

인공습지 갈대관리



박우하 |
한국수자원공사
시화지역본부, 차장
pwooh@kwater.or.kr



박희진 |
한국수자원공사
시화지역본부, 대리
porori1905@kwater.or.kr

는 환경에 따라 열매에 씨가 없는 경우도 있다. 씨로부터 갈대가 성장하면 갈대뿌리의 성장으로 갈대의 번식이 일어난다. 갈대 뿌리는 토양내로 또는 표면위로 수평 또는 수직방향으로 자라는데 자라는 속도는 성장환경에 따라 다르다. 4월에 새로운 싹이 뿌리로부터 발아하여 줄기, 잎, 꽃을 만들고 8월부터 10월에는 완전한 꽃을 피워 11월에는 씨앗을 만든다. 여름에 수표면 상부는 뿌리의 영양분과 산소를 만드는 역할을 하며, 겨울에는 속이빈 죽은 줄기는 뿌리를 위한 산소공급역할을 하여 물속의 뿌리가 살아갈 수 있는 조건을 만들어 준다. 갈대는 3.5m 까지 성장하며, 겨울에는 죽어 딱딱한 줄기부분이 남는다 이렇게 죽은 줄기는 둘 또는 세 계절 동안 서있다가 바닥으로 주저앉으며, 분해되는데는 수년이 소요된다(Haslam, 1972).

1. 개요

갈대를 식재한 시화호 인공습지의 운영을 시작한 2002년 5월 이래 7년의 시간이 경과하여 갈대를 적합하게 관리하는 방안에 대한 검토가 필요한 실정이다. 이에 영국에서 발간한 갈대운영관리지침서를 소개하여 생태 및 사람의 요구에 맞는 갈대운영관리방안을 찾아보고자 한다. 인공습지의 수처리효율과 갈대관리의 상관관계를 고려한 효율적인 갈대관리 방안마련에 초점을 맞추었다.

1.1 갈대의 생태 및 성장

갈대는 씨로부터 발아하여 성장하며, 갈대의 꽃은 씨를 뿌려 새로이 성장하게 된다. 때때로 자라

1.2 갈대습지의 생태

갈대습지는 다양한 생태적 가치를 가질 수 있다. 갈대습지는 무척추동물이 많아 생태적으로 가치가 있는 해오라기가 서식하기 좋은 환경을 만든다. 갈대는 많은 동·식물의 생활상에 영향을 준다. 영국에는 40여종의 곤충이 갈대에서 섭생한다(Fojt and Foster, 1992). 갈대습지는 국가적으로 지역이 넓지 않아 갈대습지에 의존하여 살아가는 동·식물도 흔치 않다. 이러한 이유로 갈대습지는 희귀

한 새나 무척추동물의 서식환경을 제공하는 특성이 있다(Bibby and Lunn, 1982). 다음에는 갈대습지에 서식하는 주요 종의 개요를 설명하였다.

조류

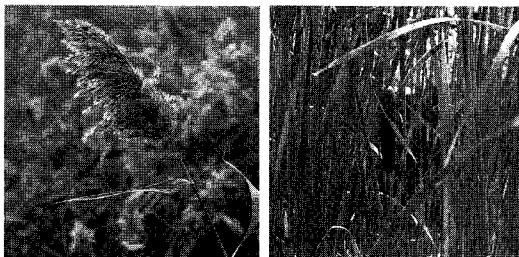
시화 갈대습지에 의존하여 살아가는 새의 종류는 개개비(reed warbler), 해오라기(bittern), 박새(bearded tit), 논병아리(little grebe), 빨논병아리(great crested grebe) 등이 있으며, 때때로 황조롱이와 같은 매과 새가 있다. 이외에도 왜가리나 백로가 습지에 서식한다.

무척추동물

영국에는 700여종의 무척추동물이 갈대습지에서 발견된다. 64종의 곤충이 갈대지역에 서식하고, 이 중 40종은 갈대지역에서만 서식한다(Fojt and Foster). 나방류는 대표적으로 갈대에 서식하는 곤충으로 나방의 알은 박새의 먹이가 되기도 한다. 갈대습지의 개개비의 수는 나방의 서식밀도에 크게 좌우된다. 이외에도 매뚜기, 잠자리, 거미 등이 갈대습지에 서식한다. 습지 특성상 모기와 같은 해충이 운 영초기에는 많이 발생하였으나 모기 트랩등을 이용한 인위적인 방제로 크게 그 수가 감소하고, 그 이후에는 생태계의 먹이사슬로 그 수가 크게 감소하였다. 이러한 모기도 개개비나 박새에게는 매우 중요하다.

