

소나무 이상증상 진단

- 골프장 : △△△골프장
- 진단일 : 2022년 9월 19일
- 진단자 : 그린과학기술원 원장 김 호 준

1. 골프코스 특성

(1) 지형적 특성

- 경관
 - 18홀의 동 코스와 서 코스로 구성된 우수 경관의 골프장임.
- 지형과 일조량
 - 동 코스는 오전 일조량이 많고 서 코스는 오후 일조량이 많은 지형적 특성의 골프코스임.
 - 이러한 지형적 특성은 햇빛 요구도가 높은 키 낮은 잔디 생육에는 서 코스가 유리하고 키 큰 수목은 건조가 적은 동 코스가 다소 유리한 생육 조건임.
- 토양수분
 - 즉, 서 코스는 수분증발이 많아 토양이 건조하여 일일 중에는 오전 11시 이후, 계절적으로는 늦겨울~봄철 건조기에 수분부족을 겪기 쉬운 토양 조건임.
 - 수분부족은 수세약화 원인으로 작용함.

(2) 수목 관리적 측면

- 관리
 - 양호 : 전반적으로 양호한 상태로 관리되고 있음.
- 전정
 - 효과 : 3~4년마다 1회 정도의 주기적인 전정(가지치기) 작업은 소나무 수형을 간결하게 하고 골프코스 통풍에 유리하게 작용함.

- 전정 여부 : 서 코스는 전정 주기를 맞아 1월경에 가지치기를 하였고 동 코스는 미 실시하여 울창한 수관밀도를 유지하고 있음.

- 전정의 문제점

- 전정은 수목 생육에 반드시 필요한 작업임.
- 그러나 전정 첫째는 개체목에 따라서 잔가지가 마르고 쇠약하기 쉬움.
- 즉, 광합성 주체인 잎이 붙은 가지의 1/2~2/3가 제거됨으로써 광합성 부족, 토양 양분과 수분부족으로 1년간은 상당한 전정 스트레스를 받게 됨.

(3) 잔디와 수목의 관계

- 특수성

- 시비 시약 : 골프장 수목은 집약적 잔디관리 과정의 시비, 시약의 영향을 직접적으로 받게 됨.
- 장해 : 즉, 뿌리분포 영역이 넓어 골프코스에 시비한 비료와 시약한 식물보호제(살균제, 살충제, 제초제 등)의 영향을 크게 받음.

2. 피해 진단

(1) 소나무 진단

- 이상 증상

- 신초와 잎 : 신초(新梢, shoot)가 뻗지 않거나 짧고 뭉툭하며, 잎은 짧고 뒤틀린 상태로 자람. 일부 가지는 붉게 말라죽었음.

- 피해 요약

- 피해 : 제초제 약해 70%
- 가지적 증상 : 잎이 붉게 타서 말라죽고, 신초발생 불량, 잎 뒤틀림과 짧음, 잔가지 고사, 개체목 2주 고사, 1주 고사 진행
- 원인 분석 : 피해원인 분석결과 제초제 약해 70%, 지형적 특성에 의한 생육조건 악화 15%, 수세약화 15%의 복합작용에 의하여 제초제 약해가 더욱 가중되었음.
- 피해(관리자) : 6월 중순경부터 수관부가 황화하기 시작하면서 7월 하순 강우기에 가지적인 증상이 극심하게 나타남.

- 피해 기작 : 가시적인 피해는 3월의 발아전제초제, 5월의 경엽처리제초제가 토양에 잔류하다가 강우에 수분과 함께 흡수 이행되어 신초와 잎의 이상 발육을 야기하였기 때문이다.



사진1. 신초가 짧고 뭉툭하며, 잎이 짧고 뒤틀림

- 피해도 : 『약, 중, 심, 고사』의 4단계로 구분하여 진단함.
- 약 : 이상 증상이 있으나 생육 장애가 적어 자력회생 가능한 단계
- 중 : 시약 스트레스가 있어 관수 관리가 필요며, 자력회생 가능한 단계
- 심 : 시약 스트레스가 커 적극적인 관리가 있어야 자력회생 가능한 단계
- 고사 : 붉게 말라 외관상으로도 고사가 판명되는 단계

표1. 소나무 피해 심도

구분	홀	피해 심도			
		약	중	심	고사
동 코스	3홀 그린 우측 벙커 옆 1주			○	
	4홀 그린 후방 4주	○(2주)	○(2주)		
서 코스	전체 코스		○		
	4홀 그린 우측 사면 1주				○
	6홀 그린 후방 1주			○	
	9홀 백티 후방 1주				○

- 결론

- 피해 : 제초제 약해, 복합성
- 회생 가능성 : 고사목과 고사 진행목을 제외하고 현재의 상태로 보아 10월~익년 5월까지 과 건조 등의 이변이 없을 경우, 모두 자력회생이 가능한 것으로 진단됨. 그러나 휴유증은 2~3년 간 지속될 수 있음.

