



이수길/국토개발기술사
(주) 경일기술공사
기술상무

수목과 토양(Ⅱ)

〈47호에 이어〉

3) 토양양료

토양은 식물의 생육에 필요한 각종 영양염류와 수분 및 공기를 공급하고 뿌리를 지탱해주는 모체로서 토성, 토양경도, 수분함량, 영양염류 함유정도, 토양반응 등이 수목생육에 영향을 미친다.

수목이 정상적인 성장, 생육을 하기 위해서는 질소, 인산, 칼리를 비롯한 열여섯 가지의 원소가 필요하며 그 가운데에서 탄소와 수소 및 산소는 탄산가스와 물로부터 얻고 나머지 원소는 모두 토양속에 함유되어 있는 것이 흡수 이용된다.

이 중에서 질소와 인산, 칼슘, 마그네슘, 가리, 탄소, 수소, 산소는 특히 다량으로 요구되고 나머지 일곱가지 원소는 극히 적은 양이 요구되므로 이것을 미량원소라 부른다.

토양에 따라 다소 다르나 일반적으로 비료 삼요소중 K_2O

성분은 모재에 다소 함유되어 있으나 N이나 P_2O_5 가 결핍되기 쉽다.

토양 중의 N는 부식함량과 관계가 크고 부식은 토양색을 좌우하므로 토양색에 의하여 아래와 같이 추정 할 수 있다.

토색과 부식

토 양 색	부 식 함 량
흑~흑갈색	아주많다
암갈~갈흑색	많다
회색	있다
선명한 토색	없다

부식의 원료는 cellulose, hemicellulose, lignin, 단백질, tannin, 지방, Wax 등인데 그 중 cellulose와 hemicellulose의 분해는 비교적 용이하고 환경이 부적당한 때는 중간 생성물로서 여러 가지 유기산과 알코올류를 생성한다. 토양에 유기물이 부족한 절, 성토사면이나 암반지, 매립지, 척박지에는 개토하거나 시비할 필요가 있다.

양분요구도와 광선요구도는 보통상반되는 관계에 있으며 광선이 충분한 경우에는 광합성이 충분히 이루어지므로 양분공급량이 비교적 적어도 생장생육에 별지장이 없고 토양양분이 풍부할때에는 광량이 최소한도에 가까운 상태에 놓여도 나무는 생육이 유지된다.

3. 토양과 적수

가. 토성에 따른 식재수종

토양은 여러 가지 粒徑을 가진 고체가 혼합하여 이루어지고, 혼합상태에 따라 다양한 성질이 나타난다. 토성은 수목생육과 밀접한 관계가 있으며, 토립의 單粒과 團粒의 관계가 크고, 토양의 이화학적 성질을 개량하는 데 중요한 것이다. 일반적으로 수목은 양토 또는 사질양토에서 생육이 왕성하며 다음 표는 토성에 따른 植栽適樹를 나타낸 것이다.

우리나라 전담토양의 부식함량

구 분	논토양(%)	밭토양(%)	경작지(전담평균)(%)
경 기도	2.72±0.095	2.07±0.074	2.39±0.036
충청북도	2.84±0.034	1.93±0.085	2.36±0.094
충청남도	2.64±0.016	1.99±0.025	2.34±0.043
전라북도	3.68±0.136	2.38±0.066	3.03±0.086
전라남도	3.59±0.066	2.93±0.060	3.28±0.035
경상북도	2.85±0.078	1.99±0.019	2.40±0.049
경상남도	3.91±0.219	2.94±0.088	3.43±0.049
황 해 도	2.19±0.028	1.78±0.070	1.98±0.025
평안남도	3.11±0.226	2.11±0.190	2.63±0.121
평안북도	2.83±0.080	1.67±0.016	2.26±0.061
강 원 도	3.05±0.033	2.41±0.081	2.73±0.035
함경남도	3.41±0.040	2.63±0.052	3.03±0.042
함경북도	2.66±0.415	2.81±0.081	2.42±0.037
평 균	2.94±0.010	2.24±0.014	2.59±0.011

토성에 따른 수종의 예

砂 土	壤 土	埴 土	石 礫 土
소나무, 곰솔, 비자 나무, 굴나무, 리기 다소나무, 왕버들, 아카시아, 귀룽 나무, 능수버들	멸구솔나무, 삼 나무, 은행나무, 느티 나무, 오동나무, 가 시나무, 팽나무, 잣 나무, 젓나무, 자작 나무, 가중나무, 피 나무	소나무, 참나무류, 서어 나무, 뽕나무, 편백, 낙 우송, 옴나무, 리기다 소 나무, 박달나무, 굴피나 무, 가문비나무, 일본잎 갈나무, 구상나무, 독일 가문비, 아카시아	밤나무, 회양 목, 때죽나무, 능수버들, 양 버들

나. 토深에 따른 식재수종

林木生育에 있어서 토심은 60cm 이상일 때에는 충분하나 30cm이하일 때에는 임목생장이 불량하다. 일반적으로 殘積土는 토양공극이 적고 토심이 얇으나, 運積土는 깊고 공극이 많다.

