

## 하천 생태복원에 있어

# 소하천의 중요성



황순진 >>

건국대학교 환경과학과 교수  
한국하천호수학회 부회장  
한국생태공학회 부회장  
sjhwang@konkuk.ac.kr

### 1. 들어가며

우리나라는 지난 반세기 동안 급격한 산업화와 도시화, 경제발전 위주의 국토 개발로 인해 하천유량이 감소하였고 오염이 심화되었으며 유역이 인공화 됨으로써 하천환경이 계속적으로 악화되어 왔다. 하천정비 사업은 홍수 위험에 대비한 치수사업과 수자원 확보라는 이수사업 위주로 이루어졌기 때문에 하천을 생태적 공간으로 인식하지 못하였다. 구불구불하던 하도는 홍수의 원활한 소통을 위해 직강화 되었고 이 과정에서 콘크리트 재료를 사용한 제방이 건설되었다. 둔치에는 주차장과 공원이 건설되었으며 제방에서는 경작이 이루어지고 도시의 하천은 복개되어 하·폐수의 통로가 되었다. 결국 많은 생물들이 파괴된 하천에서 자취를 감추었고 열악한 환경에 적응할 수 있는 소수의 생물만이 존재하게 되었다. 이처럼 우리나라의 많은 하천들은 다양한 위협과 교란에 직면하고 있다. 이에 반해 하천을 자연적 공간으로 생각하고 그로부터 여가와 휴식을 위한 생태적 서비스를 즐기고자 하는 요구는 점점 증가하고 있는 실정이

다. 즉, 하천의 건강성과 생태적 가치에 대한 국민적 관심과 요구가 커지고 있다.

하천을 둘러싼 다양한 사회, 문화, 환경적 여건이 변화함에 따라 하천관리의 방향과 패러다임이 변하고 있다. 이수와 치수 위주로부터 하천의 생태환경적 가치와 기능을 증시하는 정책으로 전환하고 있으며, 생태적 복원을 통하여 하천의 자연적 구조와 기능을 되살리는 사업들이 추진되고 있다. 환경부는 '물환경관리 기본계획' (2006)에서 '생태적으로 건강한 물환경의 조성'을 가장 핵심적인 물환경관리 목표로 설정하고 이를 실천하기 위해 '생태하천복원 10개년 계획' (2007)을 수립하여 시행하고 있다. 한편 하천의 평가와 관리기준도 과거의 BOD 중심의 이화학적 수질기준에서 생물지표종을 이용한 생태적 건강성 평가로 전환하였다. 또한 행정구역 혹은 지역적인 하천관리 관행에서 벗어나 하천 발원지에서 하구까지를 포함하는 하천과 유역의 총체성(integrity)에 기반한 유역통합적 관리로 전환하였다. 특히, 하천관리에 있어 가장 기피의 대상으로 여기던 홍수를 천변저류조나 배후습지로 수용하거나 하도를 확대하고 제방을 재배

치하는 것과 같은 비구조적 홍수대책이 받아들여지고 있는 점은 우리의 하천관리가 선진적으로 전환하고 있음을 보여주는 예이다(최동진 등, 2005).

그러나 하천관리 패러다임이 바뀌었고 이에 따라 하천사업들이 시행되고 있지만, 국가 하천사업의 전반적인 틀과 전국적으로 벌어지고 있는 많은 사업들이 새로운 변화를 반영하지 못한 채 아직도 과거의 관행을 계속하고 있다. 유역단위 통합관리를 천명하고 있지만 하천관리체계는 부처별, 행정구역별로 분리되어 있고, 유역단위 치수대책의 필요성에 대해서도 공감하면서도 하천관리의 구체적인 방침이나 사업에 대해서는 이러한 원칙과 방향이 반영되지 못하고 있다. 중앙부처의 경우 환경부, 국토해양부, 행정안전부(소방방재청)가 독립적인 계획을 수립하여 유사한 사업을 시행하고 있으며, 동일한 하천과 유역을 중앙정부와 지방자치단체들이 상호연계성 없이 분리하여 관리하고 있는 실정이다. 유역단위에서는 하나의 하천이 행정구역별로 분절되어 서로 다른 목표와 방법으로 관리되는 것이 비일비재하며, 실제 공사가 시행되는 지자체에서는 중앙정부 차원의 올바른 지침이나 방향이 제대로 지켜지지 못하고 있다(최동진 등, 2005). 아직도 많은 사람들이 하천을 단순히 물이 흐르는 공간으로 인식하고 있고 홍수의 피해로부터 안전해야 한다는 인간위주의 강박관념으로 인해 다양한 생물들이 살고 있는 서식처이자 생명을 부양하는 공간으로서 하천을 실제의 사업에서 투영시키지 못하고 있다.

특히 본고에서 강조하고자 하는 소하천은 대체로 자연성이 매우 우수한 지역에 위치하고 있으며 유역의 실향물이자 본류하천의 모태로서의 기능을 가진 중요한 대상이다. 그러나 소하천들은 유역의 말단부에서 인간활동(농업)과 가장 직접적으로 연계된 이유로 인해 수해방지와 농경지보호, 관개용수 공급이라는 이·치수 중심의 획일적 정비에 의해 가장 심하게 파괴되고 희생되었다. 소하천 관리와 복원은 우리나라 하천사업에서 가장 도외시 되어왔으며 그 역사도 짧다. 하천관리 패러다임 변화와 함께 소하천의 중요성에 대한 인식이 증가하고 있고 또한 환경을 고려한

관리가 부분적으로 이루어지고 있지만 소하천 관리를 정비 차원에서 시작하고 있다는 점과 소하천을 직접 이용하고 관리하는 당사자들의 생태하천에 대한 인식 부족이 아직도 소하천 살리기의 걸림돌로 작용하고 있는 현실이다. 소하천은 유역의 실향물인 동시에 유역 물순환과 수질보호의 기초를 담당하며 생물다양성을 유지하고 향상시키는 장소로서의 중요성이 범정부적 차원에서 인식되어야 하고 소하천 생태복원을 위한 바람직한 지침의 마련과 함께 지속적인 투자가 크게 요구된다.