(2) 코스 별 피해도 분석

- 동 코스

- 피해도는 「약~중」의 상태로서 자력회생이 가능한 것으로 진단됨.

- 서 코스

- 피해도는 대부분이 「약~중」으로 나타났으며, 자력회생이 가능하나 1주 고사 진행, 2주는 고사하였음.

- 서 코스 수목이 동 코스보다 피해가 큰 이유

- 동일 조건, 동일인, 동일 날짜(1~2일 내)에 시비, 시약을 하더라도 (1)의 지형적 특성, (2)의 수목 관리적 측면, (3)의 잔디와 수목의 관계에 따라 서 코스가 동 코스보다 더 예민하게 반응하였기 때문임.

(3) 동 코스 진단결과 분석

- 전체

- 자력 회생 : 총 5주가 피해 증상을 나타내면서 쇠약한 상태이며, 현재의 증상으로 보아 모두 자력회복이 가능할 것으로 진단됨.

- 3홀 그린 우측 벙커 옆 소나무

- 피해 : 피해도 「중」의 단계로서 보다 적극적인 관리가 필요함.
- 해충발생 : 이 나무는 「큰솔알락명나방」이 줄기에 구멍을 뚫고 가해하고 있어 상당량의 송진이 유출되어 하얗게 말라 있으며 현재도 송진이 흐르고 있음.
- 관리방안

- ㉠ 주변의 나무에서도 동일 증상이 나타나고 있어 방제가 필요함.

- ㉡ 이는 쇠약을 가중시킬 수 있으므로 적극적인 관리가 필요함.

- ㉢ 방제는 약체살포로는 방제되지 않으며, 송곳으로 송진 유출 위 부위를 찔러 가해충을 죽이는 것이 가장 효과적인 방법임.



사진2. 3홀 그린 우측 피해 소나무



사진3. 큰솔알락명나방 피해 송진유충

(4) 서 코스 진단결과 분석

① 전체

• 자력 회생

- 제초제 약해 증상을 나타내는 개체목이 다소 많은 상태이지만, 현재의 건강상태로 보아 대부분이 자력회생이 가능한 것으로 진단됨.

• 고사목 발생 여부

- 다만 월동기 건조, 과량 일조 등으로 기온이 높고 건조할 경우 수관부 황화, 일부 고사 개체목이 발생할 수도 있음.

② 4홀 그린 우측 사면 고사목

• 피해특징

- 피해유형 : 잔가지와 잎이 제초제 피해 특징을 나타내지 않은 채 고사함.
- 복합성 : 제초제가 피해 원인으로 작용하였으나, 2021년 겨울~2022년 5월의 이상 고온건조에 의한 과 건조, 수세약화가 제초제 약해를 가중시켰음.
- 사례 : 이 시기에 일부 공원녹지에서도 소나무, 느티나무 등이 쇠약, 가지 고사, 개체목 고사의 사례가 있어 진단의 신뢰도가 인정됨.



사진4. 서 #4홀 그린 우측 고사 소나무 사진5. 제초제 피해특징 없는 고사지

③ 6홀 그린 후방 1주

- 피해 원인 : 제초제 약해
- 피해유형 : 제초제 약해의 가시적 증상을 나타내면서 고사가 진행되고 있음.
- 고사 진행 : 20여 굵은 가지 중에서 4~5개의 가지가 고사하고 있어 고사 진행을 30~40%에 이르고 월동기에 상당한 스트레스를 겪을 것으로 예상됨.
- 수관부 빈약 : 전반적으로 수고와 직경에 비하여 수관부가 빈약한 상태임. 즉, 잔가지가 적고 굵은 가지에 붙은 잔가지가 수관을 형성하고 있음.
- 회생 여부 : 다소 어려울 수 있으나 동절기 가뭄이 없어 2023년 5월까지 생존할 경우 자력회생이 가능할 것으로 예상됨.

