

충남지역 하천환경네트워크 구축 방안

조용현 | 공주대학교 교수

이상진 | 충남발전연구원 환경생태 연구부장

1. 서론

국제적으로 고조되고 있는 자연환경의 보전과 생물다양성 증진 노력의 공동 추구는 생물다양성 국제협약의 비준과 함께 이를 구현하기 위한 행동강령(Agenda 21)의 채택, 지방의제(Local Agenda)의 수립 및 집행이라는 절차적 틀을 갖추도록 하여 국제적 압력으로 다가오고 있다. 게다가 하천은 種의 보고로서(Schwarz, 1993), 생태통로(eco-corridor)로서(CRAE, 1992), 그리고 그린 네트워크(green network)로서 커다란 기회요소일 뿐 아니라(환경부, 1995), 일반적으로 인공 자연경관을 인간이 갈망하는 자연스러운 경관구조로 보완하는데 있어 하천변 보다 더 좋고 생태학적으로 더 효과적인 영역은 거의 없다(Otto, 1995).

그럼에도 불구하고 지금까지 국제적 하천관리 조류를 되돌아 보면, 거의 대부분의 국가에서 일방적으로 경제적인 관점이나 기술적인 관점에서 다루어졌다. 이로 인해 단조로워지고 자연으로부터 멀어진 하천은 보기도 좋지 않았을 뿐만 아니라, 다양한 생물 부양, 수질 정화 등 하천으로서 자연적인 기능을 거의 수행하지 못하게 되었다.

선진국에서는 최근 들어 인공적이고 획일적인 하천정비로 인한 문제점들이 노출되면서 인공화된 하천을 원래의 자연스러운 하천상태로 되돌리고자 하는 사회적, 기술적 대안들이 다각적으로 모색되고 있다. 일부 선진국에서는 이미 하천의 생태적 복원운동과 복원기법이 전국적으로 시행되고 있다. 스위스의 하천의 '재생' (Wiederbelebung), 독일의 하천의 '재자연화' (Renaturierung), 일본의 '다자연형 하천 가꾸기' (多自然型河川づくり) 등이 그 예이다 하천을 원래의 자연스러운 상태로 되돌리고자 하는 운동과 기법들은 유희토지의 경제적 이용이라는 기존의 단기적 하천공간

계획 목표와 상충되지만 결과적으로 환경 질을 높이는 성과를 쌓았다(조용현, 1997).

국내에서도 종래의 하천관리는 인간의 안전 및 생산활동과 관련된 치수와 이수에 중점을 두었으나, 최근에 와서는 환경문제의 사회적 부각과 함께 하천생태계를 파괴하는 전통적인 하천정비방식의 문제점을 지적하는 연구가 이루어지고 있고, 생태파괴적인 하천정비방식에 대한 대안으로 외국의 자연형 하천환경 복원기법에 대한 소개와 시험적용이 활발하게 진행되고 있는 중이다.

그러나 충남의 '환경보전종합대책기본계획' (2003~2007, 5개년 계획)이나 지방의제인 '푸른 충남 21'의 행동계획에서 하천복원이나 하천환경 네트워크 구축과 관련한 내용을 확인할 수 없는 점으로 미루어 짐작컨대 국내·외적으로 새로운 하천관리 방향인 하천복원과 하천네트워크 구축이 충남에서는 아직 도입되지 않은 것 같다.

한편, 생태네트워크란 지역생태계의 회복을 도모하기 위해 지역 전체를 대상으로 생물서식지로서 중요한 녹지를 중심으로 지역에 고립된 형태로 분포하고 있는 녹지를 네트워크화 하는 것이다. 오늘날 인간의 적극적 토지이용과 새로운 개발행위로 인해 자연환경의 소실·축소·분단화가 진행되어 많은 생물들의 서식공간이 고립되어 있다. 인공적인 토지이용이 우선되어 생태계의 파괴가 두드러지는 지역에서는 자연환경보전을 위해 지금까지 여러 가지 시도를 해 왔지만 생물다양성의 퇴보를 막지는 못했다. 다양한 생물을 육성하면서 생물들과 접할 수 있는 환경을 만들기 위해서는 각각의 문제에 대해 개별적으로 대응하는 것만으로는 충분하지 않으며, 지역이 안고 있는 여러 가지 과제에 종합적으로 대처하여 생물이 서식할 수 있도록 공간을 재조정해야 한다. 생물다양성을 유지·증대하기 위해서는 생물종의 공급원이 되는 일정 규모 이상의 면적을 요구하는 수림이나 초지 등을 확보함과 동시에 이들을 서로 물리적으로 네트워크화 하여 생물의 이동을 보장하는 것이 중요하다. 생태네트워크의 목표는 첫째, 크게 생물다양성의 유지 및 증대이며, 둘째는 생물과의 만남의 장 확보이다(이승은 홍선기 역, 2002에서 일부 수정).

이와 관련하여 여기서 언급하지는 않았지만 해외에서 행해지고 있는 활발한 생태네트워크 연구사업과 실천사례들은 머지않아 국내의 자연보호 및 복원의 주요 정책으로 곧 확산될 전망이다. 실제로 국내에서도 1990년대 중반 이후부터 생태네트워크 관련 연구들이 조금씩 이루어지고 있으며, 중앙정부 차원에서 우리나라의 국토를 효율적으로 보전하기 위해서 전국의 그린네트워크화 방안을 최초로 제시한 바 있고(환경부, 1995), 최근에는 국토생태네트워크 추진전략에 대한 연구보고서를 작성한 바 있어(환경부, 2002) 생태네트워크 구축 정책이 국내에서도 서서히 표면화되고 있다.

