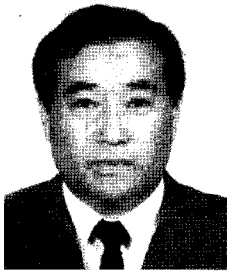


## 토양의 이 · 화학성과 조경지의 관리(2)



**이 원 규**  
전 임업연구원  
중부임업시험장장

### 3. 광물질 토양개량자재의 특성

#### 가. 벤토나이트(Bentonite)

천연으로 존재하는 우량한 점토로 물을 빨아들여 팽창하는 성질(膨潤性)이 있음과 동시에 높은 보비력(保肥力)을 가지고 있다. 가급대의 규산도 풍부하며 물 빠짐이 있는 토양의 물 가짐의 향상이나 보비력, 보수력이 결핍한 토양에 이용된다.

#### 나. 지오라이트(Zeolite)

불석을 함유한 응회암의 분말로서 보비력은 앞서의 벤토나이트보다 더욱 크지만 팽윤성은 없다. 염기(鹽基 : 물에 녹아서 양이온으로 되며, 염을 만드는 원소 또는 분자이다. 산성물질을 중화하는 알카리 물질이라고도 할 수 있으며 토양 중의 염기의 주체는 칼슘과 마그네슘이다.)가 풍

부하고 토양의 인산흡수력을 약하게 활동하기 때문에 화산회토나 보비력이 결핍한 토양의 개선에 이용되어진다. 앞서의 설명과 같이 염기함량을 높이고 보비력을 증대하며 냉해의 완화에 효과가 있으며, 특히 일본국에서는 지오라이트 질 칼륨 비료가 개발되어 실용화하고 있다.

#### 다. 퍼라이트(Pearlite)

다공질(多孔質)로서 최대 흡수 능력은 자체 중량의 2~3배가 되며 Pot양묘의 상토로 쓰이고 이식상 토양 등의 통기성, 보수성 개량에 이용되어진다.

#### 라. 버미큐라이트(Vermiculite)

질석(蛭石)을 고온에서(900℃)소성(燒成)가공하여 10배 정도의 크기로 부풀어 올라 다공질이 되며 그 위에 앞서와 같이 양이온치환용량이 큰 재료이다. 자체중량의 약 6배의 흡수(吸水) 능력을 가지며 토양의 통기성, 통수성의 개선에 효과가 있어 Pot묘의 상토나 육묘상의 보수성, 보비성(保肥性) 개량에 이용된다. 우리나라에서는 질석에 미생물을 고정시켜 만든 제품으로 퇴비 부속 촉진제로 농토의 산성화를 방지하고 병충해를 막아 작물의 증수를 가져온다고 하며 “농사용 종합 효소”라는 상품을 개발 시판한 적도 있었다.

이상과 같이 점토광물에 대하여 아주 간결하게 설명하였으나 이 글을 쓰면서 나의 조그마한 바람은 금후 조경수의 생산이나 조경지의 관리 등에

점토광물을 보다 폭넓게 활용할 수 있는 기발한 아이디어가 많이 나왔으면 한다.

지금까지의 I. 토양의 무기성분, II. 점토광물에 대한 내용을 조경수의 성장과 조경지의 관리 차원에서 다시 한번 요약하면 다음과 같다.

조경수 또는 조경지를 관리하는 데에는 점토와 모래의 비율이 중요하다. 전에도 말한 바와 같이 스웨덴의 화학자인 T.O. Bergman은 화학적으로 연구해서 농업상 가장 좋은 토양은 점토, 모래, 석회, 활석(滑石)이 혼합되어 있는 비율이 4 : 3 : 2 : 1의 것이라고 결론을 내린 바와 같이 조경지의 토양이 점토질이 많아도 또 모래성분이 너무 지나치지 않도록 관리함이 중요하며, 조경수를 양묘할 때 상토와 적정 비율로 혼합하는 토양개량자재로서 보비력이 높고 보수력이 뛰어난 점토광물인 벤토나이트, 지오라이트, 퍼라이트 및 버미큘라이트 등이 있으며, 우량한 점토를 함유하고 있는 산토라든가 바다 밑에 가라앉아 있는 침니(沈泥)는 모래성분이 많은 사질토에는 객토 재료로서 활용될 수 있는 점 등이 중요한 것으로 생각한다.

### III. 토양의 물리성

#### 1. 토양입자와 표면적

토양이 갖는 물리화학적 반응의 대부분은 토양 입자의 표면에서 행하여지는 반응이다. 따라서 입자표면의 성질과 함께 표면적이 중요시 되고 있다. 다음 표 1에서와 같이 실트(Silt)와 점토를 살펴보면 그 표면적에 큰 차이가 보여 토양 내에서의 물리·화학적 반응에 미치는 점토의 중요성이 추정되어진다.

일반적으로 토양입자의 표면적은 사질의 토양에서 수  $m^2/g$ 에서 중점토의 수  $100m^2/g$  등 점토함량이 많을수록 그 표면적은 크게 된다. 이는 조경수를 양묘하는 포지의 토양 내에 점토함량이 얼마인가 하는 문제와 기존의 조경지의 토양관리에 응용할 수 있는 기초지식으로 될 것으로 본다.