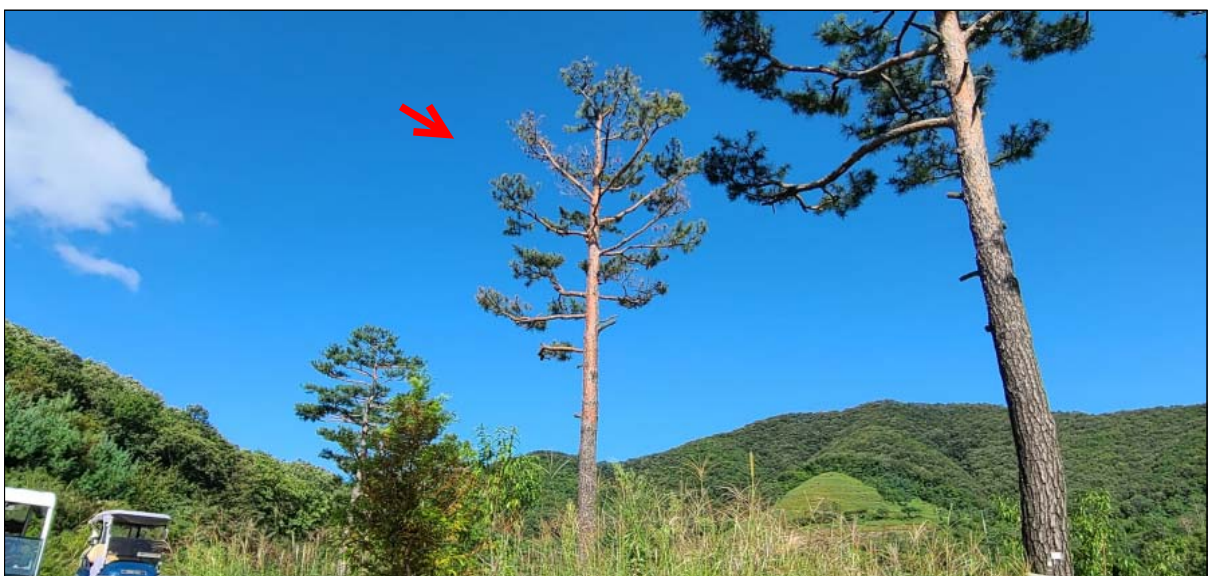


사진6. 쇠약 및 일부 고사가 진행되고 있는 소나무

④ 9홀 백티 후방 1주

- 제초제 약해 : 붉게 마른 수관부, 신초와 잎이 뭉친 전형적인 제초제 피해 특징을 나타내면서 고사함.



사진7. 서 #9홀 백티 후방 고사 소나무



사진8. 제초제 피해 특징 새순 뭉침 증상

3. 향후 관리방안

(1) 관수

• 점적·미니 스프링클러 관수

- 가을 관수 : 2022년 10월 가을 가뭄이 심한 경우(20일~1개월 간 강우가 없고 고온이 지속될 때) 쇠약수를 대상으로 점적 또는 미니 스프링클러 관수를 하면 수세회복에 직접적인 효과가 있을 것임.
- 봄철 관수 : 2023년 3월 하순~5월, 여름에 가뭄이 있을 경우 점적 또는 미니 스프링클러 관수를 하면 수세회복에 직접적인 효과가 있을 것임.

(2) 시비(택1)

• 고품복합비료

- 고품복합비료 : 2023년 4월 초순 나무에서 60cm~1.2m 이격한 거리에 원형으로 돌아가면서 지렛대로 깊이 20cm 구멍을 30~40cm 간격으로 뚫고 1개/1구멍 씩 25~30개/나무 정도를 시비할 것.
- 기타 비료 : 기타 비료는 시용량, 시비량에 맞게 시비할 것.

- 과잉시비 업금

- ㉠ 고품복합비료와 기타 비료는 선택하여 1가지 종류만으로 시비할 것.
- ㉡ 절대 과량시비해서는 안됨.
- ㉢ 나무가 쇠약한 상태이므로 시비량이 조금이라도 과잉할 경우 고사할 수 있음.