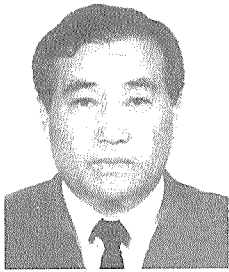


## 토양의 진단과 조경지의 관리(2)



**이 원 규**  
전 국립환경연구원  
중부임업시험장장

### 2. 유기물(Organic matter : 腐植)

토양에는 고등식물, 동물 또는 미생물 등의 유체(遺體)가 신선한 유기물로서 끊임없이 공급되어지고 있다. 이때 유기물의 상당부분은 각종의 중간대사생성물을 거쳐 최종적으로는 탄산가스(이산화탄소), 물 및 Ammonia 등의 무기물로 변화하고 나머지의 일부는 분해하기 어려운 성질의 토양고유의 유기물인 암색무정형의 고분자 화합물로 변하여 토양 중에 집적하여간다.

토양 중에는 이와 같이 신선한 유기물, 각종의 중간대사생성물 혹은 토양고유의 고분자화합물 등 많은 유기물이 존재하고 있다. 이들을 총칭하여 토양유기물 혹은 부식(腐植)이라고 하고 있다. 즉 좁은 의미로는 토양고유의 유기물을 가르켜 부식이라고 하는 경우도 있다.

토양의 생산력은 비료의 종류 또는 시용량에 의하여 차차로 변화하는 것이다. 식물재배에 있

어서 무기질비료(요소, 용성인비, 염화加里 등의 화학비료)만을 해마다 계속하여 사용 할 때에는 점차로 지력이 감퇴된다는 것은 토양 중의 유기물 즉 부식의 소모에 의한다는 것이 최대의 원인으로 되는 것이다. 만약에 유기물이 토양 중에 완전히 결핍될 것 같으면 식물은 생육할 수 없을 뿐 아니라 토양마저 결국에는 사막과 같은 불모의 토양으로 변하고 말게 된다. 이와 같이 유기물 즉 부식은 식물 생육 상 없어서는 안 될 중요한 요소로서 비료의 3대요소에 석회와 부식을 합하여 5대요소의 하나로 취급하고 있음은 우리는 잘 알고 있는 사실이다.

조경지 관리뿐만 아니고, 식물재배를 생업으로 살아가는 사람에게는 대단히 중요한 것이 유기물이라는 사실을 다시 한 번 강조하고자한다. 조경지 관리를 함에 있어 낙엽을 긁어 조경지외로 버리는 행위가 기 식재되어 생존하는 조경수에게는 얼마나 나쁜가를, 조경지 관리를 함에 있어 끊임 없이 유기물을 공급될 수 있게 한다는 것이 얼마나 중요한가를 인식할 수 있는 계기가 되었으면 한다. 경제적인 여유와 함께 유기농으로 재배한 식물(食物)을 선호하고 있는 요즈음이다. 즉 사람도, 나무도 건강을 유지하기 위하여는 유기물 공급이 필요함을 절실히 느끼게 하는 시대에 살고 있다.

### 가. 유기물의 시용 효과

유기물 그 자신이 질소, 인산, 칼륨을 함유하고 있으므로 토양 속에서 점차 분해되어 직접적인 효과를 나타낼 뿐만 아니라 지력 유지 증진 및 간접적인 효과도 있다.

(1) 토양속의 양분 및 수분을 흡수 저장하여 이것을 천천히 식물에 공급하므로 그 손실을 적게 한다.

토양 내에 수분이 부족할 때에는 식물은 시들게 되어 생육은 불량해진다. 토양 내 수분의 함량이 사토에서는 4.14%, 점토에서는 12%로 되면 식물은 말라죽게 된다는 보고가 있다. 수분이 과다할 때도 역시 식물의 생육은 불량하게 되며 일반작물은 토양의 최대보수력의 60%, 토양중량의 30% 정도의 흡수량일 때가 가장 좋다고 한다. 또한 토양내의 양분의 양도 너무 진할 때에는 그 손실양도 많아지며, 양분물질의 종류에 따라서 다르기는 하지만 대략 0.5%이상의 농도로 되면 식물의 생육에 장애를 가져오게 된다.