식물

시화갈대습지는 갈대를 식재하였으나 갈대외에 부들이 일부 수심이 깊은 지역을 중심으로 자리를



갈대

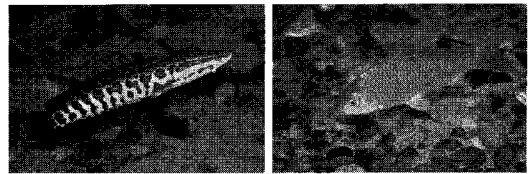
애기부들

잡아 자라고 있다. 부들은 뿌리의 깊이가 10 ~ 20 cm 인데 반해 갈대는 뿌리의 깊이가 80 cm 정도로 깊어 땅속 깊이 뿌리영역에 산소를 공급하는 점이 부들과 다르다.

어류

갈대습지에서 관찰되는 어류는 상류 하천에 서식하는 종으로 붕어, 잉어, 가물치, 메기 등이 그 주를 이룬다. 잉어나 붕어는 모기 알 및 유충을 먹이로 하여 해충을 줄이는 역할을 하기도하나 과도하게 습지 유출부에 밀식하여 현탁물질의 유출원인이 되기도 한다. 어류의 알은 동물이나 특정 해오라기의 먹이로 이용된다.

양서류 및 파충류



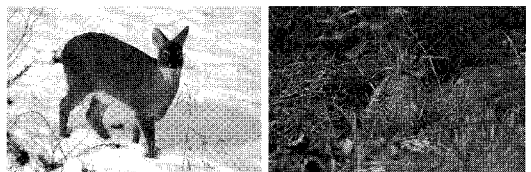
가물치

잉어

개구리는 왜가리나 해오라기 같은 큰 새의 먹이원이 되나, 보통 동물은 두꺼비를 먹이로 좋아하지는 않는다. 양서류의 알은 많은 동물의 먹이원이 된다. 개구리를 먹이로 삼는 뱀이 갈대습지에 서식하며, 쓰러진 갈대가 부패하면서 발생시키는 열은 알을 부화하는데 알맞은 환경을 제공한다.

포유동물

갈대습지에서 발견되는 포유류는 대부분 수생태계와 밀접하게 관련된다. 고라니, 너구리 및 족제



고라니

멧토끼

비, 멧토끼가 시화 갈대습지에서 서식한다.

1.3. 사람에게 주는 가치

갈대의 관리가 잘 되지 않을 때 식물이나 동물의 서식에 좋지 않은 환경이 초래된다. 집의 지붕에 갈대를 이용하면 생산적으로 습지의 갈대를 관리할 수 있는 방안을 얻게 되는 셈이다. 시화갈대습지는 인공적으로 조성하여 유입수의 수질을 정화하는 기능을 수행하고 있는데 생화학적산소요구량(BOD)를 년 평균 30-40% 저감하는 효과를 나타내고 있다.

2. 갈대습지의 건설 및 운영계획

자연적인 가치를 보전하기 위한 갈대습지 운영의 개선방안과 새로이 갈대습지를 조성할 때 고려해야 할 요소들이 있다. 갈대습지를 조성하는데는 우선 조성목적을 명확히 설정하고 생태보전전문가나 기구에게 자문이 필요하다. 다음으로 입지에 대한 조사와 평가가 뒤따른다. 제약사항이 무엇인가를 파악할 필요가 있으며, 운영목적을 세우고 작업계획을 수립한다. 사업 착수 후에는 생태환경을 조사하고 평가한다.

조사 평가가 필요한 분야는 입지의 크기, 다른 갈대습지와 유사성, 지형학적 위치 및 기존 생태계의 중요종으로 구분할 수 있다. 물리·화학적 조사 평가에 있어서는 물의 수지와 관련하여 법적 검토 및 관계기관과 협의가 필요하고, 갈대습지의 운영을 위한 인적, 물적자원과 예산의 검토가 필요하다.

3. 갈대습지의 운영

3.1 갈대습지 물관리

갈대습지의 관리는 크게 물과 갈대관리로 나눌수

있으며, 수위관리와 갈대의 제거가 기본적인 관리 기술이라 할 수 있다. 갈대습지의 수위조절에 의해 갈대가 우점하도록 관리할 수 있다. 봄에는 물을 충분히 흘려주고 겨울에는 갈대를 제거함으로써 갈대 고사체의 분해속도를 증대시킬수 있다. 또한 갈대 습지나 open water에서의 수생태계에도 영향을 줄 수 있다. 갈대습지에서 갈대를 제거하면 갈대 고사체가 축적되는 속도를 줄여주고, 새로운 싹의 생장에 도움을 주며, 갈대가 open water에서 자라나는 것을 막을 수 있다.

갈대를 제거하는 빈도에 의해 갈대 뿐만아니라 갈대습지에 서식하는 야생 생태에도 영향을 주게 되므로 세심한 고려가 필요하다. 여름에 갈대를 제거하면 다른 수생식물이 침입하여 자랄수 있다. 갈대를 제거한 지역이 갈대를 제거하지 않은 지역에 비해 박새의 수가 26% 증가한 사례가 있다. 그러나 갈대고사체는 박새가 집을 짓는데 이용되기도 한다.