## 2. 우리나라 소하천 현황과 정비사업

### 가. 소하천 정의

우리나라 하천은 하천법에 의한 법정하천과 소하천정비법에 의한 소하천으로 구분된다. 법정하천은 대통령령이 정하는 국가하천과 시도지사가 정하는 지방하천으로 나뉘며, 소하천은 하천법의 적용 혹은 준용을 받지 않는 하천이다. 소하천정비법에 따르면 소하천은 하천법에서 정한 국가 및 지방 1·2급 하천에서 제외된 하천 중에서 시장·군수·자치구의 장이 그 명칭과 구간을 정하여 소하천으로 지정·고시하는 하천으로 정의할 수 있다. 소하천정비법은 국가의 제도적인 관리대상에서 제외되어 체계적인 투자 없이 방치되고 있으며 매년 수해발생의 주원인으로 작용하고 각종 쓰레기 투기, 생활하수와 축산폐수 등의 유입으로 인하여 하천 환경오염이 심화되는 등 황폐화되고 있는 소하천을 체계적으로 정비하기 위한 제도적 장치를 마련하기 위한 취지로 1995년 제정되었다.

소하천 지정 대상은 일시적이 아닌 유수가 있거나 있을 것으로 예상되는 구역에서 평균 하폭이 2m 이상, 시점부에서 종점부까지 유로연장 500m 이상인 하천이다. 여기에 해당하는 소하천은 전국적으로 22,664개이며, 총 유로연장은 35,815km에 달한다(한국하천일람, 2004).

## 나. 소하천의 환경상태

소하천은 대체로 농촌 혹은 산지에 위치하고 있으며 범정용어는 아니지만 지역에서 관례적으로 도랑 혹은 실개천으로 불리는 경우가 많다. 현재 지정된 소하천 모두가 도랑이나 실개천과 동일한 것은 아니지만 대부분 농촌지역에 분포하여 의미가 와전되는 경우도 없지 않다.

소하천은 규모가 작으며(표 1), 상대적으로 큰 하천의 지천으로서 수문학적, 생태학적 의의가 매우 크지만, 대부분 농촌지역에 위치하여 농업(관개)용수를 제공하고 수해를 방지하는 차원에서 이용되어 왔다. 원래 소하천의 모습은 자연적이었지만 상기한 인간 활동으로 인하여 구조와 기능이 크게 변형되었고 오랜 기간 동안 제대로 관리되지 못한 채 심각하게 황폐화되어 가재잡고 벽감던 과거의 추억이 어린 모습은 거의 없어지고 말았다. 각종 쓰레기와 폐기물이 하도와 수변에 방치되고 있으며 수해예방 차원에서 호안과 제방이 콘크리트로 인공화 되고 직강화 되었으며 하천의 물은 관개용수로 이용되어 평상시의 하천바닥은 거의 말라 버리고 각종 쓰레기와 비료, 농약, 축산폐수 등으로 수질이 오염되어 다양한 물고기와 가재, 개구리, 새와 같은 생물들의 모습을 찾아보기 어렵게 되었다. 이렇듯 소하천의 오염과 건천화 그리고 인공화는 본류하천의 수량부족과 오염을 유발하여 전반적인 하천관리에 대한 어려움을 가중시키고 있다.

1995년 소하천정비법 제정 이후 소하천 관리에 대한 투자와 관심이 크게 증가하고 있으나, 법의 명칭에서도 보여 지듯이 관리의 목표를 정비에 초점을 맞추고 있는 것은 현재까지도 소하천 관리의 문제점으로 남아 있다. 최근 들어 소하천 정비를 친환경적으로 추진하고자 하는 노력이 보이고는 있으나 정비위

표 1. 소하천의 범위

지역	유역면적(km <sup>2</sup> )	유로연장(km)	수로폭(m)
평야	5.5 이하	4.0 이하	2-10
산지	10.5 이하	5.0 이하	
평균	8.0 이하	4.5 이하	6 이하

주의 환경개선은 한계가 있을 수밖에 없어 근원적인 문제는 해결되지 않고 있는 상태이다.

## 다. 소하천정비사업의 현황

소하천정비는 1995년 소하천정비법 제정 이전에 이미 10,287km를 대상으로 이루어졌다. 법 제정이후 2005년 말까지 2,395km의 소하천이 정비되었으며 소요된 재원의 총 규모는 1조 2,794 억원(국비 5,906 억원, 지방비 6,888 억원)에 달한다. 2005년부터는 지방양여금제도가 폐지되고 보통교부세로 전환되었으며, 읍·면 지역의 오염소하천 정비사업을 지원하는 농특세 국고보조금과 지방비를 연계하여 투자하는 매칭펀드 방식이 도입되었다.

2002년 이후 전국적으로 하천환경을 고려한 소하천정비 시범사업이 추진되었다. 자연형 소하천정비 시범사업은 자연형하천 정비공법에 대한 치수 안전성을 검증하고 소하천정비 관련 수리·수문, 환경, 생태자원의 집적과 함께 자연형 소하천정비 가이드라인 제시와 관련기준 보완 등을 위해 2002년부터 2006년까지 추진된 사업이다. 시범사업은 수해특성, 지형 및 수문특성, 유형별 특성을 고려하여 제주도를 제외한 8개 도별로 1개 씩 총 8개의 소하천을 대상으로 이루어졌다(표 2, 환경부, 2007).

