

목재문화재의 보존

김 익 주

(경담문화재 보존연구소)

木材文化財의 保存

<목 차>

- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 목재의 이용 및 특성 | 4. 목재보존학의 소개 |
| 2. 목재의 구조 | 5. 목재유물의 보존처리 |
| 3. 목재의 이화학적 성질 | |

1. 목재의 이용 및 특성

목재는 중량에 비해 높은 강도를 갖고 있으며, 가공이 쉽고 전기, 소리, 열 등에 대해 絶緣性을 보인다. 또한 목재는 재생 가능한 생물자원이라는 점에서 여타의 어떤 공업적(산업적) 무기질적 재료와도 구분된다. 목재의 또 다른 장점은 적절한 환경이 지켜진다면 썩지 않고 오랫동안 사용할 수 있다는 점이다. 4000년 전 이집트 파라오들의 목관이나, 천여 년 전 우리나라의 가야시대 목관, 바닷속에서의 고목선 등이 그 좋은 예가 될 수 있다.

목재는 주거재료, 생활용구, 선박재, 무기, 난방재 등으로 오래 전부터 이용되어 왔다. 현대생활에서도 목재는 배를 만들거나 건축용재, 가구, 선박, 악기뿐만 아니라 펄프, 제지, 纖維素誘導體 등으로 사용되어 일상생활에 필요 불가결한 물질이다.

한편 목재는 균일한 재료가 아니며 방향에 따라 성질을 달리하고, 수분변화에 따라 수축하고 팽윤하며, 불에 타고, 썩고 벌레 먹는 등의 단점도 가지고 있다.

목재는 식물에서 기원하며, 목재를 생산할 수 있는 식물 즉, 木本植物(woody plant)은 비목본식물과 같이 高等植物에 속한다. 목본식물의 대표적인 특징은 維管束植物(vascular-plant)이며 多年生植物(perennial plant)이라는 점이다. 또한 樹木은 식물분류학상 顯花植物(phanaerogamae)중 裸子植物(gymnosperms)과 被子植物(angiosperms)에 속하는 식물을 말하며, 이들중 有用木材로 이용되는 것은 單幹性이며 성숙목재의 樹高가 적어도 5m이상 되는 喬木이다. 수목은 줄기(幹 bole; trunk), 가지(枝, branch) 및 뿌리(根, root)로 구분되며 목재로 쓰이는 것은 줄기부분이다.

목조문화재에서 모집 가능한 정보는,

- 1) 재료의 樹種을 조사하므로써 先祖들의 선호수종, 국가 혹은 지방간의 교역상황, 林相의 推察이 가능하고 문화재를 보수할 때는 동일수종을 사용할 수 있는 자료가 된다.
- 2) 표면의 상태를 정밀하게 관찰하여 가공 시 사용한 공구의 형태, 칠의 종류, 표면처리 방법, 기타 防腐劑의 사용여부 등 당시의 기술상황을 알아볼 수 있다.
- 3) 목재의 切取方向과 年輪構成을 조사하여 原木의 크기, 나이, 사용한 원목의 材積등을 추정 할 수 있다.
- 4) 나이테 폭의 변동경향을 조사하여 도식화함으로써 발굴되는 목질유물의 연대를 밝힐 수 있다.

2. 목재의 구조

2.1 목재의 肉眼的 구조

육안으로 관찰할 수 있는 목재의 외관은 목재 내부의 구조, 세포의 구성이나 성분의 조성 에 따라 달라지며 목재의 이용상 중요한 특징을 나타낸다.

1) 목재의 3斷面

목재의 구조나 성질은 목재의 단면에 따라 다르므로 목재를 연구할 때에는 단면별로 관찰 하는 것이 중요하다. 橫斷面(cross section)은 髓軸이나 木理에 직각으로 절단한 단면이며, 放射斷面(radial section)은 중심부의 髓를 통과하여 방사방향으로 절단한

단면이다. 또한, 횡단면상에서 방사조직에 직각이 되고, 年輪과 평행하게 잘라 낸 단면을 接線斷面 (tangential section)이라고 한다. 이와 같이 목재를 절단하여 나타난 단면에서는 年輪, 心材와邊材, 放射組織, 木剖柔細胞, 髓, 樹脂溝, 木理 등의 특징을 관찰할 수 있다.

