

관수, 물의 중요성과 관리방법

T&W Communication

노경식 실장

■ 잔디 管理를 위한 灌水

- ☞ 관수 시스템
- ☞ 토양과 관수
- ☞ 시비와 관수
- ☞ 잔디생육과 관수

♣ 식물이 살아 있다는 것

♣ 살수 있다는 것은?

- ◎ 햇빛
- ◎ 공기
- ◎ 물
- ◎ 영양분

- ☞ 시비나 병충해 관리 - 매뉴얼 가능
- ☞ 잔디 관수관리 - 매뉴얼이 어렵다

■ 잔디 管理와 灌水

- ◎ 잔디 관리의 가장 중요한 작업이다.
- ◎ 잔디가 생육 하는데 없어서는 안되는 요소
- ◎ 관수 방법에 따라 잔디의 생육이 크게 좌우.
- ◎ 잔디밭의 관수

여름 고온 건조기를 생각하는데 잔디의 건강한 생육과 골프장 PALY를 위해서는 PALY에 적합한 최고의 상품이 될 수 있도록 년중 섬세한 관찰에 의한 관수가 이루어져야 되며 단순히 잔디밭에 물을 주는 것이 아니라 식물이 생육하는 곳의 토양에 필요한 시기에 필요한 물을 공급해주는 것을 말한다.

♣ 잔디가 필요한 水量

◎ 잔디가 생육하는데 물이 절대적으로 필요한데,

그러면 어느 정도 필요로 하는지 잔디의 경우 잔디 건물1g을 생산하는데 필요한 물의량으로 알 수 있다.

즉 일반적으로 500~600g이라고 알려져 있음.

ex) 1000/㎡그린에 연간 건물생산량을 500kg 이라 하면 연간 필요한 물량은 250~300ton 정도이다. 세부적으로 살펴보면 잔디생육기(3~11월) 약9개월은 270일 9개월 동안 필요한 물량이 250~300ton 필요하며 약 1일 1ton의 양이다.

1000/㎡그린당 1ton은 강수량 1mm 정도로 이것은 그린 잔디가 건물중을 생산하는 실질적으로 이용하는 물량이고 실제 관수량은 토양의 조건과 기온 습도 강우량에 의하여 큰 차이가 생기는 것이다.

♣ 잔디가 물을 요구하는 조건

- 1) 잔디의 종류
- 2) 토양의 조건
- 3) 물 소비에 영향을 주는 잔디의 조건
- 4) 물 소비에 영향을 주는 외기의 조건

☞ 잔디의 종류

- 건조에 강 → 야지, 웨스큐 류(Fine fescu: 잎침형)
- 건조에 약 → 새포아풀(고온다습고사)

※ 밴트는 건조에 강하다 할 수 있다. 극단적으로 짧게 깎고 지속적인 관수로 뿌리가 얇게 되어 건조에 약하다고 할 수 있으나, 본질은 배수가 양호한 건조한 토양을 좋아한다.

☞ 토양의 조건

잔디가 생육하는 토양에서 모래가 많은 경우와 점토분이 많은 경우 수분 요구도는 상이하 다. 일반적으로 모래가 많은 토양이 건조하므로 수분요구도가 많이 필요 할 것이고 점토분 이 많으면 보수력 높아 건조하는 속도가 늦을 것이라 생각한다. 하지만 잔디밭의 경우 반 대의 경향으로 모래 토양은 토양속 공기와 산소의 공급이 많아 뿌리가 깊게 뻗을 수 있어 1회 관수량은 많아도 관수 빈도는 적으며 점토분이 많은 토양은 뿌리가 깊게 뻗을 수 없으 므로 얇은 부분에 생육하므로 건조의 영향을 쉽게 받는다. 소량의 잦은 관수가 잔디 생육 에 악영향을 준다.

☞ 물 소비에 영향을 주는 잔디의 조건

① 잔디의 밀도

밀도가 높고 토양이 일부 보이면 지표에 의해 물이 증발하고 밀도가 높을 경우에는 상토층에서 뿌리가 물을 흡수하므로 표면의 이상 건조는 생기지 않는다.