이러한 생태네트워크 구축에 있어서 하천은 강점과 기회가 가장 많은 공간이다. 하천은 연결성 측면에서 산림녹지와 달리 자연, 전원, 도시를 가리지 않고 전 국토를 단절 없이 나뉘가지 형태로 구석구석을 엮고 있고, 생태적 기능과 관련된 목표로서 네트워크 개념은 개별 하천의 복원에서 강조되고 있는 하천 연속성(river continuum) 개념과 합치되며, 전체 토지가 국유지이거나 지방자치단체 소유로서 공공사

업 시행에서 최대의 걸림돌인 토지수용비 부담이 적어 정책의 이행이 경제적인 곳이고, 자연성 측면에서도 그나마 주변토지에 비해 상대적으로 훨씬 자연에 가까운 모습을 띄고 있어 효과적이라는 점 등이 그 예이다.

그러나 하천환경네트워크는 수계내의 모든 지천을 복원해야 한다는 전략과 다름이 없다. 따라서 하천환경 네트워크는 국토차원의 생태네트워크 계획을 다룰 때 고려되는 하위 네트워크로서 주로 개념계획 성격을 띄며, 해외 사례를 보더라도 광역적인 기본계획으로서 제시되는 예가 많다. 오히려 실천계획에서는 하천수계별 복원계획으로 구체화되는 것이 현실적이다. 이를 감안할 때 하천환경네트워크 구축방향은 네트워크 개념을 하천복원계획의 상위 목표로서 간주하고 하천복원을 중심으로 정책방향을 다루는 것이 적절하다고 본다.

따라서 이 글에서는 하천의 특수성과 충남의 여건을 감안하여 하천복원을 중심개념으로 두고 하천환경 네트워크 구축을 위한 정책 방향과 정책추진 체계에 대한 구상을 제시하는데 그 목적을 두었다.

II. 하천환경의 특징과 변화

1. 국내 하천관리 실태

1) 국내 하천관리의 주된 흐름

1970년대 초 하천법을 제정하여 몇 차례의 개정을 거치면서 본격적으로 하천을 관리하기 시작하였지만, 하천법에 의한 하천정비의 주된 목적은 국가적인 차원에서 홍수로 인한 재해방지와 용수공급을 위한 것이었다. 당시의 재정부담 능력, 하천정비 기술수준, 시급성 등의 이유로 하천을 정비하는데 있어서 하도의 직강화, 하폭의 확대, 제방 및 호안의 콘크리트 축조, 통수능력 증가를 위한 하상 준설등이 주된 사업내용이었다.

그러던 중 한강종합개발사업을 시작으로 하천관리자들은 초보적이거나 하천의 환경기능에 눈을 돌리기 시작하여, 그 후 국내에서 대도시 하천을 대상으로 한강종합개발과 유사한 사업들이 계속되었다. 국내의 하천환경 개선사업의 연혁을 검토해보면 크게 보아서 ① 서울시의 한강종합개발사업, ② 환경부의 오염하천 정화사업, ③ 지자체의 하천환경 개선사업, ④ 건교부의 하천환경 정비

사업 등으로 나눌 수 있다. 이들 사업은 각각 특징을 가지면서 나름대로 역할을 하였지만 시행착오도 많이 가지고 있었다(우효섭, 2001)

한마디로 지금까지 진행된 대부분의 하천관리는 이·치수 관리를 위해 환경기능의 희생을 가져왔다. 즉, 산업화와 도시화가 본격적으로 이루어진 이후로 하천의 관리는 치수기능과 경제성만을 위한 획일적이고 인공적인 하천정비에 초점이 맞추어져 왔다. 그 결과 현재 전국의 하천 대부분이 콘크리트로 덮여 있고, 직강화가 이루어져 인공화 되어 있는 상태이다.

1990년대 초에 이르러 환경에 대한 인식이 사회 전반적으로 주요한 이슈로 작용하면서, 하천복원에 대한 관심이 고조되어 자연형 하천 정비사업이 전국 각지에서 활발히 시행되어 자연형 하천공법이 널리 보급되었다. 이 공법은 산업화, 도시화 과정에서 하천변 토지의 고밀도 이용, 하상 골재 채취 등 인간중심의 하천관리에 의하여 훼손된 하천 생태계를 자연 상태에 가깝게 복원하는 것을 목적으로 하며, 치수·이수기능의 추구 이외에도 생태계 보전, 친수이용 증진, 자연경관 및 문화경관의 보전 등을 목적으로 한다.

2) 치수·이수 중심의 하천정비사업의 문제점

최근 하천정비사업이 수행된 도시하천(광주광역시 광주천, 청주시 무심천, 강릉시 남대천)의 관리 현황을 파악함으로써 국내의 하천관리 실태를 살펴보고자 하겠다. 우선 조사 대상하천 모두 오수 분리배수를 위한 차집관거 매설이 완료된 상태이고, 하류부에 대규모 하수처리장이 건설되어 있었음에도 불구하고 하천 수질이 아직 걱정 수준에 도달하지 못하였다. 이들 하천에서는 대규모로 조류가 번식하고 있으며, 여름철 건조기에는 어류의 집단 폐사가 빈번히 발생하였다. 다행히 최근 수질 개선의 징후가 나타나고 있고, 수생식물 군집의 회생이 관찰되고 있는 점은 매우 다행스러운 면이다. 이들 하천정비사업에 대한 평가를 수행한 결과, 전통적인 하천정비사업이 하천생태계에 쉽게 회복하기 힘든 부정적인 영향을 미치고 있는 것으로 드러났다. 도출된 문제점들과 그들의 주요한 원인을 정리해 보면 다음과 같다(Park and Cho, 1997).

