

소나무류 푸사리움가지마름병

임업연구원 산림병해충과 김 경 희

1. 머리말

소나무류 푸사리움가지마름병(pitch canker)은 *Fusarium circinatum*(*F. subglutinans* f. sp. *pini*)이라는 병원곰팡이에 의하여 발생하는 병이다. 세계적으로는 미국의 남부지역, 멕시코, 아이티, 남아프리카, 유럽의 포르투갈, 스페인, 일본의 오키나와 및 큐슈남부지역 등 아열대성 기후지역에서 30여종의 소나무류와 더글러스퍼에 누지성(漏脂性) 가지마름 및 줄기마름병을 일으켜 커다란 피해를 주고 있다.

우리나라에서는 1996년 경기지역의 리기다소나무림에서 처음 발견된 후 현재 경기도를 중심으로 한 중서부지역과, 제주도 및 전남지역을 중심으로 한 남서부해안지역에서 내륙지역으로 피해가 확산되고 있다. 피해발생이 보고된 지 5년 정도 지난 2000년 5월의 일제조사에서는 2,123ha에 이르는 피해가 확인되어 급진적으로 병이 만연되고 있어 경계를 필요로 하고 있다.

본 원고는 임업연구원 수병연구실에서 2000년부터 조사, 연구된 내용과 외국의 자료를 정리한 것이다.

2. 피해수종

Storer 등(1994)은 기주수목으로 소나무류 30여종과 더글러스퍼를 보고하였다. 미국 플로리다반도에서는 주로 슬래쉬소나무와 테다소나무가 큰 피해를 받았고, 최근에는 캘리포니아지역의 라디에타소나무에 대발생하여 920만 ha(1997년)에 이르는 피해를 받아 문제가 되고 있다.

우리나라에서는 주로 리기다소나무가 피해를 받고 있으며 그외 리기테다소나무, 테다소나무, 버지니아소나무 및 해송에도 피해가 확인되었다. 이와 같이 우리나라 고유의 수종보다는 외국에서 도입된 소나무류에 주로 피해를 주고 있으므로 외국종을 도입할 경우에는 반드시 병해충적인 관점에서 검토가 되어 병해충의 만연을 막아야 할 것이다.

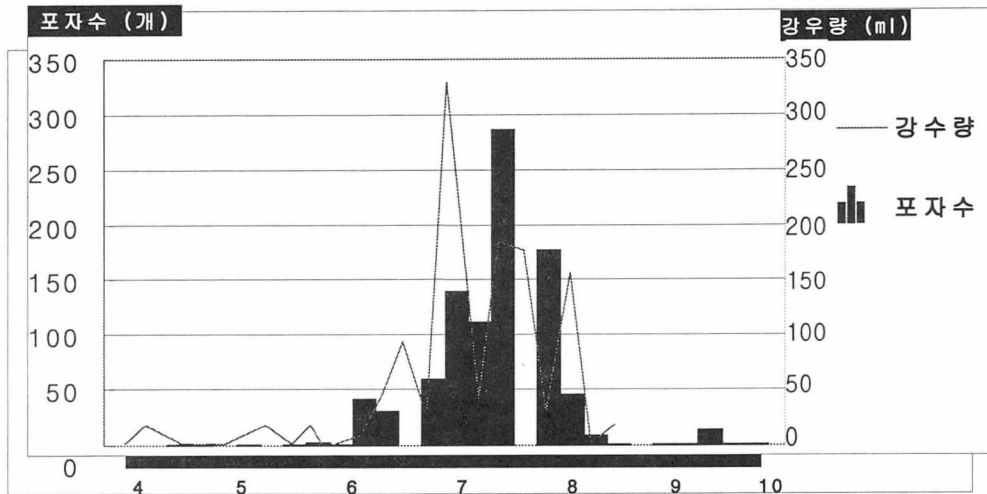
3. 병징 및 표징

피해발생부위는 수중에 따라 차이가 있는 것으로 알려져 있으며, 특히 버지니아소나무와 스트로브잣나무는 주로 줄기에 피해가 나타나므로 목재생산에 큰 손실을 준다. 우리나라에서 주로 피해를 받고 있는 리기다소나무에서의 증상은 상층부의 1~2년 생의 작은 가지가 말라죽으며 건전부와의 경계부위에는 송진이 흘러나오고 죽은 부위의 조직은 송진에 젖어 변색되어 있다. 햇수를 거듭할수록 피해는 굵은 가지까지 번져 수관(樹冠)이 엉성해지고 피해가 심할 경우에는 나무가 고사한다.(사진 1, 2)

갈색으로 죽은 가지의 엽흔과 솔방울의 표면에는 분홍색의 병원균 균퇴가 형성되어 감염원이 된다(사진 3). 병든 솔방울에 있는 종자는 성숙되지 못한 채 죽으며 종자내부는 병원균의 균사가 가득 들어있다.

