

용수로의 친환경적 식재설계에 관한 연구

-전남 영광 지역을 대상으로-

A Study of Naturally Favorable Planting Design in Irrigation Channels

김 선 주 · 정 신 혜* · 안 민 우 (건국대)
Kim, Sun Joo · Jung, Shin Hye · An, Min Woo

Abstract

In this study, we designed irrigation channel which meet function of waterquality purification and landscape as well as waterquantity using planting in Sanggye-ri Yeomsan-myeon Yeounggwang-gun Jeollanam-do. First, according to hydrology characteristic, irrigation channel is designed dividing three zone flood control zone, river-friendliness facilities zone and naturally favorable zone. Second, for designing planting, criterion of selecting plant is established. As a result, we designed planting dividing segment to harmony regional characteristic and landscape.

I. 서 론

인류는 농경활동을 시작하면서 농업용수를 확보하기 위한 다양한 노력을 기울여 왔다. 그 예로 하천은 토지이용, 범람방지 및 수자원의 원활한 공급을 위하여 직강화, 제방축조, 하천변 토지이용의 변경 등이 이루어졌으며, 하천은 자연 상태의 모습을 잃게 되었다. 게다가, 최근 농촌에서는 에너지 집약적 농업과 대규모 축산업이 행해짐에 따라서 각종 오염원이 하천에 유입되어 질 좋은 농업용수의 공급이 위협을 받게 되었다. 이로 인해 영농에 필요한 용수의 공급기능이었던 용수로는 논농사를 위한 수질 기준을 만족시키기 위한 수로 자체의 자정능력 뿐 아니라 생태적 보호의 기능이라는 부담을 가지게 되었다.

농업용수의 보급 기능이었던 용수로에서의 식생은 물질 흐름에 영향을 주기도 하지만, 다양한 기작으로 수질을 개선하는데 기여한다. 또한, 야생동물의 서식처 및 피난처, 먹이, 이동통로 등을 제공하여 생물다양성을 향상시킬 뿐 아니라 대기중의 이산화탄소 저장, 토양침식과 홍수저감, 지하수 재충전, 아름다운 자연 경관 형성, 그리고 자연 교육 및 연구의 장을 제공하기도 한다. 하지만, 우리 나라의 경우 농업수리 시설을 대상으로 한 자연친화적 정비사업은 시작단계에 있으며 배수로에서 식재에 관한 연구는 이루어졌으나, 용수로에서의 식재설계를 위한 기준이나 방법은 연구된 사례가 없다. 이에 본 연구에서는 수로의 특성에 따라 치수안정형, 친수시설형, 자연친화형의 3개구간으로 나누어 친환경적으로 설계, 시공된 전라남도 영광군 염산면 상계리에 위치한 제2호 용수간선을 대상으로 용수로 본연의 기능인 필요 수량을 만족시키며, 각 구간별 설계 특성에 적합한 식재의 선정 및 설계에 관하여 연구하였다.

2001년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (2001년 10월 12일)

II. 대상지역 선정

본 연구 지역은 전남 영광군 염산면 상계리 일원의 '오동지구 관내 제2호 용수간선'으로 수원 상류부근의 오동제이며, 수로의 형상은 상폭 6m, 저폭 2m 로 총 길이는 850m 의 흙수로로 초본과 목본이 성장하고 있는 비교적 규모가 큰 용수로이다. 수로의 수혜면적은 502ha이며 주변은 전형적인 농촌으로 수로의 중류부 주변에는 취락이, 저수지로부터 유입되는 수로 상류와 말단부 주변에는 농경지가 자리 잡고 있다.

수로 유역의 특성을 보면, 수로의 중류부에는 각종 생활하수가 유입되며, 강우시에는 토사가 유입된다. 수로의 하류부에는 갈대, 달뿌리풀 등이 서식하고 있다.

이런 특성을 기반으로 하여 용수로를 치수안정구간, 친수시설구간, 자연친화구간으로 분류하여 설계 하였으며 그 설계도 Fig.1과 같다.

