

## 우리나라 산지재해의 현황



임 상 준

서울대학교 산림과학부 산림환경학전공 교수

### 1. 서 론

우리나라의 국토면적은 2004년 현재 약 996만 ha이며, 이중 산림이 차지하는 면적은 640만 ha로 전체 국토면적의 약 64%를 차지하고 있다. 소유형태별 산림면적을 살펴보면 사유지가 약 444만 ha로 전체 산림면적의 69%를 차지하며, 국유림이 147만 ha (23%)이고 도유림과 군유림 등 공유림이 약 49만 ha를 차지하고 있다 (산림청, 2004b).

한편, 과거 일제 강점기와 6.26전쟁을 거치면서 황폐화되었던 산림은 70년대부터 시작된 치산녹화사업으로 평균 임목축적률이 73 m<sup>3</sup>/ha (2003년)에 이르는 안정된 산림을 가지게 되었다. 하지만 최근 들어 양양 등의 대형산불에 의한 피해와 '루사', '매미', '메기' 등 초대형 태풍에 의한 산지토사재해, 소나무 재선충 등에 의한 산림병충해 등으로 인하여 계속적으로 많은 량의 산림자원이 피해를 보고 있는 실정이다.

일반적으로 이상 자연현상에 의해 경제적, 사회적 손실이나 인명피해를 받았을 경우 이를 재해라 하며, 발생원인에 따라 천재인 자연현상에 의한 재해와 인위적 요인에 의해 발생하는 인위재해(인재)로 구분할 수 있다. 특히, 산지재해는 산림에서 일어나는 재해를 말하는 것으로 임목에 피해를 주는 병충해와 풍해·수해·설해·한해 등의 기상재해가 있으며, 인간의 부주의로 인한 실화나 방화, 자연적

으로 발생하는 낙뢰 등에 의한 산불피해 등이 있다 (윤영균, 2003). 본 연구에서는 산지재해 중에서 산불에 의한 피해, 홍수로 인한 피해 및 병충해에 의한 산림피해에 대하여 논의하고자 한다.

### 2. 산불재해

산불이란 산림내에서 낙엽, 낙지, 초류, 임목 등이 연소되는 화재로서 사람에 의한 실화, 방화나 낙뢰 등으로 인하여 발생된 불씨가 산림내의 가연물질을 연소시키는 것을 말한다. 우리나라의 산림에는 산림녹화의 성공으로 산림이 울창해지고 가연성 낙엽 등이 지표면에 많이 쌓여있는 데, 이는 상대적으로 산불이 발생하기 좋은 조건을 제공하게 된다. 지형적으로 우리나라의 산지는 경사가 급하고 기복이 많아 연소의 진행속도가 빨라져 산불이 급속하게 확산되며, 특히 봄철 건조기에는 계절풍 등의 영향으로 산불이 동시다발로 확산되기도 한다. 한편, 산악형 지형으로 인하여 지상접근이 어려워 산불 발생시에 효과적이고 즉각적인 진화가 이루어지지 못하는 점이 산불의 대형화를 유발하는 원인중의 하나로 인식되고 있다.

산불은 이제 전세계적으로 산림이 직면하고 있는 무서운 재앙중의 하나로 인식되고 있다. 우리나라에서는 1966년 강원도 고성에서 발생했던 대형 산불로 서울 여의도 면적의 4.5배에 달하는 3,800 ha의 산림이 파괴되었으며, 건물 226동이 불타고 142명의 이재민이 발생하였다. 2000

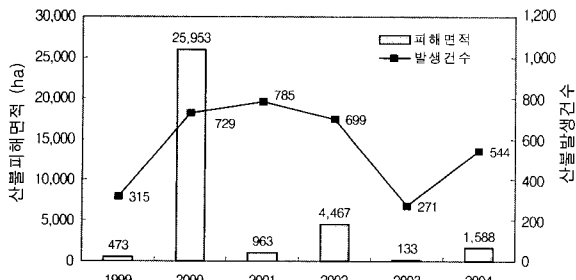


그림 1 연도별 산불의 발생건수와 피해면적 (자료: 산림청, 2004b)



