

소나무재선충병의 피해, 방제 및 연구현황

신상철

국립산림과학원 산림병해충과장

1. 서론

우리의 선조들은 소나무를 자신의 분신으로 여겼다. 임금에 대한 충절을 겨울의 모진 혹한 속에서 독야청청(獨也靑靑)하는 소나무로 표현했고, 사계절 불어오는 바람 중에서도 가장 성스러운 바람을 솔바람이라 하였으며, 남아의 기상은 솔을 차고 오르는 고고한 학이라 하였다. 이처럼 소나무는 우리의 정서와 문화 그리고 사상까지 함축한 우리 역사의 대변인 역할을 하였다. 이러한 소나무는 많은 병해충으로부터 시달림을 받아왔는데 1970년대까지는 솔나방, 1990년 중반까지는 솔잎혹파리와 솔껍질각지벌레의 피해를 받았지만 지혜롭게 잘 견디어 냈다. 그러나 일명 소나무AIDS라는 “소나무재선충병”은 1988년 부산 동래구 금정산에서 최초 발생하여 17년이 경과한 지금 전국 42개 시·군·구로 확산되어 내륙에서는 부산, 울산, 경남, 전남, 경북까지, 그리고 남쪽 바다 건너 제주도 제주시까지 확산되어 우리의 아름다운 금수강산을 유린하고 있다. 2004년 말 현재 피해면적은 4,961ha, 피해본수도 15만 2천 142본으로 아직 많은 부분을 차지하고 있지 않지만, 일단 감염되면 100% 고사하는 무서운 병해충으로 우리가 현시점에서 이들의 확산을 막지 못한다면 1세기 안에 우리의 금수강산에서 소나무를 찾아보기는 어려울 것이다. 따라서 우리는 현시점에서 소나무재선충병을 방지하여 우리의 소나무를 지키는 방안을 강구해야 할 것이다. 이러한 관점에서 소나무재선충병에 대한 현행 방제법과 체계를 고찰하고, 정부의 방제정책과 방제를 실행하는 시행자의 의지 등이 어우러진 새로운 방제체계를 수립하여 우리의 귀중한 자산인 소나무를 소나무재선충병으로부터 구제할 수 있는 방안을 모색하여 우리의 산에 우리의 소나무가 안전하게 자랄 수 있도록 우리의 지혜를 모아야 할 것이다.

2. 소나무재선충병이란

소나무는 지금부터 약 1억 년 전 중생대 백악기쯤에 한반도에 출현한 다음 지금까지 다양한 환경의 변화와 무수한 병해충과 싸워서 이겨낸 우리 민족의 기질과 같은 존재이다. 이러한 소나무에 재선충이 기생하여 소나무를 죽임으로 해서 우리의 금수강산을 유린하고 있는데 선충의 일종인 이 재선충의 크기는 인간의 육안으로는 볼 수 없는 약 1mm로 인간의 몸속에서 기생하는 회충과 같은 존재가 소나무 체내에서 기생하고 있다고 생각하면 될 것이다. 이 선충은 번식력이 매우 뛰어나 25℃에서 1쌍의 암수가 20일 만에 200,000마리로 증식하여 밀도가 증가함으로서 나무의 수분 상승을 차단하고 cellulase를 분비함으로서 조직을 파괴시켜 나무를 죽인다. 그러나 소나무재선충은 나무 간에 스스로 이동 할 수 없기 때문에 다른 기주로 옮겨갈 때는 전파자인 매개충, 솔수염하늘소의 도움을 받아야 한다. 재선충과 전파자(매개충)와의 관계는 소나무 체내에서 재선충이 전파자(매개충)의 주변에 모이는 것으로 시작된다. 피해목 속에 살고 있던 소나무재선충은 매개충이 호흡할 때 분비하는 탄산가스(CO₂)나, 메탄가스(CH₄)에 유인되어 솔수염하늘소 번데기집(蛹室) 주변으로 모여들며 성충의 우화탈출 시에 기문 주위의 몸에 묻어서 밖으로 나와 매개충이 산란과 성적인 성숙을 위해 영양분을 섭취하기 위한 행동으로 신초나 가지를 갉아 먹을 때 상처를 통해 새로운 나무로 이동한다.