(1) 고수부지의 포장 및 교통시설용지화

하천제방과 고수부지 혹은 하천상부가 상당부분 도로, 주차장, 고가도로 등의 교통시설용지로 활용되고 있다. 특히 조사하천 가운데 시가화가 이루어진 구간에서는 예외 없이 대규모 주차장이 조성되었으며, 이러한 추세는 도시 내 주차장시설의 심각한 부족 때문에 앞으로도 당분간 지속될 것으로 추측된다.

(2) 부적절한 수변 토지이용

운동공원, 수변공원, 주차장 등이 사례연구 하천 모두에 조성되어 있었다. 그 결과 자연적 지형과 습지식물들은 제거되었고, 포장되지 않은 대부분 지역은 수분이 많은 토양조건과 주기적인 범람에 내성이 적은 잔디로 덮여있거나, 유지관리에 비용이 많이 소요되는 화단이 조성되었다. 이들 지역 중 일부는 이용밀도가 너무 높아 나지로 변하기도 하였다.

(3) 부적절한 식재와 식생 관리

하천정비사업에 의하여 대부분의 하천변 식생은 파괴되었고, 고수부지의 녹지관리대상도 잔디밭이나, 관상수 그리고 인위적으로 조성된 화단에 국한되어 있으며, 자연 초지의 복원 및 생태적 관리는 제대로 이루어지지 못하고 있다. 다행히도 하단 고수부지와 홍수 후 복구 작업이 제대로 이루어지지 않는 일부 상단 고수부지 등 일부 지역의 잔디밭이 자연초지로 변모하고 있었다.

(4) 어류이동에 불리한 하천 구조물

정비된 하천의 구조는 너무 단순하여 하천에 서식 가능한 다양한 생물종을 부양하기 어려운 것으로 판단되었다. 대부분의 여울과 소는 사라졌고, 수중동물 서식지와 산란지는 준설 또는 골재채취로 파괴되거나, 미세한 점토로 덮이게 되었다. 얕은 수로는 많은 보에 의해 단편화 되었으며, 건조기에는 지표수를 증소하천 상류의 보에서만 볼 수 있을지 모른다. 따라서 은어나 송어와 같은 회유성 어류들이 다시 돌아오게 하기 위해서는, 보의 조성에 따른 수로의 단절이 발생한 지역들에 대하여 이들 종들의 이동경로에 대한 수직적 구조개선을 필요로 한다.

3) 하천설계기준 및 하천공사표준시방서

우리 나라의 하천관리 및 정비에 있어서 지침서라 할 수 있는 것이 바로 하천설계기준과 하천공사표준시방서이다. 건설교통부에서 최근 승인한 하천설계기준(2000년)은 크게 조사편, 계획편, 설계편 등으로 구성되며, 기존의 설계기준과 비교하여 하천설계 전반에 대한 새로운 기준과 방법들을 포함하고 있다. 특히 하천환경 관리계획, 자연형 하천 가꾸기 등 하천 생태계의 관리 및 복원 계획/설계와 관련된 내용들을 새롭게 포괄하고 있는 점이 의의를 갖는다고 볼 수 있다.

하천설계기준에서 조사편, 계획편, 설계편 등 세 부분으로 구분하여 다루고 있는 세부 내용들을

살펴보면 다음과 같다.

- 조사: 유역특성(유역 일반특성, 하천형태, 토지이용, 시설물 등), 강수량, 수위, 유량, 지하수, 유사(하천 유사량, 하상변동, 하상재료), 하도(조도계수, 하구 조사), 내수(배수 계통 및 시설, 방류하천, 침수), 하천환경(수질, 저니질, 오염원 및 부하량, 수변조사, 식생, 미소생물, 어류, 조수류 등 조사), 하천치수경제, 하천측량
- 계획: 하천유역 종합계획, 설계수문량, 홍수방어계획, 하도계획, 유사조절계획, 내수배제계획, 이수계획, 주운계획, 하천환경 관리계획
- 설계: 제방, 호안, 수제, 하상유지시설, 보, 수문, 취수시설, 내수배제시설, 수로터널, 주운시설, 하구시설, 사방시설, 자연형 하천가꾸기, 기타 시설물

이상의 하천설계기준에서 특히 긍정적으로 평가할 수 있는 부분은 하천환경관리계획과 자연형 하천가꾸기이다. 먼저 하천환경관리계획에 대해 몇 가지 살펴보도록 하겠다.

하천환경관리는 호소를 포함한 하천에서 이수, 치수, 그리고 하천환경 기능이 전체적으로 조화를 이루도록 해야 하므로, 하천환경관리는 치수 기능을 확보함과 동시에 장기적인 시야를 가지고 하천환경을 보전하고 창조할 수 있어야 한다. 따라서 계획수립에 있어 착안해야 할 기본방침은 다음과 같다(한국수자원학회, 2000).

- 이수과 치수가 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
- 장기적인 관점에서 하천환경 기능의 보전과 창조
- 수계를 일관되게 하는 하천기능의 조화
- 하천수량과 수질이 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
- 하천공간의 적절한 보전 및 활용
- 지역 사회와 하천이 조화를 이루는 공간의 구성

이상의 방침들을 고려하여 수립하게 될 하천환경 관리계획의 기본 사항으로는 수환경 관리에 관한 기본 구상, 수량 및 수질 감시계획, 하천시설의 관리계획, 수환경 개선을 위한 사업계획의 기본 방향, 하천공간의 적정한 보전과 이용에 관한 기본 구상, 하천공간 정비를 위한 사업계획의 기본방향, 하천공사 및 점용 허가 등이 제시되었다. 이러한 하천환경관리계획 수립 절차는 유역환경 및 하천환경의 현황파악, 사회적 요망 및 바람직한 하천의 모습 고려, 하천환경 관리 기본 이념 및 기본구상, 하천공간 정비계획

및 수환경 보전계획, 하천환경관리를 추진하기 위한 기타방책 등으로 구성되었다.

