

농업용 수로의 친환경적 공법 적용사례 연구

Case Study on the Environment Friendly Improvement Method of Agricultural Canals

김 선 주 · 안 민 우 · 고 재 선(건국대) · 최 경 영((주)자연과환경)

Kim, Sun-Joo · An, Min-Woo · Ko, Jae-Sun · Choi, Kyoung Young

Abstract

Today, the space itself of rivers have become the specimen of environmental pollution due to the change of living pattern following the development and urbanization during the past some 30 years, and the stream ecosystem has been destroyed due to be changed to straight, dike or concrete stream, and the habitat of animals and plants have been damaged.

The purpose of this study is to analyze of character and problem of environmental friendly improvement method which is promoted in Korea since 1990, and to present plan to restore the destroyed ecosystem of the stream continuously and the basic data which will be used in environmental friendly method.

I. 서 론

사회 각 분야에서 환경오염문제와 생태계 파괴에 대한 관심이 고조되면서, 농업용 수로 역시 자연의 중요한 한 부분이고, 수로를 따라 흐르는 물은 생명의 근원이라는 인식이 폭넓게 자리를 잡게되었다. 그러나 일부지역에서 대규모 수로의 구조물화에 의해 생태통로의 단절로 인한 지역생태계의 붕괴를 수반하게 됨에 따라 수로정비로 인한 많은 장점에도 불구하고 최근에는 친환경적 정비에 대한 관심이 증폭되고 있는 실정이다.

이러한 취지를 배경으로 본 연구에서는 1990년대 이후 집중적으로 추진되어온 국내 농업용 수로의 친환경적 공법 적용사례를 연구·분석하고, 향후 유사사업에서 공법 선택에 활용할 수 있는 기본자료를 제공하고자 한다.

II. 친환경적 공법 적용 수로

2.1 여주 배수로

1) 설계내용

송삼지구 친환경 배수로는 하천개수병행 경지정리사업 사업의 일환으로 시행되었다. 경기도 여주군 가남면 삼승리에 위치하고, 주변의 토지는 농경지로 이용되고 있으며 산과 접해있다. 수로연장은 490m, 면적 7,390㎡의 배수로이다.

수 차례에 걸친 설문조사와 공청회를 통하여 친환경적 공법과 자연소재를 이용하여 기능 별로 이수 및 치수관리형, 친수공간형, 생태계보전형으로 구분하여 정비방안을 마련하였다.

수로 전구간에 걸쳐 친환경적인 재료를 이용한 식생호안 공법을 설계하였으며, 생태계를 보전하기 위한 수량을 확보하고, 토사 퇴적을 방지하기 위하여 각 구간에 보와 낙차공을 설치하였다. 중류부에 위치한 친수공간형 구간은 낙차공을 이용하여 접근로를 설치하고 수로를 횡단할 수 있도록 호박돌 징검다리과 교량을 설치하였으며, 돌망태와 곤충서식블록을 설치하여 생태계 보전을 시도하였다. 하류에 위치한 이수 및 치수관리형 구간은 사면의 안정이 우선되는 구간이기 때문에 식생콘크리트호안 공법을 적용하였고, 수생 생태계의 보전을 위하여 어소블록을 설치하였다.