2) 年輪, 春材, 秋材

횡단면 상에서 볼 때 1성장기에 나타난 還狀의 층을 生長輪(growth ring)이라고 하며, 난대 및 온대지역에서 1년이 1성장기 일 때 年輪(annual ring)이라고 한다. 細胞壁이 얇고 세포가 크며 밀도가 낮은 담색 부분을 春材(早材:spring wood:early wood)라고 하며, 세포벽이 두껍고 크기가 작으며 조직이 치밀한 짙은색 부분을 秋材(晩材:summer wood:late wood)라고 한다. 춘재와 추재는 그 요소의 배열이나 치밀도가 다르므로 그 비율에 의하여 여러 가지 성질이 달라진다. 立木의 연륜폭은 樹種이나 樹高에 따라 많은 차이가 있으며, 또한 동일한 수고라 하더라도 立地的 조건, 기후적 조건 또는 立木 생육의 정도에 따라 현저한 차이가 있다.

3) 邊材와 心材

수간의 외주부에 있는 목질부는 柔細胞가 살아 있어 양분을 저장하며, 분화되어 細胞가 된 導管이나 暇導管을 통하여 수분을 통도시키는데, 이러한 외주부의 담색부분을 변재(sap wood)라고 한다. 그리고, 시간이 경과함에 따라, 즉 수간의 내부로 들어갈수록 양분을 저장하는 유세포도 사세포로 되고, 수분을 통도하던 도관 또는 가도관의 기능도 쇠퇴하여, 결국 수간의 내부는 생활세포가 전혀 없게 되고 생활기능을 상실한 채 樹體支持의 역할만을 하게 되는 중앙부분을 심재(heart wood)라고 한다.

2.2. 목재의 微視的(현미경적) 구조

세포벽은 형성 시기에 따라 1차벽 및 2차벽으로 구분된다. 1차벽은 제일 먼저 형성되는 것으로서 세포 분화 중에 대개 확장되는데 일부 세포(예, 일부 방사유세포)의 경우 세포벽이 1차벽으로만 구성되기도 한다. 2차벽은 일반적으로 세포의 신장생장이 완료된 후 1차벽 안쪽으로 퇴적되는데 이러한 2차벽의 형성은 거의 모든 목재 세포에서 일어나게 되는 특징으로서 대개 1차벽보다는 상당히 두꺼운 편이다.

3. 목재의 이화학적 성질

cellulose, hemicellulose, lignin은 어느 수종이든 목재의 세포막에 다량 분포되어 있으므로 이들 성분을 목재의 주성분이라 하고, 수지나 회분 등을 부성분이라고 한다.

1. 목재는 木材實質(細胞膜質),空隙 및 水分의 3요소로 구성되어 있는 다공체이다. 따라서 공극을 함유하지 않은 목재실질의 비중을 眞比重이라하고 공극을 함유한 比容積重을 통상 비중이라고 한다.

목재의 含有水分(moisture content)은 비중과 더불어 목재의 모든 물리적 또는 기계적 성질에 영향을 끼치는 인자이다. 목재 중의 수분은 그 함유상태에 따라서 全乾狀態, 氣乾상태, 纖維飽和點, 生材상태, 飽水상태로 구분할 수 있다.

$$\text{함수율} = \{(\text{건조전중량} - \text{전건재의 중량}) / \text{전건재의 중량}\} \times 100$$

- 全乾狀態 : 0.5%이하의 수분이 결합수로서 존재
- 氣乾상태 : 14.2% - 목재를 실내에 두면 실외에 방치하였을 때 보다 약 4% 낮아진다.
- 纖維飽和點 : 25-35%(평균28%) 세포벽이 결합수로 포화된 상태
- 生材상태 : 입목, 벌채직후, 수중 저목 시의 상태
- 飽水상태 : 최대함수율(maximum moisture content)

$$[(1.5 - \text{용적밀도}) / 1.5 \times \text{용적밀도}] \times 100 \qquad \text{용적밀도} = \text{전건중량} / \text{생재용적}$$

4. 목재보존학의 소개

4.1 개 요

목재보존학은 목질자원을 보존하는 차원뿐만 아니라 인류의 귀중한 문화유산인 문화재를 보존하며 인명과 재산을 보호하는 학문과도 연계된다. 목재가 균이나 害蟲, 火災, 기타 風化(老化) 등으로부터의 열화를 막는 보존처리 기술의 적용은 목재의 소비를 줄임으로서 궁극적으로 자연의 훼손을 막고자 하는 것이다.