② 뿌리의 깊이

뿌리가 깊이 들어갈수록 물의 이용 범위가 넓어지므로 건조에 대한 저항성은 높아진다

③ 예초높이

예고가 낮으면 잎의 증산량은 적어지고 지표의 증산량은 많아지며 예고가 높으면 잎의 증산량은 많아지고(잎의 면적증가) 지표의 증산량은 적어진다.

④ 잔디의 건강도

이상적인 건조해가 발생 할 때는 잔디의 건강상태가 정상적이지 않을 수 있다는 것이다.

⑤ 기타 : 병,충해

☞ 물 소비에 영향을 주는 외기의 조건

① 계절적인 요인

② 온도

③ 강수량

④ 일조

⑤ 바람

⑥ 서리

⑦ 기타

♣ 관수의 방법

관수의 방법으로는 가장 경제적이고 능률적인 방법을 생각하는 것이 관리자의 실무이며 이상적인 관수를 하기 위해서는 설비와 시간, 시기, 물량등을 생각할 수 있다.

1) S/K설 비

경제적인 문제로 각 골프장별 형편에 맞는 최선의 방법을 선택 하는 것이 중요하다.

2) 관수 시기(잔디가 살아 있는한 계속 필요)

- ① 강우량이 적은 한여름과 한겨울
- ② 이른 봄에서 초여름
- ③ 가을의 건조

3) 시 간

- ① 1일중 관수시간은 오전중 기온이 상승 했을 때 (한여름의 관수제외)
- ② 한여름의 관수 목적
 - 수분의 보급
 - 지온을 낮추는 것
 - 잔디 잎의 온도 저하등

- ③ 한여름의 관수시간
 - 이른아침,
 - 저녁때,
 - 야간등

☞ 여름의 관수시간으로는 이른 아침 오전5시경이면 태양이 올라오고 9시경이 되면 잔디의 온도가 상승하므로 관수된 물이 잔디에 이용되는 시간이 짧아 관수시간으로는 적합하다고 할 수 없다.

☞ 저녁때 오후 7시경에 관수가 실시되면 하루 중 지온 상승분이 남아있는 상태이고 이 시간 부터 다음날 아침까지 기온이 선선하므로 잔디가 휴식을 취하고자 하는 시기이므로 관수를 하여 지온을 낮추게하는 효과를 추가하여 잔디로 보아서 좋은 관수시간이라 할 수 있다.

다만 벤트그라스의 경우 야간온도가 최저 20℃이상 고온시에는 병원균의 번식을 촉진시키는 시간이 되므로 주의 할 필요가 있다.

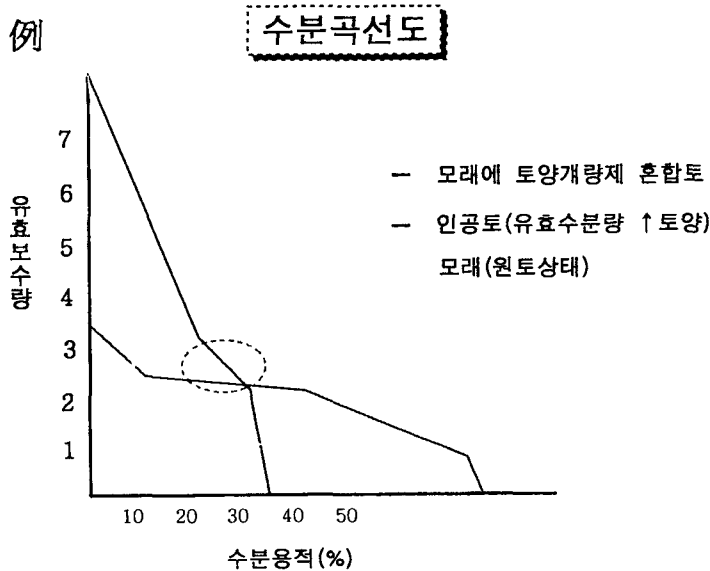
☞ 야간관수 오전0시경이라면 일출까지 5~6시간 정도 되므로 잔디에 선선하게 물을 흡수 시킨다는 목적에는 벗어나지만 아주 무더운 여름에는 이 시간대가 양호하다고 할 수 있다.