소하천정비는 아름다운 자연경관의 최대한 보전, 치수와 방재 측면에서의 안정성 확보, 이수와 생태환경의 조화에 기본 이념을 두고 재해예방 및 하천환경정비, 하천생태계 복원 및 수변환경 조성 등을 추진하고 있다. 농어촌지역 수해의 주요 원인이 되는 소하천도 과거 치수위주 정비에서 자연형 하천공법 적용, 지역의 자연, 문화 등과 조화되는 소하천 복원 및 정비로 전환 중이다. 문제는 소하천 관리의 기본개념을 정비에 두고 있기 때문에 하천환경과 생태를 고려한다 하더라도 그 내용이 부속적이고 또한 더욱 심각한 문제는 이러한 환경성을 고려한 하천정비가 실제 사업적으로는 치수와 방재의 형태로 대부분 나타나고 있는데 문제가 있다. 실제 사업에서 환경과 생태적인

표 2. 소방방재청 자연형 소하천정비 시범사업 현황(소방방재청, 2005)

	위 치	연장(km)	사업비(억원)	주요 사업내용
당왕소하천	경기도 안성시 당왕동	0.97	20.2	축제공, 호안공으로 자연석쌓기, 랩스톤, 친환경돌망태, 환경블럭, 스톤넷, 식생호안 등 호안공법을 적용하고 생태학습장, 휴식공간 조성
큰골소하천	강원도 평창군 대화면	1.76	23.0	자연석쌓기, 식생매트, 인공소 및 주민휴식공간 설치
이동소하천	충청북도 괴산군 청안면	2.46	24.0	스톤넷, 환경블럭 H형, 식생매트, 반딧불이블럭, 지오그린셀, 그린환경블럭, 그린리버블럭, 식생축조블럭, 친환경돌망태 및 자연석쌓기 등 호안공법 적용
상가소하천	충청남도 예산군 덕산면	0.97	11.5	전석쌓기, P.E. 침수방틀, 환경블럭 A형, 자연석쌓기, 게비온 등 호안공법 적용
남장소하천	경상북도 상주시	1.38	12.0	호안부 친수성 식물식재, 천변 휴식공간 설치, 수리시설물 개축, 스톤넷, 생태블럭, 반딧불이블럭, 석축(찰쌓기) 등 호안공법 적용
영담소하천	경상남도 함안군 강명리	1.92	24.6	전석블임, 생태호안, 게비온 등 호안공법을 적용하고 일부구간에는 어소블럭 설치. 특히 하류 및 중류에 공원 조성
상동소하천	전라북도 장수군 번암면	1.17	8.2	자연석쌓기, 스톤넷, 석축쌓기, 4각돌망태 등 호안공법 적용
봉황소하천	전라남도 강진군 도암면	0.88	15.1	발파석쌓기, 통나무방틀공, 바이오블럭 등 호안공법 적용과 낙차보 설치

측면을 강조하는 관리와 복원이 크게 요구되고 있다.

### 3. 생태계 건강성과 하천복원

#### 가. 하천 건강성(river health)

하천은 자연계의 매우 귀중한 형상으로서 사회적으로 뿐만 아니라 생태적인 측면에서 매우 중요한 기능을 수행한다. 그 중에는 물의 이용, 건강과 위생, 농업, 항해 및 공업적 이용을 포함하여 다양한 심미적, 문화적, 영성적, 여가적인 내용을 포함한다. 세계적으로 많은 지역에서 인간에 의한 훼손은 하천시스템의 자연적인 기능을 심각하게 손상시켰다. 지속적인 남용의 결과, 하천 및 그와 연계된 생태계가 자연적 기능을 수행하는 능력으로 정의되는 하천 건강성의 심각한 악화로 나타났다. 하천 건강성은 유역 건강성의 척도이며, 이는 역으로 환경과 사회적 건강성

에 대한 지표를 제공한다. 생태계 건강성은 인간의 건강성에 대해 중요한 구성요소이며 건강한 하천들이 생태학적으로 지속가능한 방법에 의해 관리되지 않는다면 사회적, 문화적 그리고 경제적 가치들이 위협을 받게 된다는 사실이 점점 더 인식되고 있다. 이러한 측면에서 건강하고 활력 있는 하천을 만들고자 하는 노력은 사회적 건강성의 척도와 우리가 살아가는 지구에 대한 협치(governance)를 제공한다(Brierley and Fryirs, 2006).

과거 인간의 요구에 부응하는 안전성에 대한 추구는 수생태계의 요구를 크게 간과하였다. 많은 경우에 있어서 인간의 활동은 하천 건강성에 대해 의도하지 않은 일단의 영향을 초래하였고, 하천의 자연적 변화, 구조적 온전성과 복잡성 그리고 수생태계의 기능을 위협하였다. 서식처의 소실, 훼손, 파편화와 같은 문제들은 생태적 온전성, 지속가능성, 그리고 생태계 건강성에 대해 중대한 관심을 불러 일으켰다. 이러한 이슈들에 대한 인식과 이해가 향상됨에 따라 사회는

인간활동이 하천시스템에 미치는 영향을 제기하게 되었다. 환경적 태도와 실행에 있어서의 변화는 그간의 무관심한 자세와 행동을 수생태계를 회복하는 방향으로 바꾸어 놓았다. 하천관리 전략이 하천의 이전 특성을 회복시킴으로써 총체적 환경을 향상시키고 또는 새롭지만 기능적인 환경을 확보하는 하천관리는 자연적 과정과 조화되는 방향으로 시도되고 있다.

#### 나. 하천관리의 생태적 접근에 있어 지형적 (geomorphic) 고려의 중요성

하천은 계속적으로 변하는 생태계로서 기후와 수문, 생물, 육상의 요소들과 상호작용한다. 생태계가 개방적이고 비결정적이며 이질적이고 비평형상태에 있다는 사실에 대한 인식의 증가는 특정 생물종을 위해 안정적인 시스템을 유지하고자 하는 노력을 다양성과 시·공간적 규모에 있어서의 변화를 강조하는 총체적인 시스템적 접근으로 하천관리에 있어서의 변화를 촉진시키고 있다. 자연자원 관리를 위해 생태적 접근방법 내에서 일을 할 때 생물다양성과 생태계 총체성의 관심을 다루는 하천복원 계획은 여러 전문 분야의 협력적 사고를 적용하게 된다(Sparks, 1995). 이러한 접근방법의 궁극적인 목표들은 사회적, 경제적, 환경적 요구를 조화롭게 하는 시도에 의해 유도되며, 동시에 어떤 시스템에서 존재하는 수문, 수질 그리고 유사이동 체계 등에 의해 제약을 받는다(Petts, 1996). 그러나 궁극적으로 생물·물리적인 고려는 하천관리에서 달성될 수 있는 것들을 제한하게 된다. 만약 하천의 구조와 기능이 훼손된다면, 즉 하천의 생태적 총체성이 위협받게 된다면, 무엇이 남겠는가? 생태적 총체성 의미에서 고안된 하천복원 프로그램은 경관생태학적 원칙 위에 만들어져야 한다. 하천시스템의 지형적(geomorphic) 구조와 기능을 통해 나타나는 경관적 의미는 그 위에 이러한 계획들이 터를 잡을 수 있는 분명한 모태를 제공한다.

