

용배수로의 환경친화적 정비기법

Environment-Friendly Development System of Irrigation ditch and Drainage canal

김채수 · 엄대호 · 한경수 · *전택기(농기공) · 김선주(건국대) · 최경영(주)자연과환경)

Kim, Chae Soo · Um, Dae-Ho · Han, Kyung Soo · *Jun teak ki

Kim, Sun-Joo · Choi, Kyung Yong

Abstract

In this article we developed the environment-friendly arrangement system of drainage and irrigation canal. It is divided into the model which considers ecological conservation type, irrigation flood control type and hydrophilic type.

In canal plan and design we will consider vertical section and intersection plan, water quality management, waterside environment construction plan, canal terminal treatment, canal bottom plan, etc.

Consequently, We propose the detail contents which must be considered when we plan the environmental canal space.

I. 서론

환경은 우리가 간과하지 않을 수 없는 부분이다. 이런 점에서 녹색산업인 농업부분의 정비사업도 인간과 자연이 공생하는 방법으로 나아가야 할 때이다. 농업은 자연에서 우리의 식량을 생산하는 중요한 산업임에 틀림없다. 옛 선인들이 이루어 놓은 비옥한 옥토를 가꾸고 후손에게 물려주는 것은 우리의 당연한 의무이자 책임일 것이다. 이를 위해 근세기의 우리는 쌀증산을 목적으로 하는 정비사업에 박차를 가하여 왔다. 농민의 수는 줄어들고 있는 현실에서 인간의 인력을 최소화하면서 작물의 수확량을 늘리는 방법은 성공적으로 추진되었다고 볼 수 있다. 경지정리, 대구획정리, 기반정비시설 확충등으로 이런 문제점들을 해결해 주었다. 그러나 현 시점에서 되돌아 볼 때 우리의 농촌은 환경에서 점점 멀어지고 있다. 이에 앞으로의 농촌의 개발은 작물수확량만을 볼 것이 아니라 농촌의 어메니티도 함께 고려하면서 우리에게 향수를 불러 일으킬 뿐 아니라 환경에도 일익을 담당할 수 있는 그러한 개발의 고찰이 필요한 시점이다. 본고에서는 농업용 수로의 일률적인 설계 및 정비를 탈피하고 환경 친화적인 요소를 가미한 용배수로 정비기법을 제안하고자 한다.

II. 본론

1. 지역선정

용배수로 정비에 있어서 우선 정비대상지역을 선정해야 한다. 자연친화적인 수로를 조성하는데는 기술적인 부분과 인문사회적인 부분, 주변생태계 등을 종합적으로 고려하여야 할 것이다. 아직까지 우리나라에는 자연친화적인 수로조성지역 선정을 위한 기준이 마련되어 있지 않은 상태이다. 지역선정 시예상 지역의 다각적인 조사와 지역주민의 의견 수렴이 중요하다. 또한 대상수로에 대한 폭넓은

정보와 경험을 가지고 있는 현장관리자가 객관적이고 합리적인 기준을 토대로 현장조사를 실시하여 그 자료를 토대로 전문가, 공사관계자, 지역주민으로 구성된 협의체의 논의를 통하여 지역을 선정하는 것이 바람직할 것이다. 지역선정시 고려해야 할 사항들은 아래와 같다.

1) 수로의 기능적 요소

수로바닥의 폭이 일정폭 이상이며, 사면경사가 완만한 수로, 상류지역에 일정유량 및 조절이 가능한 용수원이 확보된 수로, 기존의 홍수시 범람이 없었거나, 통수단면이 계획홍수량에도 안전성이 보장되는 수로, 인접마을의 오폐수가 별도의 배수로로 배제되는 수로, 흙수로이며 퇴적량이 적은 수로

2) 생태적 요소

수질정화 능력을 갖춘 식생이 자라나거나 용수로의 상류지역에 습지나 연못이 있는 수로, 자연적인 요소가 잘 보존되어 있는 수로, 수로내 어류나 파충류 등 풍부한 종다양성을 유지할 수 있는 수로

3) 친수활동적 요소

마을에 인접한 수로이거나 마을을 통과하는 수로, 지역주민들의 주요 통행로와 인접한 수로, 수변의 휴식장소나 원경을 감상할 수 있는 지역, 인근 학교나 어린이 놀이시설이 있는 지역, 주변의 오염 발생 시설이 없는 지역

4) 개발의 용이성

주민의 대다수가 친환경 수변공간 시설의 유치를 희망하는 지역, 지역주민의 참여의지가 높은 지역, 친수공간으로서의 활용을 위한 접근이 용이하고, 인근 생태관광자원과의 연계가 가능한 지역

2. 친환경 용배수로 정비유형

1) 생태환경보전형

생태환경보전형은 수로의 자연성을 최대한 살려 하천생물의 다양성을 높일 수 있는 서식공간을 마련하는데 있다. 이를 위한 지역선정은 치수상 제약을 받지 않고 비교적 수질이 양호한 상류쪽을 대상으로 한다. 개발의 기본적인 고려사항으로는 사행처리, 여울과 못 조성, 완경사의 호안조성등이 있다. 가능한 인공재료나 콘크리트 구조물을 배제하여 설계하며 부득이한 경우는 친환경 재료를 사용한다.