각 골프장 마다 그 지역의 기온을 감안하여 관수시간을 결정하는 것이 좋을 것입니다.

♣ 관수량의 결정

일반적으로 거의 대부분의 골프장에서는 스프링클러를 이용하여 관수를 하고있다. 스프링클러에 의한 관수는 잔디생육에 부족한 물의 공급과 토양표층 및 잔디 잎에 축적된 염기 및 이물질을 씻어내고 토양온도를 낮추고 입상 비료 사용 후 관수로 비해방지 및 비효를 높이기 위하여 관수를 하지만 통상적으로 **잔디 생육을 위한 부족한 수분 공급이 주 목적**이다.

◎ 관수량 결정방법



ex) 상기 도표에서 혼합토 유효 보수량 3에서2까지 물을 공급 할 경우 $30-20=10\%$ 의 물이 필요하고 이것을 토양 $1\text{m}^3(1000\text{l})$ 라고 가정)에 대해 100l 가 필요하다는 것이고 여기에 잔디의 유효 근근지역을(뿌리) 15cm 로 가정하면 $100\text{l} \times 0.15=15\text{l} / \text{m}^2$ 가 필요하며 이수량을 설치된 스프링클러로 관수하기 위해서는 스프링클러의 헤드수,수압, 노즐의 구경에 따라 결정된다.

ex) 그린면적 600m^2 에 그린 헤드수4개로서 100% over rap 상태의 헤드배치 노즐의 살수량이 $60\text{l} / \text{min}$ 로 수압은 적정수압이고 스프링클러의 유효살수 효율이80%라고 하면 $600\text{m}^2 \times 15\text{l} = 9000\text{l}$ 유효살수 효율이 80%이므로 $X \times 0.80=9000\text{l}$ $X=\text{약} 11250\text{l}$ 즉, 11250l 를 관수 해야만 된다
 노즐의 성능이 $60\text{l} / \text{min} \times 4\text{개}=240\text{l} / \text{min}$
 $11250\text{l} \div 240\text{l} / \text{min}=46.8\text{분}$ 간 살수가 필요하다

☞ 실무적으로 정확한 수치에 의한 관수를 할 수는 없다

♣ 투수계수와 관계강도

관수는 관수할 장소에 원하는 수량을 관수하는 것으로 끝나는 것이 아니라 관수한 수량이 모두 토양속으로 침투되어 들어가야만 된다. 즉 토양속으로 들어가지 않고 표면으로 흘러버리면 원하는 만큼 관수가 되지않으므로 토양속으로 물이 들어가도록 관수 강도가 강하지 않고 적당하여야 한다. 일반적으로 투수계수는 토질에 따라 상이하고 토양개량제의 혼합율, 토양의 경도(다짐상태)잔디의 상태등에 따라 달라지며 그린의 경우 수mm/h ~ 400mm/h 정도로 차이가 큰 경우도 있다.

30분 관수에 10mm 정도 관수를 하여도 토양 중에 들어가지 않고 표면으로 흘러내리면 실제 계획한량 만큼 물을 공급하지 못한다.

투수속도가 낮은 잔디 밭에는 소량씩 시간을 나누어서 관수 할 필요가 있고 특히 경사지에서는 표면으로 흘러가는 물이 많으므로 주의를 하여야 한다. 잔디밭 표면에 물이 흘러 내려가게 되면 그 이상 관수를하여도 토양 중에 들어가지 않고 외부로 유출된다.

이와같은 경우 일시 관수를 중지하고 시간이 지난 후에 다시 나머지 물을 주어야 한다. 투수계수가 적은 그린에서는 특히 주의를 하여야 한다.

코어링, 슬라이싱, 스파이킹 등은 작업 후 관수하면 관수효과를 높일 수 있다. 단 코어링 작업은 증산량을 증가시키는 것을 잊지 말아야 한다.