생물학적 온전성 혹은 총체성(biological integrity)은 모든 적절한 생물요인의 존재와 함께 적절한 규모

와 속도에서 모든 과정과 상호작용의 존재를 포함하는 시스템의 전체성을 의미한다(Angermeier and Karr, 1994). 이는 자연적 진화과정을 통하여 적응하는 생물학적 요소들을 유지하고 생산하는 시스템의 능력으로도 표현된다. 생태계 총체성(ecosystem integrity)은 수문학적, 지형적, 그리고 생물학적 과정들 간에 적절한 수준의 연결성을 유지시키는 물리·화학적 그리고 생물학적 총체성의 유지를 필요로 한다. 생물다양성의 소실은 그 자체로는 비극이지만, 생물학적 총체성의 소실은 생물다양성의 소실과 미래의 다양성을 만들어 내는데 필요한 과정의 붕괴도 포함한다(Angermeier and Karr, 1994). 생태학적 총체성을 보호하고자 하는 노력은 사후관리보다는 예방적 측면에 필요하며 생물 개체군 보다는 경관적 측면을 강조한다.

#### 다. 하천복원(river restoration)

인간의 교란에 대한 하천반응 정도와 특징, 그리고 변화의 궤적(trajecory)은 하천관리에서 현실적으로 달성될 수 있는 것들을 제한하게 된다(Boon, 1992: 그림 1). 보전(conservation)의 목적은 자연적 혹은 거의 훼손되지 않은 시스템의 잔유물을 보전하고자 하는 희망을 반영한다. 그러나 좀 더 일반적으로는 인간 활동에 의한 하천생태계의 피해에 대한 일부 혹은 모두를 개선하고 수정하는 노력을 의미한다. 여러 가지 용어들이 이러한 목적을 표현하며 실질적인 행위들은 복원이라는 포괄적인 용어를 사용하여 정의된다.

복원은 다양한 의미로 표현되며 세부적인 내용은 상당한 논쟁을 일으키고 있다. 복원이라는 용어가 광범위한 관리과정과 활동에 적용됨에도 불구하고, 정확한 의미는 어떠한 시스템의 구조와 기능을 이전의 상태(교란되지 않은 자연적이며 건강한 상태)로 되돌리기 위한 방법들의 실행을 포함한다(Bradshaw 1996, Higgs 2003). 일반적으로 참조하천(reference)이 교란 이전의 기능들 그리고 이와 관련된 물리, 화학, 생물학적 특성에 대하여 만들어진다.

상대적으로 교란되지 않은 자연적인 혹은 개념적

으로 원시적인 하천의 지형적 특성을 연구한 사례는 거의 없다(예: Brook and Brierley 2001). 그래서 수십에서 수백 년 혹은 그 이상의 시간적 범위에서 하천진화에 대한 세부적인 재건을 제공하는 많은 연구들은 하천의 형태와 과정에 대해 인간이 미친 막대한 영향이 지구상 곳곳에서 일어나 왔음을 암시하는 것이다. 우리는 인간 교란의 커다란 흔적을 회피해온 역사의 변명으로 나타나는 비대표적인 자연의 모습을 기억해야 한다. 본래의 완전한 하천의 구역은 거의 접근하지 못하는 장소에 위치하며, 이들은 그 안에서 하천건강성을 향상시키고자 노력이 투자되는 대표성을 띤 지역이 아니다. 그러나 복원의 노력이 그 단어의 순수한 정의와 비슷한 어떤 것을 얻도록 의미 있게 실행될 수 있도록 하는 것은 바로 그러한 완전한 지역 내에서도.

보다 일반적인 관점에서 복원은 생태계 회복 개념과 관련되는 수단을 제공하는 관리의 과정을 의미한다(Higgs, 2003). 미국생태복원학회(SERI 2002)는 복원을 건강성, 온전성, 지속가능성의 관점에서 생태계의 회복을 시도하거나 가속화시키는 의도적인 행위로 정리하였으며, 교란, 피해, 파괴된 생태계의 회복을 도와주는 과정으로 보았다. 또한 생태계의 과거 역사적인 흔적(궤적)으로 돌이키는 시도로 정의하였다. 상태의 개선을 통하여 덜 교란된 상태로 시스템의 적응을 도와주는 노력은 좀 더 정확하게는 회복 혹은 복귀(rehabilitation)로 표현된다. 회복은 이전의 상태 혹은 복원과정에 따른 상태, 즉 이전에 존재하지 않았던 새로운 생태계로의 창조로 되돌리는 과정을 의미할 수 있다(그림 1). 도시, 산업지역, 경작지역과 같은 큰 인간교란에 노출된 지역에서 관리활동은 창조(creation)의 목표를 지향할 수밖에 없다. 복원과 창조의 목적 모두 하천의 상태를 개선하기 위해 노력하는 회복전략을 필요로 한다. 복원과 창조 목적의 근본적인 차이는 예전의 상태를 재생산하는 것과 새로운 시스템을 만드는 관점에 있다(Higgs 2003).