다. 土壤乾濕에 따른 식재수종

수목은 전 부위의 50% 이상이 수분이므로 林地에 있어서 건습은 수목의 성장관계를 좌우한다. 임지에서 수분이 갑자기 저하하면 수목은 수분흡수

가 곤란하게 된다. 과습지는 地中에 산소가 부족하게 되어 탄산가스가 쌓여 뿌리의 水分吸收機能을 감소시키며, 또한 泥炭地에서는 유기물이 용해되어

있고, 해변에서는 염분으로 인하여 특수한 나무 이외에는 수분흡수가 불가능하여 생리적 건조를 일으킨다.

토양수분의 변화는 토양면으로부터의 수분의 逸散, 비, 눈, 이슬, 서릿발 등에 의하여 재배되며, 또한 토질, 토색, 경운상태 및 지하로부터의 물의 공급 상태에 따라 달라진다. 이와 같이 토양 수분량에 영향을 미치는 인자는 복잡하며, 종합적인 판단이 필요하다. 각종 수목에 대한 토양별 萎凋係數(wilting coefficient)를 구해두면 식재판리에 큰 도움이 될 수 있다.

라. 土壤堅密度에 따른 식재수종

건밀도는 토양의 역학적 성질로서 토양 속으로의 뿌리의 신장과 큰 관련성을 지닌다. 건밀도는 토양단면의 各層位를 엄지손가락으로 눌러서 조사하거나 일정한 크기의 금속판에 일정한 힘을 가해 토양 속에 관입시키는 penetrometer를 사용하여 조사하고 그 수치에 따

토심에 따른 수종의 예

深 根 性	深根性和 淺根性的 中間程度	淺 根 性
참나무류, 밤나무, 느티나무, 후박나무, 가시나무, 곰솔, 메타세쿼이아, 삼나무, 참중나무, 팽나무, 느릅나무, 붉가시나무, 호도나무, 낙우송, 가중나무, 가래나무, 젓나무, 옴나무, 왕느릅나무	소나무, 너도밤나무, 편백, 물푸레나무, 동백나무, 단풍나무, 리기다소나무, 피나무, 측백나무, 가문비나무, 분비나무, 때죽나무, 박달나무, 일본잎갈나무, 개회나무, 구상나무	버드나무, 서어나무, 오리나무류, 사철나무, 황철나무, 아카시아, 느릅나무, 때죽나무, 분비나무, 가문비나무, 사시나무, 자작나무, 고로쇠나무, 당단풍, 종비나무

내건성 및 내습성 수종의 예

耐 乾 性	耐 濕 性
소나무, 곰솔, 오리나무류, 참나무류, 녹나무, 리기다소나무, 향나무, 팽나무, 굴피나무, 아카시아, 때죽나무, 싸리나무류, 독일가문비, 피나무, 일본 잎갈나무, 팔배나무, 느릅나무, 자작나무, 진달래, 철쭉	비자나무, 서어나무, 가시나무, 너도밤나무, 메타세쿼이아, 개비자, 왕버들, 귀룽나무, 오리나무류, 느티나무, 오동나무, 이팝나무, 물푸레나무, 삼나무, 낙우송, 호도나무류, 층층나무, 들배나무, 젓나무, 자작나무, 거제수나무, 신나무, 능수버들, 산철쭉, 가래나무, 구상나무

라 甚鬆(non-sticky), 鬆(slightly sticky), 軟(sticky), 堅(very sticky), 強堅(consolidation)으로 구분한다.

일반적으로 습윤한 토양에서는 소(疎)한 상태일수록 생육이 양호하나 건조한 토양에서는 소한 상태일수록 불량하다. 특히 견고한 층이 있으면 根生長이 제한되어 수목의 생장을 저해하므로 연한 토층이 깊을수록 바람직하다. 토양견밀도에 따른 식재적수는 다음과 같다.

에 따른 식재적수는 다음과 같다.