2) 친수접근형

물과 접촉할 수 있는 공간의 조성을 목표로 하는 정비방법으로 보는 이로 하여금 퇴적성을 높여 줄 수 있는 친수공간조성 및 수로와의 연계를 목표로 한다. 친수접근형은 기존의 보 시설로 인해 수량이 풍부하고, 주변이 평야부로서 접근이 용이한 구역을 대상으로 하여 적용한다. 이런 개발을 위해 고려해야 할 사항으로는 자연형 호안에 계단식 접근로 배치, 수로의 마루부는 산책로로 활용, 수변을 바라볼 수 있는 공간배치, 기존 보 시설을 주위 경관과 자연스럽게 어울리도록 정비한다. 어도의 설치도 고려한다.

3) 이수 및 치수관리형

자연친화적으로 수로를 정비하면서도 이수 및 치수기능을 고려하여 정비하는 것으로 산간지역이나 마을인근에 주로 적용된다. 자연소재를 사용하여 외형상 친환경적 느낌을 주도록 설계하며, 낙차공, 보 등의 수리시설물에 자연재료를 사용하거나 일반 토목재료와 혼용하여 사용하는 것이 특징이다. 또한 이수 및 치수를 위하여 설계된 사면이나 호안에 식물을 식재함으로써 자연적인 요소를 가미하기도 하지만, 이러한 경우 수충부에 서식하는 수생식물과 육상식물이 단절되기 때문에 생태계측면에서 불

때는 좋은 방법이라고 할 수는 없다. 또한 식생공간의 단절은 곤충류의 서식을 감소시키며, 수생생태계에도 많은 문제점이 발생하므로 근래에는 일반 토목재료를 사용하는 경우에 제품의 모양과 특성을 변화시킨 여러 제품들을 개발하여 사용하고 있다. 기본적인 사항으로는 인공재료를 이용한 저수로를 곡선처리하여 하도형상에 변화를 주며 치수상 제약이 심하지 않은 호안의 상부에 식물을 식재하여 자연성을 살린다.

3. 친환경 용배수로 정비기법

1) 종단 계획

친환경 수로정비지구에서는 수리·수문학적 분석을 통해 수로 단면의 다양화를 고려하며 수로의 연속성을 유지할 필요가 있는 지구에서는 일정 흐름이 지속될 수 있는 용수량(환경용수, 하천유지수, 관광용수 등)의 확보를 계획 할 수 있다. 또한 용수로 특정 구간에 팜폰드, 조정지, 유수지, 저류지등의 넓은 수로단면의 계획을 검토한다. 용수로에는 일정시기에만 물이 흐르므로 낙수기에 어류 등의 피난처조성을 계획하고 여건이 가능하다면 비관개기에도 일정량의 물흐름이 유지되도록 하는 것도 고려한다.

2) 횡단면 설계

용배수로의 횡단면은 수로기능 확보 측면에서 중요하다. 최근에는 경제적 측면(용지매수 및 보상비 절감)과 유지관리 측면(수로의 안전 및 유지관리 곤란)에서 흙수로를 기피하고, 콘크리트 라이닝 또는 콘크리트 개거로 설계하는 것을 선호하는 경향이 있으나 환경적 측면에서는 바람직하지 않다.

용배수로 횡단면 설계는 여러 가지 요인에 의하여 결정되지만 바람직한 환경친화적인 횡단면 계획을 위해서는 완경사의 흙수로에 경사면 호안은 식생호안으로 하여 수로바닥은 물의 흐름과 유지관리에 지장을 주지 않는 범위내에서 놓임돌, 뜯돌을 놓아 어류등의 피난처, 휴식처, 산란장을 만들어 주고 둑마루 폭은 넓게 확보하여 산책로, 자전거로 등으로 이용할 수 있게 하고, 식수대로도 활용할 수 있도록 배려한다.