다른 여러 용어들이 생태계의 의미를 포함하지 않는 목적에 따른 실행들을 규정하기 위해 사용되어

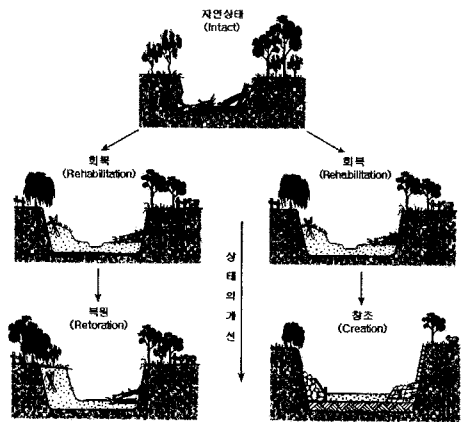


그림 1. 현실적인 관리 선택에 대한 체계화(현실적으로 달성될 수 있는 것)

(설명: 하천 회복 목표에 대한 결정은 1차적으로 현실적으로 달성 가능한 것에 의해 제한된다. 이는 인간의 교란, 주변의 상태, 미래의 가능한 변화의 궤적에 대한 시스템의 반응을 반영한다. 자연상태의 유지는 보전의 목적이다. 만약 교란 이전 상태로의 회귀가 가능하고 또한 바라는 것이라면 회복의 행위들이 복원목적을 지향하도록 하는 원칙들을 적용할 수 있다. 많은 경우에 있어, 이전에 존재하지 않았던 새로운 상태를 의미하는 창조 목표의 선택은 현실적으로 선택사항이다.)

왔다. 예를 들면 개조(reclamation)는 하천을 유용한 혹은 적절한 상태로 되돌리는 것을 의미하며, 이 경우 원하지 않은 상태에서부터 하천을 살려내는 의미를 가진다. 원래의 의미는 경작지를 위해 토지를 만드는 간척을 뜻한다. 개선 혹은 개정(remediation)은 생태적 온전성에 초점을 맞추지 않은 방법으로 생태적 피해를 개선하는 과정을 의미하며, 보통 역사적인 상태에 대한 레퍼런스 없이 적용된다(Higgs 2003). 개조와 개선 모두 생태학적 관점과는 독립적으로 인간 가치에 대한 관심을 나타내는 환경문제에 대한 속성의 해결책이다. 어떠한 회복활동 이면의 목표와 동기부여는 추구하는 목적을 위해 필수적인 요소이다. 보전, 복원 또는 창조 목표의 구체화는 하천 환경을 향상시키는데 필요한 조정의 형태와 단계의 지표를 제공한다.

오염되고 훼손된 하천의 복원은 생물들이 건전하고 생명력 있게 살아갈 수 있는 터전을 만들며 생태적 지속가능성을 높이는 중요한 과정이다. 따라서 모든 생물, 무생물들을 풍요롭고 이익이 되게 하는 인

표 3. 하천의 복원과 관련된 용어의 포괄적 정의

구분	정의
하천복원	인공적인 하천, 또는 기능이 상실된 하천을 자연에 가깝게 하천 본래의 기능과 형태로 회복시켜주는 것을 의미하며, 주로 생태 서식처의 확보와 생태적 건강성 회복에 중점을 두고 있음. 넓은 의미에서 복원의 대상은 하도는 물론 홍수터, 강덕, 제방을 포함하는 수변까지 포괄함.
자연형 하천복원	하천복원은 본래 의미상 자연상태의 하천 모습에 가깝게 유지 혹은 회복하도록 하는 계획을 의미하는 것임. 이때 자연에 가깝거나 자연상태와 근접한 하천의 형태와 기능으로 복원한다는 의미가 강조된 것으로 볼 수 있음.
생태하천, 생태하천 복원	자연적 하천형태를 조성하여 다양한 생태적 구성요소와 기능이 작동할 수 있도록 하고 하천이 생태계의 구성 요소로 지닌 기능에 초점을 두는 개념으로써 건강성 회복을 지향함. 최근 다양한 논의를 통해 강조되고 있는 생태하천의 전제 조건은 인간과 자연의 조화에 의한 상생이며, 생물서식처, 종횡적 연결성, 유지유량, 자정작용, 역동성 등을 포함하는 생태계 구조와 기능 회복에 목표를 두고 이를 통해 치수의 목적을 달성하도록 하는데 있음.

(자료): 환경부(2007), 수정.

간중심주의(anthropocentrism)와 생물중심주의(biocentrism)가 통합된 관점으로 접근하는 노력이 필요하다. 하천복원은 다양한 목적과 종류가 있을 수 있으나 공통적인 것은 하천의 손상된 생태적 기능과 구조를 회복시키고자 하는데 있다. 따라서 하천복원은 어떤 형태로든 훼손된 하천의 물리적 구조와 기능을 회복하는 것으로 생물 서식처, 자정작용, 경관, 친수성 등 하천이 지닌 모든 기능을 되살리기 위해 하도와 하천변을 원래의 자연 하천에 가깝게 되돌리는 것으로 정의하는 것이 적절하다. 이러한 관점에서 보면 하천복원과 함께 사용되고 있는 자연형 혹은 생태 등의 용어들은 하천복원의 목적과 방향 중에서 강조하고자 하는 부분에 대한 의도를 표현하는 수식이라고 볼 수 있다(환경부, 2007).

실제로 하천복원이라는 용어가 행정절차나 사업명칭으로 활용되면서 사업의 내용을 보다 명확하게 하고 사업이 추구하는 효과를 강조하기 위해 자연형 하천 복원 혹은 생태하천 복원 등으로 사용되고 있다(표 3). 아직까지는 하천관련 연구 분야의 다양한 영역들 간의 자연 혹은 생태라는 의미가 명확히 정립, 구분되지는 않고 있으나 연구나 사업의 목적, 기대효과 등에 따라 하천복원이나 정비의 내용이 명확해져야 한다. 이러한 개념의 정의와 활용에서 기억해두어

야 할 점은 하천은 물길이 흐르는 하도와 그 인접한 토지인 수변이 종횡으로 연결된 구조이며 총체적 관점에서 하나의 시스템으로 이해해야 한다는 점이다. 하천을 구성하는 요소 중 일부분에 대한 강조나 치중보다는 자연에서는 이들 요소들이 보다 긴밀하고 밀연적으로 연결되어 있으며 동적평형을 유지하고 있음을 이해하고 존중하는 관점이 필요하다.

#### 4. 소하천 생태복원의 바람직한 방향

##### 가. 하천 건강성의 회복

우리가 목표로 하는 최적상태의 물환경은 그 안에 서식하는 생물들을 건강하고 다양하게 부양하고 유지시킬 수 있는 능력을 보유하는 생태계, 즉 자연적인 환경을 의미하는 것이지만 단순히 맑은 물로 채워진 환경은 아니다. 미국의 생물학적 수질 평가의 선도적인 역할을 해온 Karr(1995)는 하천생태계를 보호하는 목적에서 볼 때, “깨끗한 물로는 충분하지 않다(Clean water is not enough)”고 역설하였다(황순진 등, 2006).

