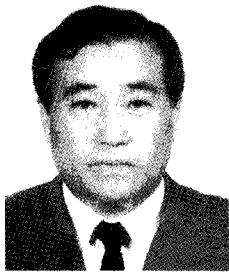


## 토양의 진단과 조경지의 관리(3)



**이 원 규**  
전 임업연구원  
중부임업시험장장

### 사. 산성토양과 그 개량

기후가 온난하고 비가 많이 되면 토양중의 염기가 용탈하여 유실하는 것이 많아서 토양은 자연적으로 산성으로 되기 쉽다. 이 때문에 과수원, 차밭, 뽕나무 밭의 토양, 혹은 초지 및 특수 조경지 전반에 걸쳐 토양의 산성화에 대한 대책은 항상 염두에 두어야 할 것으로 생각한다. 그 내용은

- (1) 산성토양과 식물생육과의 관계
- (2) 산성토양의 중화 석회 량
- (3) 산성토양에 의한 식물에의 영향

토양용액중의  $H^+$ ,  $OH^-$ 의 농도가 과도하게 높게 되면 식물의 뿌리를 직접해치고 또 그 생리작용에도 장애를 주게 되며 보통의 상태에서 오히려 간접적 원인에 의한 것이 많다.

- ㉞ 양분의 결핍

온난다우의 기후조건하에서 토양은 용탈을 받기 때문에 칼슘, 마그네슘, 칼륨 등 양분으로서의 알카리 금속, 알카리토 금속이 결핍하게 된다. 또 붕소, 동, 아연, 몰리브덴, 망간 등도 결핍하여간다. 극단으로 산성이 강하게 되면 과수원등에서는 종종 이들 원소의 결핍증상을 볼 수 있다.

- ㉟ 유해이온의 증가

토양의 반응이 강한 산성으로 되면 점토광물을 구성하는 알루미늄 및 유리 알루미늄화합물의 일부가 용해되기 시작하여 알루미늄이온이 존재하게 된다. 알루미늄이온은 1~2ppm의 농도에도 작물에는 유해하다고 한다.

또 광산부근의 토양에서 동, 아연 등을 포함한 물이 유입한 토양에는 그 반응이 산성으로 되면 용출량이 증가하여 광해(鑛害)를 일으키나 어느 것이든 석회를 사용하여 반응을 중성부근에 가깝도록 하면 그 해를 경감시킬 수가 있다.

- ㊱ 식물양분의 불 가급태화

밭 토양, 묘포토양에서는 산성이 강하게 되면 인산은 활성화되어 알루미늄, 철과 결합하여 고정되고 불가급태로 된다. 따라서 토양의 pH를 6.0이상으로 유지하여 주는데 따라 가급태 인산의 양을 확보할 수가 있을 것이다.

- ㊲ 토양미생물의 활동에의 영향

토양미생물은 유황산화균등을 제외하고 일반적으로 토양산도가 중성부근에서 잘 활동한다. 특히 질소 고정 균은 반응에 민감하여 산성토양에서는 활동하

기 어렵다. 토양의 반응이 산성으로 되면 균류가 주된 역할을 갖게 된다. 따라서 콩과 수목 특히 조경지의 자귀나무, 박태기나무 등 콩과 수목이 식재된 곳에서는 토양미생물의 활동을 제고시키기 위한 한 수단으로 본 내용을 잘 숙지할 필요가 있다. 근래에 아까시 나무가 죽는 곳이 많다고 하는데 그 원인의 하나를 토양의 반응에 초점을 맞추어 검토하여 봄이 어떨지 한다.

(4) 유기물의 시용

퇴비, 구비, 록비 등 유기물의 시용은 밭, 과수원, 뽕밭, 조경지를 불문하고 그 효과가 대단히 크다. 이들을 항목별로 들어보면

㉓ 질소, 인산, 칼륨 외에 철, 망간, 붕소, 마그네슘 등의 양분을 함유하고 있어 식물양분의 급원으로 된다.

㉔ 토양부식이 증가함으로써 완충능이 뚜렷하게 증대되어 토양산성의 급격한 변화를 억제하여 식물의 생육을 돕는다.