♣ 관계 일수

관계 일수는 투수계수 관계강도 토양의 보수성 뿌리의 신장량등에 크게 영향을 받는다.

관수의 원칙은 유효근구역에 포장용수량 이 될 때까지 충분히 관수하되 정상생육 위조 수분량을 넘어서서는 안된다. 즉 물을 줄때는 충분히 관수하고 잔디가 건조해 들어 갈때는 그 건조에 견딜 수 있는 시점까지 관수를 하지 않으면 안 된다.

그러면 어느 정도 어느 시점까지 견딜 수 있는가 하는것은 정상생육 위조 수분점을 넘어설 무렵까지이나 이 판단은 물 부족으로 인하여 잎이 말려 들어가기 시작할 때로 보면 된다.

물 부족상태를 장시간 방치해 두면 잔디의 상태가 극단적으로 나쁘게 되니 특히 그린에서는 주의를 하여야한다.

관수방법에서 평사시 소량으로 관수를 자주하게 되면 잔디의 뿌리는 수분조건 이 좋은 표토에서 근근역을 형성하게 되어 뿌리가 얇은 잔디가 된다.

단 토양조건이 나빠서 뿌리가 얇은 잔디에 관수방법은 뿌리가 깊은 잔디보다 관계 일수를 짧게 하지 않으면 잔디에 수분부족으로 잔디가 건조해를 받기 쉽다. 또한 잔디 파종시 발근시기 전 후에는 관계일수를 짧게하여 건조시키지 않도록 주의 하여야 한다.

♣ 관수의 균일성

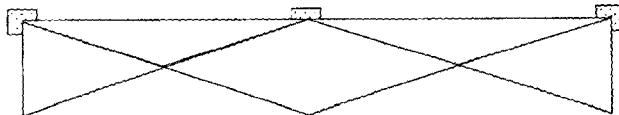
관수를 균일하게 한다는 것은 대단히 중요한 일이나 균일하게 관수하기는 쉬운 일이 아니다. 관수의 불균형은 비료의 효과에도 영향을 주며 엽색의 차이 생육의 차이 등을 조장한다. 스프링클러에 의한 균일관수는 평지의 무풍상태이고 적정 수압으로서 100% over rap이라는 조건이 필요하다.

♣ 관수량 단면도

◎ 스프링 클러의 관수량 단면도



◎100% OVER RAP의 관수량 단면도



상기 그림은 무풍 상태가 전제 조건이고 바람이 불 때는 관수 형태는 풍속에 따라 크게 영향을 받고 무질서 상태가 된다 균일 관수를 하고자 할 때 예는 가능한 무풍 상태에 가까운 시간에 관수를 하여야 한다.

실질적으로 각 골프장에서도 스프링 클러에 의한 균일관수의 결과를 측정해 볼 필요가 있다. 방법은 동일한 규격의 비이커 10~20 개를 그린 내에 고정하여 그 곳에 모이는 물량을 측정하면 된다

그 결과 적정시간 내에 예정량의 관수가 이루어지지 않고 관수 균일성이 없으면 그 대책을 수립하여야 한다.

♣ 건강한 잔디를 위한 관수

시비나 병해충의 대책은 어느 정도 매뉴얼을 가지고 관리하지만 관수방법은 관리자들의「느낌」또는 시각적인 판단에 의해 실행 할 때가 많다고 생각 되어집니다.

적절한 관수방법을 구체적으로 표기하기에는 날씨의 변화, 시비방법, 잔디상태, 토양 등 잔디 생육에 관여하는 여러가지 요인들의 상황에 따른 관수 데이터가 필요할 것이지만 이러한 다양한 요인들의 변화에 대한 데이터는 현실적으로 어렵고, 관수는 상황에 따른 즉흥적인 관리로 소홀히 다루어지며 또한 관리자들은 고온기의 문제로만 생각하며 가볍게 넘겨 버리는 경우가 많은 듯 합니다.

♣ 계절별 건강한 잔디를 관리 위한 최선의 관수 방법은?