이들 수분과 양분을 토양 속으로 흡수하는 작용은 화학적 흡수와 물리적 흡착이 있으나, 일반적으로 화학적 흡수에 의한 수분 및 양분은 식물에 이용되기 어려운 것이다. 유기물의 가용에 의해서 토양은 물리·화학적 흡수력을 증가하여, 이들 양·수분을 흡수 저장하여 식물에 공급하는 것이다. 그러므로 이들의 과잉에서 오는 피해를 막음과 동시에 그 손실을 방지할 수 있게 된다.

(2) 양분을 오래 동안 가급태로 유지하여 그 이용을 증진시킨다.

토양 속에 화학적으로 흡수된 양분은 화학적 변화의 결과 일반적으로 불용성으로 변화하기 쉬운 것으로서, 다른 염류(鹽類)에 의한 치환 또는 근산(根酸)의 용해에 의하여 비로소 식물에 이용되는 것이 많다. 그러나 토양속의 유기물은 이들 양분을 일반적으로 물리적으로 흡착해서 최초의 형태 그대로 흡착 보유하는 것이며 식물이 흡수 이용하는 것이 쉬워 그 이용율도 다른 경우에 비해서 증가 되는 것이다. 연구에 의하면 비료성분에 있어서 뿐 만 아니라 표토의 수식(水蝕)을 막을 수 있어 유기물 즉 부식이 많은 토양은 38년간 표토의 깊이 변화가 없었다고 한다.

(3) 토양을 팽연(膨軟)하게 하며 뿌리의 신장(伸長)과 만연(蔓延)을 돕는다.

유기물을 사용하면 토양중의 공극량(空隙量)을 증가시키며 토양을 가볍게 한다.

(4) 토양의 조직을 개량한다.

부식이 풍부한 토양은 단립(團粒)조직을 형성하므로 식물의 생육을 양호케 한다. 그러므로 불량한 토양은 대부분 부식의 함량이 적은 토양이다.

(5) 분해할 때 탄산 및 유기산을 생성하여 토양 속 양분을 가급태로 한다.

유기물이 토양 속에서 완전히 부숙(腐熟)분해할 때에는 탄산가스와 물로 되며, 동시에 메탄, Ammonia 등을 발생한다. 탄산가스는 물에 녹아서 탄산(炭酸)으로 되어 토양속의 불가급태 양분을 용해시켜 식물에 공급한다. 또한 유기물이 분해할 때 생성되는 중간생성물인 유기산(有機酸)은 탄산과 같은 작용을 하게 된다. 토양부식속의 질소는 일부분은 강하게 화합하여, 용이하게 Ammonia로 변화되기 어려워 천천히 분해되어 식물에 공급되는 것으로서, 장구한 질소급원으로 식물영양상 중대한 의의를 가지는 것이다.

(6) 유용한 토양미생물의 에너지를 급원(給源)으로 되어 그 번식 활동을 돕는다.

토양 중에 유기질비료를 사용하게 되면 식물생장에 유용한 미생물을 증가시킬 수 있다. 특히 구비(厩肥)의 사용으로 초화작용은 촉진되며, 질소의 고정, Ammonia의 화성작용 등 유리한 작용을 증진시키는 등 유기질비료의 효과의 일부는 이 미생물적 관계에 기인되는 것이다. 이들 토양미생물은 비료성분의 분해를 촉진시킬 뿐 아니라 여러 가지 유용한 일을 하게 되며 따라서 토양미생물이 많은 토양은 비옥한 토양의 한 요소가 된다.

(7) 토양을 착색시킴으로서 온열의 흡수를 돕는다.

유기물은 토양에 흑색을 띄우게 하며, 그 함량이 많을수록 흑색에 가까워진다. 따라서 토양이 흑색에 가까워질수록 태양열의 흡수도 커진다. 즉 흑색의 편이 지온이 높고 비료분의 분해도 빠르게 되며, 식물의 생육이 양호한 것이다.

(8) 토양의 완충작용을 증대시킨다.

토양이 어떤 반응(산 또는 알카리의 첨가에 의한 pH의 변화)의 변화에 저항하는 작용 즉 완충작용은 토양속의 유기물의 함량에 영향되는 바 크다. 그렇기 때문에 유기물을 사용하게 되면 산성비료를 사용하여도 토양의 산성화를 방지할 수가 있다.

이와 같이 부식은 다른 비료요소와 마찬가지로 직접 또는 간접적인 효과가 있으므로 미관상 낙엽 등 유기물을 끊어내어야 하는 조경지에서는 특히 유기질비료의 공급에 더욱 힘쓰는 것이 조경지의 관리에 핵심이 되지 않을까 생각한다.

