

친환경 정비 배수로의 생태변화 조사에 관한 연구

A Study on Ecological Change of Naturally Favorable Consolidated Drainage Channel

김 선 주 · * 고 재 선(건국대)
Kim, Sun-Joo · * Ko, Jae-Sun

Abstract

A naturally favorable consolidated Drainage canal which had been completed in August 2000 was observed over two years with surrounding environment, fauna and flora, alternation of fauna. Research data for understanding ecological change were vegetation, water quality, fishes and amphibia. Through these researched data, biotope data would be established basically. Creation of Biotope which is related to naturally favorable consolidated ecological change of canal was considered on this study.

I. 서론

최근 하천 및 저수지, 댐, 용배수로 등은 이수, 치수기능 이외에 환경적기능을 가지고 있으나 주로 이수, 치수 기능에 주안점을 두고 하천정비사업을 실시하고 있으므로 자연생태 보전기능, 친수기능, 공간기능 등을 고려한 환경정비사업이 요구되고 있다. 이에 부응하여 자연친화적 수로정비의 개념이 도입되어 정비사업이 계획되거나 추진 중에 있지만 조경이나 경관을 지나치게 강조하여 생태적 단절을 초래 할 수 있다.

본 연구에서는 자연친화적 정비공법이 적용된 경기도 여주군 송삼지구 배수로를 대상으로 공법적용에 따른 수로의 생태환경에 미치는 영향을 검토하고자 생태적 조사를 실시하였다. 또한 대상지의 위치가 산지로부터 연계되어 있으며 수로의 하류부에 소공원이 조성되어 있으므로 수로의 우회를 통해 Biotope를 조성하여 산지, 자연친화적 수로, 생태습지의 생태 네트워크가 조성되도록 계획하여 생태적 안정성을 이루고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 수로의 친환경적 설계

생물다양성증진을 위한 Biotope 조성기법에 관한 연구 대상수로는 경기도 여주군 가남면 삼승리 제 2호 배수지선으로서 이수 및 치수관리형(1구간), 친수공간형(2구간), 생태계보전형(3구간)의 3개 구간으로 나누어 설계 및 시공하였다. 2000년 8월 시공 후부터 지속적인 모니터링을 통해 생태자료를 구축하고 있으며 생물 종의 서식처 및 휴식처 조성기법을 전개하였다.

2. 적용 공법별 설계

자연식생을 이용한 공법 (A-II Type)은 2~3구간에 사용되었으며, 사주부에 적용되는 공법으로서 완류부에 적합하며, 침식에 대한 저항성을 높인 공법이다. 기단부에는 버드나무 섯단을 누이고 말뚝으로 고정시키며, 비탈면에는 그린백을 쌓고 피복면에 황마망을 설

치하였다.

자연식생을 이용한 공법 (A-Ⅲ Type)은 2~3구간에 걸쳐 사용되었으며, 호안의 기단부에는 중말뚝과 대말뚝을 연이어 설치함으로써 안전성을 높이고, 비탈면에 직접 물이 접하는 것을 막아 호안침식 및 세굴방지의 효과를 올릴 수 있게 한 공법이다.

자연식생을 이용한 공법 (B-Ⅲ Type)은 2~3구간에 모두 사용되었으며, 주로 침식의 우려가 많은 곳에 집중적으로 사용하였다. 다른 공법에 이용되는 나무말뚝 대신 기단부에 돌망태를 수직으로 누이고 자연석을 쌓아 안정성을 보강한 공법이다.

곤충서식블록을 이용한 공법은 2구간의 중간부분에 70m 설치된 공법으로 콘크리트와 잔자갈을 이용한 기본 구조물에 식생을 식재하여 곤충과 어류의 산란과 서식이 용이하도록 설계된 구조물이다.

매트스톤을 이용한 공법은 사면의 공학적 안전성을 높이기 위하여 사석이나 호박돌을 이용하여 정비한 공법으로 2구간에 적용되어 총 106.19m가 설계되었다.

3. 식생 구성

생물 최소서식공간 조성을 위하여 식생은 수로 식재식물과 연계하여 하천변에 자생하는 갈대, 부들, 매자기 등 수습종에 이르는 습지성 식물들을 활용하였다.

각 구간 별 식재 식물의 우점종과 퇴화하여 사라진 종을 조사하여 그 이유와 배경에 대해 역학적 조사를 행하며 새로운 식물 종의 도입이나 배제해야 식생을 조사 분석하므로서 생태적 식생 데이터를 구축한다.

양서·파충류와 육상곤충 및 수생생물의 서식을 위해 다양한 서식공간의 창출도 중요하지만 어떤 식물을 도입하는가는 바로 이들 생물의 서식처로서 또는 먹이자원으로서 밀접한 상호관련을 지니기 때문에 생태조사를 통한 식생 자료를 충분히 이용한다.

구간 별 식재 식물을 보면 1구간은 치수기능에 초점을 둔 치수안정형 구간으로 본 구간에 적합한 식생은 사면을 안정하게 하고, 토착종이며, 식재가 용이하여 식재 후 잘 자랄 수 있는 갈대, 달뿌리풀, 개나리, 쭉부쟁이, 부들, 벌개미취, 금불초, 꼬리조팝, 노랑꽃창포, 부처꽃, 구절초 등을 식재하였다. 2구간은 주민들의 휴식공간으로 사용될 수 있도록 경관적인 기능을 향상시키기 위해 토착종이면서, 식재가 용이하고, 식물이 아름답고 계절마다 꽃을 피울 수 있는 수크령, 맥문동, 억새, 달뿌리풀, 갈대, 벌개미취, 금불초, 꼬리조팝, 새 등을 식재하였다. 3구간은 어류 및 저서곤충의 서식공간을 제공하며 수질정화능력이 뛰어난 식물로 자연에 가장 가깝게 수로를 조성함에 중점을 두어 갈대, 부처꽃, 금불초, 달뿌리풀, 노랑꽃창포, 쭉부쟁이, 샷갯사초 등을 식재하였다.

