

청미천 지역의 하천환경 조사
- 2008년 하천 물리모니터링 결과를 바탕으로 -
Field Survey of River Environment at River Basin of Cheongmi-Cheon

김진홍*
Jin Hong Kim

.....
요 지

본 연구에서는 하천 물리모니터링 결과를 바탕으로 청미천 지역의 분류에 대한 하천 수변환경을 평가하였다. 평가 지침은 수생태 건강성 평가에서 제시된 지침을 따랐다. 평가 결과, 죽산천과 청미천 합류부 지점은 2등급으로 생태서식 여건이 좋은 편으로 나타났다. 모래로 된 교호사주가 좌우안 넓은 지역에 걸쳐 형성되어 있고, 하중도 및 식생 사주도가 형성되어 식생활착이 왕성하며, 주로 달뿌리풀 위주의 군락이 형성되어 있었다. 특히 합류점 상류 본천은 자연하천의 모습을 간직하고 있었으며, 양안에는 식생과 수목이 왕성하게 자연적으로 형성되어 있었다. 화봉천과 청미천 합류부 지점에서의 수변환경 모니터링 조사 결과, 하도는 정비되어 있으나 저수로는 사행을 유지하고 있으며, 제외지의 토지이용 상태와 하천 복개율 및 횡방향 인공구조물 상태는 비교적 바람직한 것으로 나타났다. 하도 내 저수로는 호안공이 설치되지 않고 흐름의 다양성 자연스럽게 형성되어 있다. 이 지점은 하천환경이 비교적 잘 보전되어 있어, 지속적인 보전을 위한 유지관리가 요구된다. 특히 죽산천에 축산 농가 및 시가지의 확장으로 오염원이 증가되고 이들이 하천으로 유입될 우려가 있다. 생태환경을 보전하기 위한 비점오염원 유입 차단 및 수질개선 대책이 우선시되어야 할 것으로 판단되었다.

핵심용어 : 물리 모니터링, 수변환경, 수생태 건강성 평가, 교호사주, 하중도, 식생사주, 하도

1. 서 론

최근 들어 하천살리기에 대한 정부 차원의 사업이 시행하고 있으며, 하천 모니터링을 통한 시민 참여 역할의 필요성과 중요성이 증대되고 있다(public/private partnership). 특히 하천환경 보전의 일환으로써 모니터링은 필수 조건이 되고 있으며, 따라서 하천환경 보전 활동에 시민참여 방안으로 하천 모니터링이 적극적으로 활용되고 있다. 그러나 하천 모니터링 결과들이 지역별, 유역별로 다수 존재하나 모니터링 방법이 달라 일관되고 정확한 기법을 얻을 수 없다.

최근 각 정부와 지자체에서 하천 모니터링 기법에 대한 다양한 연구가 추진됨으로써 이를 현실에서 다양하게 적용, 활용할 필요가 있다. 정부에서는 실제로 지역 주민이 참여하는 하천 모니터링을 시행하려는 여러 계획을 수립하고 실제 일부 구간에서 실시하고 있다.

* 정회원 · 중앙대학교 토목공학과 · E-mail :
jinhkim@cau.ac.kr

하천 모니터링은 크게 물리, 화학 및 생물 모니터링으로 구분된다. 물리 모니터링은 하천의 구조적인 형태를 대상으로 모니터링 하는 것으로 수변환경 모니터링이 대표적인 것이라 할 수 있다.

청미천 유역의 자연생태 조사는 국토해양부의 IHP 계획에 의거 매년 실시되고 있다. 2008년도 크게 수변환경 조사, 식생 조사 및 어류 조사로 구분하여 1차와 2차에 걸쳐 2회 실시되었다. 조사 지점은 화봉천, 화봉천과 청미천 합류점, 화곡천과 청미천 합류점 및 죽산천과 청미천 합류점이다.

2. 수변환경 조사

수변환경은 1차 2008년 8월 2일 11:40~16:00 및 2차 2007년 11월 6일 10:00~14:30에 걸쳐 시행되었다.

2.1 화봉천

전형적인 전원하천이나 2008년 들어 하천환경 사업이 일부 구간에서 시행되었다. 화봉교 상하류 200m 구간에 걸쳐 자연석 호안공이 설치되고, 제방 정상부 일부 지점에는 아스팔트로 포장되었다. 자연석 호안공의 공극에는 식생을 도입하지 않았으며, 아스팔트 포장은 생태하천을 지향하는데 걸림돌로 작용하고 있다. 화봉교 상하류 200m를 제외한 하천 양안은 콘크리트 블록으로 설치되어 있으며, 토사로 피복되어 환삼덩굴, 고마리 등으로 식생이 활착되어 있었다. 수공구조물로는 양수장을 제외하고는 특별한 구조물은 없으며, 백로와 해오라기 등의 조류가 더러 서식하고 있었다.