◎ 봄의 물 관리

봄의 물 관리의 영향은 여름의 잔디 관리에도 영향을 줄 수 있다고 생각 되어집니다. 즉 뿌리가 얇은 잔디는 수분을 흡수 할 수 있는 범위가 적기 때문에 잔디가 시들기 쉽습니다. 잔디가 짧은 시간에 시들기 때문에 다시 관수를 하고 자주 관수를 하다 보니까 토양 속에 수분이 많아져 산소부족상태가 되어 뿌리가 얇게 되는 악순환이 거듭 됩니다. 상층부는 산소량이 많고 유기물도 많아 발근에 유리하지만 상층부 아래는 발근하기 어려운 환경이 되고 있는 것입니다.

즉 발근을 방해하는 큰 원인은 **산소 부족**이고 **수분 과잉**이라고 할 수 있습니다

◎ 수분 과잉의 원인

수분 과잉의 원인은 **배수불량**과 **과잉관수**입니다. 벤투그라스 생육에 필요한 수분은 연간 300~400mm라고 말합니다. 하지만 여름에 지나친 비가 내리고 지난 가을갱신 후 계속적인 영엽으로 토양은 고결 된 상태에서 초봄의 그린은 배수가 나쁜 그린이 되어 있습니다.

즉 과잉 관수는 어느 골프장에서나 일어나는 문제입니다.

과잉 관수의 원인은 여러 가지가 있지만 스프링클러 만으로 하는 관수도 큰 문제입니다

그린의 배수성은 균일 하지않고 토양의 건조도 장소에 따라 다릅니다.

그러나 그린 안의 **일부분이라도 건조**하면 스프링클러로 전면 관수하기 때문에 수분이 많은 장소에서는 다시 많아져 수분 과잉이 됩니다

이렇게 봄부터 잦은 관수에 길들여지면 뿌리가 짧아져 여름 고온기에 잔디 생육은 아주 불량하게 되므로 생육적온기에 충분히 뿌리를 깊게 내리는 관수가 필요하다.

또한 **관수와, 비배관리, 갱신**이 함께 이루어져야 겠지요. 즉 **스프링 클러관수는 1회에 충분히 관수**하며 부분 건조는 **일력살수**로 관수 간격을 넓히는 방법이 좋겠지요

◎ 고온기 관수

고온기가 되면 잔디는 영양분을 소비하는 것이 많아지므로 작은 스트레스에도 쉽게 약해 집니다.

봄부터 건강한 잔디는 어느정도 견디지만 연약한 잔디는 고온과 수분 **스트레스, 답압, 장비** 등에 훼손이 되어 회복 불가능해지기도 하고 또한 아주 연약해져 뿌리가 약하여 건조해를 쉽게 받습니다. 이시기는 생육 적기가 아니므로 봄과 같은 긴 일정의 관수로서는 건조해를 감당 못하므로 잦은 관수로 건조해를 방지해야만 할 것입니다. 또한 장마철 수분 과잉으로 뿌리가 짧아져 있는 상태에서 주기적인 강우로 인하여 관수시간을 놓쳐 잔디가 건조해를 받는 경우가 종종 있습니다.

장마기에는 지속적인 강우로 인하여 토양속에 수분이 포화상태로 산소부족에 의해 잔디 뿌리는 호흡불량으로 짧아져 있습니다. 이때 대기습도가 높고 토양 심층의 수분 습도가 높다고 해서 관수시기를 연기하면 갑자기 햇볕이 들고, 토양속의 포화상태의 수분은 자체 수분증력으로 암거배수관으로 급속히 퇴수되면 뿌리가 짧은 잔디는 고온에 쉽게 시들고 심하면 건조해를 받아 고사하는 경우가 있으므로 장마기 및 장마가 끝날때에는 항상 잔디 생육을 관찰하여 관수시기를 놓치지 말아야 합니다.