4. 수로의 생태조사

① 식생

조사방법은 대상지에 1m×1m고정 방형구를 사면과 수변에 설치한 후 Braun-Blanquet (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974)에 의하여 식물조사를 실시하였다.

② 수질

연구대상수로의 수질검사는 2000년 7월부터 2002년 7월까지 실시하였다. 시료의 채수

지점은 출구(point 1), 자연식생 및 식생콘크리트 호안구간의 입구(point 2), 침사지 유출구(point 3)와 상류 지점(point 4)으로 설정하고, 하류 지점에서부터 상류방향으로 진행하면서 각각 채수하여 pH, SS, DO, BOD, T-N, T-P 6가지 항목에 대해서 분석하였다.

③ 어류

어류의 채집은 족대 (망목 4mm × 4mm)와 같은 채집도구를 사용하여 직접 채집하였으며, 종 동정에는 어류도감을 참조하였다. 어류는 조사결과의 대표성이 부족하여 인접 하천과 연계하여 조사하였다.

④ 양서류 및 파충류

양서류 및 파충류의 경우는 직접확인방법(direct survey)과 간접확인방법(indirect survey)을 병행하였다. 간접적인 방법으로는 채집 및 관찰이 불가능한 종들에 대해서 사용하며 양서류, 파충류 도감을 이용하여 인근주민들을 대상으로 청문을 통하여 종의 서식을 확인하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 식생

출현 식물은 1999년부터 2002년까지 현지 조사한 결과 모두 36과 72속 82종인 것으로 나타났으며 1999년 정비전 기본조사에서는 19과 29속 32종으로 나타났다. 특히 하천변 습지나 수로주변에 출현하는 벼과나 국화과 식물이 많은 부분을 차지하였다.

정비대상수로에서 1999~2002년까지 계속적으로 출현한 식물로는 달뿌리풀, 강아지풀, 개여뀌, 개갯냉이, 쑥, 개망초, 억새, 금방동사니, 까마중, 환삼덩굴, 겹달맞이, 아카시, 고마리, 망초, 마, 미국개기장, 질경이, 미국가막사리, 부들, 명아주, 개비름, 돌피, 바랭이, 차풀, 머느리배꼽, 나도방동사니, 왕바랭이, 애기똥풀 등 32종으로 이러한 식물종들은 조사구간에서 자생하고 있는 식물로 나타났다.

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 가능DO농도로 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.

4. 양서류 및 파충류

양서류 및 파충류의 경우 1999년 3종이었던 것이 2000년 2종이, 2001년 참개구리를 비롯한 청개구리, 황소 개구리, 두꺼비, 도롱뇽, 뱀 등의 6종이 확인되었다. 조사결과의 대표성이 부족하여 인접 지역과 연계하여 조사하였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 경기도 여주군 가남면 삼승리에 위치한 배수로에 자연친화적 수로정비에 따른 생태 변화의 조사분석된 자료를 통해 자연친화적 정비공법이 수로 및 주변 생태에 미치는 영향을 검토하였다.

본 연구를 통하여 얻어진 결과를 살펴보면 다음과 같다.

1. 식생호안은 자연스럽게 사행으로 바뀌었으며 자연친화적 공법의 적용시 조사되었던 식생의 종수 변화가 눈에 띄게 나타났다. 1999년 정비전 기본조사에서는 19과 29속 32종에서 2년간 36과 72속 82종인 것으로 나타났으며 어느 정도 식생의 안정화가 이루어진 것으로 판단된다.
2. 정비후 현재까지 수질의 6가지 항목에 대한 분석결과 대부분 농업용수수질기준과 생태기능 유지를 위한 일반 하천 수질 기준에 만족하는 결과가 나타났다.
3. 적용대상지의 생태 조사 기간이 조성전 조사는 1999년 3월에서 10월까지이며, 조성후 조사는 2000년 7월에서 2002년 8월까지 2년간에 걸쳐 수행되어 충분한 모니터링 기간을 가졌다고 볼 수 없다. 따라서 향후 지속적인 모니터링을 통해 자료의 축적이 필요하다고 사료된다.
4. 다른 적용지와의 비교연구가 이루어지지 않았으며 이러한 자연친화적 정비수로의 조성에 대한 효과와 최소서식공간(Biotope)을 위한 저습지 조성은 대상지에만 한정될 수밖에 없는 한계를 가지게 된다. 따라서 여러 대상지를 선정하여 정비해 본 결과를 바탕으로 이러한 한계를 극복해 가는 작업이 필요 할 것으로 판단된다.
5. 연구를 통하여 얻어진 자료는 앞으로 자연친화적 수로정비시 수로정비공법의 개량 및 보완 시 중요한 정보를 제공 할 수 있을 것으로 판단된다.

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 하천 및 수리시설정비를 위한 토목용 신재료의 활용과 설계기법 연구
3. 김선주, 2000, 친환경적 경지정리기법 개발연구사업 최종보고서, 농업기반공사
4. 김선주·안민우, 2001, 한국농공학회 학술발표회 발표논문집
5. 농림부, 1998, 농어촌지역 소하천의 환경정비기법 개발 최종연구보고서
6. 농어촌진흥공사, 1998, 여주 송삼지구 경지정리사업 기본조사 계획서
7. 농업기반공사, 2000, 환경친화적 경지정리 계획설계지침연구
8. 환경부, 1998, 국내 여건에 맞는 자연형 하천 공법의 개발 - 하천생태계의 구조와 기능