

녹지 조경수목의 보호관리



강 전 유 / 나무종합병원 원장

중요성

최근 조경수목의 각종 피해가 심하게 나타나고 있다. 조경수목이란 수형과 수관 형태가 아름답고 주위의 환경조건과 조화를 이루어, 보는 이로 하여금 아름다운 정서와 편안함을 주어 삭막한 도시 생활을 잠시나마 잊게하고 휴식공간과 자연과의 벗을 느끼게 하는 것이다. 이와같이 인간과의 관계가 밀접한 조경수의 가치가 고사하고 있어 조기낙엽지고 변색하여지며 해충이 창궐하여 수목으로서의 가치가 상실되면 이는 조경수로서의 가치보다도 인간의 정서를 해치게 되어 없는 것이 도리어 좋다. 우리 주위에 정원, 공원, 녹지대가 많이 조성되고 상당량의 조경수목이 식재되고 있으나 조경수목으로서의 가치가 상실되는 경우가 많다. 이는 식재후 보호관리를 철저히 이행하지 않으므로서 조경수가 수목생장에 가장 나쁜 여건에 있게 되어 그 기능을 발휘할 수가 없게 된다. 특히 조경수목은 대경목을 이식한 관계로 뿌리의 기능이 쇠약하여져 있고 식재시의 토양조건이 적지적소가 아니며 주위의 환경조건이 최악에 이르는 상태이므로 식재후 보호 관리는 대단히 중요하다고 볼 수 있다.

그러나 우리는 흔히 잔디에 잡초나 뽑고 약이나 뿌리면 된다는 인식을 가지고 있다. 또한 특별한 전문성이 왜 필요하냐고 하는 경우가 많다. 이러한 인식을 조경관계자들도 가지고 있으니 일반인들의 인식은 말할 여지도 없다. 조성되어 있는 도시지역의 조경수의 상태를 관찰하여 보면 누구나 저것이 나무인가 반문할 것이다. 조경관계자들의 철저한 인식 전환이 필요함을 느낄것이다. 또한 얼마나 무지하고 무식한가를 스스로 반성하여야 한다. 조경수가 고사되거나 수세가 쇠약하여져 하자가 생기면 경제적 손실을 앞서 생각하여 고사되지 말아야 한다는 생각을 하는 것이 전부이다. 우리가 올림픽 공원 조성시 각 지방에서 서울로 운반하여 식재된 거목의 조경수가 얼마나 살아 있는가를 생각해보자. 전멸이다. 그 원인이 무엇인가? 이식의 기술적 문제도 있겠으나 식재후 보호관리를 전혀 하지 않은 때문이라고 보아야 한다. 살아 난다면 기적에 가까운 것이다. 각 지역에서 아름다운 환경을 조성하였던 거목이 서울에 와서 고사하였다. 경제적 손실도 크고 많은 노력도 허사였다. 토목이나 건축이 잘못되면 부수고 다시 하면 되지만 나무는 한번 죽으면 다시 초생되지 않는다. 아무리 많은 돈을 투자하여도 소용이 없다. 나무는 생명체이다. 이식할



생리적, 생물학적 피해
(서울)

경우에 우리는 그 나무에 대하여 책임져야 한다. 보호할 의무를 지닌다. 이것이 나무가 우리에게 베푼 은혜에 대하여 나무에 대한 보답이다. 이러한 의무와 보답을 이행하지 않으려면 자연상태 그대로 놓아 두어야 한다. 이식된 거목이 고사되어 가지만 앙상하게 남아 있는 것을 보라, 얼마나 가슴 아픈가? 조경수 보호 관리에 철저를 기하자. 그리고 최선을 다하자. 반드시 나무는 우리에게 큰 선물로 보답한다. 내 아들 딸에게 아름다운 강산을 물려주어 그 속에서 아름답게 살도록 하여 주자.

