

# 산림 내 문화재 산불방지 방안



이 시 영  
강원대학교 방재기술전문대학원 교수

## 1. 서론

2005년 4월 강원도 양양 산불로 인하여 보물 제179호인 낙산사 동종 등 천년 고찰 낙산사가 소실되는 피해가 발생하면서, 산불과 같은 각종 재해와 재난으로부터 민족 문화유산으로서의 역사적 의의와 문화적 가치를 지니는 사찰문화재를 산불로부터 보호해야 한다는 필요성을 야기시켰지만, 금년 2월 11일 급기야 우리나라 국보 1호인

승례문이 방화에 의해서 전소되는 사건이 발생하였다. 따라서 문화재 및 전통사찰에 대한 화재방지 대책의 강구가 매우 필요한 실정이다. 문화재는 조성된 위치에 따라 도시 혹은 산림 내에 위치하며, 특히 사찰 등의 문화재는 주로 산림주변 혹은 산림 안에 위치한다. 따라서 산불로부터의 위험성은 늘 존재한다. 우리나라는 사찰 화재로 1984년 쌍봉사 대웅전 보물 163호가 소실되었으며, 1987년에는 금산사 대적 광전 보물 476호가 소실되었고, 2005년 낙



〈그림 1〉 승례문 소실 (2008. 2. 11. 연합뉴스)

산사가 전소되었다.

따라서 본 내용에서는 주로 산림 내 문화재의 산불위험 특성과 산불예방 시설의 설치 수준, 문제점 그리고 외국사례 및 우리나라 산림 내 문화재의 산불대응 방안에 대하여 기술코자 한다.

## 2. 산림 내 문화재 화재예방 시설 설치수준과 문제점

우리나라의 지정 문화재 중 목조건축물은 1,595건이 지정되어 있다. 또한 민속마을에는 전체 2,174동의 목조건축물이 있다. 이외에도 경복궁, 창덕궁 등 조선왕궁과 전국의 사찰, 향교, 서원 등 사적지로 지정된 곳에도 많은 목조 건축물이 있다. 역사적 건조물의 건축적 특징은 전통적 건축기법이 주로 이용됨으로써 건축 재료로는 대부분이 화재에 취약한 적송(*Pinus densiflora*) 등의 목재와 민속마을 내에는 벚 집이 초가집의 지붕재료로 주로 이루어져 있다.

또한, 목조건축물의 전통적인 난방시설인 온돌구조를 사용하며, 난방을 위한 사용재료로는 나무 등을 이용하고 있어 화재에 대한 위험성에 늘 노출되어 있다.

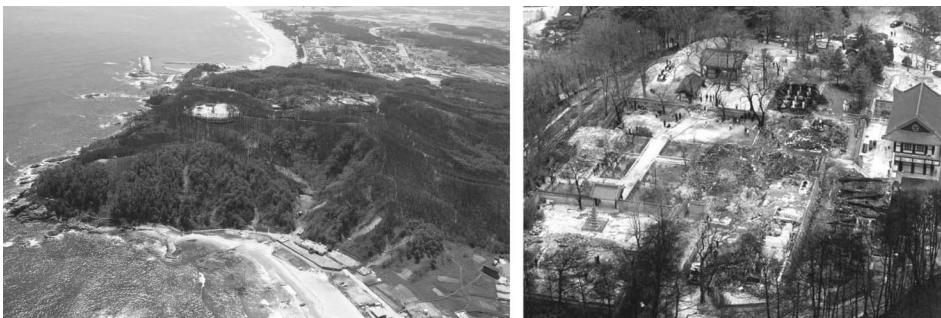
최근, 조계종이 관련전문가 실무 팀을 구성하여 국보 및 보물 2동 이상 소재한 문화재 중심사찰 32개의 방화대책 실태 조사를 실시한 결과 소방 용수부족, 화재 발생에 상지역이 아닌 곳에 소화전 설치, 화재 경보 시스템 미비,

방화 수림에 대한 인식 부족, 상황 발생 시 행동 지침에 대한 이해 부족 등의 문제점이 나타났다. 구체적으로 소방용수부족은 소방법 기준으로 20분정도 사용할 물을 보유해야 하나 기준 미달이며, 방화 수림에 대한 인식 부족은 소나무 수림 선호로 인해 토착 수종을 제거하고 인위적으로 화재에 약한 소나무 수림을 조성하는 경우가 있어 화재 예방에 역행하는 모습이었으며 상황 발생시 행동 지침에 대한 이해 부족은 상황설정에 동산 문화재의 피난, 긴급보존 메뉴얼과 지휘체계의 부실 등이 있는 것으로 분석하였다.