사진 1 산불 피해목 (2000년 삼척)

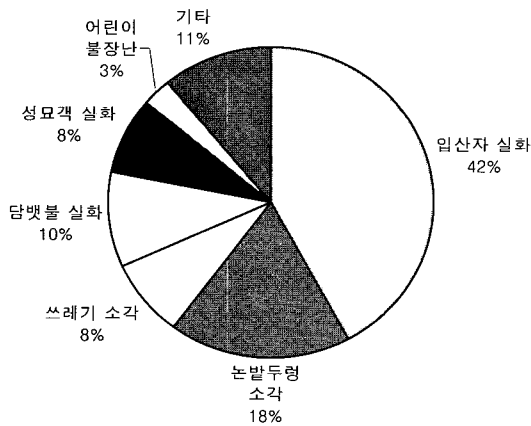


그림 2 산불발생원인별 발생비율



사진 2 산불피해지 전경 (2000년 삼척)

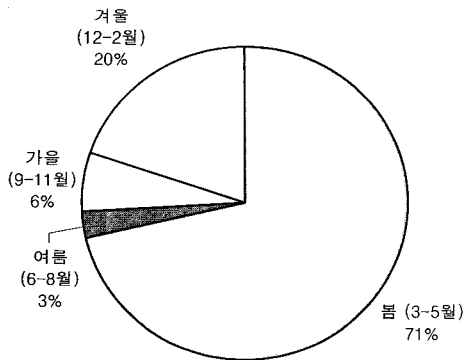


그림 3 계절별 산불발생 현황

년에 발생한 동해안 산불은 이제까지 우리나라에서 발생한 산불 중 가장 큰 산불로, 강원도 전체 산림면적의 1.7%인 23,794 ha의 산림을 파괴시키기도 하였다 (사진 1, 2). 2004년에 발생한 강원도 양양 산불은 산림 150 ha를 태웠으며 천년고찰인 낙산사의 주요 건물을 전소시키고, 그 속에 보관되어 있는 보물 479호인 '낙산사 동종' 등 귀중

한 문화유산을 불태우기도 하였다.

우리나라의 최근 6년간 (1999~2004년) 산불 발생건수를 살펴보면 그림 1과 같이 2001년에 785 건으로 가장 많았으며, 2003년의 산불 발생건수는 271 건에 불과하였다. 산불에 의한 산림의 피해면적은 2000년에 25,953 ha로 가장 많았으며, 2003년에는 133 ha로 산불에 의한 피해가 비교적 적었다. 이상의 자료로부터 구한 연 평균 산불의 발생건수와 피해면적은 557 건/년, 5,596 ha/년으로 각각 나타났다.

산불발생의 원인별로는 그림 2와 같이 입산자 실화 42%, 논·밭두렁 소각 18%, 담뱃불 실화 10%, 쓰레기 소각 8%, 성묘객 실화 8%, 기타 11%로 대부분 인위적인 요인에 의해 발생하였다. 계절별로는 봄철 (3~5월)이 71%, 겨울철(12~2월)이 20%를 차지하는 등 주로 건조기인 봄과 겨울철에 많이 발생하는 것으로 나타났다.

산불은 수십년간 가꾸고 보존해온 산림자원을 한순간에 파괴해버린다. 산촌마을을 덮쳐 삶의 터전을 파괴하고, 심



사진 3 2000년 강원도 산불피해지의 산사태 현황

지어 땅속 미생물도 불태우는 등 산림생태계를 완전히 교란시키게 된다. 또한, 산불이 발생한 지역에서는 복구조림한 나무의 뿌리가 완전히 활착하여 회복할때까지 산사태에 대하여 매우 취약하게 되므로 여름철의 집중호우시에는 대형 산사태로 인한 2차적 산지재해를 유발하게 된다 (사진 3).