특히, 하천공간 정비계획은 하천내 조건과 사회적 요청에 근거하여 구역구분을 실시하고 그에 따른 기능공간 배치를 수행하게 되는데, 우선 구역구분은 정비구역, 정비·자연구역, 자연보전구역 등으로 하며, 구역구분을 위한 하천환경 평가기준으로는 야생성(자연지역/반자연지역/개발지역), 수질(BOD 기준), 친수성, 물의 흐름, 하천과 지역사회 관계를 포함한 기타 고려사항 등으로 설정하였다.

한편, 건설교통부에서 제정한 하천공사 표준시방서의 경우, 최근까지도 이수 및 치수에 중점을 두어왔는데, 1999년에 개정되면서 자연형 하천공사에 대한 시공기법 및 재료 등이 처음으로 포함되었다는 점에서 일단 긍정적인 평가를 내릴 수 있다.

4) 하천설계기준에 제시된 자연형 하천정비의 설계원칙 및 절차

자연형 하천공간 정비의 기본방침은 치수기능 및 환경기능을 향상시킬 수 있도록 치수기능을 기본적으로 확보하면서 하천 환경기능을 증진시킬 수 있는 정비방안을 모색하여야 한다. 하천의 환경기능에는 친수성, 생태적 서식처로서의 기능, 경관과의 조화, 이용시설물의 유지·관리 효율성 증대 등을 종합적으로 고려하여야 한다(한국수자원학회, 2000). 이를 위한 설계 기본원칙을 다음과 같이 제시하고 있다.

- 설계 대상하천의 종단과 횡단면은 옛 지도를 이용하여 가능한 한 그 하천의 본래의 모습과 선형으로 복원시키도록 노력한다.
- 하천에 쓰이는 재료가 부득이 무생명 재료(기존의 토목용 재료)일 경우 향후에 지속적으로 사용하지는 않는다.
- 대상하천에서 과거부터 생육하는 수목류 등을 주재료로 사용하고, 하도 구조는 모래 및 자갈로 이루어지는 사구 및 사행 형성을 유도한다.
- 어류 및 하천 서식동물의 이동에 지장을 주기 때문에 하천수를 좁은 배수관으로 통과시키지 않게 한다.
- 기존의 복개된 하천은 자연광에 노출될 수 있도록 열어준다.
- 분절된 지류는 본류와 연결시키고 연결이 곤란한 웅덩이는 대상하천에 맞게 호소로 만들어 준다. 지류의 수질이 좋을 경우에만 본류에 연결한다.

- 유로 연장은 축소시키면 안 되며, 축소된 유로는 복원시키도록 한다.
- 급경사의 낙차공보다는 연속되는 완경사 낙차하도나 어도를 설치한다.
- 필터는 가능한 한 사용하지 말며, 사용할 경우 반드시 기공이 큰 것을 사용하고 필터 위에 15cm 이상의 자연재료를 덮는다.
- 생태학적으로 유리한 흐름의 형성 및 유속의 변화를 위해 큰 돌 또는 죽은 나뭇가지 걸치기 등을 할 수 있다.

자연형 하천설계는 대상하천만을 다루는 것이 아니라, 하천주변은 물론 하천설계로 인하여 발생할 수 있는 영향에 대해서도 진단 및 평가를 실시한다. 따라서 자연형 하천설계는 설계의 목적 설정, 현황조사와 자료 수집, 조사결과 및 수집된 자료에 대한 분석 및 평가, 대안 제시, 대안에 대한 평가 및 선택, 기본설계 등의 과정을 거치게 된다(한국수자원학회, 2000).

2. 외국의 하천관리

1) 스위스의 하천재생

스위스에서는 1983년에 와서 하천관리 주안점이 종래의 수질관리에서 하천의 생태적 재생으로 크게 전환되었다. 쥐리히주 치수 및 하천토목국(Amt für Gewässerschutz und Wasserbau, Canton Zurich)의 Christian Goldi씨의 설명에 따르면, 자연형 하천재생의 실시 과정은 우선적으로 정비가 필요한 구간에 대해서 부분적으로 자연형 하천재생을 실시하고 있으며, 도시 내에서는 과도한 토지매입 비용 때문에 자연형 하천재생이 곤란하여 주로 교외지역에 시도되고 있다(조용현, 1997).

스위스의 쥐리히주의 라인강 지류인 Thur 강에서는 직선으로 정비된 하도구간은 비교적 균일한 수심과 하폭을 유지하고 있어 자연하천이 가지는 곡류와 여울·소의 형태를 잃었다. 그에 따라 하천생태계의 종 다양성에 부정적인 영향을 주었다. 이를 개선하기 위해 곡류와 여울·소의 창출을 기대하며 사석 수제를 이용한 자연형 하천공법을 적용하였다. 그 결과 수제 설치 초기에는 호안 침식이 계속되었지만 곧 안정상태에 도달했으며, 그에 따른 곡류부의 형성으로 원래 균일한 수심의 직선 하천은 곡류하천으로 바뀌면서 하상은 자연스럽게 여울과 소를 형성시켰다.