특히, 목조 건축물 화재의 특성상 화재 발생부터 20분 전후 화재 성장기에 돌입해서 이후에는 소화기에 의한 진압이 불가하기 때문에 사찰 화재 발생시 초기소화가 가장 중요하다. 그러나 우리나라는 사찰 화재로 1984년 쌍봉사 대웅전 보물 163호가 소실되었으며, 1987년에는 금산사 대적광전 보물476호가 소실되었고, 2005년 낙산사가 전소되었다. 모두가 화재의 초기진화에 실패한 경우라 할 수 있다.

우리나라는 산악형 산림으로 산불이 발생하면 연소진행 속도가 빨라 평지의 8배 정도로 급속히 확산됨은 물론, 계곡이 많고 굴곡이 심한 급경사 지형으로 임도가 부족하여 소방차·소방펌프의 활용이 매우 어려운 특징이 있다.

이것은 문화재 중 사찰의 대부분이 지리적으로는 산속에 위치하고 있는 곳이 대부분이어서 사찰 내에 화재발생 시 산불로 이어질 수도 있으며, 진화 작업에 있어서는 소



(그림 2) 천년고찰 낙산사 소실(2005. 4)

방 부서와도 원거리에 위치하여 출동 소요시간이 많이 걸리며, 야간 발생 시는 임도(林道)가 부족하고, 도로의 협소 등으로 인하여 소방차량 진입이 곤란한 것이 특징이다. 또한 산속 깊숙이 위치하고 있어서 수원 확보가 어려운 것도 산불대응에 문제이기도 하다.

특히, 강원도 양양지역 뿐만 아니라 현재 우리나라의 산림은 과거에 비하여 울창해져 있고, 임목축적량이 현저하게 증가하고는 있으나 가지치기, 간벌 등 산림관리가 소홀하여 임내에는 수직 및 수평적인 연료층 구성이 매우 복잡해져 있어 대형 산불에 매우 취약한 실정에 있다.

이러한 문제에 역사적 건조물을 화재로부터 보호하기 위한 설비에는 화재의 발생을 조기에 감지하여 경보하는 자동 화재탐지설비와 화재발생 후 피해를 최소화하며 물계 하는 소화설비, 옥내는 초기소화용 소화기를 설치하고, 옥외는 동력소방펌프 또는 소화전을 설치하거나 방화사·방화수·소화 장비를 비치해야 한다. 낙뢰를 방어하는 피뢰설비, 사람 및 지정문화재를 안전하게 피난시키기 위한 피난설비가 있다. 또한 지정문화재를 보존하는 건축물이 목조의 경우 그 연소를 방지하기 위한 방화벽, 방화문, 연소방지대, 기동적인 소화활동을 행하기 위한 소방도로 등도 준비하는 것이 바람직하다. 문화재 보호법의 규정에 의하여 국가지정문화재, 시·도지정문화재, 사적 또

는 보호물로 지정되는 건축물에는 법령에서 정하는 소방용 설비를 설치하고 유지하는 것이 규정되어 있다.

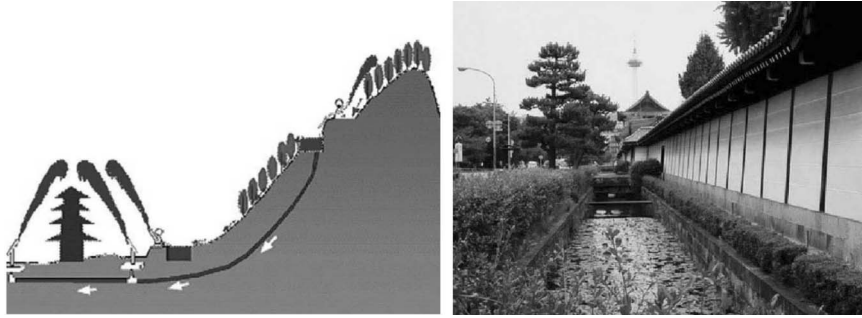
그러나, 이러한 소방용 설비를 갖춘 곳은 아주 드물며, 초기 소화용 소화기만 비치하고 있는 곳이 많았다. 이러한 소화기는 초기 소화시에 사용될 수 있으나, 문화재 건조물이 목조인 경우의 화재발생시에는 급격한 연소(延燒) 확대로 이어져 이미 소화기의 사용이 효과적이지 못하게 된다.