이렇게 하여 새로운 소나무로 이동한 재선충은 급속히 증식하여 소나무를 고사시키는데, 소나무재선충에 의한 감염으로서의 최초의 병징은 수지유출(樹脂流出) 이상(異狀) 현상으로 이것은 침엽을 변색시키며 우산살처럼 수직으로 드리우는 현상을 보인다. 대부분 소나무는 감염된 후 3개월 이내 고사하며 대체로 소나무임지에서 감염 당년에 80%가 고사하며 다음해 나머지 20% 정도가 고사하여 결국 감염된 나무는 100% 고사하는 무서운 병이다.

소나무재선충은 우리나라에서는 현재까지 자연 상태에서 소나무와 해송만 가해하고 있지만, 이웃나라 일본에서는 소나무속 이외도 전나무, 낙엽송, 구주가문비, 섬잣나무 등이 기주식물로 보고되고 있다.

3. 피해 현황

1988년 부산 동래구 금정산에서 최초 발생한 소나무재선충병의 피해는 점차 확산되어 부산을 기점으로 2001년에는 북쪽으로 구미, 서쪽으로 목포까지, 그리고 2004년에는 북동쪽으로 포항, 남쪽으로 제주까지 확산되어 남부지방을 유린하고 있다. 피해도 2000년 이후 급속히 증가하여 1988년부터 2004년까지 17년간 누적된 피해면적은 약 17,000ha이며, 피해목 제거본수는 약 60만 본에 달한다(표 1 참조).

<표 1> 최근 5년간 소나무재선충병의 발생면적 및 피해목 제거 본수

구 분	1999	2000	2001	2002	2003	2004
발생면적(ha)	365	1,677	2,575	3,186	3,369	4,961
피해목제거(본)	24,992	27,894	70,147	14,996	160,999	152,142

최근 3년간 소나무재선충의 연간 방제비용은 63억원('02년), 69억원('03년), 78억원('04년)으로 평균 약 70억원이며 매년 증가되는 추세이다.

4. 피해 전망

소나무재선충병은 솔수염하늘소의 매개충에 의한 자연확산은 매년 평균 1.4km이며 최대 5km에 지나지 않으나 전체 피해지역의 38%를 차지하는 인위적인 확산이 문제이다. 소나무재선충병의 확산을 저지하기 위해 다각적인 노력으로 훈증기술, 항공방제, 살선충제, 천적이용 등의 개발로 피해목 증가 추이는 완화될 수 있을 것이나 사람과 차량, 국제 교류의 증가로 인한 원거리에 불규칙적으로 발생하는 것으로 보인다.

그리고 향후 피해 전망에서 1996년부터 2004년까지의 확산 추이를 적용하여 만든 수식으로 한반도에 존재하는 소나무 16억 본은 2112년에 완전히 전멸할 것이라는 충격적인 보고도 있다.

5. 현행 방제와 문제점

가. 벌채·훈증방제

소나무재선충병에 의해 죽은 나무를 베어서 1-2m 크기로 쌓아 놓고 그 위에 메탐소디움(상표명: 길피)을 1m²당 1ℓ를 뿌리고는 1mm 두께의 비닐로 씌운 후 7일 이상 경과하면 100%의 살충효과를 얻을 수 있다. 이 방제법은 현행 방제법 중 가장 완벽한 방제법이지만 실행과정에서 산발적으로 발생하는 피해목을 한 본도 빠짐없이 2cm 이상의 잔가지까지 수집하여 훈증해야 가능하다. 그러나 실제 산에서 완전한 작업을 바라는 것은 무리가 있다.