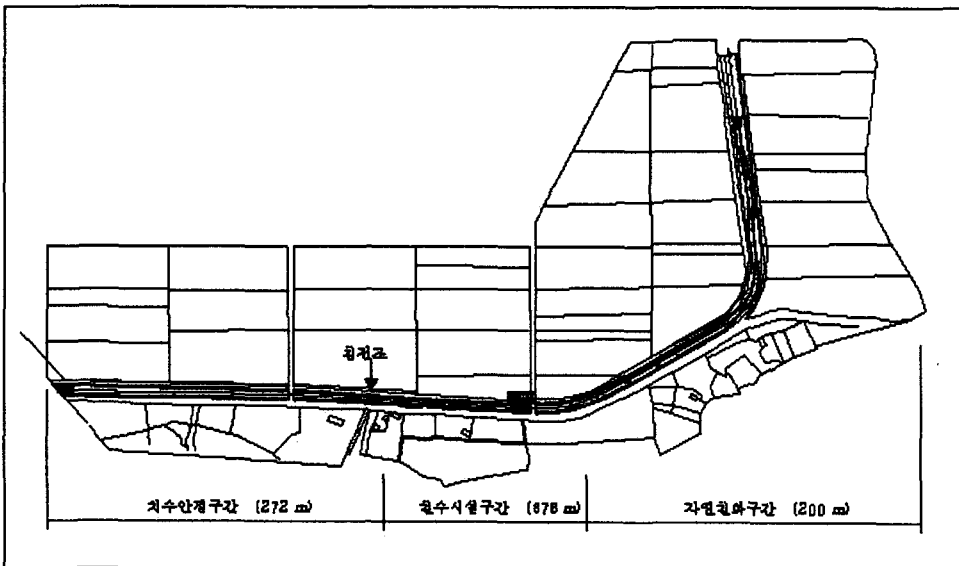


Fig.1 대상수로 설계도

III. 연구 내용

1. 식물 식재의 필요성

하천 수로 정비는 기존의 흙수로에서 콘크리트 수로로 변화하였으며, 이로 인해 수자원의 효율적인 이송에는 큰 효과를 가져 왔지만, 생태적인 서식지나 수로 자체가 가지는 자연적인 정화효과의 기능은 상실되었다고 보아진다. 하지만, 하천의 정비시 친환경적 설계와 그에 적합한 식생의 식재가 이루어지면 생물의 다양성 증대와 자연 정화의 효과등과 같은 다양한 부가적인 효과를 가져올 것으로 생각된다.

2. 식재 식물 분류

용수로의 친환경적 설계 시공시 식물의 식재가 필요시 되는데, 식물 식재시 식물의 선택의 원칙은 우선 대상지의 환경조건에 잘 적응하는 식물로서 지역내에 자생하는 식물이어야 하는데 이는 외래식물이 현지의 식생과 조화를 이루지 못할 뿐 아니라 기존의 생태계에 대한 교란

의 가능성이 있기 때문이다. 환경형성작용이 뛰어난 식물로서 토양내 유기물 형성을 촉진하는 식물이어야 하고, 근계가 치밀하여 토양안정효과가 높은 식물을 선정한다. 또한 번식이 용이하며 육묘의 대량생산이 가능한 식물이어야 하며, 미적 효과가 높아 경관 형성 효과가 높고 생태적 특성에 대한 교육적 가치가 높은 식물이어야 한다. 마지막으로 하천생태계를 구성하는 다양한 구성요소의 발생을 촉진하는 식물이어야 한다.

이러한 원칙을 고려하여 연구지역에 적합한 식생을 분류하였으며, 그 결과는 Table.1과 같다.

Table.1 식재 식물 분류(식재 가능 식물 100여종 선택)