다시 말해서 목재 보존이란 목재의 劣化 요인이 무엇이며 이를 어떻게 防除(防腐, 防蟲)하여 使用年限(service life)을 연장시키는가를 다루는 분야이다. 따라서 목재를 열화시키는 生物學的, 非生物學的인 인자들에 대해 조사·연구하고 이어서 열화를 방지할 수 있는 약제(preservatives; 保存劑)의 종류와 특성을 검토하며, 마지막으로는 이같은 보존제를 효율적으로 목재 내에 처리하는 방법에 대해 다루는 분야이다.

목재를 보존한다는 것은 목재의 사용연한을 증가시키는 것이지 결코 영구히 썩지 않는 상태를 만들고자 하는 것은 아니다. 썩는다(decay, rot, 腐朽, 腐敗)는 것은 지극히 자연스러운 현상이다. 즉 모든 자연물은 원래의 상태로 돌아가고자 하는 거대한 물질 순환의 싸이클의 일부분(중간상태)에 놓여 있는 것이다. 목재는 분해하여 결국은 탄산 가스와 물로 전환되는 탄소 싸이클의 일부이다.

보존처리를 할 경우 그 사용 년수가 대략 3배정도 증가한다. 비근한 예로 枕木의 경우 8~10년의 수명이 30~40년으로, 木製電信柱의 경우는 6~12년이 수명이 주변 환경에 따라 45~60년까지 연장되는 것이다. 그러나 비용을 간과할 수는 없어서 이를 살펴보면 대략 30%의 비용 상승이 있지만 사용연한을 감안한다면 경제적 이익뿐만 아니라 자연의 보호는 대단한 것이 되는 것이다.

4.2 木材의 劣化

1) 생물열화

목재의 사용 중 환경은 地上, 地下 그리고 水中(淡水, 海水)으로 대별할 수 있으며, 여기에서 미생물과 昆蟲, 海洋穿孔動物에 의해 목재는 열화 되는 것이다.

① 목재를 분해하는 미생물

목재를 열화 시키는 생물에는 미생물, 곤충류, 해충류(海蟲類) 등이 있지만, 가장 일반적인 것은 미생물이다. 목재를 열화 시키는 미생물, 즉, 목재 부후균은 대부분 진균류에 속하고, 광합성과 운동성을 지니고 있지 않으며, 포자를 형성하여 증식한다. 목재를 분해하는 미생물은 미생물이 분해시키는 목재 성분 때문에 셀룰로오스 분해균, 헤미셀룰로오스 분해균, 리그닌 분해균으로 구분한다.

미생물은 纖維飽和點(FSP)이상의 含水率을 갖는 목재를 침해하지만 곤충(흰개미의 분포, 가루나무종류)은 습한 목재뿐만 아니라 氣乾상태의 목재도 가해한다. 목재가해 미생물은 真菌(fungi)과 細菌(bacteria)들이다. 이들에 의해 썩는 현상을 腐朽(decay, rot)라고 한

다.. 접합균, 자낭균, 불완전균류에 속하는 균들은 表面變色을 일으키지만, 고등균류에 속하는 담자균은 목재의 파괴(부후)에 관계한다.

이같은 부후균에 의한 피해는 그 피해상태(색갈)에 따라 褐色부후(brown rot)와 白色 부후(white rot)로 나뉜다. 또한 담자균들이 생장할 수 없는 고함수율 영역에서는 자낭균 이나 불완전균류에 속하는 일부가 軟부후라는 독특한 형태의 부후를 일으키기도 한다.