녹지조경수의 피해

산림 수종과 달리 조경 수목은 도심, 도시근교, 공업단지, 대형건물 주위 등에 많이 식재되어 있어 인간과 밀접한 관계를 가지고 있다. 특히 최근에는 산업화로 인하여 인구집중, 자동차의 증가, 공장의 집중으로 주위의 환경조건과 토양의 조건이 수목생장에 피해를 주는 요인이 크게 증가하고 있다. 이들 요인에 의하여 복합적인 피해를 받아 수세가 쇠약하여 지고 있고 또 이로 인하여 여러가지 합병증세가 나타나 한가지의 피해원인의 치료로서는 수세회복에

어려움이 많다.

예를들면 소나무좀이 발생되어 소나무를 고사시키는 경우 소나무좀만의 구제로서 피해 소나무를 치료할 수가 없다는 것이다. 다시 말하면 소나무좀이 침입되어 피해를 받을 경우 피해 소나무는 반드시 다른 원인에 의하여 수세가 쇠약되어 소나무좀의 피해를 받았으므로 피해 소나무의 쇠약하게 된 원인을 규명하여 그 원인을 치료하고 소나무 좀도 방제되어야 피해 소나무와 피해 예상 소나무를 구제 치료할 수가 있다. 즉 합병 증세가 많이 나타난다는 것이다. 소나무의 토양조건 및 관리와 피목지고병의 발생관계, 주위 환경에 의한 건조 및 고온과 응애의 발생관계, 뿌리 쇠약과 측백나무 하늘소 발생관계, 공해 피해와 엽고병, 엽진병과의 관계, 주위의 환경과 생육부진 관계, 무기양료의 결핍과 공해와 피해 관계, 동해와 동공병 관계, 피소와 병충해 발생 관계, 상처와 병충해 발생 관계 등 많은 피해 원인이 합병증으로 일어난다. 이와같은 피해를 크게 나누어 보면 생리적 피해, 생물학적 피해, 인위적 피해, 기상적 피해로 나눌 수가 있다.

생리적 피해

수목의 생리적 피해는 토양조건과 환경조건에서 일어난다는 경우가 주종을 이루고 있다. 그러므로 생리적 피해를 감소시키기 위하여는 식물의 뿌리 기능과 토양과의 관계, 식물의 성장과 환경조건과의 관계를 자세히 설명할 필요가 있다. 모든 수목은 토양에 뿌리를 박고 토양에서 뿌리의 성장과 발근을 계속 하면서 흡수작용, 호흡작용, 지지작용을 하고 수목생장에 필요한 모든 무기양료를 뿌리로부터 공급 받고 있다.

또한 앞에서는 탄산가스를 흡수하고 태양 에너지를 빨아올려 탄소동화물을 하여 탄수화물, 단백질, 지질, 핵산 등을 생산하여 수목이 성장하고 있다. 이들 탄소동화작용은 뿌리로 부터 흡수된 물과 무기양료와 앞에서는 탄소와 태양 에너지를 공급받아 원활하게 이루어지는 것이다. 그러므로 이들 토양의 부적당함은 수목생장에 큰 영향을 주게 된다.

수목의 건전한 생육은 뿌리의 기능을 활성화하는데 있으므로 가급적 이들 뿌리의 생리기능에 알맞도록 조절하여 줄 필요가 있다. 산림수목은 비교적 적지적소에 수목을 식재하고 수목 자체가 그들의 뿌리 생리 기능에 적합한 장소로 뿌리를 발달시켜 그들 나름대로 생리장애에 지장이 없도록 조절하고 있으나, 조경수목은 토양의 적지적소에 수종을 선택하여 식재하는 것이 아니라 수종을 선택하여 적지적소가 아닌 조성

된 토양에 식재하므로 수종과 토양과의 관계가 원활치 못하여 수목 자체가 뿌리의 기능을 조절하기 어려운 조건들이 많다. 그러므로 이들 토양조건들을 가능한 한 인위적으로 조절하여 줌으로서 뿌리의 성장발근에 좋은 조건을 주어야 한다. 또한 조경수목은 주위 환경이 수목생장에 나쁜 영향을 주는 요소가 너무나 많다. 아황산가스의 피해, 산성우의 피해, 토양의 산성화, 수목특성에 적당치 않은 환경조건, 국부적인 기후조건 등으로 인하여 받는 피해도 점점 증가하고 있다. 이들 피해들을 극소화시키지 않으면 조경수로서의 가치가 상실될 것이므로 인위적으로 극소화시켜야 할 것이다. 생리적 피해는 다음과 같이 분류할 수 있다.