이와 함께 스위스 쥐리히주에서는 보다 풍부한 자연을 형성하기 위해 자연형 하천복원 공법선정에 있어서 우선순위를 정하고 있는데, 생물재료(식물)에 의한 공법, 혼합재료(식물과 나무 또는 석재의 병용)

에 의한 공법, 견고한 재료(목재, 석재, 콘크리트)에 의한 공법 등의 순이다. 하천 홍수류가 격하고, 하안의 침식 강도가 큰 경우에는 우선순위가 낮은 공법도 선정되고 있으나, 동시에 수제나 자연형 낙차공 등을 이용하여 홍수류를 완화시키고, 우선순위가 높은 공법이 선정될 수 있게 하는 노력도 행해지고 있다(조용현, 1997).

2) 독일의 하천재자연화

독일은 1960년대부터 심각해진 자연 훼손에 대한 반성으로 1976년에 연방자연보호법을 제정하기에 이르렀고, 이 법을 근거로 하여 하천의 생태적 복원운동이 본격화되었다. 주요한 하천 복원 조치로서는 하도 직선화 배제 및 자연형태 복원, 자연재료의 활용, 저수로 선형의 자연적 변화 조성, 고수부지 등의 재자연화 등을 들 수 있다. 특히 독일의 하천 복원 활동은 주민 참여에 의한 운동으로 전개되고 있으며, Rheinland-Pfalz주의 푸른 운동(Aktion Blau)은 그 대표적 운동이다(조용현, 1997).

‘푸른 운동(Aktion Blau)’의 목표는 주 전체에 걸쳐서 자연에 근접한 하천의 상태를 복구(재자연화)하는 데에 있다. 한편 자연에 가까운 하천 상태는 오직 자연에 가까운 하천변에서만 가능하다고 보기 때문에 하천의 생태학적 복구는 필연적으로 주위의 하천변에 자연적인 성분과 지형을 복구하는 일과 불가분의 관계에 있다. 하지만 자연적인 하천구조는 자연적인 재생과정을 통해 다시 형성되도록 해야 한다. 즉 ‘푸른운동’에서 인간의 역할은 이러한 자연적인 재생과정이 다시 기능할 수 있도록 복원하고 촉진시키는 것에 국한시키고 있다.

독일은 하천의 재자연화를 실현하기 위한 구체적인 공법으로서 근자연 하천공법(Naturnahen Wasserbaus)을 개발하여 모든 하천공사에 활용하고 있다. 근자연형 하천공법의 내용은 첫째, 하천의 직선화를 배제하고, 하천의 자연적(동적) 형태를 최대한 고려하며, 둘째 도시내의 중소하천의 자연복원사업이 중심적인, 그리고 종합적인 자연복원사업이 되도록 추진하며, 셋째 충분한 자료조사로 장래 하상변화를 예측하여 자연적 하상이 복원되도록 하고, 넷째 하천정비에 가급적 자연재를 사용하며, 다섯째 하안의 수제선(수역과 육역의 경계선)의 자연적 변화를 최대한 배려하고, 여섯째 수변공간의 보전 및 이용에 관한 합리적 계획을 도출하는 것 등을 포함하고 있다(조용현, 1997).

3) 일본의 다자연하천조성

일본은 다자연형 하천공법이라는 명칭으로 외국의 복원기법들을 수정·보완하는 연구개발을 활발하게 진행하고 있는데, 중앙정부에서 통일적인 복원 방법을 하달하는 형식이 아니라 각 지방자치단체의 독창적이고 다양한 시험적 노력을 권장하고 있다. 그 결과 일본의 다자연형 하천 건설을 위한 설계 원칙을 살펴보면, 첫째로 풍부한 생태계의 보전과 창출을 위해서는 생물에 있어서 다양성이 풍부한 환경조건 창출과 생물의 생존역인 수면이나 녹지를 확대할 것을 주장하였다. 둘째, 아름다운 풍경의 형성을 위해서는 강다운 강의 부활, 세련된 디자인을 갖는 풍경 조성, 소극적이고 밝고 화려한 풍경 조성, 싫증나지 않는 밀고 당김이 좋은 풍경의 조성 등이다(조용현, 1997).

(1) 일본 자연형 하천가꾸기의 기본적인 개념

일본의 자연형 하천가꾸기의 계획 및 실행에 있어서의 기본적인 개념을 정리해 보면 다음과 같다(Icheuchi Koji, 2001).

- 다양한 하천형상을 보전 및 복원한다.
- 연속성 확보 : 생물의 서식환경의 연속성을 배려하고 생물의 자유로운 이동을 확보, 상하류, 횡단 방향, 주변과의 연속적인 네트워크를 확보한다.
- 귀중한 생물을 보호 및 증식한다.
- 건전한 수환경 확보 : 육지에서 수역에 걸친 자연적인 물 흐름을 막지 않도록 투수성을 유지한다.