② 목재 부후균의 침입경로

목재 부후는 부후재의 빛깔에 따라서 갈색 부후(brown rot)와 백색 부후(white rot)의 두 종류로 크게 구분한다. 갈색 부후균은 주로 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스를 분해하며 리그닌은 거의 분해하지 않으므로 부후재가 갈색으로 변화된다. 이와는 달리 백색 부후균은 리그닌을 주로 분해시키기 때문에 부후재의 빛깔이 백색으로 변화된다. 이밖에도 원목 또는

제재품에 침입하여 변재부를 청색, 갈색 또는 적색 등으로 변색시키는 균도 있는데 이를 변색균(stain fungi)이라고 한다. 목재 변색균은 대부분 목재 중의 추출 성분을 대사 작용에 이용하며, 목재 주성분을 분해시키지 않기 때문에 목재의 강도를 거의 저하시키지 않는다. 변색균은 목재의 상품가치를 떨어뜨리고, 부후균 침입의 온상이 되는 수가 많다.

③ 부후재 빛깔에 따른 부후의 분류

목재 부후균은 포자상태로 공기 중이나 기물의 표면에 존재하며, 목재의 표면에 떨어져서 적당한 수분과 온도가 주어진다면 포자가 발아하고 균사가 생성되어 목재 조직 내로 침입하게 된다. 또, 토양 중에는 많은 균류가 서식하고 있으므로 목재가 토양과 접촉했을 경우에는 토양 속의 균사가 직접 목재 속으로 침입한다. 목재 속으로 들어간 균사는 목재의 세포내에 함유되어 있는 추출성분을 이용하여 생장하고, 효소를 분비하여 목재의 세포벽을 구성하는 주성분을 분해하여, 저분자의 화합물로 분해시켜 균체 내로 흡수하고, 그것을 영양원으로 하여 생장을 계속한다.

④ 곤충과 해충에 의한 열화

미생물 이외에 목재는 곤충과 해충에 의해서도 열화된다. 목재를 침해하는 곤충에는 벌채 직후의 미건조재를 천공하는 것과 건재를 가해하는 것이 있다. 미건조재를 침해

하는 곤충에는 나무좀과, 바구미과, 하늘소과 등의 곤충을 들 수 있으며, 건조재를 침해하는 곤충에는 가루나무좀과, 개나무좀과, 빗살수염벌레과 등에 속하는 곤충을 들 수 있다. 특히 나왕재와 졸참나무재를 食害하는 가루나무좀, 졸참나무재를 식해하는 졸참나무 가루나무좀 등은 피해가 현저하다.

2) 비생물 열화

비생물에 의한 목재 열화 원인 가운데 열에 의한 열화가 가장 중요하다. 목재가 가열되어 온도가 상승하면 초기에는 수증기가 생성되고 탈수 반응이 일어 나지만, 온도가 280℃

이상으로 상승하면 일산화탄소, 메탄, 포름알데히드 등의 열분해 생성물이 많아지면서 꺼지지 않는 불꽃이 생긴다. 목재가 연소에 의해 열화되는 것을 방지하는 것을 내화 처리라 한다. 내화 처리는 주택의 과밀화 경향, 초고층 빌딩 내장재료 및 지하 상가의 발달 등에 의해 날로 그 중요성이 더해지고 있다.

4.3. 劣化의 결과

1) 微細構造의 변화

목재는 셀룰로스로 뼈조직을 만들고, 그 주위에 헤미셀룰로스를 가득채워서 이것을 리그닌이 둘러싼 것과 같다고 볼 수 있다. 세포벽은 그림에서처럼 細胞間層(M), 一次壁(P), 2次壁의 外層(S1), 中間層(S2), 內壁(S3), wart層(W)으로 되어있다. 각 층의 화학조성은 각각 다르다. 세포사이의 층(M)은 리그닌의 비율이 높고, 셀룰로스와 헤미셀룰로스의 비율은 적다. 한편 2차벽은 셀룰로스와 헤미셀룰로스의 비율이 높고, 리그닌은 20%이하가 된다.

