

불국사 다보탑의 석재에 대한 자연적 및 인위적 풍화훼손도 평가

이찬희 · 서만철* · 이명성* · 최석원*

공주대학교 문화재보존과학과, *공주대학교 지질환경과학과

Natural and Artificial Deterioration Assessment for Rock Properties of the Dabotap Pagoda, Bulguksa Temple, Korea

Chan-Hee Lee, Man-Cheol Suh*, Myeong-Seong Lee* and Seok-Won Choi*

Department of Cultural Heritage Conservation Sciences, Kongju National University

**Department of Geoenvironmental Sciences, Kongju National University*

불국사 다보탑(국보 제20호)의 구성석재에 대하여 암석학적 특성, 기계적, 화학적 및 생물학적 풍화와 훼손도를 연구하였으며, 다보탑의 보존을 위한 안전진단과 보존처리 방안을 검토하였다. 다보탑의 구성암석은 대부분 작은 정동이 발달된 중립의 등립질 유백색 알카리 화강암이나, 부분적으로 소량의 담홍색 흑운모 화강암, 화강섬록암, 반려암질암, 응회암질암 등이 사용되었다. 다보탑은 약 270여 개의 석재를 사용한 탑으로서, 여러 개의 부재가 중첩된 부분은 매우 습한 상태이다. 이런 부위는 방해석, 석고, 점토광물, 철-망간 산화물 등과 같은 수화성 이차광물과 염화물의 결정화에 의하여 박리와 박락이 촉진되고 있다.

이 탑의 풍화현상은 지질학적, 기상학적 및 생물학적 원인이 복합적으로 작용한 결과이며, 탑의 본체가 대응전 쪽으로 기울어 있는 것은 지반의 구조적 불균형에 기인한 편하중이 작용하기 때문이다. 이 탑은 부재의 균열 및 탈락과 인위적 훼손은 적은 편이나, 부분적으로 박리와 박락이 발생하고 있는 석재의 표면은 심한 입상분해 작용이 진행 중이다. 특히 2층의 8각 난간을 구성하고 있는 받침과 원통형 난간은 보존처리가 어려울 만큼 풍화되어 있어 석재를 교체해야 할 상황이며, 1층과 2층의 옥개석에는 강수의 배수도가 확보되지 않아 옥석 받침의 훼손이 심각하다. 또한 부재와 부재의 연결부위는 크고 작은 틈새가 어긋나 있으며 여기에는 콘크리트, 시멘트 몰탈, 암편 및 철판이 삽입되어 있어 오염과 부식이 심하고 부분적으로는 착색과 균열이 촉진되고 있다.

부재의 표면에는 균류, 조류, 지의류나 선태류들이 기생하면서 암흑색, 황갈색, 청남색 또는 진녹색의 반점상으로 산출되고 이들의 피도는 50~90%로 부착생물의 번식이 아주 심각

하다. 각층의 옥개석에는 다년생 잡초들이 성장하며 부착생물의 피도는 거의 100%이다. 일부 부재는 표면에서 약 2cm 깊이의 암석내부에서도 조암광물의 공극과 입자경계를 침투한 지의류의 포자근과 균사가 이차적으로 생성된 점토광물과 결합되어 섬유 또는 다발상태로 산출되는 등, 아주 다양한 형태의 생물학적 풍화현상을 관찰할 수 있다. 따라서 다보탑의 보존을 위한 장기적인 모니터링 및 과학적인 보존설계와 구체적인 대안이 필요할 것이다.