3. 국내·외 하천관리의 비교

현재 국내에 복원되었거나 복원 계획 중에 있는 하천은 몇 개소 되지 않고 복원효과가 아직 입증되지 않아 평가를 하기에는 어려운 실정이다. 하천복원이 활발한 외국의 사례와 비교분석을 통하여 복원과정에서의 시행착오는 줄일 수 있을 것이다. 국내·외 사례에 대한 분석결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 국내·외 사례 분석

구 분	국내 사례	국외 사례
조성목적	친환경적 보전의 시범사업	생태계 복원, 환경정화, 개발악영향의 저감 등 다목적 사업, 실험사업
연구, 계획	단편적, 일시적 조사연구 물리적 조성계획 중시	형성과정과 맥락을 중시하는 시공간적 연구와 계획
생태기반 / 주요시설	사업지구 단위의 완결성, 서식처 보다 생물종 중시, 편의시설 과다, 분절된 서식처	주변지역과의 맥락 중시, 생태적 기반 중시, 편의시설보다 생태해설 시설
연구 / 기술수준	5-6년부터 시행, 시행착오를 겪고 있는 초보단계	15-20년 전부터 지속적으로 시행, 학술적 기초연구와 응용적 실험사업의 연계, 모니터링을 통한 보완관리
참여 / 지원그룹	단일 사업주체일 경우가 많음	다양한 관련단체, 이익집단의 참여, 기관 / 단체의 행정·재정적 지원

1) 시사점 1 : 하천정비 방향으로서 하천의 생태적 복원 또는 재생

국외 하천의 생태적 복원사례에서 살펴본 것처럼 최근 들어 인공적이고 획일적인 하천환경정비로 인한 문제점들을 개선하기 위해 하천환경보전이라는 새로운 시각과 그에 상응하는 하천의 생태적 복원운동과 복원기법이 대두되고 있다. <표 2>의 분석결과와 같이 스위스의 재생(Wiederbelebung)과 생물공학적 공법(Ingenieurbologische Bauweisen), 독일의 하천의 재자연화(Renaturierung der Gewässer)와 근자연형 하천공법(Naturnahen Wasserbaus), 일본의 다자연형 하천 가꾸기와 다자연형 하천공법 등으로 비록 명칭은 다르지만, 이미 하천복원으로 큰 전환이 이루어진 상태이며 하천 개수 및 정비 공사 시에는 하천의 생태적 복원을 고려하여 반드시 자연형 하천공법을 적용하도록 하고 있다(조용현, 1997).

<표 2> 스위스, 독일, 일본의 생태적 하천 복원

국가명	하천정비의 방향	목 표	공법 명칭	주요 조치 내용	특 징
스위스	재생 (Wiederbelebung)	자연스러운 경관 조성	생물공학적인 공법 (Ingenieurbologische Bauweisen)	- 식생호안공 - 돌출수로로 홍수류 완화 - 거석 경사수로 활용 - 복개천의 개수로화 - 제외지 및 주변 녹화 - 유로의 사행화	복원 조치를 거의 느끼지 못함
독일	재자연화 (Renaturierung)	생물다양성 환경조건 창출 풍부한 생태계 부활 / 창출 수변식수로 시민 활용 도시민의 휴식공간 제공	근자연 하천 공법 (Naturnahen Wasserbaus)	- 식생호안공 - 돌출수로로 홍수류 완화 - 거석 경사수로 활용 - 제외지 및 주변 녹화 - 유로의 사행화	복원 조치를 거의 느끼지 못함
일본	다자연형 하천가꾸기 (多自然型川づくり)	아름다운 풍경의 형성 풍부한 생태계 보전 / 창출	다자연형 하천 공법 (多自然型河川工法)	- 습지 조성, 유로의 사행화 - 호안 다공질화, 법면 녹화 - 물고기 소상 장애 제거 - 얕은 만 / 물웅덩이 조성 - 다양한 유속 조성 - 여울 / 소구조의 형성	복원 조치를 강하게 느낌

하천의 생태적 복원 사업의 내용으로 언급되고 있는 내용은 다양하지만 몇 가지로 정리해 볼 수 있다. 특기할 점은 어느 경우에도 하천복원과 하천공원화는 엄연히 공간적으로 분리되어 있다는 것이다. 즉, 하천 내에서는 하천복원, 하천주변에서는 공원을 띄우고 있다(조용현, 1997).

첫째, 돌출수제를 사용하여 일단 홍수류를 완화시켜 살아 있는 식물 혹은 목재 등 부드러운 자연소재 도입 가능성을 높인다.

둘째, 중방향으로 유로를 사행화 시키는데, 하도를 사행화하는 것이 여의치 않을 때에는 저수로를 사행화 하고, 저수로 변의 미지형을 다양하게 한다.

셋째, 횡방향으로는 저수로 변의 호안을 식생 호안으로 조성하여 경관 및 생물서식 환경을 개선시키며, 제외지 및 주변을 녹화한다.

넷째, 수직방향으로는 낙차공 등 콘크리트 횡구조물을 제거하고 거석으로 경사수로를 만들어, 경관을 개선하고 어류이동 장애를 제거한다. 횡구조물의 제거가 곤란한 경우에는 어도를 설치한다.

다섯째, 하상에는 여울과 소, 하중도 등 다양한 미지형이 자연 발생하도록 한다.

여섯째, 사회운동 성격을 띄고, 인근 주민의 적극적인 동참을 유도한다.

2) 시사점 2 : 하천관리 및 복원에 있어서의 고려 인자

지금까지 살펴본 하천관리 및 복원에 대한 외국사례의 분석을 통하여 생태적 하천관리 및 복원에 있어서 고려해야할 인자들을 종합해보면 아래의 <표 3>과 같다. 이들 고려인자들 중에서 국내의 하천관리 및 수변복원에서 고려되는 인자들을 체크해 봄으로써, 차후 바람직한 복원을 위해 추가로 고려해야 할 인자들을 도출하고자 한다.