토양 조건과 피해

1. 뿌리 기능의 쇠약.
2. 토양의 구성과 뿌리 발달 기능.
3. 토성과 뿌리와의 관계.
4. 토층과 수목생육 관계.
5. 토양의 구조와 수목생육 관계.
6. 토양 공극과 뿌리 발근 및 성장.
7. 토양 온도와 발근 및 성장량 관계.
8. 토양 수분과 발근 및 성장과 관계.



생리적 피해(서울)



생리적 피해(부산)

9. 토양 경도와 뿌리의 생장 관계.
10. 토양의 유기물과 뿌리의 기능.
11. 토양의 무기양료 결핍의 피해.

주위환경 조건과 피해

1. 아황산가스의 피해.
2. 산성우의 피해.
3. 토양의 산성화로 인한 뿌리 기능 쇠퇴.
4. 환경 변화에 의한 생리적 피해.
5. 국부적인 기후풍토 변화의 피해.

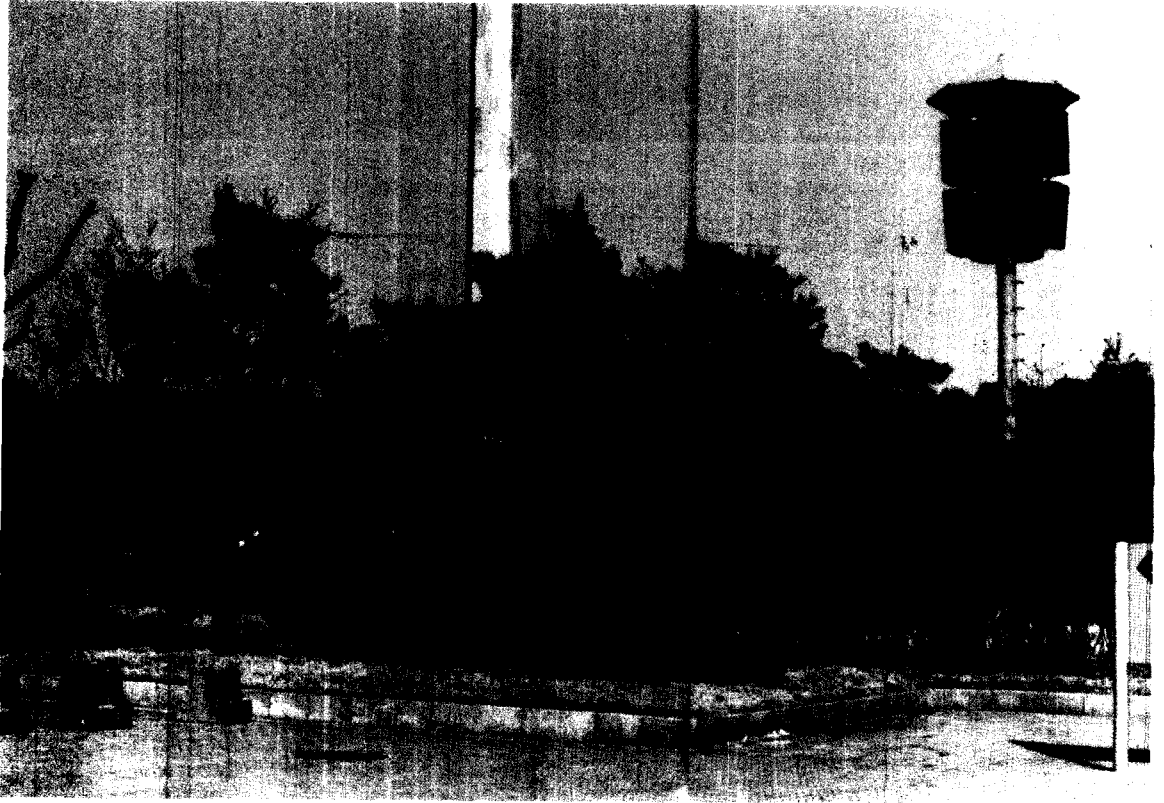
뿌리 기능의 쇠퇴

수목의 모든 뿌리는 수종에 따라 그들 나름대로 특성을 가지고 식재후 토양에 뿌리를 발달시키고 있다. 천근성인 수종이 있는가 하면 심근성 수종이 있고 내건성, 내습성이 있고 양수가 있는가 하면 음수가 있다. 이들 수종들은 토양 속에 수직근과 수평근을 그들 특성과 환경조건에 따라 여러가지 형태로 발달되어 생육하고 있다. 이와같은 특성을 인위적으로 파괴시켜 뿌리의 기능을 상실되게 하여 수세가 쇠약하여지고 심하면 고사하는 경우가 많다. 수목을 이식하는 경우 뿌리의 절단으로 지하부와 지상부의 균형의 파괴, 식재지의 토양조건의 불량, 환경조건에 따른 수종의 잘못된 선택, 토목공사로 인한 환경변화, 복토에 의한 산소공급 부진, 포장공사에 의한 뿌리의 생리작용 저해, 지피식물의 조성에 의한 생리장해 등은 수목 뿌리의 특성을 무시한 처리로서 뿌리의 기능을 쇠약하게하여 몇십년, 몇백년된 수목을 고사시키는 중요한 원인이다. 속리산의 정이품 소나무도 16~17년 전에는 뿌리가 노출되어 있었으며 이때에는 나무도 건강하고 외형도 아름다웠다. 