갈대습지내의 수위, 일정 수위 유지기간 및 시기와 수질이 물을 관리하는데 있어 중요요소이다. 갈대습지의 수위는 겨울철에는 30cm~1m 사이로 운영하고, 봄이나 여름에는 5~30cm로 유지한다.

갈대습지에 질소 및 인의 농도가 높으면 조류(Algae)가 과도하게 성장하여 물의 투명도를 낮추게 되는데, 이는 왜가리나 헤오라기가 먹이를 찾는데 방해가 된다. 부영양화상태에서는 수생식물의 생장이 저하될 수 있고 이는 수생 무척추동물의 생태에 악영향을 준다. 인의 농도를 줄여 갈대습지의 부영양화를 방지하기 위해 분쇄한 석회석이나 조개 패각을 갈대습지의 수로에 포설하여 인을 흡착제거하기도 한다.

시화갈대습지는 습지의 배수와 효율적으로 물을 분산시키기 위한 목적으로 습지 중앙부에 도랑을 설치하였다. 이 도랑은 최소 수심을 1.5m로 유지하므로써 여러종의 동·식물의 거처가 되기도 한다. 이러한 도랑은 습지의 유입부로부터 2/3 혹은 3/4 거리까지만 설치하여 습지의 물이 갈대식재지역을 거치지 않고 흘러나가지 않도록 고려할 필요가 있

다. 몇 년에 한번씩 도랑에 축적되는 퇴적물이나 식생을 제거해 줄 필요가 있다.

갈대습지의 open water는 전체 면적의 20% 내에서 1m 이상의 수심을 갖는 도랑, 연못으로 이루어지는데 습지의 유입부에 설치하여 open water에서 발생하는 조류(Algae)의 대발생으로 인한 유출수의 영향을 줄일수 있도록 한다. 수심이 깊은 open water 구역은 수생식물이 자라지 않고, 깊은 수심의 영향으로 무산소층(anoxic)이 형성되어 질소성분의 제거를 위한 탈질(Denitrification) 반응을 촉진한다. open water는 갈대습지에 여러 가지 깊이의 수심을 제공하는 역할을 하는데 이는 습지 생태가 다양성을 갖는데 아주 큰 역할을 한다.

3.2 갈대관리

갈대의 줄기를 잘라내는 데는 시기, 빈도, 양에 대한 검토가 필요하다. 갈대제거시기는 여름과 겨울에 주로 시행하는데 여름에는 수생식물의 다양성을 확보하고, open water를 유지하기 위해 갈대를 제거한다. 겨울에는 갈대 고사체만을 제거하는데 이는 다음 해에 자라나는 갈대의 품질을 높이고 갈대고사체가 습지내에 축적되는 것을 방지한다. 갈대의 소각보다는 잘라내는 방법이 선호되는데 이는 소각할 때 무척추동물 등에 영향을 주기 때문이다.

갈대제거는 년 1회, 격년 또는 그 이상의 빈도로

실시하는 것이 보통인데 생태계의 보호가 중요시되는 지역에 있어서는 그 빈도를 줄여준다. 갈대를 제거하는 면적은 작업 및 환경여건 등을 고려하여 결정한다. 수년 동안 관리가 되지 않은 갈대습지의 경우 바닥의 고사체까지 제거하기 위해 소각을 시행하기도 한다. 갈대습지는 전체면적의 60%까지 갈대를 제거할 수 있으며, 이때 각종 조류 및 생태에도 긍정적인 영향을 준다. 5-10년 또는 10-15년 주기로 갈대제거를 실시하기도 한다. 1 내지 2년 주기로 갈대를 제거하는 경우는 주로 갈대를 제거하여 이용하려는 목적으로 이루어지며, 5년 이상의 주기로 갈대를 제거하는 경우는 생태계 보호에 그 목적이 있다.

4. 맺음말

갈대습지에 고사체가 퇴적되어 그 깊이가 30-100cm에 이르면 갈대의 생장에 영향을 미치게 되므로 고사체의 제거가 필요하다. 고사체를 제거하면, 갈대바닥 높이의 적정 관리가 가능하고, 수심을 깊게 유지할수 있다. 또한 단기간 수심이 낮은 open water 지역을 만들어 주고, 육상식물의 침입을 막을 수 있다. 이는 결국 생산되는 갈대의 질과 생태계에 좋은 영향을 준다. 종합적인 갈대습지의 물관리 및 갈대관리는 생태계나 갈대를 이영 등에 이용할 때 많은 잇점을 제공한다. 🌿

참고문헌

- Bibby, C J and Lunn, J (1982) Conversation of reedbeds and their Avifauna in England and Wales. *Biological conversation* 23:167-186.
- Fojt, W and Foster, A (1992) Reedbeds, their wildlife and requiremqlnts A. Botanical and invertebrate aspects of reedbeds, their ecological requiremqlnts and conservation significance. In D Ward(ed), *Reedbeds for Wildlife* pp 49-56.
- Haslam, S M (1972) The reed, *Phragmites communiss* Trin. In *The Reed*. pp 3-48. Norfolk Reed Growers' Association, Second edition.