<표 3> 하천관리 및 복원에 있어서의 고려인자

고 려 항 목		국외사례 고찰을 통해 도출된 주요 고려인자
하천 주변 환경 인자	유역특성	기후환경, 임지환경, 지표수 및 지하수의 지류 / 함양 / 공급
	인접 토지이용	도심지, 주택단지, 농지, 산림 및 미개척지
	주변 구조	인공시설물, 제방도로, 고수부지 주차장, 나지, 하천 복개, 하천변 수림
하천 구조 관련 인자	수로 발달	하천 형태, 저수로의 사행정도, 수로의 발달, 굴곡, 소 및 여울의 분포, 수계, 측방침식, 종사주, 하천 내 구조물(댐, 보, 교각), 만곡부
	수로 종단면	하상 경사, 횡 구조물, 횡사주, 흐름 특성, 역류 및 정체
	수로 횡단면	수로의 폭, 횡단면 유형, 하천상부 구조물, 하천의 깊이
	하상 구조	하상 구조, 지질 유형, 지질의 다양성, 하상공, 하천 유사량, 세굴 및 퇴적, 준설
	저수로변 구조	제방 및 호안 특성, 호안 재료, 호안공, 수변 유형, 수변 토지이용, 저수로변 식생
수리 / 수문 관련 인자		수위, 유속, 유량, 흐름의 형태, 홍수 및 저수의 시간적 분포
수질 및 오염원 관련 인자		수온, 수질, 저니질, 점오염원, 비점오염원, 오염 부하량, 영양염의 순환
생태계 인자	식생 환경	수생식물상, 수변 식생분포, Biomass의 생산량, 수변 토양, 토양 수분
	동물상	부착조류, 저서동물, 육상곤충, 어패류, 소동물, 조류 서식환경, 산란 / 생육 / 대피 장소, 생물간의 상호작용(경쟁, 포식, 질병, 기생), 목표 생물종 및 서식환경 설정
	생태계 교란인자	자연적 교란(자연 재해), 인공적 교란(점교란원, 비점교란원, 외래종도입 등)
사회 / 문화적 인자		문화사적지, 수변 녹지경관, 친수시설 및 하천 이용실태
기타 고려인자		하천 및 수자원 관련 법령 / 제도, 지역주민들의 관심 유도, 기술적 지원을 위한 전문가 자문기구, 사업 수행을 위한 행정기관의 의지

4. 충남 하천환경의 특징과 변화

1) 하천 현황

충청남도를 수역권으로 분류해 볼 때 공주, 논산, 금산, 연기, 청양, 부여, 서천 등 도내 서부지방을 포함한 절반 정도 이상이 충남도 최대 수역권인 금강유역에 속하고 있으며, 아산, 예산 전역과 천안시 일부 지역은 삽교천, 안성천, 곡교천 유역으로 비교적 수자원이 풍부하며, 금강, 삽교천 등 9개소의 국가하천 267.00km와 곡교천, 논산천 등 11개소의 지방1급 하천 129.9km, 병천천, 정안천 등의 지방2급 하천 527개소의 2,608.03km로 법정하천만 총 547개소 하천에 3,004.93km로 전국의 하천연장 30,197.47km 중 9.9%를 차지하고 있으며, 소하천은 총 2,391개소에 3,287km에 이른다.

하천을 수계별로 보면 금강수계는 국가 하천이 5개소 190.84km, 지방1급 하천이 9개소 100.60km, 지방2급 하천이 273개소에 1,379.25km로 총 287개소 1,670.69km나 되어, 충청남도 전체 하천 중 55.6%를 차지하고 있으며 안성천, 삽교천 기타 하천은 국가하천이 4개소 76.16km 지방1급 하천이 2개소 29.3km, 지방2급 하천은 254개소 1,228.78km, 총 260개소 1,334.24km로 44.4%에 이르고 있다(충청남도, 2005).

2) 하천정비 기본계획

도내 547개소 하천 중 2004년말 현재, 하천정비 기본계획이 수립되어 있는 하천은 162개소에 1,475.29km로 49.1%이며, 국가 및 지방1급 하천은 기본계획이 완료 되었으며, 미수립된 지방2급 하천은 2011년 완료계획으로 추진중이나 막대한 지방비의 확보가 어려울 것으로 예상되어 보다 많은 투자가 이루어지도록 추진할 계획이다.

하천정비 기본계획은 하천의 이용보전 개발 및 환경 친화적인 방법을 병행, 치수경제에 관련된 사항을 종합적으로 조사 분석하여 작성하는 계획으로 하천의 생태학적인 제요소(기상, 수질, 지질, 수리학 특성 등)를 조사분석 보전관리 및 수계 상·하류의 일관된 종합개발계획을 수립하고 댐, 하구언, 제방, 교량, 수문, 보 등의 공사계획 시 활용하고 있다.

하천정비 기본계획에서는 하천의 효율적인 이용으로 하천의 현황 및 하천의 자연적 특성을 최대한 활용하고, 하천을 효율적으로 정비하기 위하여 하천대장을 작성 관리하고 있으며, 2005년도 하천정비 기본계획은 지방2급 하천 68개소에 208km를 수립할 계획이다(충청남도, 2005).