이 소나무 주위를 아름답게 공원화한다 하여 60~80cm 두께로 복토하여 잔디를 심고 울타리를 설치하여서 외관상으로는 주위가 아름답게 되었다. 그러나 뿌리의 복토로 인하여 뿌리의 기능이 쇠약하여 졌으며 4~5년 후에 서쪽까지 3개가 고사되어 수관이 파괴되기 시작하였으



생리적 피해(수원)

며, 현재에도 그대로 남아 있다. 세월이 흐름에 따라 뿌리의 기능이 점점 쇠약하여 최근에 와서는 고사지가 많이 생겼으며 나무가 생기를 잃어가고 있다. 소나무의 뿌리는 호기성이고 건조를 좋아하는 특성이 있는데 이를 무시하고 복토하여 뿌리기능이 쇠약하여 지상부와 지하부의 성장율의 균형을 파괴시켜 놓았기 때문이다. 다행하게 복토된 흙이 개울의 자갈과 굵은 모래로 복토되어 미약하나마 공기유통이 되었던 관계로 현재까지 살아있는 것이다. 만약 점질토나 일반토양으로 복토되었다면 짧게는 2~3년, 길게는 6~7년 후에 고사되었을 것으로 사료된다. 노거수와 대경목은 수고와 수폭이 크고 수관형태가 아름다우며 잎이 상당수 많기 때문에 뿌리의 기능이 쇠약하여지면 바로 지상부에 영향을 주어 잎이 적어지며 황색으로 변하고 고사지가 나타나며 수형이 파괴되기 시작한다. 그러므로 노거수나 대경목의 지표면 처리는 전문가의 지도하에 이루어져야 한다. 특히 토목공



생리적, 생물학적 피해(서울)

사, 주택공사, 전문가들도 이점에 유의하여야 한다. 이와같이 뿌리의 기능쇠약으로 수세가 악화될때 북돋된 흙을 제거하고 뿌리를 전달하여 새로운 뿌리를 유도함으로써 뿌리의 기능을 활성화하는 것을 뿌리수술이라 할 수 있다.

토양의 구성과 뿌리 발달 기능

토양은 고체인 토양 입자와 토양공극에 차 있는 액체인 물, 기체인 공기로 구성되어 있다. 즉 고상, 기상, 액상으로 되어 있으며 이들을 토양의 3상이라 한다. 식물생육에 가장 알맞은 토양은 일반적으로 평균 고상 50%, 기상 25%, 액상 25% 라고 할 수 있다.