#### 2. 토양의 비중과 가비중

토양을 구성하고 있는 주된 광물의 진비중(眞比重 : Frue density)은 대략 2.6~3.2부근에 있으며 철 함량이 높은 토양은 비중도 높다. 여기서 진비중이란 토양의 고체부분만의 비중인데 토양의 고상은 토양입자나 유기물 등으로 이루어지며 이들 물질의 비중은 평균치이다. 화산회 토양은 2.4~2.9, 무기질토양은 2.6~3.0, 유기

표1. 토양 입자의 성질

| 명 칭      | 입 경 (mm)    | 1g중의 입자 수   | 1g의 표 면 적( $cm^2$ ) |
|----------|-------------|-------------|---------------------|
| 가는 자갈    | 2~1         | 90          | 11                  |
| 거친 모래    | 1~0.5       | 720         | 23                  |
| 중간 모래    | 0.5~0.25    | 5700        | 45                  |
| 가는 모래    | 0.25~0.1    | 46000       | 91                  |
| 극히 가는모래  | 0.1~0.005   | 722000      | 227                 |
| 실트(silt) | 0.005~0.002 | 5776000     | 454                 |
| 점토       | 0.002이하     | 90260853000 | 8000000             |

질토양은 비중이 낮아 1.2~1.7이다. 이 때문에 유기물 함량이 높은 토양의 비중은 낮게 된다.

가 비중(假比重 : apparent density or bulk density)은 단위 용적 당 토양의 고상의 중량으로서 건조토양 1ml당의 g 수이다. 무기질 토양의 작토 층의 가비중은 0.8~1.2의 것이 많다. 그러나 토양 내에 유기물함량이 많은 것은 극히 낮고 흑색화산회토양에는 0.5이하의 것도 있다. 가비중은 팽연(膨軟)한 토양 일수록 그 값이 적어진다. 가 비중 1.2를 넘는 토양은 상당히 치밀한 토양이므로 조경수의 묘목을 기르는 포지에서는 심경을 한다든지 유기물시용에 의하여 팽연화를 도모하든지 비중이 낮은 광물질 자재를 이용하여 객토를 할 필요가 있다.

또 이들 값은 산성토양을 석회를 이용하여 중화시키고자 할 때 필요로 하는 등 응용가치가 넓은 값이다. 가비중을 좌우하는 것은 토양의 구조에 있으므로 공극이 적은 상태로 있다면 가비중은 크게 된다. 표층토가 사질인 경우에는 일반적으로 그 값이 크고 특히 토양 내에 유기물함량이 적을 때에는 그 경향이 크다. 조경수 생산을 위한 포지가 식질 토양인 경우에는 잘 경운하고 퇴비 등을 다량으로 사용하여 유기물함량을 증가시키면 가비중을 적게 할 수 있음을 기억하고 조경수 생산이나 조경지 관리에 활용하였으면 한다.

### 3. 토양입자의 배열과 공극

가. 단립(單粒)구조와 단립(團粒구조)

토양의 구조는 토양입자의 집합의 정도 형태 등을 나타내는 성질이다. 또 한편 토양의 고상(固相)부분의 집합상태를 나타내고 있기 때문에 공극율, 가비중, 보수성, 배수성, 통기성 등 토

양의 물리적인 성질과 밀접한 관계가 있으며 토양의 성질 중에서도 중요한 것 중의 하나이다. 일반적으로 식물에 이용되어지는 작토의 구조는 경운에 의하여 만들어지며 수분상태나 유기물 함량도 관계하고 있다.

토양입자의 입상(粒狀)구조는 단립(單粒)구조와 단립(團粒구조)의 두 가지가 있다. 전자는 토양입자가 결합 혹은 집합하여있지 않고 하나하나가 흩어져 떨어져 있는 상태의 토양을 구성하는 것으로 예를 들면 전부가 모래로부터 이루어진 토양으로 물속에 넣으면 바로 단일입자로 나누어지는 것 같은 구조를 가르킨다. 일반적으로 사질토양의 하층토에서 쉽게 볼 수 있다. 이런 구조를 갖는 토양은 공극율이 작고 치밀도가 높기 때문에 식물의 뿌리의 신장을 뚜렷하게 방해하게 된다. 뒤의 단립(團粒)구조는 토양 입자가 서로 달라붙어서 작은 덩어리를 형성하고 있는 상태를 말한다. 단립(團粒)의 내부에는 보수성이 있는 미세한 모관공극(毛管孔隙 : 미세한 공극이 있어 모관작용의 활동에 따라 모관수를 보지할 수 있는 공극)이 형성되고 단립(團粒)의 외부에는 배수성이나 통기성을 높여주는 큰 비 모관공극이 형성된다. 이 때문에 생육에 의하여 보수성, 투수성, 통기성의 균형(ballance)을 취한 상태가 만들어진다. 단립(團粒)의 생성에는 유기물, 점토, 칼슘, 수분 등이 관여하고 있다. 식물 생육상 양호한 영향을 미치는 단립(團粒)의 크기는 1~5mm로서 0.5mm이하에서는 토양의 보수력은 변함이 없으나 토양 아래층의 공기 투통이 방해되어지고 또 그 크기가 5mm이상에서는 어린식물의 뿌리에 대하여 공극이 지나치게 크게 된다. 