청미천과의 합류점 우안에는 2007년 시공된 콘크리트블록 호안공이었으나, 2008년 홍수시 하단부가 세굴된 모습을 나타내고 있다. 세굴된 부위는 신속히 보수하여 호안공의 침하 및 훼손을 방지하여야 할 것이다. 호안공이 설치된 하도 내에는 낙차공과 하상보호공이 설치되어 있으나, 낙차공의 단차가 1m 이상이며 어류 이동로가 확보되어 있지 않아 어류 이동이 불가능하고, 하상보호공은 훼손되어 보수가 요구된다. 이의 대책으로서 낙차공의 한쪽에 어류 이동로(어도)를 설치하거나, 또는 낙차공에 경사 1/20 이하의 돌을 포설하여 어류가 이동할 수 있도록 ramp 시설을 갖추는 것이 필요하다. 화봉천의 하폭이 30m 이하인 점을 감안할 때 후자가 바람직하다.

표 1은 수변환경 모니터링 조사 결과이다. 하도 특성과 호안공 상태는 환경, 생태 측면에서 바람직하지 않으나, 제외지의 토지이용 상태와 하천 복개율은 비교적 바람직한 상태이다.

2.2 화봉천과 청미천 합류점

합류점의 청미천 본류에는 보가 설치되어 있다. 보에는 중앙부 세 지점에 배사구가 설치되어 보 상류에 퇴적된 토사를 배제시키도록 계획되어 있다. 한편 보는 낙차가 1.0m 이상 되어 어류 이동이 사실상 힘들다. 보 직하류부의 하상 보호공에는 백로 등이 서식하며 어류를 섭식하는 모습이 보인다. 보 하류 지점은 비교적 생태서식 여건이 좋은 편이다. 모래 사주가 좌우안 넓은 지역에 걸쳐 형성되어 있고, 하중도도 형성되어 식생활착이 왕성하다. 그러나 보 상류 우안에는 콘크리트 주차장과 체육시설(배구장)이 설치되어 생태환경을 어렵게 하고 있다. 합류점 하류에서의 수변환경 모니터링 조사 결과를 보면, 제내지의 토지이용 상태는 주거지가 형성되어 있으나, 저수로 흐름은 다양하며 하도 내 식생 사주와 하중도가 형성되어 생태환경 측면에서 좋은 편이다. 다만 합류점에 설치된 보는 어류 이동이 불가능하며, 주차장과 체육시설은 생태서식에 부정적인 영향을

미치고 있다. 주차장은 철거하는 방향으로 계획을 세우고, 보에는 생태 이동로를 확보해야 한다.