나. 나무주사

이 방법은 소나무재선충 피해지 외곽지역에 있는 건전한 소나무를 대상으로 소나무재선충이 감염되기 3-4개월 전에 나무에 살선충제를 직접 주입하는 방제법으로 현재 일본에서 “그린가드”가 시판되고, 조경수나 보호지역 내 소나무를 대상으로 나무주사를 실시하고 있으나 흉고직경 10cm 당 100,000원이 소요되는 고가의 약제대로 인해 산림을 대상으로 전면적으로 실시한다는 것은 불가능하다. 우리나라에서는 아바멕틴과 에마멕틴 벤조에이트를 이용한 나무주사 약제 선발이 2004년에 이루어졌으며, 올해에는 현장 적용 시험을 거쳐 2006년부터는 실용화 될 것으로 기대된다. 그러나 이 방법 또한 대면적 방제에 적용하기에는 어려움이 있고, 매년 나무에 주사를 하여야 하는 어려움이 있다.

다. 벌채·파쇄

소나무재선충에 의해 죽은 나무를 벌채하여 톱밥제조기로 톱밥을 만들거나, 칩기로 나무를 1-1.5cm의 크기로 분쇄하여 솔수염하늘소 유충이 살 수 없도록 방제하는 방법이다. 이 방법은 고사한 나무를 재활용할 수 있는 방법으로 간주되고 있으나 산지에서 기계가 있는 곳까지의 운반이 어렵고, 운반도중에 나무를 빠뜨리기 쉽기 때문에 방제효과가 낮을 수 있으며, 인력과 방제비가 많이 든다.

라. 벌채·소각

소나무재선충에 의해 고사한 나무를 주위의 넓은 공간에 쌓은 다음 태우는 방법으로 작업이 용이하고 비용이 적게 들며 확실한 방제효과를 기대할 수 있으나 산불 때문에 방제시기가 극히 제한적이고 임지에서 태울 경우에는 열해목이 발생하여 주위의 소나무를 죽이는 단점이 있다.

마. 항공방제

솔수염하늘소를 대상으로 확산저지 목적으로 실행하는 예방방제의 하나이다. 성충 발생시기인 5월부터 7월 사이에 메프 또는 치아크로프리를 항공방제함으로서 매개충이 소나무를 가해하기 전에 구제함으로서 확산을 방지하는 것으로 넓은 면적을 대상으로 방제가 가능하다. 그러나 환경에 영향을 미칠 수 있어 환경단체 등 NGO의 반발이 심하다.

바. 친환경적 방제법

화학적인 농약을 사용하지 않고 환경에 영향을 적게 주는 생물학적 방제법으로 기생성 또는 포식성 천적, 곤충병원미생물, 비병원성선충 등을 이용한 방제법으로 국내 기술이 아직 미미하며 2005년부터 중국과 일본에서 천적의 도입 및 적용시험과 선진기술의 도입을 통한 기술 개발을 추진 중이다. 하지만 이 방법은 긴 시간이 요구되고 또한 효과 발현이 늦기 때문에 조기에 소나무재선충을 구제하려는 정부의 방침과는 상충된다.

사. 법적 방제

한국에서 소나무재선충의 피해는 1988년 일본에서 유입된 것이며 국내에서 원거리 확산은 대부분 인위적인 확산이다. 이러한 확산은 피해지역에서 피해목의 불법 반출과 외국에서 들어오는 목재의 검역 등에 문제가 있기 때문에 발생하는 것으로 법적 조치 강화 및 행정 당국의 철저한 감시와 감독만이 인위적인 확산을 막을 수 있다. 따라서 현재 의원 입법으로 추진 중인 “소나무재선충병 방제 특별법”이 제정되어 범정부 차원의 법, 예산, 인력의 지원이 요구된다.

6. 추진전략 및 개선대책

가. 목표

산림의 생태계의 건강성 회복과 소나무재선충병 청정국으로서의 국제 경쟁력의 강화는 물론 우리의 자손에게 푸른 금수강산을 물려줄 수 있도록 하는 것이다.

