

유기물 문화재 보존환경의 효율적 미생물 제거를 위한 표준화 연구

서민석 · 정용재 · 홍정기 · 송지애*

국립문화재연구소 보존과학연구실, * 한국전통문화학교 보존과학과

Standard Research for an Anti-Bacterial Effectivity in Conservational Environment of Organic Cultural Properties

Min-Seok Seo, Yong-Jae Chung, Jung-Ki Hong, Ji-Ae Song*

Conservation Science Division, National Research Institute of Cultural Heritage

** Department of Conservation Science, Korean National University of Cultural Heritage*

Abstract

박물관 수장고와 전시실 내의 유기물 문화재는 실내공기에 부유하고 있는 먼지와 곰팡이로 인해 생물적 피해를 받는다. 미생물로 인한 피해를 줄이기 위하여 박물관에 서는 환경 조절법을 시행하거나 수장고와 전시실 내에 보존약제를 놓거나 또는 훈증 처리를 통한 방균·방제처리를 시행하고 있다. 미생물의 발생은 문화재 표면의 착색, 재질 분해, 변질 등을 야기한다.

본 연구는 위에 제시된 방법 외에 공기청정기를 이용하여 실내 부유 미생물 수를 줄여 유기물 문화재의 피해를 줄일 수 있는지를 알아보았다. 국립문화재연구소 내 생물과학실의 실험실 한 곳을 임의로 지정하여 공기청정기를 설치하기 전 곰팡이의 수를 측정하고, 공기청정기를 설치한 후의 곰팡이 변화를 4일 간격으로 측정하였다. 또한, 공기 중의 휘발성분 분석을 위하여 가스크로마토그래피(Gas Chromatography)를 이용하였다. 측정결과 곰팡이의 수는 대체적으로 감소하였으며, 채취한 곰팡이를 배양하여 동정을 실시하였다. 곰팡이 동정은 현미경을 통한 형태학적 분류와 ITS(Internal Transcribed Sequence)를 이용한 rDNA(Ribosomal DNA) PCR(Polymerase Chain Reaction)분석 두 가지 방법을 이용하여 동정하였다.

1. 서론

선진국으로 발전해 갈수록 문화재의 보존에 대한 관심은 더욱 높아져간다. 따라서 손상된 문화재를 처리하기 보다는 문화재가 손상되기 전에 예방보존에 힘써야한다. 문화재가 박물관의 수장고와 전시실에서 보존되는데 있어서 고려되어야 할 사항은 조명, 온·습도, 관람객의 수, 방균 및 방충 등이다. 그 중 유기물 문화재에 손상을 주는 요인으로 생물적 피해를 꼽을 수 있다. 박물관내에 수장되기 전에 문화재에 잔존하는 미생물 혹은 관람객에 의해 옮겨진 미생물, 부유 먼지에서 발생된 미생물들은 유기물 문화재에 표면의 착색, 재질 분해, 변질 등의 손상을 야기 시킨다. 현재 박물관에서는 미생물로 인한 피해를 줄이기 위해서 환경 조절법, 약제사용 및 훈증처리 등이 시행되고 있다. 본 연구에서는 위의 방법 이외에 공기청정기(Air Free)를 사용하여 실내 부유 미생물을 제거하는 방안을 알아보았다.

2. 실험 방법 및 결과

1) 공기청정기 설치 및 곰팡이 측정

국립문화재연구소 내 생물과학실의 실험실 한 곳을 임의로 지정하여 공기청정기를 설치 전 곰팡이 수를 낙하법을 이용하여 측정한 뒤, 공기청정기를 사용하여 4일간격으로 곰팡이 수의 변화를 측정하였다. 곰팡이 수는 2주 후 급격히 감소하였으며, 그 수는 표준 곰팡이 배지에서 확인 할 수 있었다.

2) GC(Gas Chromatography) 성분 분석

가스크로마토그래피(Gas Chromatography, HP-5, USA)에 부착되어있는 TDS(The rmo Desorption System)를 활용하여 VOCs(Volatile Organic Compound)를 분석한 결과 benzene, toluene, xylene, ethylbenzene 등이 ppb 단위로 소량 검출 되었다.

3) rDNA(Ribosomal DNA) PCR(Polymerase Chain Reaction)분석을 통한 동정

DNA 추출은 QIAamp DNA Mini kit(Qiagen, Germany)를 사용하였다. 순수하게 정제된 시료의 DNA는 중합효소 연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR)의 주형으로서 사용되었다. 염기서열 반응은 ABI Prism BigDye Cycle Sequencing Ready Reaction Kit 2.0(Applied Biosystems, USA)을 사용하여 9600 GeneAmp Thermal Cycler(Perkin Elmer, USA)에서 수행하였다. 본 실험에서는 DNA 염기서열 데이터

분석 컴퓨터 프로그램인 Vector NTI Suite Align X(InforMax, USA)를 사용하여 염기서열의 통합정렬, 유사도 및 계통도를 작성하였다. 분석 결과 곰팡이들은 아스페르길러스 종(*Aspergillus spp.*)들로 동정 할 수 있었다.

3. 고찰

본 연구는 문화재 보존시설에 대한 실내 미생물에 의한 문화재 손상을 제어하기 위하여 실내 곰팡이의 제어에 공기청정기의 활용에 관한 표준화 작업의 일부분으로 시작하였다. 환경오염에 의해 문화재 전시, 수장과 관련된 시설에 공기 청정기의 설치 유무는 유기질 문화재에 많은 영향을 줄 수 있다. 하지만, 문화재의 관리에 활용될 공기청정기의 질적 평가 없이 무분별한 사용은, 공기청정기의 오존에 의한 악영향을 초래할 수 있기에, 이에 따른 표준화가 시급한 실정이다.

향후, 본 연구를 기초로 국내 수장 및 전시되는 모든 문화재 보존환경에서의 공기 청정기에 의한 유효성을 표준화하여 적절한 보존 환경 대책을 강구해 나갈 예정이다.

참고 문헌

1. 김윤신. 1994. 실내환경과학, 민음사
2. 송종렬, 김영환, 우완기. 2002. 실내용 공기청정기의 성능평가 및 인식도 조사. 대한위생학회지. vol. 17; 111-116
3. 최석호, 안강호, 1997. 동적 특성 방법을 이용한 실내용 공기청정기의 효율 평가. 공기조화 냉동공학회, 273-278
4. 김윤신 등. 2004. 공기청정기 사용에 따른 실내 오염물질 제거효과에 관한 연구. 한국대기환경학회, 503-504
5. 최윤정, 임선기, 민경희. 1998. 전쟁기념관내 문화재 보존을 위한 환경요인으로서의 미생물 분포. 보존과학회지