㉕ 토양부식의 염기교환용량은 200~250me/100g로 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 암모늄 등 양이온을 흡착하므로 인하여 이들 식물양분의 유실을 막는다.

㉖ 부식은 물을 흡수한다. 점토는 그 중량의 약 반량의 물을 포화(飽和)하는데 반하여 부식은 그 자체 중량의 4~6배의 물을 흡수하는 능력을 가지고 있다. 그렇기 때문에 강우 시에 토양의 유실을 방지함과 동시에 한발의 해를 경감시킨다.

㉗ 부식은 토양미생물의 활동을 원기왕성하게 하도록 유용한 화학반응을 촉진한다. 또 미생물의 활동이 활발하게 되면 그 분비물은 토양입자의 결합제로 되어 안정한 단립(團粒)생성에 공헌한다. 이와 같이 부식은 식물양분의 저장, 수분의 보지, 토양의 이·화학적까지 개선하는 효과가 크고 토양의 지력 증진을 하기 위하여는 가장 중요한 것으로 생각한다. 조경지에서 석회 등 개량자재를 이용하여 산성 토양을 교정한다는 것은 그 실행이 거의 불가능하

나 입지환경조건에 따라 그 시행이 가능한 지역 즉 완만한 경사지 일 경우 가급적 등고선 방향과 나란하게 깊이와 넓이가 각각 20~30cm 정도의 구(도랑)를 1m 간격으로 파고 적량의 석회를 시용한 후 덮어 주는 방법이 가장 적절한 개량법이 될 것으로 생각한다. 보다 확실하게 하려면 노력과 경비가 많이 소요되었으나 위의 방법에서 구와 구의 간격을 보다 좁게 예로서 구의 간격을 30cm로 좁히면 개량 효과는 더욱 클 것으로 기대된다.

아. 산성토의 개량

산성토양의 생성 원인 중 인위적으로 비료를 주었을 때 발생하는 산성화 외는 모두가 자연 현상이므로 인간의 힘으로는 예방할 수 없다. 산성토양은 단지 산성이라고 하는 것 뿐 만 아니고 여러 가지 점에서 결점이 많은 토양이므로 그 개량에 있어서는 종합적인 대책을 수립함이 필요하다. 산성토양은 칼슘이 부족한 토양이므로 칼슘시용에 의한 산성반응을 알칼리성으로 개량하는 것이 제일 앞서서 해야 할 문제이다. 칼슘자재로서는 보통 탄산석회, 생석회, 소석회 등이 이용되어지고 있으며 이들 모두 성분함량이 같을 경우 그 개량효과는 같다. 산성의 토양을 개량할 때에 가장 주의를 기울여야 할 사항은 칼슘을 적량으로 사용하는 것과 개량자재인 칼슘이 토양과 충분히 잘 섞이도록 하는 것이다.

(1) 반응을 고치는 것

식물의 종류에 따라서 최적 pH의 값이 다르므로 토양반응을 고치고자하는 지역에 생존하든가 식재하려고하는 식물에 따라서 적도(適度)로 중화하는 것이 합리적이며 거기에는 흙에 여러 가지의 수산화석회를 가하여 수일 후 pH를 측정하고 첨가량과 pH와의 관계곡선(완충곡선)을 구하고 그 결과에 의하여 석회비료의 필요량을 산출할 수 있다. 그러나 실용상으로는 치환산도로부터 계산하는 것이 편리하며 이 경우 대개 그 목적을 달성한다. 즉 전산도 10에 대하여 중화코자 하는 면적 300평당 생석

회75kg, 비료용 석회로서 약 100~130kg, 석회석 분말이라면 150kg의 비율로 사용하면 대개 pH가 6.0 ~ 6.3정도로 된다.

이 양은 표준을 나타내는 것이므로 유효 토심의 깊음과 알음에 따라서 가감을 할 수 있으며 부식이 풍부한 산성도에 대하여는 상당량을 증량하는 것이 좋다. 또 산성에 민감한 식물에 그 량으로 불충분하고 더욱이 흙과의 잘 섞임 등의 곤란 등을 고려할 때 실제상 많은 경우에 표준량의 1.5배 정도 사용하는 것이 결과가 좋다고 하는 사례를 소개한다. 강산성의 토양에 대하여는 시용량이 1,000kg에 달하는 경우도 있으며 이와 같은 경우에는 1회의 시용량을 200kg 정도로 하여 수 회 나누어 시용하여 서서히 교정하는 것이 좋다.