나. 추진전략

피해목 증가 추이를 획기적으로 감소시키고 우리의 소나무를 소나무재선충병으로부터 보존하기 위해서는 1) 선단지로부터 1·2·3단계의 확산 저지선이 구축되고, 2) 확산저지 단계별로 빈틈없는 방제 및 예찰 활동을 전개하며, 3) 조기에찰 및 초동방제를 위한 민·관·학·연의 총력 대응체제를 구축하였다.

다. 개선대책

1) 예찰진단

조기 발견을 위한 예찰 진단 체계정비 및 기반확충으로 피해목을 조기에 발견하기 위한 신속 정확한 시스템을 구축하는 것으로 피해발생 시·군·구에서는 피해발생구역, 확산우려구역, 확산가능구역, 확산경계구역으로 세분화하여 예찰 활동을 강화하며 예보제를 운영하여 소나무재선충병 경계에 만전을 기하여야 하며, 조기 발견을 위한 예찰·진단 인력을 확충하여야 한다. 그리고 최초 피해목 발견자와 피해목 불법 반출 및 유동 신고시 포상금지급을 확대하고, 대면적 산림을 관리하는 유관 기관의 담당자와 NGO 및 대국민 대상으로 교육과 홍보 활동을 강화하여야 한다.

2) 방제

소나무재선충병으로 확인된 지역에 대해서 즉시 전수 조사를 실시하여 방제대책 본부를 설치하여 조기방제체계를 구축하여야 하고 외곽지역으로부터 압축방제를 실시하여 피해지역 내의 확산을 봉쇄하며 현지여건에 따라 방제작업을 탄력적으로 적용하고, 확산 방지를 위해 선단지를 중심으로 항공방제를 실시하고, 살선충제 나무주사 등을 적용하는 것도 고려하여야

한다. 이러한 일련의 방제 체계는 책임방제체계로 전환하여 시·군·구는 피해목 조사 및 벌채, 제거를 위한 설계를 담당하고 구역별 책임방제를 위해 시행업자를 공개입찰 하도록 하며, 설계에 의한 작업을 4월 15일까지 1차 완료하고, 추가된 물량에 대해 설계를 변경하여 4월 30일까지는 방제작업이 완료되어야 한다. 그리고 민간단체나 NGO 등을 통하여 방제작업에 대한 평가를 실시하여 우수업체에 대해 인센티브를 부여하고 부실업체에 대해서는 제재조치를 강구한다. 산림청에서는 전국의 피해지역을 권역별로 나누어 현지점에서 소나무재선충이 소탕될 수 있도록 지차체와 협력하여 대책을 강구하여 신속한 초기대응 및 압축방제, 사후감독 철저를 기본으로 하는 강력한 방제체계를 구축하여야 할 것이다.

3) 이동 차단 관리

소나무재선충병의 원거리확산은 인위적이므로 확산방지를 위해 감염원인 피해목에 대해 입산물 반출금지 및 이동제한을 철저히 하고, 국외로부터 반입되는 목재에 대해 철저한 검역 및 소독이 요구된다. 또한 대 국민 홍보를 통해 피해지에 입산금지 및 피해지역의 소나무류 굴취 벌채 채취를 일체 금지하여야 할 것이다.

4) 연구 방향

소나무재선충병의 예찰, 방제, 사후관리와 더불어 이들의 효율을 높이고 개선하는 연구도 동시에 이루어져야 한다. 우선 현장 적용 가능한 실용적인 기술개발에 역점을 두어 소나무재선충병 피해특성 연구, 소나무재선충 진단 기술 개발, 친환경적이고 선진화된 방제기술 개발에 투자하여야 할 것이다.

7. 맺는말

우리는 지금 소나무재선충병으로부터 소나무를 보존하여 우리의 문화 창달 영위와 민족의 정기를 지키고, 나아가 후손에게 아름다운 금수강산을 물려줄 수 있느냐 없느냐 하는 중요한 기로에 직면하여 있다. 온 국민이 관심을 가지고 성원해 줄때 소나무재선충병의 퇴치는 가능한 것이다. 지금이야말로 산과 소나무 그리고 국민의 정서가 하나 되는 좋은 계기가 되었으면 한다.