기호	분류기준	조건	자 생 종
A	토착종	영광지역 (A-1)	갯버들, 달뿌리풀, 질경이, 새, 띠, 도꼬마리, 고랭이, 부들, 고마리, 겹달맞이, 망초, 개망초, 토끼풀, 물피, 돌피, 개갓냉이, 미나리, 갈대, 노랑꽃창포, 쑥, 개여뀌, 금방동사나, 명아주, 강아지풀 등 (총35종)
B	토양수분	습한지대 (B-1)	금불초, 줄풀, 수련, 매자기, 노루오줌, 노랑어리연꽃, 양지꽃, 까치수염, 택사, 담쟁이 넝쿨, 흑삼릉, 바위취, 속새, 꽃창포, 벌개미취
		습건조지 (B-2)	좁섬바귀, 산비장이, 참억새, 띠, 수크령, 말발도리, 꽃창포, 솔채꽃, 솔패랭이 등
		건조지대 (B-3)	구절초, 낙동구절초, 삿갓채, 톱풀, 칼잎용담, 바위솔, 옥잠화, 참산부추, 줄사철 등
C	광 조건	양지 (C-1)	금불초, 구절초, 낙동구절초, 삿갓채, 톱풀, 줄풀, 참억새, 수크령, 매자기, 큰고랭이, 노루오줌, 노랑어리연꽃, 양지꽃, 바위솔, 꽃창포, 솔채꽃, 솔패랭이, 흑삼릉, 갯버들 등
		음+양지 (C-2)	좁섬바귀, 말발도리, 까치수염, 참산부추, 줄사철 등
		음지(C-3)	속새, 큰앵초 등
D	식재의 용이성	많다(D-1)	금불초, 줄풀, 참억새, 수련, 노랑어리연꽃, 꽃창포, 솔채꽃, 솔패랭이 등
		보통(D-2)	수크령, 큰고랭이, 노루오줌, 까치수염, 택사, 속새 등
		적다(D-3)	구절초, 낙동구절초, 삿갓채톱풀, 좁섬바귀, 산비장이, 띠, 그령, 매자기, 말발도리, 칼잎용담, 바위솔, 택사, 흑삼릉, 옥잠화, 참산부추, 바위취 등
E	사면안정성	우수(E)	쑥, 비나리, 갯버들, 달뿌리풀, 갈대, 꽃창포, 부들, 갈대, 골풀, 금불초, 벌개미취, 꽃범의 꼬리, 부처꽃, 석창포, 물억새, 동의나물
F	수질 정화기능	습지 수변부	연꽃, 수련, 쑥부쟁이, 부레옥잠, 물옥잠, 마름, 부들, 노랑꽃창포, 비비추, 꽃창포, 금불초, 꽃범의 꼬리, 석창포, 물억새, 벌개미취, 속새, 바위취
G	경관	봄(G-1)	앵초, 부수초, 민들레, 동의나물, 할미꽃, 제비꽃, 매발톱, 금낭화 등
		여름(G-2)	옥잠화, 원추리, 줄비비추, 곰취, 기린초, 동자꽃, 금불초, 벌개미취, 물매화, 갯취 등
		가을(G-3)	용담, 도라지, 구절초, 꽃개미취, 석산, 눈개쑥부쟁이, 감국, 둥근잎, 평의비름, 참억새 등
		겨울(G-4)	갈대, 쇠고비, 억새, 털머위, 골고사리, 조릿대, 줄딱취 등

분류의 기준에서 A는 전남영광지역 용수로에 자생하는 토속종(현장조사결과)이며, B-D는 일반적인 하천수로정비에 있어서의 식생 선택에 필요한 사항(식재농장 방문조사 결과)이며, E-G는 수로의 특성을 충분히 고려하기 위한 분류기준이다.

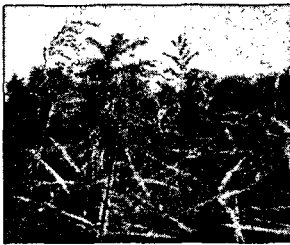
IV. 식재식물 선정

용수로의 설계 후 식재를 위한 기본적인 방향은 현지에서 자생하는 식물을 최대한 이용하는 것이며, 대상지역의 환경조건을 최대한 반영하는 것이며, 이를 위해서 친환경적인 식재설계를 위한 식물종의 선정에 중점을 두었다.

1. 치수안정구간

저수지로부터 유입이 되는 상류지역이라는 수리적 특성 때문에 하천기능 중 치수기능에 초점을 둔 치수안정구간으로 식생의 식재시 쇄굴방지를 위한 하천 사면의 안정이 요구되는 구간이다. 뿌리가 강건하여 유속에 의한 토사의 유출을 방지할 수 있어야 하며 수위의 수위정도에 따라 습지와 건조지가 상충하는 지역이므로 내습성, 내건성을 동시에 지닌 강건한 화종을 선택하여야 한다. 따라서 본 구간에 적합한 식생은 사면의 안정(E)하게 하고, 토착종(A)이며, 식재가 용이 하여 식재 후 잘자랄 수 있는 종(D-1)이 유리하다고 판단된다.

이에 식재할 식물은 달뿌리풀, 참억새, 갈대, 부들, 갯버들 등이 적합하다.



a. 달뿌리풀



b. 참억새



c. 갈대

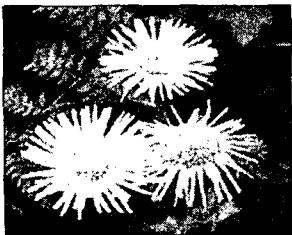
Fig.2 치수안정구간 식재 가능 식물종

2. 친수시설구간

취락과 인접해 있는 지역적 특성을 고려하여 물과 접촉할 수 있는 공간의 조성을 목표로 하는 친수시설구간으로 이용자들에게 쾌적한 친수공간을 제공하여야 하는 곳이다.