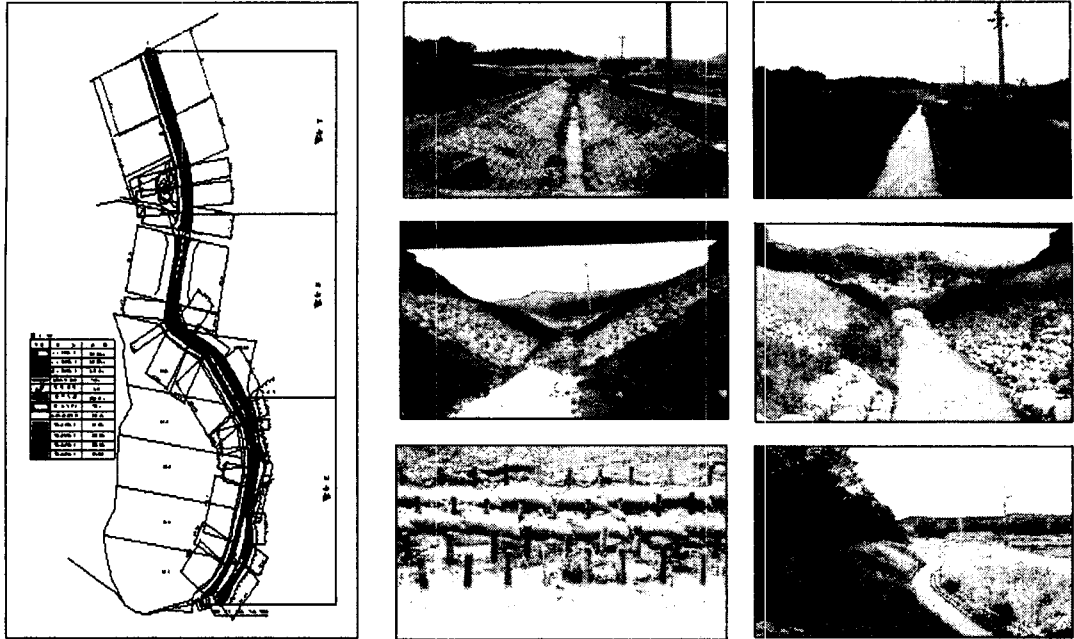


Fig. 1. Design and construction landscape of canal

2) 모니터링

① 식생

출현 식물은 1999년부터 2003년까지 현지 조사한 결과 모두 36과 68속 76종인 것으로 나타났으며 1999년 정비전 기본조사에서는 19과 29속 32종으로 나타났다. 특히 하천변 습지나 수로주변에 출현하는 벼과나 국화과 식물이 많은 부분을 차지하였다.

② 수질

수질항목은 조사기간(2000년 8월 이후부터 현재)동안 pH는 6.6~7.8 내외로 오염되지 않은 자연하천의 일반적인 pH값인 중성상태를 나타냈고 SS는 20mg/l로 수질기준 100mg/l를 만족하였으며, DO농도는 8mg/l내외로 어류 서식 가능 DO농도로 알려진 5.0mg/l도 상회하였다. BOD의 경우 농업용수 수질기준인 8.0mg/l을 만족하고 있었다. T-N의 농도는 6.2 ~ 1.65mg/l였고, T-P농도는 0.1 ~ 0.2mg/l로 구간별 일정한 경향은 나타나지 않았지만 대체적으로 양호한 수질의 안정도를 나타냈다.

③ 어류

어류는 수생 식물 군이 양호하게 발달함에 따라 기본조사시 미꾸라지, 송사리 2종이었던 것이 시공직후 2000년에는 미꾸라지만 채집되었고, 2001년과 현재는 송사리 치어와 미꾸라지 모두 채집되었다.

조사결과의 대표성이 부족하여 청문을 통한 간접 조사를 병행하였으며 종의 변화는 없는 것으로 나타났다.

3) 문제점

지금까지 수로에 특별한 문제점은 발생하지 않았으나, 홍수로 인하여 2곳에서 제방이 부분적으로 붕괴되었다. 이 중 한곳은 낙차공이 위치한 곳으로 사면에 식재가 늦어져 콘크리트 구조물과 사면이 충분히 연결되지 못한 상태에서 홍수시 월류된 물이 낙차공 날개 부분과 사면의 연결부 사이로 흘러내려 제방의 일부가 붕괴된 것이다. 나머지 한곳의 경우도 제방의 후면이 기초조사시 자연 수목이 정착된 야산이었으나 개간사업을 진행하면서 홍수에 대비한 우수배출 대책을 세우지 않아 제방으로 집중된 유출수에 의해 사면이 부분 붕괴 되었다.

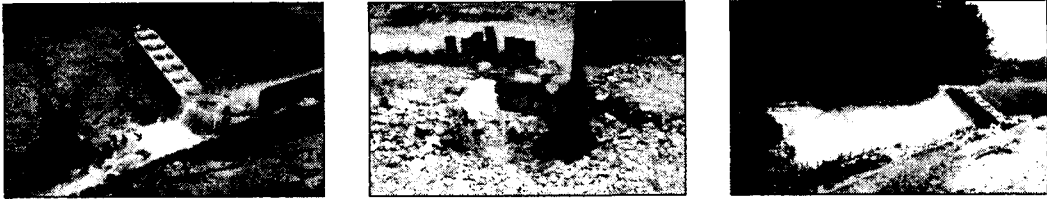


Fig. 2. Problems after construction

2.2 영광 용수로

1) 설계내용

오동지구의 친환경적 용수로 정비는 전남 영광군 염산면 상계리 일원의 '오동지구 수리시설 개보수 사업'의 일환으로 시행되고 있으며 설계 대상수로는 주민들이 의견수렴을 통하여 치수안정형, 친수시설형, 자연친화형의 3개구간으로 설계하였다.