### 3. 산지토사재해

최근에는 기상이변으로 인한 국지성 집중호우가 빈번하게 발생하고 있으면, 이로 인하여 많은 경제적 손실과 인명피해를 입고 있다. 이러한 집중호우 등으로 인한 산사태 등의 피해면적은 연간 406 ha에 이르고 있으며, 복구비용만도 연평균 191억원에 달하고 있다 (산림청, 2004). 특히, '90년대 이후 임상과 산림토양이 개선됨에 따라 산사태의 규모가 대형화되고 있으며, 이는 '70~'80년대 토심이 얇은 붕괴에서 '90년 이후는 토심이 깊은 붕괴로 토석류와 유목에 의한 피해가 증가되고 있기 때문이다 (윤영균, 2003).

2002년에는 태풍 '라마순' (7. 5~7. 6), 집중호우 (8. 4~8. 11), 태풍 '루사' (8. 30~9. 1) 등으로 인하여 산사태 2,700 ha, 야계사망 100 km, 사방댐 44개소, 임도 622 km의 피해가 발생하였다. 특히, 8월 31일부터 9월 1일까지 태풍 '루사'로 인하여 강릉 지역에는 최대시우량이 100.5 mm, 일강우량 870.5 mm 등 기상관측 이래 유래가 없는 집중 폭우가 내렸으며, 이로 인하여 강원도 동해안 지역, 경상남·북도에서 2,304 ha의 산사태 피해와 34명의 인명피해가 발생하였다. 태풍 '루사'에 의한 피해는 과거 10년간의 산지토사재해에 의한 피해와 거의 비슷한 수준으

로, 이는 7월 태풍 '라마순'과 8월 집중호우로 토양이 포화된 상태에서 태풍 '루사'에 의한 집중 호우가 발생한 점과 2000년의 강원도 산불로 인하여 동해안 지역이 산사태 등의 재해에 대하여 매우 취약하였기 때문으로 판단된다.

2003년에는 6차례에 걸쳐 산사태 1,330 ha, 임도 364 km, 사방댐 76개소의 산지토사재해가 발생하였다. 2002년의 태풍 '루사'에 이어 2003년에는 태풍 '매미'에 의한 피해가 매우 컸다. 전형적인 9월 태풍인 '매미'는 9월 12일에 우리나라 제주도 지역에 상륙하여 13일에 동해안으로 빠져나갔으나 그 동안 강한 바람과 집중호우를 동반하여 남해안과 동해안 지역에서 1,281 ha의 산사태 피해와 343 km의 임도 피해를 유발하고 사방댐 74개소를 파괴하였다. 태풍 '매미'로 인한 주요 지역의 강우량을 살펴보면, 남해 452.2 mm, 대관령 397.0 mm, 강릉 308.0 mm, 고흥 303.0 mm, 성산포 269.0 mm, 진주 271.1 mm 등이었다.

2004년의 경우에는 태풍 '디엔무' (6. 19~6. 21), 집중호우 (7. 2~7. 4; 7. 12~7. 17), 태풍 '메기' (8. 17~8. 19) 등에 의한 많은 량의 산사태가 발생하였으며, 이를 위하여 약 400억의 복구비가 소요되었다. 6월 19일부터 6월 21일까지 태풍 '디엔무'로 인하여 제천 335 mm, 청주 334 mm, 동해 302 mm의 집중 호우가 내렸으며, 이로 인하여 산사태 61 ha, 임도 11 km 등의 피해가 강원도, 충청남·북도, 경상북도 등에서 발생하였다. 한편, 7월에 발생한 2차례의 집중 호우로 인하여 전국적으로 산사태 피해면적 56 ha, 임도 피해 11 km가 발생하였다. 2004년 8월 16일부터 19일까지 태풍 '메기'로 인하여 경남, 강원, 전남지역에 200~600 mm의 강우가 발생하였으며, 지역에 따라 최대시우량도 20~100 mm를 기록하였다. 이로 인하여 산사태 116 ha, 임도 53 km, 야계 6 km 등의 산지토사재해가 발생하였다.