고상은 광물질인 무기물과 유기물이며 기상은 토양 공기, 액상은 토양수분이다. 이들 3상은 기상조건, 환경조건, 광물질의 크기, 단립구조상태, 부식질의 함량에 따라 상대적으로 3상의 비율이 달라지므로

이들 3상이 변화한다.

그러므로 이들 3상을 수목 특성에 맞도록 조절할 수 있는 방법은 고상의 상태를 조절하므로서 이루어 질 수 있다.

즉 고상의 구성물질 자체인 토양입자의 크기를 조절, 유기물 함량의 조절, 환경조건의 조절, 기상적 피해 조절로 이루어질 수 있다. 그러나 일반적으로 식물 생육에 미사질양토, 양토, 사양토로서 3상의 용적 조성은 고상이 50%이하, 기상이 20~30%, 액상이 20~30% 이다. 비옥한 토양을 조사하여 본 결과 지표(지하 20cm 이내)의 3상 비율을 보면 고상이 45%, 유기물 5%, 기상이 30%, 액상이 20%로서 기상이 액상 보다 뿌리에 더 많은 영향을 준다. 점질 토양은 고상이 45%, 유기물 10%, 기상이 16%, 액상이 30%이었다. 삼나무의 세근량과 3상의 용적 관계를 보면 수분이 적고 기체 부분이 많은 건조토양은 ha당 세근량이 많았고, 반대로 수분이 많고 기체가 적은 적윤지는 세근량이 적다는 보고가 있다. 또한

삼나무 임지에서 고체가 40~50%인 경우 근계의 생장이 저해되었다고 한다. 뿌리조사 자료에 의하면 뿌리생장은 고체 25~30%, 수분 40~47%, 공기 23~32%에 근의 생장이 좋았고 척박한 토양은 고체가 55~60%로서 근계의 생장이 저해되었다는 보고가 있다. 그러므로 고체부분이 용적비율로 50%이상 넘지 말아야 뿌리 생장이나 발근에 좋은 조건을 준다는 것을 알 수가 있다.

비옥한 토양

	고 상	기 상	액 상	유기물
지 표	45%	30%	20%	3%
20cm	거 의	변	화 없	음
40cm	55%	26%	16%	3%
60cm	60%	22%	18%	0
80cm	60%	10%	30%	0

중 점 토 양

	고 상	기 상	액 상	유기물
지 표	45%	16%	30%	10%
20cm		변 화	없 음	
40cm	60%	0	40%	

토성과 뿌리와의 관계

토양은 대소의 여러가지 입자에 의하여 구성되어 있으며 이들 대소 입자들의 구성 비율로 분류하는 것을 토성이라 한다. 이들 입자들의 크기를 국제토양학회 분류방법에 의하면 자갈(2.0mm 이상), 조사(2.0~0.2mm 이하), 세사(0.2~0.02mm) 미사(0.02~0.002mm) 점토(0.002mm 이하)이다. 토성의 분류는 일본 토양학회의 기준을 따르면 세로 2mm 이하 중에 점토 0.01mm의 함유량을 기준으로 분류하였는데 사토는 점토 12.5% 이하, 사양토는 점토 12.5%~25%, 양토는 점토 25~37.5%, 식양토는 점토 37.5~50%, 식토는 점토 50% 이상으로 분류하였다.

일반적으로 사양토, 양토, 식양토가 토양의 수분, 공기, 비료의 보수력이 적당하여 식물생육에 좋은 조건이라고 하였다. 그러나 일반 농작물에 있어서는

식양토나 양토가 적합하고 수목에 있어서는 식양토나 사양토, 양토가 적합하다. 소나무와 졸참나무의 근계의 발달을 보면 유기질이 적은 사질토양(사토와 사양토)이고 점질토양(식양토와 식토)은 뿌리의 발달이 불량하였다.

묘목에 있어 근계발달을 관찰한 결과 사토구에 근계발달이 양호하였다. 특히 소나무, 낙엽송, 삼나무, 잣나무, 느티나무, 졸참나무, 침엽수 등이 었다.