현재 주민들의 휴식공간으로 사용되는 마을 정자 주변에 경관적인 기능을 향상시키도록 하기 위해 토착종(A)이면서, 식재가 용이(D-1)하고, 식물이 아름답고 계절마다 꽃을 피울 수 있는 식물(G-2,3,4)을 선정하였다.

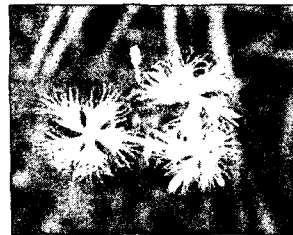
이에 식재할 식물은 금불초, 구절초, 노랑어리연꽃, 노랑꽃창포, 솔채꽃, 솔패랭이가 적합하다.



a. 금불초



b. 구절초



c. 솔패랭이

Fig.3 친수시설구간 식재 가능 식물종

3. 자연친화구간

수로의 자연성을 최대한 살려서 하천 생물의 다양성을 높일 수 있는 서식공간을 마련하여 인간과 다른 생물이 공존하는 환경을 조성하는데 있다. 치수상에 문제가 없는 구간이므로 최대한 자연에 가깝게 수로를 조성하였으며 수생식물의 군락을 유도하며 그늘을 형성하여 어류 및 저서곤충의 서식공간을 제공하는 기능을 가지고 있다.

이러한 지역에는 토착종(A)이면서, 수생군락을 유도하여 그늘을 형성(B-1)할 수 있고, 어류 및 저서곤충의 서식공간을 제공(B-1, D-1)하며 수질정화능력이 뛰어난 식물(F)로 자연에 가장 가깝게 수로를 조성함에 중점을 두어 선정하였다.

이에 식재할 식물은 갈대와 수크령, 속새, 고마리, 미나리등이 적합하다.

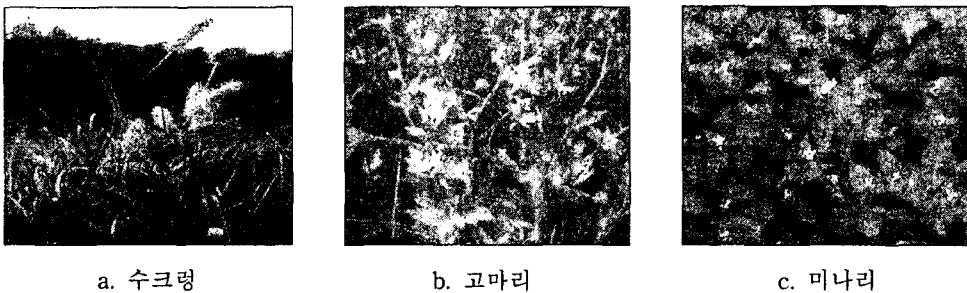


Fig.4 치수안정구간 식재 가능 식물종

V. 결 론

본 연구에서는 전라남도 영광군 염산면 상계리에 위치한 제2호 용수간선을 대상으로 선정하여, 용수로의 본연의 기능을 만족시키면서 농업용수의 수질 개선 기능과 경관효과를 만족시킬 수 있는 식재 설계를 위한 조건을 제시하였다.

1. 치수 안전 구간에서는 달뿌리풀, 참억새, 갈대, 갯버들 식재가 적합한데 이 식물들은 사면의 안정을 위해 뿌리가 강건한 화종이며 환경에 잘 적응할 수 자생하는 식물이다.
2. 친수 시설 구간에서는 금불초, 구절초, 술패랭이를 선정하였다. 주민의 친수활동이 기대되는 지역으로서 경관적 효과를 최대한 고려하였기 때문이다.
3. 자연친화구간에서는 갈대와 수크령, 고마리, 미나리를 식재하여 수질정화능력을 극대화 시키고 수로의 자연성을 최대한 살리는데 중점을 두었다.
4. 우리나라에 친환경적 수로설계를 위한 식재설계가 시작단계에 있고, 이를 검증하기 위해서는 식재를 설계한 후 모니터링을 하고 결과를 도출하는데 많은 시간이 소요되는 점을 감안 하여 추후 많은 설계와 지속적인 모니터링이 필요하다고 보아진다.

참 고 문 헌

1. 김선주, 2000, 친환경적 경지정리기법 개발연구사업 최종보고서, 농업기반공사
2. 농업기반공사, 2000, 환경친화적 경지정리 계획설계지침연구
3. 서울대학교, 1999, 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술 개발, 환경부
4. 서울시 강남구, 1999, 양재천 생태계모니터링조사연구보고서
5. 한국건설기술연구원, 1999, 환경친화적 암사면 녹화공법개발연구