한편, 수침출토목재의 화학성분 분석 결과를 보면, 現生材에 비해 holocellulose (cellulose+ hemicellulose)는 대폭 감소되며, 상대적으로 리그닌의 비율이 증가하고 있음을 알 수 있다. 이것은 수침출토목재가 매물에 이르기까지의 기간에 주로 미생물에 의해 劣化를 받았기 때문이다. 이 결과는 홀로셀룰로스가 화학성분의 대부분을 차지하는 2차벽이 분해된다는 것을 의미하고 있다.

2) 목재구조 중 다당류의 劣化

수침출토목재의 劣化는 주로 세포벽내의 2차벽에 많이 분포하는 홀로셀룰로스가 분해 되기 때문이다. 이 홀로셀룰로스는 다종의 다당류에서 형성되고 있음이 밝혀지고 있다. 분석에 의하면, 목재에 함유된 다당류의 성분조성도 現生材와 수침출토목재가 다르다. 수침출토목재중 리그닌도 30~40%가 유실되고 있긴 하지만, 잔존하는 목재성분의 70%를 차지하고 있다. 따라서 감소한 다당류는 주로 홀로셀룰로스를 구성한다고 생각되며, 따라서 수침출토목재를 보존할 경우 분해시킨 홀로셀룰로스에 가까운 다당류를 보충하는 것이 이상적이라고 생각할 수 있다.

5. 목재유물의 보존처리

5.1 水浸木材 유물의 보존처리 방법

수침목재를 보존한다는 것은 유물의 크기와 형태를 안정화시키는 것이 기본적인 원칙이다. 보존은 또한 強性(耐性)도 부여하여야 하며, 마지막으로 중요한 것은 보존처리 자체에 대한 可逆性이다. 이러한 세가지의 원칙에 한가지가 첨가 되어야 하는데, 그것은 간섭이 최소화 되어야 한다는 것이다. 최적의 처리는 목재의 개질이나 손상을 최소한으로 하는 것이다.

가장 어려운 부분은 유물표면의 질감에 대한 것이다. 어떤 보존처리자들은 간섭을 최소화 한다는 원칙을 적용하여 표면을 처리하지 않거나 최소한으로만 실시하며, 어떤 이들은 목재가 同種의 健全材와 비슷해 질 때까지 표면을 표백하거나 용매로 추출한다. 이는 유물의 특성과 기능에 따라 다르다.

모든 유물이 박물관 전시를 목적으로 하지는 않는다는 것을 인식 하여야 한다는 것은 중요하다. 일부는 ^{14}C dating 등과 같은 과학적 분석을 위해 파괴가 필요하다. 또한 年輪年代學的 적용을 위해서도 필요하다. 그러나 전시대상물 일 경우 관람자에게 설명하기 쉬워야 하고, 質感의 再現, 복원에 견딜 수 있을 정도의 내구성, 미적 감각이 있는 전시, 비전문인에 의한 관리의 용이성 등이 있어야 할 것이다.

수침목재의 처리는 위의 특정 목적에 맞도록 실시되어야 한다. 수침목재로 구성된 하나의 유물도 열화의 형태, 침투성, 수종과 관련한 특이성, 비정상적인 생장 등에 따라 다르

고, 외부적 오염이 있으며 무수한 형태와 크기의 변이성을 갖으므로 특정의 처리나 방법이 적합하다고 말할 수는 없다.

1) 樹脂의 注入

수지주입의 목적은 목재내의 공간(예를 들어 細胞內腔과 細胞壁의 毛細管 또는 超微細毛細管들)을, 유물을 구조적으로 지지해주고 기계적 강성을 줄 수 있는 화학적으로 불활성인 물질로 채우기 위함이다. 이는 포화수분을 치환하는 것이므로 건조중의 붕괴를 유발하는 모세관장력의 영향이 방지되고, 건조응력을 피할 수 있으며, 세포내강에 존재하는 물질에 의해 목재세포벽들의 뒤틀림을 물리적으로 방지한다. 주입제는 목재가 건조되기 전에 먼저 경화되어야 한다.

세포막의 미세공극이 수지로 완전히 채워진다면 세포벽은 강화되어 붕괴되지 않을 것이다. 또한 목재세포벽에 의한 수분의 흡수나 방출이 근본적으로 제거되므로 목재의 수축율도 훨씬 감소될 것이다. 저분자량의 PEG, 당류, 여러가지 염, vinyl 단량체 등으로 처리한 후 중합하는 것이 모두 수축율의 감소에 효과적이며, 따라서 이들을 세포벽의 충전제로 생각할 수 있다.