#### 나. 부식과 식생과의 관계

부식 중에는 질소와 인산과 유효 등의 영양물질이 함유되어있어서 이들 성분은 부식의 분해에 유효성으로 변하여 식물의 양분으로 된다. 또 부식은 통상 칼륨이나 칼슘 등의 염기를 다량으로 흡수하여 가지고 있으며, 이들 염기는 어느 것이든 물에는 용해되기 어려우나 식물에는 용이하게 이용되어진다. 이와 같이 부식은 식물양분의 급원으로서 소중한데, 그 외에 다음과 같은 효과가 있다.

- (1) 부식은 흙에 갈색에서 흑색의 색을 띄게 한다.
- (2) 부식은 가용성물질, 특히 염기를 흡수 보지하는 힘이 커서 그 능력은 점토의 약 7배에 상당한다. 따라서 부식은 암모니아나 칼륨, 칼슘 등의 식물양분의 유실을 방지하는 것 뿐 만 아니고 토양의 완충성을 현저하게 증대시키고 또, 중금속 이온 등의 유해 작용을 적게 하는 작용이 있다.
- (3) 부식중의 폴리우로나이드(Polyuronide : 우론산의 중합체)는 흙 알갱이를 서로 합치게 연결시켜 안정한 단립(團粒)을 만들어 흙의 물리적 상태를 좋게 한다.
- (4) 흙의 점토 분은 그 중량의 약 반량의 물에 포화하지만, 부식은 그 중량의 4~6배의 물을 흡수하는 능력이 있고, 따라서 부식은 흙의 용수량을 뚜렷하게 증대시키고 오랫동안 비가 오지 않을 때의 피해를 경감시킨다.
- (5) 부식은 흙의 인산흡수력을 감소시키는 힘이 있어 시용한 인산비료의 비효를 높인다.
- (6) 부식은 미생물의 활동을 하고 흙속의 유용한 화학변화를 촉진한다.
- (7) 부식산은 식물의 생육을 직접으로 자극 촉진시킨다. 요컨대 부식은 식물양분의 급원

으로서, 또 흙의 상태를 개량하는 것으로서 극히 중요하며, 일반적으로 부식이 풍부 한토양일수록 그 생산력은 크고 지력의 판정상 부식의 다소는 하나의 지표로 된다.

#### 다. 부식의 증가방안

토양 내에 부식을 증가시키는 방안은 퇴비등 유기질비료의 시용밖에 없다. 조경지를 관리함에 있어서 어떻게 하면 토양내의 부식 함량을 높이게 하는가에 따라 조경수의 건전한 생육을 보장받게 되리라 생각한다. 조경지 전체의 입지환경이 평평하거나 경사가 있거나에 관계없이 일정한 간격으로 세로 가로 약 20~30cm, 깊이 가급적 깊게 수평 구(水平溝)를 파고 유기질비료를 시용한 후 덮어주는 방법이나, 퇴비등 유기질비료를 흩어 뿌려주는 방법도 있을 것이다.

결론적으로 조경지 관리 담당자가 그 입지 여건을 감안하여 어떻게 유기질을 다량으로 공급할 것인가 하는 의지가 있다고 하면 그 해결방안이 나올 수 있을 것으로 생각한다.

#### 라. 유기물의 측정

토양내의 유기물함량은 토양의 화학분석에 의하여 측정하며, 현지에서는 토색 첨에 의거 분류 조사한다. 토양내의 유기물함량은 약간 있다(0~2%), 있다(2~4%), 많다(4~6%) 및 아주 많다(6%이상)의 4단계로 구분하고 있다.

이상으로 유기물의 측정, 시용효과, 토양 내에서의 기능 등에 관한 내용을 소개하였다. 토양 중에 있어서 부식의 소모는 토양의 성질, 기후 등에 따라 다르나 일반적으로 부식의 2%를 넘는 것은 드문 일이라고는 하고 있다. 이 소모량을 보급하기 위 하여는 적어도 1ha당 7~10ton의 퇴비를 필요로 한다. 그러나 이 량은 단지 토양내의 부식의 유지를 목적으로 하였을 때의 양이므로 지력의 증진을 목적으로 할 때에는 더 많은 량의 퇴비를 시용하여야 한다. 1ha당 퇴비 100ton을 매년 사용한다 하더라도 화본과(禾本科)식물에 있어서는 하등의 역효과를 가져오지 않았다는 보고도 있으니 건전한 조경지 관리를 위하여 참고 되었으면 한다. 