건강한 하천은 생태학적으로 온전한 상태 혹은 교

란되지 않은 상태를 반영하며, 생태학적 총체성은 화학적, 물리적 및 생물학적 총체성이라는 세 가지 요인들의 조합으로 규정된다. 이 중에서 하나 또 그 이상이 교란되거나 파괴되었을 때 하천의 건강성은 영향을 받으며 대부분의 경우에 있어 서식하는 수생생물이 그 영향을 반영한다. 따라서 생물학적 상태는 하천의 건강성을 가장 직접적이고 종합적으로 표현하는 지표이다.

미국과 유럽에서는 물환경정책의 기본적인 개념으로 생태계 건강성을 제시하고 있으며(Davis and Simon, 1995), 수질기준이라는 정책목표 내에 생물학적 요인들과 그에 관련된 기준과 평가의 중요성을 포함하고 있다. 이것은 수질목표를 물환경의 일부를 통해 달성하는 것이 아니라 생태계 건강성을 통해 달성하려는 의지를 보여주는 것이다. 우리나라에서 수질환경기준에 대해 명기하고 있는 환경정책기본법의 제정목표에서는 “자연환경을 적절하게 관리·보존함을 목적”으로 하고 있으나 이 내용은 2007년에 이르러서야 생태계 건강성 회복이라는 구체적인 의미로 정리되었다(수질 및 수생태 보전에 관한 법률, 2007.11.). 선진국의 사례와 생태학적 원리에서도 명백히 증명되듯이 물환경의 건강성은 물리·화학적 환경의 총체성으로 대표되기는 어렵다. 수체의 존재는 궁극적으로 그 안에 서식하는 생명체를 유지하는 것으로 연결되며 수자원의 총체성은 생물학적 총체성이 포함될 때 비로소 완성될 수 있다(황순진 등, 2006).

#### 나. 하도복원에서 유역복원으로의 전환

하천은 육지에서 발원하여 종·횡적으로 구조와 기능에 있어 육지와 불가분의 관계를 가지고 흐르는 자연의 물길이다. 특히 소하천은 유역 생태계의 싹틔 줄로서 육상생태계에 대한 의존성이 높다. 이처럼 하천이 기본적으로 지니고 있는 육상생태계와의 연관성은 이미 오래 전에 인식되었다. 로마의 역사학자이자 저술가였던 플리니우스(Gaius Plinius Secundus) (A.D. 79)는 박물지 '자연의 역사(Naturalis Historia)

31권에서 “하천은 유수가 관통하는 곳 주변 육상의 특성을 반영한다(Aquae sunt talis qualis terra per quam fluunt)”고 기록했다. 이와 같은 인식은 현대적 의미에서 유역관리 개념의 문제의식과 정확하게 일치하며, 오늘날 하천복원의 바람직한 방향을 시사해주고 있다(안병옥, 2007).

하천복원의 목표가 하천생태계 건강성 회복에 있다면 그 목표는 하천을 물과 육지를 연결하는 추이대로 이해할 때만 달성될 수 있다. 수변과 유역에 대한 접근 없이 하도의 물리적 개조에만 치우친 하천복원은 성공하기 힘들며, 때로는 이전의 상태보다 더 나쁜 결과를 초래하기도 한다. 따라서 하천복원은 하도의 물리적 구조개선 위주의 방식에서 탈피하여 하천과 수변 생태벨트를 잇는 횡적 네트워크를 구축하는 방향으로 수행되어야 한다. 또한 하천의 일정 구간에서 제한적으로 추진하는 기존의 하천복원사업의 한계를 벗어나 ‘발원지-상류(소하천)-본류-하류-하구’를 잇는 종적인 네트워크 구축에 기여하는 방향으로 추진되어야 한다. 요컨대 ‘구역’ 혹은 ‘지역’ 중심의 복원 방식에서 하천생태계의 종·횡적 네트워크를 공간 단위에서 유기적으로 연계하는 ‘경관’ 중심의 패러다임으로 전환이 필요하다.

이러한 패러다임 전환을 위해서 하천법 상 하천구역을 유역 내 수변토지까지 확대·적용할 필요가 있다. 또한 지표수 중심의 하천관리를 지하수, 재이용수 등을 포함하는 통합형 물순환관리 체계로 전환하여야 한다. 유역 내 물환경과 토지이용을 통합하여 관리하되 법적 규제가 곤란한 지역에 대해서는 매입하거나 토지·건물 소유주 등 지역주민들의 자발적인 참여를 유도하여 유역의 생태적 건강성을 지속적으로 높여나가야 한다.

#### 다. 치수, 이수, 생태환경 보전의 통합추진

하천생태계의 건강성을 회복하고 유지하기 위해서는 이른바 치수, 이수, 환경으로 구분해왔던 하천의 기능에 대한 새로운 이해와 접근이 필요하다. 우리나라



표 4. 현행 하천기능의 분류 방식과 내용

기능	구성요소	내용
이수	이수(수자원) 요소	생활, 농업, 공업용수 및 유지유량
	산업 및 경제요소	수운(교통), 수력발전, 내수면어업, 골재채취
치수	홍수 저류 및 소통	홍수(우수)의 저류 및 배제
	하·폐수의 배수	생활하수 및 일반폐수의 배수
	지하수 함양 및 배제	제내지 지하수 함양 및 배제
하천 환경	동·식물의 서식처	물, 먹이, 은신처의 공급, 동물의 이동통로
	수질정화작용	부유물질 침전/여과, 오염물질 분해, 토양흡착 등
	친수요소	수상활동, 수변경관, 휴식공간, 정서함양
	공간요소	수변공간 활용, 피서공간, 방재공간
	미기후조절요소	하절기 도시냉각, 열전달 통로, 주변 미기후 조정

라에서 하천의 기능을 치수, 이수, 환경으로 분류하는 것은 일본의 체계를 그대로 답습한 결과이다(표 4).