표 1. 화봉천 수변환경 조사표

조사 부문		판 단 지 표				
1	하도 특성	하도 정비 및 하도의 자연성 정도				
		정비하지 않은 자연 사행하천	정비되었으나 하도, 저수로 사행유지	하도 직강화, 저수로 사행	하도, 저수로 직강화 (저수로 폭 변화 유지)	하도, 저수로의 인공(일정 폭) 직강화
		5	4	3	2	1
		0				
2	저수로 호안공	저수로 호안공의 종류 및 인공화 정도				
		호안공이 없는 자연상태	목책 등 자연소재 + 인공 식생호안	사석, 석축 + 인공 식생호안	사석 또는 석축 호안(투수성)	콘크리트 호안(불투수성)
		5	4	3	2	1
		0				
3	제방호 안재료	제방호안 재료의 종류 및 인공화 정도 (종류가 많을 경우 지배적인 형태로써 판단)				
		인공제방이 없는 경우	인공흙제방 (자연식생, 잔디 식재 등)	사석쌓기, 자연형호안 블록에 인공식생 포함	사석쌓기, 자연형 호안 블록(투수성)	호안블록, 콘크리트 호안(불투수성)
		5	4	3	2	1
		0 (화봉교상하류) 0 (합류부 우안)				
4	하천 복개율	인공구조물로 가려진 정도				
		0%	0~5%	5~15%	15~30%	30% 이상
		5	4	3	2	1
		0				
5	하천주 변의 토지이 용 (독바깥 쪽)	독 바깥쪽의 토지이용 상황이 하천생태계에 미치는 영향				
		초지나 관목림 등의 자연상태	자연녹지와 인공녹지의 혼재	대부분 경작지, 공원, 일부 구간의 시가지와 주거지	일부분 경작지, 1/2 정도의 시가지와 주거지	1/2 이상의 시가지와 주거지
		5	4	3	2	1
		0				
6	하천주 변의 토지이 용 (독안쪽)	독 안쪽의 토지이용 상황이 하천생태계에 미치는 영향				
		인공식생이나 인공구조물이 없는 경우	자연식생 또는 인공식생 혼재	경작지 (논, 밭 등)	1/2 정도의 공원 및 운동장 시설	주차장, 불투수성 인공구조물
		5	4	3	2	1
		0				
7	횡방향 인공구 조물	어류 등의 이동을 방해하는 인공구조물의 존재 및 방해 정도				
		인공구조물 없는 자연 상태	완경사 돌보 (어류이동 가능)	횡구조물 어도 설치 (어류이동 가능)	횡구조물 어도 설치 (어류이동 불가능)	어류이동 기능 없음
		5	4	3	2	1
		0				
8	오염원 유입 및 정화시 설	유역으로부터 오염원 유입 및 정화시설 존재여부				
		오염원 유입 없음	오염원 유입되거나 정화시설 존재	오염원 유입되거나 하천에 영향 없음. 정화시설 없음	오염원 유입되어 하천에 영향 미침. 정화시설 없음	오염원 유입되어 하천에 심한 영향. 정화시설 없음
		5	4	3	2	1
		0				
종합평가 및 의견		전원하천이나 주거지가 증가하는 추세. 하도는 직강화되어 있지만 저수로는 사행 유지.				

2.3 죽산천

죽산천은 현재 양안 고수부지에 경작지가 조성되어 있으며, 더욱이 청미천의 합류부 상류 100m 지점에 축산 농가가 있어 오염원 유입 우려가 있다. 하천 우안 고수부지에는 최근 달뿌리풀, 갯버들 등의 인위적인 식생이 식재되었으며, 제방 정상부는 콘크리트로 포장되어 있다. 하상은 주로 모래로 구성되어 있고, 일부 구간에는 하중도와 모래 사주가 형성되어 있다. 죽산천에는 최근 여름철 집중호우로 인해 식생이 훼손되었다.

죽산교에서 하류 200m 구간까지의 수변환경 모니터링 조사 결과이다. 하도는 정비되어 직강화되어 있으나 저수로는 사행을 유지하고 있으며, 제내지 상태와 축산농가로부터의 오염원 유입은 환경 생태 측면에서 바람직하지 않으나, 제외지의 토지이용 상태와 하천 복개율 및 횡방향 인공구조물 상태는 비교적 바람직하다.

죽산천은 농경지 이외에도 주변에 주거지와 상가가 형성되어 있으며, 축산 농가로부터의 비점 오염원 유입 및 하천 생태환경 훼손이 우려되며, 이를 보전하기 위한 오염원 정화 등의 수질개선, 자연형 하천 계획수립 및 유지관리가 요구된다.

2.4 죽산천과 청미천 합류부

죽산천과 청미천 합류부 지점은 생태서식 여건이 좋은 편이다. 모래로 된 교호사주가 좌우안 넓은 지역에 걸쳐 형성되어 있고, 하중도 및 식생 사주도가 형성되어 식생활착이 왕성하며, 주로 달뿌리풀 위주의 군락이 형성되어 있다. 특히 합류점 상류 본천은 자연하천의 모습을 간직하고 있다. 양안에는 식생과 수목이 왕성하게 자연적으로 형성되어 있다.

청미천 합류부 200m 상류 지점에서의 수변환경 모니터링 조사 결과이다. 하도는 정비되어 있으나 저수로는 사행을 유지하고 있으며, 제외지의 토지이용 상태와 하천 복개율 및 횡방향 인공구조물 상태는 비교적 바람직하다. 하도 내 저수로는 호안공이 설치되지 않고 흐름의 다양성 자연스럽게 형성되어 있다.

이 지점은 하천환경이 비교적 잘 보전되어 있어, 지속적인 보전을 위한 유지관리가 요구된다. 죽산천에 축산 농가 및 시가지의 확장으로 오염원이 증가되고 이들이 하천으로 유입될 우려가 있다. 생태환경을 보전하기 위한 비점오염원 유입 차단 및 수질개선 대책이 우선시되어야 한다.