2) 非水性 溶媒를 사용한 수분의 치환

물은 상당히 높은 표면장력을 갖고 있으므로 표면장력이 낮은 아세톤이나 알콜로 물을 치환하므로써 모세관 장력이 현저히 줄어들 것이다. 두번째 효과는 아세톤이나 에탄올과 같은 일반적인 유기용매가 물과 같은 정도의 수소결합을 하지 않아서 세포벽이 비수성 용매 중에서 가소성이 덜하므로 可塑係數가 향상될 것이라는 점이다. 이는 또한 세포의 붕괴를 더 잘 방지 할 것이다. 한 용매건조에 사용된 용매는 목재내부에서 주입제의 운반에 쓰일 수 있다.

아세톤이나 메탄올과 같은 많은 일반적인 비수성 용매의 점성은 기본적으로 물에 비해 낮다. 확산과 침투율이 모두 점성과 직접 관계되며 물보다 낮은 점성의 매개제 상에서 그 율이 향상되고 따라서 주입기간이 단축되는 것이다. 그러나 비수성 용매의 단점은 화재의 위험이 있고 독성이 있다는 점이다.

3) 凍結乾燥

동결건조법을 이용하는 아이디어는 매우 간단하다. 만일 물이 고체상태에서 가스상으로 직접 바뀌어 제거된다면 유물의 구조는 변하지 않을 것이며 건조중의 모세관장력도 제거될 것이다. 그러나 수침목재에서는 이러한 원리대로 수행되기 어렵게 하는 몇 가지 복잡한 요인이 작용한다.(성공적인 동결건조는 예를 들어 PEG에 의한 전처리가 선행되어야 하므로 실제로 있어서 이는 더욱 복잡하다.)

고려해야할 첫째의 영향은 물의 飽和蒸氣壓이 작은 毛細管에서 감소한다는 것이다. 동결에 대한 목재내 수분의 직접적인 증거는 機器分析으로 알 수 있으며, 그 결과에서 보면 대부분의 물이 세포벽에 흡수되어 있기 때문에 세포벽내의 물은 동결에 거의 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 이를 일반적으로 結合水라고 한다.

따라서 동결건조는 동결되지 않은 수분이 세포벽으로부터 증발하기 전에 세포내강의 물을 제거하는 것이다. 이는 붕괴를 막을 수는 있으나 수축은 방지하지 못한다. 그러므로 응력이 생기고 갈라짐이 발생한다. 또 다른 영향은 0℃에서 동결할 때 물이 약 9%의 체적 팽창을 하는 것이다. 수침목재의 경우 이러한 현상으로부터 심각한 cracking이 일어난다. 하지만 가소성이 보다 높은 심하게 열화된 목재에서는 이러한 현상이 그다지 중요하지 않다. 결론 적으로 수지에 의한 전처리가 없다면 수침목재의 동결건조에 의한 보존처리는 위험한 방법이다.

4) 조절건조

거의 생재 상태에 가까운 수침목재의 보존처리에 유용한 방법은 건조응력의 발생을 줄이기 위하여 주변습도가 가능한 일정하게 유지되도록 서서히 건조하는 것이다. 건조응력은 먼저 건조된 표면부가 수분의 이동이 늦으므로 팽윤상태를 더 길게 유지하고 있는 내부에 비해 더 크게 수축함에 따라 발생한다. 내부의 상당한 압력(예를 들어 압축)이 생기고, 이는 내부세포의 붕괴나 외부의 checking에 의해 촉진된다. 건조응력은 수축율에 따라 증가하는 것이므로 수침목재에서 조절건조는 유용한 방법이다.

수침목재 내 수분의 일부가 수용성수지로 치환되었을 경우 확산에 의한 건조의 시간을 확보할 수 있으므로 조절건조는 유용할 것이다. 이러한 현상이 급격히 발생하면 물이 빠지고 용질이 세포벽 내에 축적되므로 내부적(예; 세포벽 표면)으로 큰 농도경사가 발생하여, 용질이 침투하기 전에 세포벽의 내부는 탈수될 것이며 수축이 발생할 수 있다.