이와 같은 하천기능의 분류 방식은 수상활동, 수변공간의 활용, 방재기능 등을 하천환경 기능으로 분류하고 있다는 점에서 문제가 있는 것으로 판단된다. 인간의 여가활동이나 방재시설의 설치가 일반적으로 하천생태계에 부정적인 영향을 미친다는 점을 고려하면, 이들을 환경기능으로 분류해야할 근거는 희박하다. 하천의 환경기능은 하천생태계의 고유한 특성을 유지·보호하는 기능으로 정의될 수 있다. 따라서 친수 및 방재와 관련된 행위가 인간의 필요에 의해 하천생태계의 훼손을 초래하고 있는 현실을 고려한다면 이들은 물이용 기능으로 분류함이 마땅하다(안병욱, 2007).

하천기능에 대한 일본의 논의를 검토 없이 받아들인 결과 초래된 가장 큰 문제점은 하천의 기능을 치수, 이수, 하천환경으로 단순하게 나열한다는 점이다. 하천 기능에 대한 이와 같은 병렬적인 접근은 하천의 개발, 이용, 생태계 보전의 경계를 구분하는 것이 이상의 의미를 갖지 못한다. 또한 하천환경의 황폐화는 물론 수해예방과 물이용에 있어서 반복되고 있는

문제점을 극복할 수 있는 정책의 수립과 추진을 어렵게 만드는 요인이기도 하다. 수해예방과 물이용, 하천환경 기능은 명확한 구분이 불가능한 경우가 많으며, 서로 동등한 지위에서 다루어질 성질의 것이 아니다. 수해예방과 물이용은 불가피하게 하천생태계의 훼손을 초래하지만, 하천생태계의 건강성을 회복하는 것이 수해예방과 물이용에 반드시 부정적인 영향을 미치지 않는다. 하천복원에 있어서 하천생태계 고유의 원리를 이해하고 적용하는 것이 수해예방과 지속가능한 물이용의 전제조건이라는 뜻이다.

최근 선진국들의 하천정책은 전통적인 개발 위주의 수해예방과 물이용에서 벗어나 하천에 더 많은 공간을 부여하고 물순환의 건전성을 회복하는 방향으로 전환하고 있다. 하천생태계의 보전과 건강성 회복이 아말로 지속가능한 수해예방과 물이용의 지름길이라는 사실을 그들 나름의 역사와 경험 속에서 확인했기 때문이다. 예컨대 독일의 「수자원관리법」<sup>1)</sup> 1a조 1항은 “수계는 자연계의 본질적 구성부분이며, 동물과 식물들의 생활공간으로서 보전되어야 한다”고 규정하고 있다<sup>2)</sup>.

수해예방 정책의 전환 역시 눈여겨 볼 필요가 있

1) 수계를 법률적인 측면에서 자연계의 본질적 구성부분이며 동·식물들의 생활공간으로 정의하는 것은 하천복원의 목표와 방향 설정에 있어서 매우 큰 의미를 갖는다. 하지만 우리나라의 경우 수계를 이와 같이 정의하고 있는 하천 관련 법률은 전무하다.

다. 독일 연방정부가 2000년 16개 주 국토계획부 장관들의 제안서와 2002년 환경부와 농림부 장관들의 공동결정에 기초하여 수립한 수해예방을 위한 '다섯 가지 핵심프로그램'은 정책목표를 효과적으로 달성하기 위해 ① 하천에 더 많은 공간 부여 ② 홍수량의 분산적 저류 ③ 개발지역의 조정과 수변복원을 통한 잠재적 수해 피해지역의 축소 등 세 가지 원칙이 적용되어야 함을 강조하고 있다(안, 2007).

이와 같은 선진국 정책 패러다임의 변화는 수해예방과 물이용 역시 하천생태계 본래의 모습과 특성을 회복하는 방향에서 이루어져야 실효성을 거둘 수 있다는 인식의 결과로 풀이된다. 이수, 치수, 하천환경으로 하천기능을 단순하게 나열한 후 이들의 조화를 추구하려는 지금까지의 정책은 선진국에서는 이미 폐기된 낡은 패러다임에 기초하고 있다. 하천복원이 하천생태계의 건강성을 회복하는 방향으로 추진되기 위해서는 하천의 환경·생태적 기능을 유지하고 보호하는 범위 내에서 수해예방과 친수활동 등과 같은 물이용이 이루어져야 한다는 사실이 하천기능의 분류체계에 보다 명확하게 드러나야 할 것이다.

## 라. 참여와 학습의 장으로서의 하천복원

지금까지 하천복원은 자연재료와 환경친화적 공법을 이용한 제방과 수로의 물리적 개조 정도로 이해되어 온 측면이 크다. 하지만 하천복원은 단순히 하천생태계를 복원한다는 사실 그 자체에 그치는 것이 아니라, 인간이 하천과 맺고 있는 관계의 중요한 부분을 회복하기 위한 노력이기도 하다. 따라서 진정한 하천복원은 소수의 행정가들과 전문가들의 손에 달려 있는 것이 아니라, 하천과 관련된 다양한 집단 사이의 대화와 토론을 통해 달성된다. 이해 당사자의 동의는 물론 유역주민들의 합의와 참여를 모아내는 일이 복원사업의 성패를 좌우한다는 사실은 우리보다 앞서 하천복원을 시작했던 선진국들의 경험이 말해주고 있다.

오늘날 선진국에서 추진되고 있는 수많은 하천복

원계획들은 학자, 기술자, 행정가, 지역주민, 자원봉사자 등 다양한 사회적 집단들의 참여 속에서 추진되고 있다. 하천복원의 참여자들은 자연생태계가 언제나 자신의 의도대로 반응하는 것은 아니라는 사실을 잘 알고 있으며, 이러한 예측이 어려운 자연의 성격은 생태계복원의 과정을 통해 지속적으로 탐구되어야 한다.