4. 병 감염시기

임업연구원 수목병리연구실에서 조사된 결과에 의하면 병든 가지에서의 균퇴 형성시기는 5월 초순부터 8월 중순이었으며, 병원균의 포자비산 시기는 6월~9월로 밝혀져 이 시기가 포자에 의한 감염시기로 추정되었다. 포자비산 최성기는 7월이었으며 비가 온 후에 포자비산량이 높은 것으로 보아 포자 비산량은 강우시기와 밀접한 관계를 가지는 것으로 분석되었다.[그림 1]



[그림 1] *F. circinatum*의 월별 포자비산량(광릉 25임반)

※ 슬라이드글라스 3.21cm²당 포자수임

또한 이 병원균은 10℃이상에서 군사성장하기 때문에 연평균기온이 10℃ 이상인 4월부터 11월 초순까지 병원균이 활동하여 감염될 것으로 추정하였으나, 12월에 인공적으로 접종한 결과에서 4개월 후에 전형적인 병징이 발현되어 일년 중 감염이 가능한 것으로 밝혀졌다.

따뜻한 온도에서 접종하였을 때는 감염 2주 가량이면 잎 색깔이 변하기 시작하여 1개월 가량이면 감염부위의 윗부분이 적갈색으로 말라죽는 증상이 나타난다.

5. 병원균의 침입

병원균은 바람이나 우박과 같은 기상재해에 의한 상처, 썩이나 바구미 등의 해충에 의하여 생기는 상처, 기계나 관리 시에 발생하는 물리적인 상처 등을 통하여 공기중의 병원균 포자가 침입하는 것으로 알려져 있다.

임업연구원 수목병리연구실의 연구에 의하면 중부 및 남부지역을 대상으로 피해도 “심”, “중”, “경”, “건전”으로 구분한 리기다소나무의 10년간 성장량은 1997년 경 이전에는 피해도와 상관없는 각자 다른 성장 패턴을 보였으나, 1997년 이후에

는 피해도의 순서로, 즉 피해가 심한 나무일수록 성장량이 감소하는 경향이 뚜렷하였다. 이와 같은 결과는 중부 및 남부의 리기다소나무가 거의 비슷한 시기, 즉 1997년 경 병원균의 포자비산시기인 6~9월 사이에 병 발생지인 일본 오키나와로부터 강한 태풍에 의한 병원균의 이동과 함께 병원균의 침입장소가 되는 많은 상처가 나무에 발생하여 피해가 전국적으로 확산되었을 가능성이 높은 것으로 추정할 수 있다.

6. 방제법

가. 과밀임분은 간벌을 실시하여 수세를 강하게 한다.

푸사리움가지마름병에 대한 농약살포에 의한 방제는 불가능한 것으로 알려져 있으며 과밀임분에 병발생이 심하므로, 간벌을 실시하여 수세를 강화시킨다. 우리나라의 리기다소나무는 1, 2차 치산녹화 10년 계획 기간 중에 많이 식재된 수종으로 현재 3~4령급이 76%를 차지하여 이미 벌기령에 도달되어 있는 실정이므로 피해가 심~중인 임지는 수종갱신을 추진하고 피해가 경한 임지는 간벌을 실시하도록 방제지침이 수립되어 있다.

또한 간벌시기는 겨울철에 실시하도록 하며 과도한 간벌은 급격한 환경변화로 오히려 나무에 스트레스를 줄 수 있으므로 하지 않도록 한다.

나. 병든 가지는 제거한다.

간벌이나 임분정리 시에 나오는 병든 가지는 임내에 그대로 방치하지 말고 제거한다. 병든 가지에서의 병원균 균퇴형성을 보면 봄철의 건조기에도 병원균은 죽지 않고 5월 초순부터 균퇴가 형성되는 것으로 밝혀졌다. 따라서 병든 가지를 임내에 그대로 방치하면 병원균의 밀도는 오히려 높아지는 결과이므로 반드시 제거하여야 한다.

다. 양묘용 종자는 종자소독제로 소독한다.