– 수침고목재의 보존처리전 고려사항

- 1) 목재의 이화학적 상태 및 다른 재료와의 혼재여부에 대한 조사
- 2) 처리의 조건을 설정하기 위한 실험 및 보존처리 설비
- 3) 처리후 전시 및 보관장소의 환경
- 4) 보존처리제 자체의 노화특성
- 5) 보존처리 기간
- 6) 예 산

5.2 乾燥古木材의 보존

문화재로서 건조고목재로 분류할 수 있는 것은 전통의 한옥, 고궁, 사찰건물과 목조불상, 탑 등일 것이다. 하지만 유기질 재료인 목재는 곰팡이와 균류에 의해 재질 분해를 초래하며, 곤충류, 흰개미, 가루좀벌레 등에 의한 충해도 그 영향이 크다. 균과 해충은 목재의 강도를 심하게 손상시켜 결과적으로 휘어짐, 비틀림, 기울음 등의 현상을 나타내게 된다.

1) 건조 고목재 분해의 관찰

건조물문화재의 부후 및 충해에 대한 점검은 기본적으로 습기가 많은 곳, 금속 등 이질재료와의 접합부, 환기를 위한 천창부, 마루밑 등을 집중관리 할 필요가 있다. 분해의 목재의 표면을 정밀하게 관찰함으로써 가능하다.

목재의 일부가 검게 변하거나 또는 하얗게 변한 경우, 목재 표면에 곰팡이가 자라는 경우에는 목재가 습기에 젖어 있음을 나타내고 있는 것이다. 부재에 갈색의 할열이 생겼거나 백색의 섬유질 상태가 노출된 경우 부후가 상당히 진행되었음을 나타내며, 푸른 곰팡이(청태)의 경우 강도를 변화시키는 것은 아니지만 이차적인 부후를 유발하기 쉬운 상태이므로 조속히 제거해야 한다. 건조고목재의 부후는 대부분 褐色腐朽菌에 의해 이뤄진다. 이것은 목재가 갈색으로 변화하며 나이트에 직각 방향으로 갈라지는 현상을 보이는 것이 전형이다.

우리나라에서 나무에 해를 주는 벌레는 여러 종류가 있지만 널리 알려진 것으로는 가루나무좀벌레, 흰개미 등이며, 역시 습기가 많은 부위에서 발생한다. 충해가 일어났는지 여

부는 청소를 하고 난 후 마루, 혹은 바닥을 관찰해 나무가루가 뿌려져 있으면 충해를 의심할 필요가 있다.

2) 건조고목재의 방부, 방충처리

목조문화재의 경우 화학약품보다는 원형보전과 장기적 내구성을 고려할 때 과거에는 천연계의 왁칠이나 기름 등의 유성 도료로 목재를 도장하는 방법으로 보존 처리를 검토하였다. 그러나 장기간의 안정성을 확보하기 위하여 새로운 관리방법을 강구하여야 하는 것이다. 이에 따라 비교적 최근에 건조 고목재에도 적당한 방부처리법을 선택해 과학적인 보존관리를 실천하고 있다.

크레오소트와 같은 유성 목재 방부제는 값이 싸고 성능이 좋아 일반적으로 가장 많이 사용되지만 검은색이어서 한옥 등에는 적합하지 않으며, 석유 제품이므로 냄새가 나고 환경에도 좋지 않은 영향을 끼친다. 수용성 목재 방부재인 크롬, 구리, 비소화합물계(CCA)는 외부용 목재에 가장 많이 사용되었지만, 최근 들어 이들의 폐자재 처리시 발생하는 중금속이 환경파괴를 유발하는 것으로 문제가 제기된 상태이다.

또한 붕소화합물계는 주로 생원목용으로 이용되고 약제 침투성은 양호하나 용탈이 잘 일어나므로 습기가 많은 장소에서는 사용할 수 없다. 그러나 저독성이므로 문화재에서는 치목 이전에 처리하고 건물의 공포대 이상 부분에 사용하는 나무에 쓰면 좋을 것이다.