하천복원을 인간사회와 하천생태계 상호간의 교감을 가능케 하는 통로의 회복 과정으로 이해할 경우 지역주민들과 민간단체의 참여는 필수적이다. 지역주민들은 지역사회의 실질적인 구성원으로서 하천과 가장 직접적으로 교감하는 집단에 속한다. 하지만 이들은 하천복원 계획수립 단계는 물론 실행 및 사후관리 단계에서 소외되거나 형식적인 의견수렴의 대상으로 전락하는 경우가 많다. 하천복원 패러다임이 지속가능한 방향으로 바뀌기 위해서는, 복원사업을 지역주민, 전문가, 민간단체 등이 주도하고 국가와 지자체는 이를 지원하는 체계로 점진적인 변화를 이루어야 할 것이다.

## 5. 마치며

하천복원은 반드시 생태적 접근으로 유역규모에서 실행되어야 하며 명확한 목표 하에 충분한 사전 모니터링을 통해 하천과 지역적 특성을 반영한 기본방향 설정이 선행되어야 한다. 하천복원이 성공하기 위해서는 최종목표에 대한 guiding image가 제공되어야 하고 생태적 상태가 측정 가능하도록 실행되어야 한다. 또한 하천 스스로에 의한 유지력이 강화되는 방향으로 추진되어야 하며 복원 후 더 이상의 피해가 지속되지 않아야 한다. 현실적으로 하천복원은 하천의 구조와 기능을 과거의 교란되지 않은 상태로 되돌리기 어려우므로 현실적인 목표 하에서 추진하되 건강성의 회복이라는 궁극적인 목적을 잃지 않아야 한다. 하천복원은 사업의 완료와 함께 끝나는 것이 아니라 지속적인 참여와 교육의 장으로서 지속가능한

하천의 모습을 유지하도록 하는 과정으로 이해하여야 한다.

소하천은 유역의 싹틔줄이자 본류하천의 뿌리로서 그 역할이 막대함에도 불구하고 우리나라에서 현실적으로 관리가 가장 미흡한 생태계이다. 최근 들어 친자연적인 소하천 정비가 이루어지고 있음은 다행스러운 일이나 소하천의 생태복원이 정비 관점에서 이루어지고 있는 점과 소하천을 이·치수 위주의 관점에서만 바라보아 온 결과 친환경적인 의미가 실제 사업에서 아직도 제대로 반영되지 못하고 있는 점은 매우 유감스러운 일이다. 소하천의 중요성에 대한 인식 확대와 함께 범정부적인 소하천 관리 가이드라인과 기술의 개발이 시급하다.

본 원고는 하천 생태복원에 있어 소하천의 중요성에 초점을 맞추어 작성하고자 하였으나 소하천 생태복원에 대한 자료의 부족과 소하천에 대한 저자의 일

친한 지식과 경험으로 인하여 전체 기초가 일반적인 하천복원에 맞추어져 있음을 인정하지 않을 수 없다. 앞으로 소하천의 중요성에 대한 인식 확대와 바람직한 소하천 생태복원에 보다 많은 관심과 참여가 뒤따르기를 바란다(예: 최충식, 2007).

## 사 사

본 원고에서 인용한 일부 내용은 저자가 연구책임자로 참여하였던 '수생태 건강성 회복을 위한 하천복원 모델과 기준, 조사계획 수립연구(환경부, 2007)' 최종보고서에서 발췌, 수정하였으며, 본고에서 참조한 해당 분야 참여연구진 노태호, 김명진 박사님께 감사드리며, 특히 안병욱 박사님께 감사를 표한다. ☺

## 참고문헌

- 안병욱. 2007. 자연형 기존 자연형 하천정비(정화) 사업의 개선방안. In: 환경부, 수생태 건강성 회복을 위한 하천복원 모델과 기준, 조사계획 수립연구 최종보고서(I). pp. 94-99.
- 최동진, 김광묵, 김용용, 이순희. 2005. 효율적인 하천 유지관리 방안. 경기개발연구원 연구보고서, 2005-13.
- 최충식. 2009. 주민과 함께하는 한국의 도랑 살리기. 맑은하천시민포럼 자료집. 통권 2호.
- 한국하천일람. 2004. 건설교통부.
- 환경부. 2007. 수생태 건강성 회복을 위한 하천복원 모델과 기준, 조사계획 수립연구 최종보고서(I).
- 황순진, 김난영, 원두희, 안광국, 이재관, 김창수, 신재기. 2006. 우리나라 생물학적 물환경평가의 현황과 미래. 한국물환경학회지 22, 757-767.
- Angermeier, P.L. and Karr, J.R. 1994. Biological integrity versus biological diversity as policy directives. *BioScience* 44, 690-697.
- Boon, P.J. 1992. Wssential elements in the case for river restoration. In: Boon, P.J., Calow, P. and Petts, G.E. (eds.) *River Conservation and Management*. Wiley, Chichester, pp. 10-33.
- Bradshaw, A.D. 1996. Underlying principles of restoration. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(Suppl. 1), 3-9.
- Brierley, G. J. and Fryirs, K.A. 2006. *Geomorphology and river management- Applications of the river styles framework*. Blackwell Publishing, Oxford.

- Brook, A.P. and Brierley, G.J. 2002. Meditated equilibrium: The influence of riparian vegetation and wood on the long-term evolution and behavior of a near pristine river. *Earth Surface Process and Landforms* 27(4), 343-367.
- Davis, W.S. and T.P. Simon. 1995. *Biological assessment and criteria- Tools for water resources planning and decision making*. 415 p. Lewis, Boca Raton, FL.
- Higgs, E. 2003. *Nature by design: People, Natural Process, and Ecological Restoration*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, US.
- Karr, J. 1995. Protecting Aquatic ecosystems: Clean water is not enough. In: (Davis and Simon, eds.) *Biological Assessment and Criteria*. p 7-14. Lewis, Boca Raton.
- Petts, G.E. 1996. Sustaining the ecological integrity of large floodplain rivers. In: Andersen, M.G., Walling, D.E. and Bates, P.D. (eds.) *Floodplain Process*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK. pp. 535-551.
- SERI. 2002. Society for Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org).
- Sparks, R.E. 1995. Need for ecosystem management of large rivers and their flood plains. *BioScience* 45(3), 168-182.