표 1 연도별 산지토사재해 현황

연 도	2002 <sup>a</sup>	2003 <sup>b</sup>	2004 <sup>c</sup>	평균
산사태 (ha)	2,700	1,330	233	1,421
야계사망 (km)	100	81	15	65
사방댐 (개소)	44	76	9	43
임도 (km)	622	364	76	354

자료 a) 임업연구원 (2002), b) 산림청 (2003), c) 산림청 (2004a)

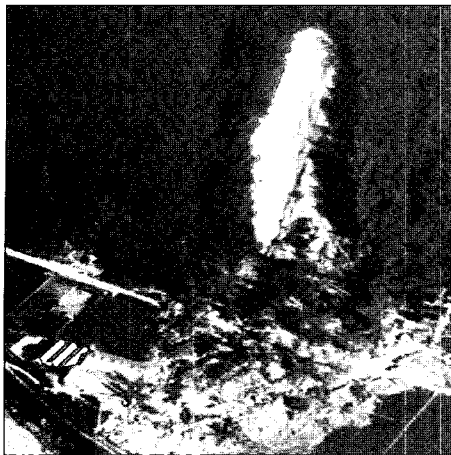


사진 4 호우로 인한 산사태 피해

#### 4. 산림병충해재해

산림병해충이란 산림에 존재하는 곤충 중에서 인간이 산림에서 기대하는 혜택을 직·간접적으로 방해하는 것으로, 우리가 잘 알고 있는 솔잎혹파리, 소나무 재선충 등은 소나무의 주요 해충이다. 이외에도 밤나무의 해충으로는 복숭아명나방, 밤바구미가 있고, 잣나무의 경우에는 잣나무 넓적잎벌, 솔알락명나방 등이 주요 가해해충이다. 최근에는 지속적인 방제사업으로 솔잎혹파리 등에 의한 피해는 감소하고 있으나 소나무 에이즈라고 하는 소나무 재선충에 의한 피해가 기하급수적으로 증가하고 있다.

연도별 산림병해충 발생면적은 그림 4와 같다. 그림 4에서와 같이 1999년의 산림병해충 발생면적은 361,720 ha로 최근 5개년 (1999~2003년) 중에서 그 면적이 가장 많았으며, 2003년의 경우에는 그 면적이 254,190 ha로 줄어들었다.

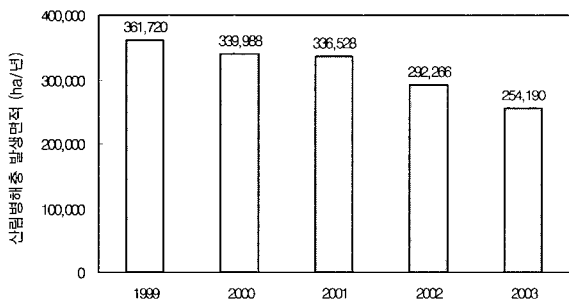


그림 4 연도별 산림병해충 발생면적 (자료: 산림청, 2004b)

우리나라 산림에서 많이 발생하는 병해충에는 솔잎혹파리, 솔껍질깍지벌레, 소나무 재선충, 솔나방, 흰불나방 등이 있다. 최근 5개년 (1999~2003)의 산림병해충 자료에 의하면 이 중에서 솔잎혹파리에 의한 피해면적이 전체 병해충 발생면적의 약 46%로 가장 많은 것으로 나타났다. 병해충 종류별 발생면적을 살펴보면, 표 2와 같이 솔잎혹파리, 솔껍질깍지벌레 등에 의한 피해는 매년 감소하고 있는데, 이는 효과적인 천적이식사업, 효율적인 나무주사 등에 의한 방제사업이 성공적으로 행하여진 결과로 볼 수 있다. 그러나 소나무 재선충의 경우에는 1999년의 365 ha에서 2003년에는 3,369 ha로 그 피해면적이 약 10배 정도 증가하였다. 솔수염 하늘소 사진 5가 매개하는 소나무 재선충병은 “소나무 에이즈”라는 이름에서 알 수 있듯이 최근에는 전국적으로 소나무 숲을 파괴하는 주요 원인이 되고 있다. 솔나방이나 흰불나방의 경우에는 과거 수십만ha의 산림에 피해를 주었으나 효과적인 방제와 토착천적의 증가로 그 피해면적이 감소하고 있는 것을 볼 수 있다.