여기서 석회남용의 해에 관하여 몇 가지 이유를 들어보면 첫째 토양 중 부식의 분해를 촉진시켜 지력을 약하게 한다. 둘째로 토양 중의 인산, 칼륨을 가용성으로 변화시키므로 별도로 이들 성분을 주지 않을 때에는 이들 양분의 소모와 손실을 초래한다. 셋째로는 토양이 거칠고 엉성하게 되므로 자연히 토양의 물리학적 성질이 악화되고 유효토층과 그 하층에 반석(盤石)을 형성하여 공기와 물의 유통을 불량하게 하므로 식물의 생육에 해를 가져온다.

넷째로 석회의 남용은 작물일 경우 그 품질을 저하시킨다. 매사 적당함이 최고인 것 같다.

(2) 퇴비를 사용하는 것

산성토의 개량에는 반응을 개량하는 것으로는 불충분하므로 질 좋은 퇴비를 많은 양으로 사용하는 것이 중요하다. 그 이유로서는 대개 토양의 물리적 성질의 개선, 완충능의 증대, 양분의 보급, 등전점의 저하 및 유용미생물의 활성 촉진 등이다. 이 퇴비시용의 효과는 산성부식이 집적한 산성의 흙에 있어서도 인정되어지며 특히 부식이 결핍한 광질(鑛質)산성의 흙에 퇴비의 시용효과가 크다. 시용량은 10a당 1,500kg 또는 그 이상을 기준으로 하데 특히 광질 산성토에는 많으면 많을 수 록 좋으며

퇴비는 쉽게 구할 수 있다면 목질계 퇴비를 이용하고 시용방법은 위의 석회석의 시용방법을 응용하여도 좋다.

(3) 인산비료를 사용하는 것

산성토는 양분이 결핍하여 있으므로 질소비료나 칼륨비료를 충분하게 시용할 필요가 있으며 특히 인산비료의 효과가 큰 경우가 많으므로 인산 질 비료를 충분하게 사용하는 것이 바람직하다.

(4) 생리적 산성비료를 피하는 것

생리적 산성비료인 유산암모니아, 염산암모니아 등은 농업용보다 공업용으로 만들어지고 있으므로 염려할 필요가 없다하여도 염화칼륨과 같은 생리적 산성비료의 시용을 피하고 요소, 용성인비, 초목회(草木灰), 기타 자급비료 등 중성 및 염기성비료를 사용하는 것이 좋다.

자. 완충곡선에 의한 산성토양역 개량

순수한 물에 산 혹은 알칼리를 첨가하면 pH는 뚜렷하게 변화한다. 그런데 토양에 다량의 산, 혹은 알칼리를 첨가하여도 pH의 변화는 적다. 이것은 토양이 산 또는 알칼리에 대하여 완충능을 가지기 때문이다. 이 완충능은 토양에 따라 다르므로 토양의 pH를 적정하게 하기위하여 완충곡선을 만들 필요가 있다. 토양의 완충능은 부식함량이나 점토함량이 높고 석회나 고토 등의 염기가 적당히 포화되어있는 토양일수록 산성을 중화하기위하여 필요한 알칼리의 양은 많게 된다. 위의 설명과 같이 토양에는 크든 작든 완충능이 있어 pH를 어느 목표치로 교정하는데 필요한 석회량은 토양에 따라 다르다. 따라서 토양마다 완충곡선을 만드는데 따라 필요한 석회량을 알 수가 있다. 토양의 완충곡선은 먼저 토양에 단계적으로 알칼리(예를 들어 석회나 수산화나트륨 등)를 첨가하고 토양수분을 발 상태로 하여 그것을 그래프위에 표시하여 만든다. 그러나 이 방법은 시간이 많이 걸리는 결점이 있기 때문에 현재는 탄산석회 첨가 통기법이 사용되고 있다. 