이 병원균은 종자로도 전염하는 것으로 알려져 있으므로 양묘를 할 경우에는 반드시 종자 소독하여 파종하도록 하며, 피해임지에서의 종자는 반출되지 않도록 한다.

라. 나무줄류, 바구미류의 구제를 위하여 살충제를 뿌려준다.

나무줄류 및 바구미류 등의 해충에 의해 생기는 상처가 병원균의 침입로가 되므로 구제하도록 한다.



사진 1. 피해증상(리기다소나무)



사진 2. 병환부 확대

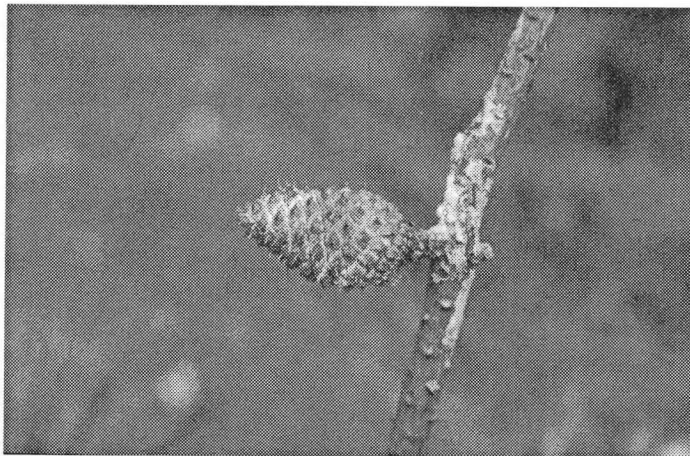


사진 3. 병에 감염된 솔방울

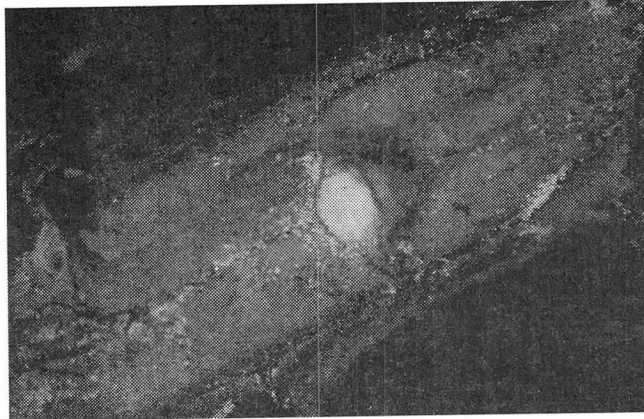


사진 4. 압흔에 형성된 균퇴

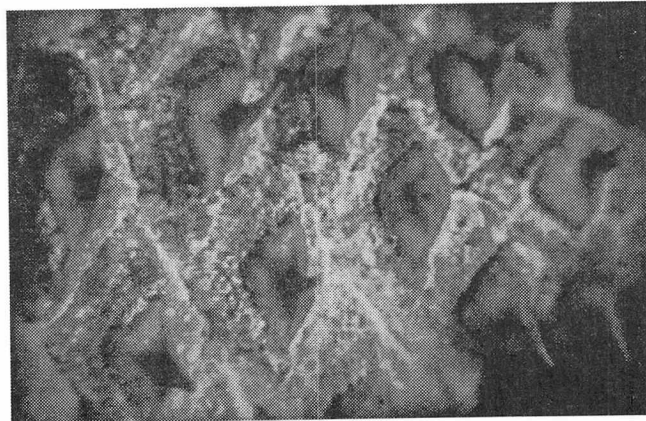


사진 5. 병든 솔방울에 형성된 균퇴

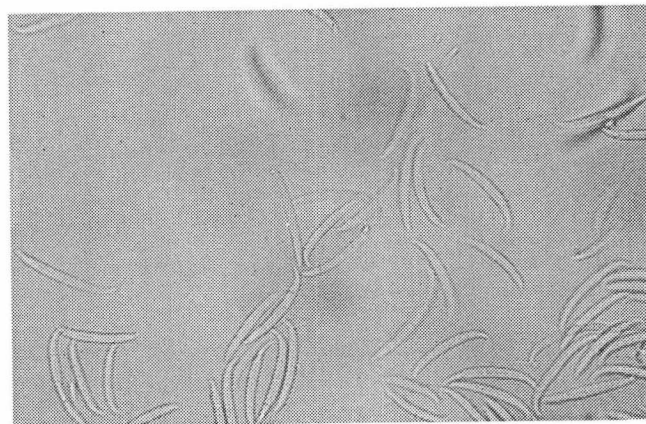


사진 6. 병원균