표 2 산림병해충별 연도별 피해면적 (자료: 산림청, 2004b)

연도	솔잎 혹파리	솔껍질 깍지벌레	소나무 재선충	솔나방	흰불 나방	기타 해충
1999	197,493	15,283	365	1,354	28,511	118,711
2000	174,832	14,952	1,677	2,644	29,529	116,354
2001	148,952	13,462	2,575	4,628	27,742	139,169
2002	118,352	12,277	3,186	3,645	26,067	128,739
2003	91,166	10,280	3,369	2,468	25,550	121,357



사진 5 솔수염 하늘소



사진 6 소나무 재선충 피해지

## 5. 결 론

최근 세계 곳곳에서 이상 기후에 따른 홍수, 가뭄, 한파, 태풍 등 심각한 재해가 일어나고 있다. 전 세계적으로 나타나는 이상 기후의 발생원인에 대해서는 여러 가지 학설이 있으나 대체적으로 화석연료 사용으로 배출되는 온실가스에 의한 지구 온난화 현상과 관계가 깊다는 것이 지배적이다. 매년 지속적으로 경험한 바와 같이 우리나라도 더 이상 이러한 자연재해로부터 안전한 곳이 아니다.

자연재해에 대한 완전한 방재수단은 존재하지 않는다. 하지만 예상되는 재해로부터 소중한 인명과 재산을 보호하고 그 피해를 최소화하기 위한 노력이 절실히 요구된다. 방재의 수단에는 구조물적 방법과 비구조물적 방법이 있다. 집중호우로 인한 산사태 예상지역에 대하여 예방사방을 실시하거나 산불에 강한 수종(활엽수종)을 식재하거나 산불 진화를 위한 도로(임도)를 정비하는 것, 항공방제기술의 첨단화 등이 구조

물적 수단에 의한 방재방법들이다. 비구조물적 방법으로는 홍수예경보시스템의 활용, 산사태 위험지도의 작성 및 활용, 병해충 예찰 및 감시체계의 구축이나 산불예방 및 감시 활동 등을 들 수 있다. 또한, 산지재해의 효율적인 방재를 위해서는 정부의 적극적 지원, 관련 기관이나 단체의 체계적인 대응, 그리고 재해를 사전에 예방하고, 방제하고자 하는 국민들의 자발적 참여를 필요로 한다.

산지재해는 이제 개인의 문제가 아니라 국가의 자원관리라는 측면에서 접근하여야 할 것이다. 특히, 교토의정서의 발효에 따른 온실가스의 감축문제는 수출주도형 정책을 우선시하고 있는 우리나라의 입장에서는 또 다른 장애요인으로 다가올 수 있는 문제이다. 하지만 이에 대한 대안으로 그동안 상대적으로 무시되어 왔던 산림의 중요성이 재인식되고 재평가된다는 측면에서는 매우 고무적이라 여겨진다. 최근에 와서는 “숲다운 숲 가꾸기”란 대명제 아래 주변의 산과 그 속에 있는 숲을 기능적으로 완성시키기 위한 노력을 대대적으로 벌이고 있다. 이러한 사업들이 성공적으로 완수될 때, 숲은 우리에게 또 다른 혜택을 돌려줄 것으로 기대한다.

## 참 고 문 헌

1. 산림청, 2003. 2003 수해복구 추진대책회의 자료, p.96.
2. 산림청, 2004a. 2004 산지재해 원인과 복구대책, p.121
3. 산림청, 2004b. 임업통계연보.
4. 윤영균, 2003. 산지재해 방지를 위한 산림의 관리방안, 2003 한국임학회 학술연구발표논문집, pp.82-92.
5. 임업연구원, 2002, 2002 태풍 '루사'에 의한 산지재해 원인과 복구대책, p.317