· 堅密토양에서도 잘 생육하는 수목의 예

소나무, 참나무류, 서어나무, 리기다소나무, 젓나무, 일본잎갈나무, 느티나무 등

· 견밀도가 낮은 토양에서 잘 생육하는 수목의 예

밤나무, 느릅나무, 아카시아, 버드나무, 오리나무, 삼나무, 편백, 화백 등

토양반응에 따른 수종의 예

酸 性 土	中 性 土	鹽 基 性 土
소나무, 곰솔, 느티나무, 측백, 상수리나무, 싸리나무, 버드나무, 물푸레나무, 굴피나무, 사방오리나무, 젓나무, 잣나무, 오리나무, 신갈나무, 일본잎갈나무, 분비나무, 진달래, 철쭉, 종비나무	느티나무, 녹나무, 호도나무, 동백나무, 벽오동, 가래나무, 피나무, 젓나무, 구상나무	너도밤나무, 느릅나무, 서어나무, 단풍나무, 물푸레나무, 회양목, 보리수나무, 시달나무, 왕느릅나무

토양비옥도에 따른 수종의 예

要求度가 큰 것	要求가 중용인 것	瘠薄土에 견디는 樹種
가시나무, 느티나무, 녹나무, 참중나무, 붉나무, 오동나무, 느릅나무, 밤나무, 가중나무, 은행나무, 팽나무, 동백나무, 낙우송, 박달나무, 가래나무, 층층나무, 피나무, 왕느릅나무	참나무류, 너도밤나무, 서어나무, 삼나무, 편백, 단풍나무, 굴피나무, 젓나무, 물푸레나무, 때죽나무, 분비나무, 가문비나무, 일본 잎갈나무, 구상나무, 종비나무	소나무, 곰솔, 느릅나무, 자귀나무, 버드나무류, 등나무, 줄참나무, 보리수나무, 물푸레나무, 향나무, 오리나무류, 노간주나무, 사시나무류, 참싸리, 자작나무류

마. 토양산도에 따른 식재수종

토양반응은 토양에 있는 물질의 성질, 양, 거동 및 미생물의 활동에 크게 영향을 받는다. 일반적으로 반응이 약산성 내지 중성이면 토양에 있는 양분의 용해, 이용도 및 유용미생물의 활동은 수목생육에 바람직한 상태를 나타낸다.

또한 토양분이 외부에서 산 또는 염기가 가해질 때 나타내는 완충용량(buffering capacity)도 토양비옥도와 정화능력에 관계하는 중요한 성질이다.

바. 土壤肥沃도와 수목

토양비옥도 인자에는 그 내적 요인으로서 토성반응, 유기물과 미생물, 산화와 환원 및 아교질 물질의 이화학적 성질 등을 들 수 있으며, 외적 요인으로서 기후조건, 관개수, 耕土培養, 시비 등을 들 수 있다. 내적 요인은 주로 地力에 속하나, 외적 요인은 肥培管理에 속한다. 수목생육은 일차적으로 지력에 지배되나 비배관리에 따라 크게 좌우된다. 切開地와 埋立地 식재에는 비료 3요소 施肥는 물론 객토와 유기물을 施用하여 지력을 증대시켜야 한다. 거의 모든 수목은 비옥지일수록 생육이 왕성하나 척박한 토양에 견디며 자라는 수종도 있다.

4. 맺는말

수목의 생장에 가장 중요한 역할을 하는 토양 조건은 토양 수분, 토성 및 토양경도 등의 물리성과 PH, Ca 함량, 염기 포화도, 염기총량 등의 화학성과 유기물 함량 등이 수목생장에 미치는 영향이 큰 것으로 판단된다.

수목의 생육에 알맞은 토양은 사양토와 양토 및 석양토의 세가지이다.

나머지 토양은 건조가 심하거나 또는 배수가 잘 이루어지지 않기 때문에 강산성토나 염해지 또는 광해지와 같은 식물의 생육에 합당치 않은 토양의 경우와 마찬가지로 그 물리성

이나 화학성을 개선한 다음 수목을 심도록 해야 한다.

일반적으로 표층토는 유기물의 분해에 의해 이루어진 부식질이 우수의 침투와 함께 하층의 광물질 토양 속으로 침입하여 흑색을 띠게 되는 동시에 비옥해지며 하층토에 비해 연하고 공극이 많다. 따라서 이러한 표층토는 수목의 생육에 알맞다. 새로 부지조성을 하거나 채석지의 경우에는 흔히 이러한 표층토가 제거되거나 또는 깊숙이 매몰되어 버리는 일이 예사이므로 수목식재상 적합한 토양조건이 확보되어 있지 않는 일이 많다.

이러한 점으로 보아 기존 표

층토를 긁어 모아 두었다가 식재할 때에 적절히 쓴다는 것은 바람직한 일이나 현실적으로 어려움이 많다.

따라서 부적합한 토양일 경우 충분한 토심의 확보와 양질토로의 객토, 유기질 비료의 충분한 시여로 수목생육 환경을 개선시켜 주어야 한다. 토양의 개량은 토양의 이화학적 성질을 개량하는 것으로써 비옥도의 증진 토양미생물의 증대, 토양교질물 및 토양구조의 개선, 유기질의 분해 환원, 보수력의 증대 등으로 인하여 수목생장에 기여 하는 것이다.