일부 배수로는 자연하천의 한 지류로서 하천과 함께 어류, 곤충류, 양서류등의 서식장소, 산란장소로서의 생태환경을 형성하고 있다. 이런 배수로를 계획함에 있어서는 서식환경조성 및 산란장소에 대한 배려가 있어야 하는 것은 물론 수리적으로 안전한 호안공법을 검토하고 부득이한 경우는 콘크리트 호안도 검토한다. 수로바닥은 가능한 자연재료를 이용하고 누수 및 안전등에 문제가 있을 경우에는 별도의 대책을 수립한다. 부득이 콘크리트 바닥으로 할 경우에는 바닥위에 돌, 자갈 등의 포설도 검토한다. 마지막으로 수로 둑은 가능하면 흙으로 처리하고 식생으로 둑을 보호한다. 둑마루 폭은 가능한 넓게하여 설계하는 것이 바람직하다.

3) 용배수로 수질관리

용배수로 일정구간에 침사지를 설치하여 수중 부유물의 침전을 유도하고, 지구 여건에 따라 식물정화구간을 설치하는 방법, 여울이나 포기장치를 적절히 배치하는 등 여러 가지 수중 산소량을 증대시키는 방법중 적절한 방법으로 설계한다.

4) 용수로 바닥표고

현실적으로 용수로 설계시 종단계획은 수로 바닥 기울기로 설계하는 기술자들이 많다. 용수로 바닥 기울기가 곧 수면기울기라는 인식이 있기 때문이다. 그러나 이것은 잘못된 생각이다. 용수로 종단기울

기는 반드시 수면기울기로 설계하여야 한다. 그러므로 용수로 바닥표고가 일정 기울기를 유지할 필요는 없으며, 높았다 낮았다하여 여울을 형성하기도 하는 것은 수중 산소량을 증대시킬 수 있는 수단으로서 생태적 측면에서 바람직하다. 그러나 이러한 설계는 어디까지나 용수로 본연의 목적과 기능(유량문제, 안전문제, 수두배분 문제 등)에 지장이 없어야 한다.

5) 용배수로 종점처리

하천에서 취수한 물이 용수로를 흘러 농지에 공급되고 농지에 공급된 물은 배수로로 흘러나와 배수로 말단에서 다시 하천으로 합류하는 것이 일반적인 농업용수 시스템이라고 할 수 있다. 용수로에는 취수된 물뿐만 아니라 유역에서 흘러 들어오는 물도 있으며 농경지에서 물이 필요 없을 때는 농경지로 유입시키지 않고 배수로 또는 하천으로 직접 유하시켜야 한다. 물의 연속성이 유지되는 수계의 경우 어류 등이 하천에서 용수로로 들어왔다가 하천으로 다시 이동할 수 있도록 배려해야 한다.

6) 수변환경조성

수변공간은 생태공간과 친수공간으로 구분되며, 용배수로 수변생태공간과 친수공간에 수변환경 조성계획을 수립한다. 수변생태공간은 라이프싸이클에서 물과 육지를 오가는 곤충류, 양서류 등의 서식 환경을 위하여 수로 둑은 풀과 나무의 식재를 검토한다. 또한 양서류, 과충류 등 작은 동물의 이동로(탈출로)를 조성하여 이들이 수로와 육지를 오갈 수 있도록 완경사의 등선로(축구) 또는 단차 15cm 이하의 계단등을 설치한다.

용배수로 주변에 계획할 수 있는 친수공간으로는 비오텁을 겸한 팜폰드, 마을과 가까운 용배수로 주변에 쌈지공원, 기간농도 또는 지방도와 용배수로가 교차하는 지점에 휴게소, 수로 둑을 이용한 산책로 또는 자전거도로, 어린이 놀이터, 전망대 설치 등 지역요건에 맞게 수변환경 조성을 하여 정비한다.

III. 결론

본고에서는 농업용 수로의 일률적인 설계 및 정비를 탈피하고 환경친화적인 측면을 가미한 정비기법에 대하여 고찰하였다. 용배수로는 치수, 이수의 목적을 분명히 가지고 있는 구조물이며 여기에 환경을 고려한 구조물을 만든다는 것은 어려운 과제일 것이다. 수리적 안정성이 결여될 때는 사회적 혼란 및 피해가 발생하므로 수리적, 구조적 안정성을 얻을 수 있는 친환경적인 개발이 우선시 되어야 할 것이다. 친환경적인 개발에 대한 관심은 많지만 구체적으로 기준이나 지침이 완비되지 않았으므로 앞으로 끊임없는 연구와 정책적인 배려가 필요한 시점이다.

참고문헌

1. 김선주, 2000, 친환경적 경지정리기법 개발연구사업 최종 보고서
2. 김채수, 2000, 환경친화적 저수지, 용배수로 정비방향(환경친화적 농업생산기반정비 방안 세미나 발표집)
3. 농업기반공사, 2002, 유지관리측면을 고려한 친환경 용수시설 설치공법 개발에 관한 연구
4. (주)자연과환경, 1999, 환경생태복원시스템
5. 환경부, 1998, 국내여건에 맞는 자연형 하천공법의 개발