 1).

이 석탑의 표면은 인위적 훼손과 물리화학적 풍화가 진행되었으며 상부 부재로 갈수록 오염물에 의한 표면 변색이 심각하다. 이 중에서 화학적 풍화에 의한 백화현상은 시멘트 몰탈 등으로 처리된 부재에서 수직 방향의 균열과 함께 나타나며, 특히 탑신부에 많다. 이는 부재의 재하하중에 따른 압축력의 영향으로 보인다.

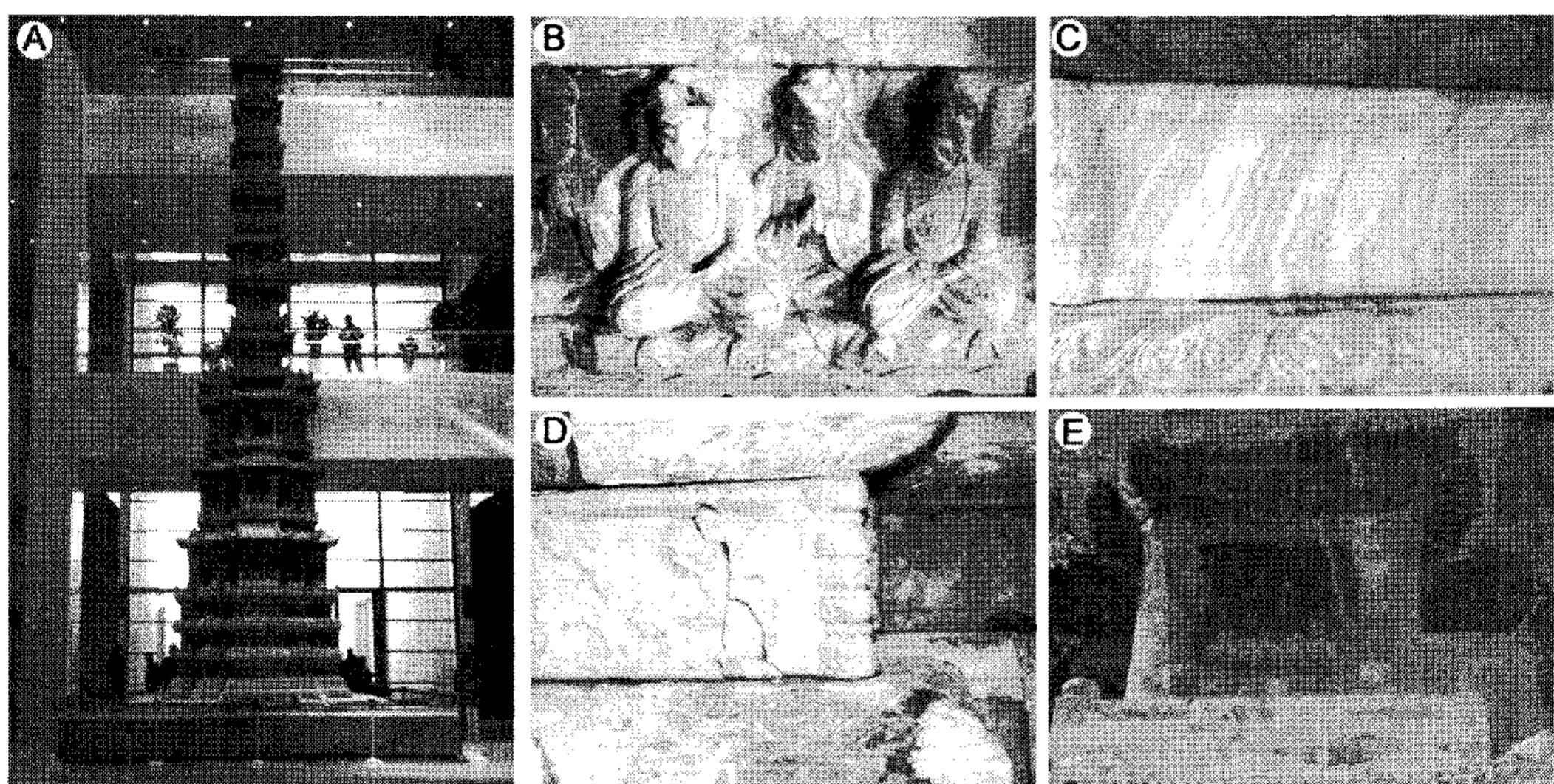


그림 1. (A) 경천사십층석탑의 현재 모습. (B) 방사상 이회질 세맥이 분포하는 회백색 괴상 대리암 부재. (C) 복원 시 사용된 회백색 석회질 대리암. (D) 수직하중으로 인해 옥개받침이 파괴된 모습. (E) 탑신석에 형성된 흑화 오염물.

### 3. 결 언

이 석탑의 암석학적 특성에 대한 연구결과, 이 탑에 사용된 원부재는 산출상태가 다양하나 일부에서 관찰되는 미화석으로 보아 고생대 석탄기의 석회질 대리암과 유사한 암석으로 판단하였다. 한편 탑의 보강부분에 이격, 균열, 결실, 박리박락, 마모, 파손 등이 진행되었으며, 옥개석과 면석에서는 회백색 침전물과 흑색 침전물이 피복되어 있다. 이 흑색침전물은 대기오염물질과 부재의 용해과정에서 발생한 탄산염 복합물질이 피각상을 이루고 있는 것으로 판단된다.