3. 결 론

죽산천과 청미천 합류부 지점은 2등급으로 생태서식 여건이 좋은 편으로 나타났다. 모래로 된 교호사주가 좌우안 넓은 지역에 걸쳐 형성되어 있고, 하중도 및 식생 사주도가 형성되어 식생활착이 왕성하였다. 화봉천과 청미천 합류부 지점에서의 수변환경 모니터링 조사 결과, 하도는 정비되어 있으나 저수로는 사행을 유지하고 있으며, 제외지의 토지이용 상태와 하천 복개율 및 횡방향 인공구조물 상태는 비교적 바람직한 것으로 나타났다. 이 지점은 하천환경이 비교적 잘 보전되어 있어, 지속적인 보전을 위한 유지관리가 요구된다. 생태환경을 보전하기 위한 비점오염원 유입 차단 및 수질개선 대책이 우선시되어야 할 것으로 판단되었다.

감 사 의 글

본 연구(보고서)는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 2003년도 건설기술혁신사업 (03산학연C01-01)에 의한 도시홍수재해관리기술연구단의 연구성과입니다.

표 2. 죽산천과 청미천 합류부 수변환경 조사표

조사 부문		판 단 지 표				
1	하도 특성	하도 정비 및 하도의 자연성 정도				
		정비하지 않은 자연 사행하천	정비되었으나 하도, 저수로 사행유지	하도 직강화, 저수로 사행	하도, 저수로 직강화 (저수로 폭 변화 유지)	하도, 저수로의 인공(일정 폭) 직강화
		5	4	3	2	1
		0 (합류점 상류)	0 (합류점)			
2	저수로 호안공	저수로 호안공의 종류 및 인공화 정도				
		호안공이 없는 자연상태	목책 등 자연소재 + 인공 식생호안	사석, 석축 + 인공 식생호안	사석 또는 석축 호안(투수성)	콘크리트 호안(불투수성)
		5	4	3	2	1
		0				
3	제방호안재료	제방호안 재료의 종류 및 인공화 정도 (종류가 많을 경우 지배적인 형태로써 판단)				
		인공제방이 없는 경우	인공흙제방 (자연식생, 잔디 식재 등)	사석쌓기, 자연형호안 블록에 인공식생 포함	사석쌓기, 자연형 호안 블록(투수성)	호안블록, 콘크리트 호안(불투수성)
		5	4	3	2	1
		0				
4	하천 복개율	인공구조물로 가려진 정도				
		0%	0~5%	5~15%	15~30%	30% 이상
		5	4	3	2	1
		0				
5	하천주변의 토지이용 (독바깥쪽)	독 바깥쪽의 토지이용 상황이 하천생태계에 미치는 영향				
		초지나 관목림 등의 자연상태	자연녹지와 인공녹지의 혼재	대부분 경작지, 공원, 일부 구간의 시가지와 주거지	일부분 경작지, 1/2 정도의 시가지와 주거지	1/2 이상의 시가지와 주거지
		5	4	3	2	1
		0				
6	하천주변의 토지이용 (독안쪽)	독 안쪽의 토지이용 상황이 하천생태계에 미치는 영향				
		인공식생이나 인공구조물이 없는 경우	자연식생 또는 인공식생 혼재	경작지 (논, 밭 등)	1/2 정도의 공원 및 운동장 시설	주차장, 불투수성 인공구조물
		5	4	3	2	1
		0				
7	횡방향 인공구조물	어류 등의 이동을 방해하는 인공구조물의 존재 및 방해 정도				
		인공구조물 없는 자연 상태	완경사 돌보 (어류이동 가능)	횡구조물 어도 설치 (어류이동 가능)	횡구조물 어도 설치 (어류이동 불가능)	어류이동 기능 없음
		5	4	3	2	1
		0				
8	오염원 유입 및 정화시설	유역으로부터 오염원 유입 및 정화시설 존재여부				
		오염원 유입 없음	오염원 유입되나 정화시설 존재	오염원 유입되나 하천에 영향없음. 정화시설 없음	오염원 유입되어 하천에 영향 미침. 정화시설 없음	오염원 유입되어 하천에 심한 영향. 정화시설 없음
		5	4	3	2	1
		0				
종합평가 및 의견		전형적인 전원하천. 하도 내 식생 활착, 모래 시주가 넓게 형성. 저수로 사행으로 생태환경 양호				