뿌리 발근에는 사양토가 좋고 성장에는 양토가 좋다는 결과가 나와 있다. 토양 입경의 물리성을 보면 자갈은 식토(점질토양)에 적당히 함유되어 있을때 공기와 물의 유통을 좋게 하므로서 식물의 생육에 이롭고, 조사와 세사는 양분 흡수와는 직접적인 관계는 없으나 점토 주변에 있으면서 토양의 골격 역할을 하고 토양의 공극이 커지고 통기와 물의 유통을 좋게 한다. 미사는 표면에 점토 입자가 부착되어 있어 용수량이 많고 모관력이 강하여 수분 및 양분의 흡수력에 좋은 조건을 준다.

[표] 토양입자의 구분과 그 물리성

구 분	조 사 (입력2.00 ~0.20mm)	세 사 (입경0.20 ~0.02mm)	미 사 (입경0.02 0.002mm)	점 토 (입경0.00 2mm 이하)
용수량	매우 적음	중정도	많 음	매우 많음
모관력	매우 약함	중 음	강 함	매우 강함
물의 운동	하강(삼투)	상승및 하강	상승및 하강	상승및 하강
속도	이때우빠름	이 빠름	이 느림	이때우느림
가스·수분 및 양분의 흡수 능	매우 약함	중 음	강 함	매우 강함
가소성 및 응집력	없 음	약함	강 함	매우 강함
통기성	매우 좋음	중 음	불량함	매우 불량함
상대적 온도	온난함	약간 온난함	냉 함	매우 냉함

토층과 수목 생육 관계

토양이 수직으로 분화된 층을 토층이라고 한다. 수목의 뿌리생장, 발근, 흡수, 호흡 등은 이들 토층과 밀접한 관계가 있다. 일반 작물이나 관목, 화초 등은



생리적 피해(수원)



생리적 피해(서울)

주로 표토 20cm 내외에서 뿌리가 번식되어 생활하지만 수목은 1m 깊이 이하까지 뿌리가 많이 발달되므로 1m 정도 깊이의 토층상태에 따라 많은 영향을 받는다. 토양학적인 토층의 분류는 복잡하지만 수목에서는 표토와 심토로 나누어 생각하자. 표토는 일반적으로 농작물을 경작할 수 있는 비옥한 토지로서 종자의 발아, 이식, 생육에 적당하여 부식이 많고 흠이 검으며 입단의 형성도 좋다. 미경작지(나지)의 표토는 경작지의 표토와 그리 좋은 조건은 아니나 심토와 같지 않고 부식질도 있으며 입단구성도 되어 있는 표토로서 표면에 얇게 형성되어 있다. 심토는 일반적으로 부식이 거의 없으며 구조가 치밀하여 투수, 투기가 불량하여 수목의 뿌리 발달과 발근이 불량하여 진다. 그러므로 수목의 생장과 대경목, 중경목을 이식할 때 뿌리의 발달을 위하여 심토의 토양조건을 표토와 같은 조건으로 만들어 주어야 한다. 이는 심토의 뿌리의 생리작용에 도움을 주고 절단된 뿌리 부위에서 새로운 뿌리를 유도하고 생장을 촉진시키기 위함이다.

절단된 부위의 뿌리 근원은 어린 묘목일때 표토 20cm 내외의 토양조건에서 발근되어 절단부위 까지 성장하여 온 것이므로 절단 부위에서는 토양조건으로 보아 발근이 어려운 상태이다. 그러므로 절단된 부위에서 발근을 촉진시키기 위하여는 그 부위의 토양조건은 표토와 같은 조건을 주어야 한다. 즉 배수가 용이하고 공기유통이 양호하며 온도가 표토와 같이 높아야 한다. 또한 약간의 부식질 토양이 되어야 하는 조건이다.

즉 고상이 50%이내, 기상이 20~30%, 액상이 20~30%, 유기물이 5~10%와 같은 표토의 토양을 만들어 주어야 한다.

즉 사양토(2mm 이하의 세토에 12.5~25% 점질토양)이 적합하다.☞