### 3. 외국의 사례

강영호(2007.2)가 산림지를 통하여 기술한 일본의 산림 내 주요시설물 산불대응 방안을 보면 일본 교토(京都) 지방은 우리나라의 경주지방에 해당되는 옛 고도(古都)로서 특히 유명한 사찰인 강가쿠사(銀閣寺), 고다이사(高臺寺), 난젠사(南禪寺) 및 문화재인 야사카신사(八坂神社) 등이 인접해 있으며, 따라서 이 일대의 사찰들은 역사성 및 문화적인 가치가 높아 1994년에 UNESCO 세계문화유산 역사풍토 보존지구로 등록되었다. 이곳 역사풍토보존지구의 산림은 히가시야마삼림관리소(東山森林管理所) 소관 국유림으로 임상 대부분이 삼나무, 편백, 소나무림으로 이루어져 있어 과거부터 산불위험성에 항상 노출되어 있었다. 따라서 이를 예방하고자 <그림 3>과 같이 주요 사찰



<그림 3> 일본 교토 산림 내 산불예방시설물 및 물 분사장치(산림, 2007. 2)



〈그림 4〉 일본 낙차식 물분사장치 단면도 및 담장주변 방화수로(산림, 2007. 2)

또는 문화재 건축물 주위를 감싸 안듯이 방화선을 구축함은 물론 물 수원지, 방화 저수지 등을 설치하였고, 산림사업법 으로서는 이곳이 역사보존지구이자 관광지인 점을 고려해서 사찰경관림사업법을 적용해 오고 있다고 언급한 바 있다.

또한, 교토 지방에 있는 사찰인 히가시혼간사(東本願寺)에서는 옛 승려들의 지혜에 따라 건축물 화재의 소화에는 물에 의한 소화 이상 가는 것이 없다고 판단하고 사찰 담장을 따라 석축도랑을 설치하여 항상 물이 흐르도록 함으로써 유사시에는 이 물을 이용하여 소화할 수 있도록 사찰 주변에 소화용 방화수를 설치하였다(그림 4). 그리고 문화재, 주요 사찰, 통신시설 주변의 산불예방을 위하여 화세(火勢)와 지형을 감안한 내화수림대 설계안이 산불예방학자인 혼키(本木) 씨에 의해 제시되었다. 이 설계안의 내용을 살펴보면 화세(火勢)와 산지지형에 따라 내화수림대 조성 폭과 식재열수가 각각 달라진다. 즉 산록부에 사찰 등 주요 시설물이 있을 경우는 산복 또는 산정부에 비해 화세가 약하기 때문에 건물로부터 20~50m의 공간지대를 두고 그 외곽에 폭 15m에 이르는 내화수림대를 정하고 내화수 식재열수는 5줄로 심도록 설계되어 있다.

이에 비해 산복·산정부의 경우에는 역시 건물로부터 20~50m의 공간지대를 두고 그 외곽에는 폭 30m에 이르는 내화수림대를 정하고 내화수 식재열수는 산록부보다 많은 10줄로 식재토록 설계되어 있다.

이외에도 강영호(2007.2)는 교토 지방의 히가시혼간사는 메이지 시대인 1864년에 대형화재의 피해를 입은 바 있는데, 이것이 계기가 되어 1901년에 토목기술자인 다나베(田邊) 씨에 의해 재건축과정에서 낙차식물분사장치의 설계를 하여 4년 후인 1904년에 완공을 보게 되었고, 본 분사장치는 약 5km 떨어진 비와호(琵琶湖)의 물이 주철관로(鑄鐵管路)를 타고 사찰까지 흘러내려오는 동안 생기는 낙차를 이용한 것이다. 이때 낙차(落差)는 무려 48m에 이른다. 이와 같은 낙차는 유사시에 가압식 분수역할을 하게 되는데, 즉 화재발생 시에는 주철관로에 붙어 있는 밸브를 열어서 마치 분수에서 물이 뿜어 나오듯이 수막(水幕)을 형성하도록 하여 누구라도 손쉽게 불을 끌 수 있도록 한 일본 내 최초의 아이디어 소화시설물이라고 한다라고 기술하였고, 교토 지방의 난당 시(南丹市)에는 유명한 일본식 전통초가마늘이 있는데 이곳 건축물에서 2000년 5월 20일에 화재가 난 것을 계기로 하여 총 62기의 현대식 방수총이 설치되었다. 본 방수총의 설계방식은 일단 유사시에 화재발생으로 인한 연기 또는 열의 감지로 인한 사이렌 소리와 함께 일제히 물을 쏘아 올려 초가지붕 위에서 수막(水幕)이 형성되도록 함으로써 불을 끌 수 있도록 설계되어 있다고 언급한 바 있다(그림 3, 4). 이외에도 필자가 2006년 2월 일본 청수사(清水寺)에서 조사한 바, 이 사찰 주변에는 산불방지용 활엽수 내화수림대가 조성되어 있었다(그림 5).