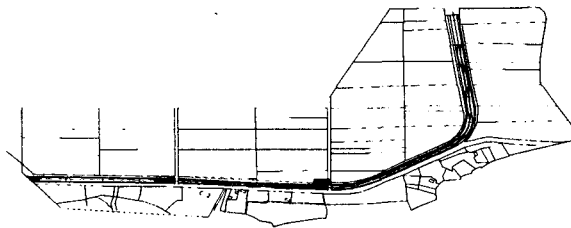
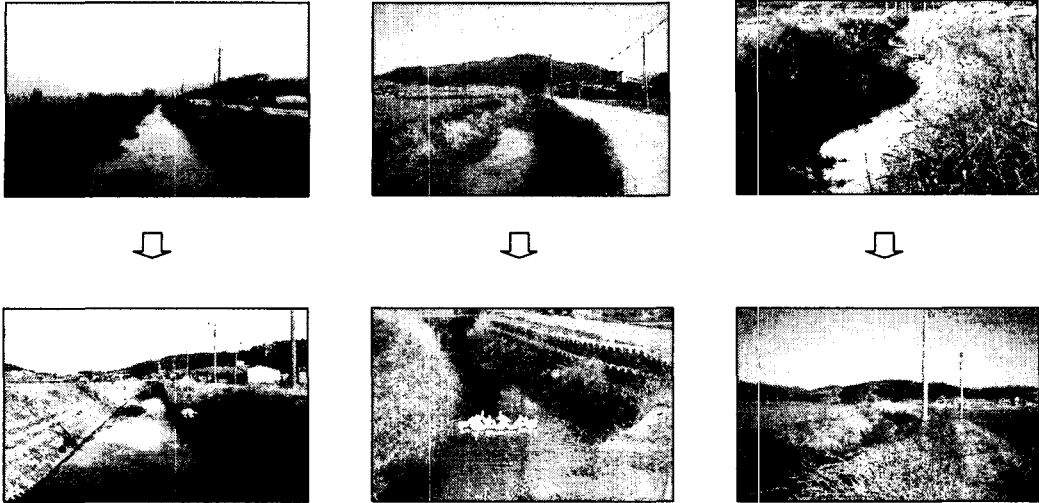


Fig. 3. Design of canal

1구간은 치수안정구간으로서 쇄굴방지공법(스톤바스켓)과 생태계 보존공법(어스박스III형)을 설계하였다. 2구간은 친수시설구간으로서 정자 앞 20m 구간을 복개해 마을주민의 편의공간을 조성하고 침전조와 징검다리를 설계하였다. 3구간은 자연친화구간으로서 치수상에 특별한 문제가 없으므로 친환경적 식생호안 공법을 사용하여 최대한 자연에 가까운 수로를 조성하도록 설계하였다. 2000년 11월 실시설계를 마치고 농업기반공사 영광지사에서 2001년 가을 시공에 들어가 2003년 9월 현재 친환경 용수로 875m중 675m구간이 완료되었으며, 하류부 구간은 현재 시공중에 있다.



(a) Section 1 (before and after) (b) Section 2 (before and after) (c) Section 3 (before and after)
 Fig. 4. Canal landscape

2) 문제점

용수로 시점부를 기준으로 200m 구간까지 용수로 하단부에 생태계 보존공법(어스박스 III형) 블록을 2,3단 설치하며 내부에 자갈을 채운후 식물을 식재하고 생태계 보존공법 상단에 생태블록(A, H형)을 시공하도록 계획하였다. 그러나 생태계 보존공법 내부에 자갈을 채우고 박스내부에 식물 식재시 용수공급에 지장을 초래하며 분담 급수시 용수로 높이의 2/3되는 곳으로 용수가 공급되어 식물생장에 지장이 있다. 용수로 내부에 용수에 지장이 없는 초장이 짧은 식물로 식재 보완 또는 미식재가 요구된다.

III. 요약 및 결론

본 연구에서는 농업용 수로에 대한 친환경적 공법 적용사례 현황을 파악하고, 그 중 여주 배수로와 영광 용수로를 대상으로 하여 생태변화와 공법적용의 가능성을 검토하고 문제점 및 대안을 제시하였다.

생태서식처 조성, 경관 및 친수를 위한 제반 공법은 대체적으로 본래의 목적을 달성시키며, 수리적으로 안전성을 지니는 것으로 판명되었다. 또한, 수로내 수질개선을 위한 시설물 설치보다는 자정력을 증대시킬 수 있는 공법이 바람직하다.

공사시 감리 및 공사전, 공사후의 모니터링을 반드시 실시하여 설계변경을 합리적으로 조정, 반영할 수 있도록 하여야 하며, 이를 위한 지속적이고 현실적인 예산 반영이 요구된다.

참 고 문 헌

1. 김선주, 이광야, 박성삼, 윤경섭, 1998, 하천경관을 고려한 환경친화적 수변공간 정비기법, 한국농공학회지 제40권 6호, pp.55~69
2. 김선주, 2000, 자연친화적 경지정리기법 개발연구사업 최종보고서, 농업기반공사
3. 김선주, 안민우, 2001, 한국농공학회 학술발표회 발표논문집
4. 김선주, 양용석, 안민우, 2002, 용수로의 친환경적 정비 및 설계, 한국농촌계획학회지 제8권