◎ 늦가을 관수

이 시기는 잔디가 영양분을 축적하는 시기 이므로 잔디가 건조해를 받으면 충분히 당 축적을 못하여 이른봄에 생육이 불량해 질 수 있으므로 건조해를 받지 않도록 한다. (특히 야지가 많은 영향을 받음)

◎ 겨울철 관수

한겨울에는 토양이 동결되어 잔디가 휴면에 들고 토양수분 증발량이 적게 되어 많은 관수가 필요하지 않은 시기이다. 하지만 요즘은 동계기간 골프장 영업을 하는 곳도 많고 또 눈이 내려도 제설 작업을하고 영업을 하는 골프장도 종종 봅니다

겨울에 골프장 휴장을 하고 눈이 내리면 그린에 눈이 내린 상태에서 동계 휴장을 하면 잔디의 건조 해를 덜 받습니다. 하지만 눈을 제설하면서 영업을 하는 곳은 동계 잔디의 건조해로 이듬에 잔디 생육이 불량해 지는 곳도 있습니다. 눈이 오면 잔디표면 및 토양 속의 수분을 눈이 흡수하므로 토양수분을 흡수한 눈을 치우게 되므로 잔디의 건조해를 더욱 조장하게 되므로 눈이 내린 후 제설을 한 2~3일내 그린에 적은 량이라도 관수를 해줄 필요가 있다.

◎ 잔디의 뿌리를 생각 하면서 관리하는 관수방법은?

즉 뿌리를 생각하는 관수는 다음과 같은 방법이 좋다고 생각됩니다.

1) 같은 관수량을 되풀이 하지 않는다

- 첫 번째 문제는 매일 같은 량의 관수를 하고 있는 코스입니다
토양이 마르는 일없이 언제나 수분과잉 상태입니다....

2) 스프링클러의 관수시는 충분히 합니다.

- 스프링클러의 관수는 고르지 못할 수가 있습니다.
1회 관수시 충분히 하여 관수가 적은 장소를 최대한 줄일 필요가 있습니다.

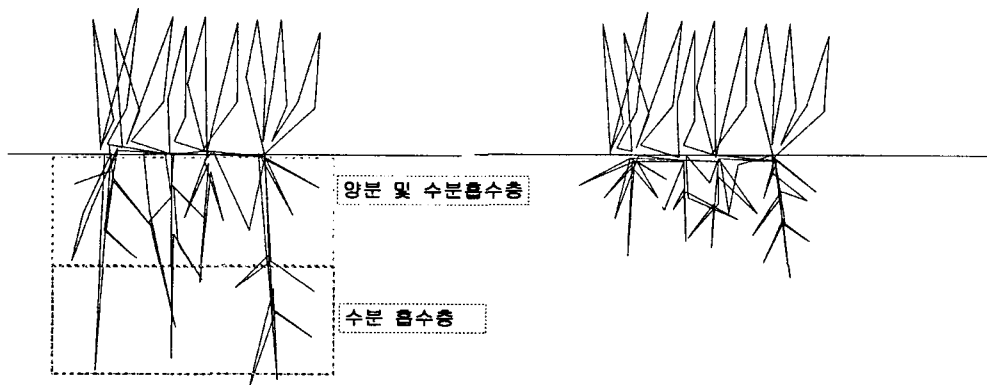
3) 일력 관수를 꼭 한다.

- 스프링클러의 관수 후 부분적인 건조해가 오면 그 장소만 **인력 관수**를 한다.
건조 장소가 많아지면 스프링클러로 관수한다.

4) 봄부터 가벼운 건조에 맞추어 고온 건조에 강한 체질을 만든다. 뿌리가 깊고 스트레스에 강해진다

- 봄부터 관수량이 많으면 여름에 내서성(더위에 견디는 성질)이 낮아지고 건조에 약한 잔디가 됩니다
- 규산이나 가리의 적기 사용은 한발에 강한 잔디를 만듭니다.

♣. 토양 깊이자라는 뿌리는 영양분보다 산소의 영향이 크다



뿌리가 깊이 내린다는 것은 토양 깊이까지 산소가 공급되고 토양이 잔디가 자라기 좋은 토양3상의 균형을 이루고 있다는 결과이다

뿌리가 깊이 내리지 않는 것은 토양의 고결과 수분 과잉에 의해 깊은 곳의 산소부족 상태가 되어 있기 때문이다 (토양3상 불균형)