〈그림 5〉 일본 청수사(清水寺) 주변의 활엽수림 내화수림대

#### 4. 결론

2005년 4월 낙산사에 이어 금년 2월에는 국보 1호인 승례문이 소실되었다. 낙산사 화재발생 후 귀중한 문화유산인 천년 고찰과 문화재를 화재로부터 보호해야 한다는 국민적 관심을 불러왔으나, 결국 승례문도 소실되고 말았다. 특히, 낙산사의 경우는 승례문과 달리 지리적으로 산속에 위치하고 있기 때문에 산불로부터의 안전성 확보와 화재방재시스템을 갖추어야 한다. 즉, 산림 내 문화재의 주변의 산불발생 위험요인을 파악해야 한다. 즉, 건물의 위치(경사도), 진화지원 진·출입로, 진입로 폭, 진입로 표시 등 사찰주변의 입지조건과 임상분포 및 산림과의 이격거리, 건물주변 및 인근지역 주요 내화수종, 임목의 밀도, 하층식생 분포, 낙엽 층 두께정도, 과거 인접지 주변 산불 발생 현황 통계, 문화재 주변, 주거지 및 논·밭두렁 등 소각요인 가능성, 사찰 등 건축물 주변 화재위험성 산불 등 화재진화를 위한 소방시설 등을 파악한다.

그리고, 우리나라 대표 수종인 소나무림은 산불에 매우 취약하다. 더욱이 그동안 숲을 관리하지 않아 매우 밀식이 되어 있으므로 산불이 나면 쉽게 수관화로 되어 대형화 될 수밖에 없다. 반면 활엽수림의 경우에는 봄철 불에 탈 연료의 양이 적어 수관화로 발달되지 못하고 지표화로 진행이 되므로 불이 내려라도 진화하기 쉽다. 따라서 임목에 대한 산불 피해를 경감시키고 나아가 소화의 거점으로 활용할 수 있도록 산불연소 위험방향을 고려하여 내화수림

대를 조성한다.

산불의 발생과 대형화는 우선 탈 수 있는 물질이 많은 지역에서 빈번이 발생한다. 따라서 산업시설 등 건물주변의 도로나 작업장 근처 약 10m이내의 죽은 식생은 모두 제거하여 방화선을 구축한다. 특히, 건물이 경사지형에 위치한다면 30m정도의 방화선을 구축하며, 소나무림 등 주변임목에 대하여 밀도 조절을 실시하며, 산불진화 자체 계획을 수립하고, 기반시설 구축과 소방시설을 확충하여야 한다.

#### 참고문헌

- 강영호. 2003. 일본의 방화선 설치와 내화수림대 조성사례 소개. 산림 2003(11), pp. 63-67.
- 강영호. 2007. 일본의 산림 내 주요시설물 산불대응방안. 2007(2), pp. 124-127.
- 농림부. 2004. 대형산불 예방 및 위해방지를 위한 산림기능 고도화 기술 개발. p333.
- 산림청 국립산림과학원. 2005. 지속가능한 산림자원관리 표준 매뉴얼. pp.203-216.
- 이시영 등. 2006. 산불에 대비한 문화재 보호방안(사찰을 중심으로). 방재연구(2006. 3), pp. 95-104.
- 이지희. 2004. 역사적 건조물의 화재안전을 위한 기초연구. 한국주거학회논문집 15(6): 107-113.
- 舒化福, 田曉瑞, ?并君. 2000. 防火樹林帶 理論與應用. 東北林業大學出版社. pp.125.
- Tian Xiaorui and Shu Lifu. 2003. Construction Of Fire Resistant Forest Belts in South of China. 국립산림과학원 초청세미나 발표자료.