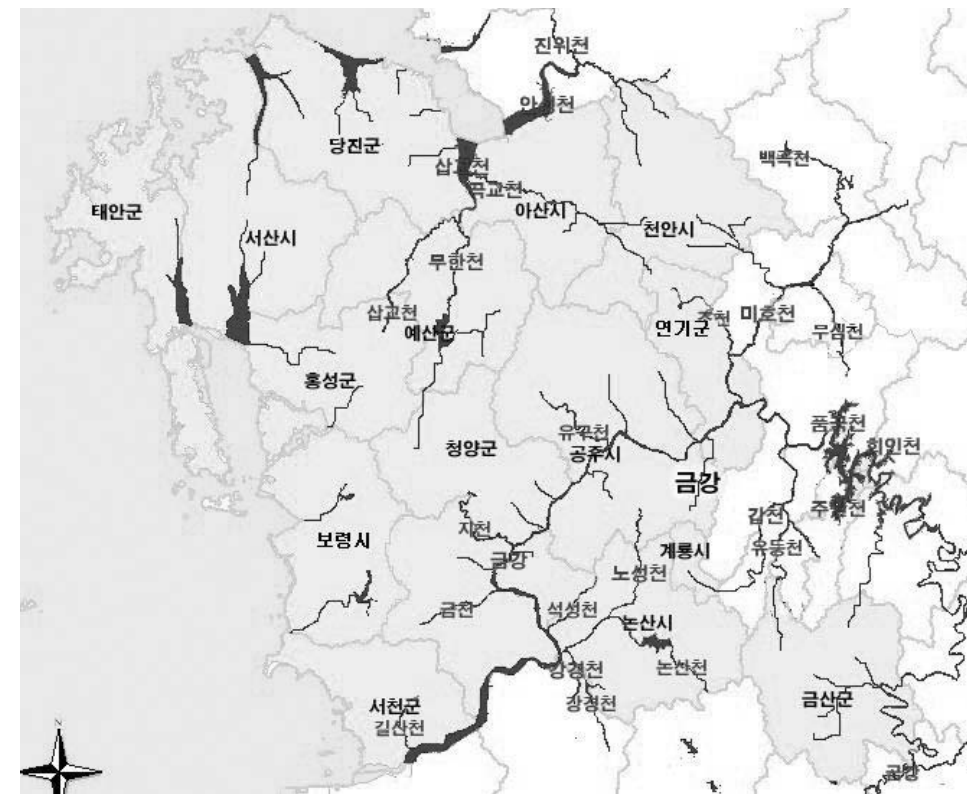
3) 하천 개수 현황과 변화

도내 하천연장은 3,004.93km로 전국 하천연장 30,197.47km의 9.9%를 차지하고 있으며 안성천, 삽교천, 곡교천 유역에 위치한 충청남도 연평균 강우량은 1,190.3mm(94~2003관측)로 전국평균 강우량 1,243.9mm과 비슷하다. 우리나라는 지형 및 기후적으로 온대 계절풍 지역에 위치하고 있어 연평균 강우량이 여름철에 집중되어 있어 재해를 입기 쉬운 지역에 위치하고 있으며, 특히 농작물의 개화기에 강우가 집중되어 홍수시 농작물 및 농경지 피해가 홍수피해의 주축을 이루고 있어 농작물 생산에 많은 영향을 주고 있으며, 하천개수는 곧 수해를 예방함으로써 주민을 재해의 위협에서 벗어나게 하고 토지의 이용 증진과 안정된 영농을 보장함으로써 식량증대를 향상시키고 고용창출에도 기여할 것으로 예상된다.

현재 도내의 하천개수 현황을 살펴보면 요개수 연장 4,611.02km중 84.7%인 3,907.45km가 기개수 되었고, 국가하천 개수율이 97.2%, 지방1급 하천은 91.9%, 지방2급 하천은 83.2%이며, 아울러, 소하천은 총연장 3,402km중 2,127.00km가 정비되어 33.3%의 개수율을 보이고 있다(충청남도, 2005).

4) 금강종합개발사업

충남의 젖줄인 금강의 수자원 및 백제유적 자원의 효율적인 개발과 보존에 관한 조사와 연구를 통하여 금강종합개발 기본계획을 수립 금강주변에 인접한 도시민의 휴식공간을 마련하고 금강변의 고수부지 및 지류하천개수, 선착장, 수위유지시설, 하상유지 낙차시설 등을 추진하여 체계적인 개발기반 구축으로 새로운 금강시대 개막에 따른 기틀을 마련하였으며, 연기군 금남면 미호천 합류지점에서부터 서천군 마서면 금강 하구둑까지(110km) 연차별 사업계획을 수립하여 1996년부터 공주시 쌍신, 신관동 지내의 저수호안 공사를 시작하였으며 금강에서 생산되는 골재판매 수익금 846억원을 투자하여 저수호안 2개소와 하상유지공 9개소, 둔치 조성 3개소, 선착장 2개소, 수위유지시설 1개소 등의 사업을 추진하고 있으며, 이상적인 하천상을 수립 친수하천 환경 기능을 살린 금강을 개발하여 관광자원화 할 계획이다(충청남도, 2005).



[그림 1] 충남지역 주요하천 및 호소의 분포도

5) 공공수역 수질 현황과 변화

공공수역의 수질개선을 위하여 생활하수의 처리가 매우 중요한 부분을 차지하며, 2005년 기준 전국 하수처리율은 83%이지만, 충청남도는 53.9%로 저조한 실정이다. 그 결과 도내 공공수역 주요지점의 수질은 비교적 깨끗하지만 하천 하류지역 및 유역면적이 넓은 호소를 중심으로 점진적 악화 추세이다.

〈표 4〉 하천 주요지점의 수질변화

(단위 : BOD₅, mg/L)

구 분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
금강(금산 제원대교)	0.9	1.0	1.1	1.4	1.2	0.9	0.7
금강(연기 금남교)	3.1	3.0	3.7	4.0	2.5	3.6	3.3
금강(공주 금강대교)	2.6	2.6	3.7	3.1	2.1	2.7	2.9
금강(부여 백제대교)	2.6	2.7	3.7	3.3	2.1	3.2	3.2
금강(논산 황산대교)	3.5	4.5	5.1	4.5	3.3	3.5	3.7
삽교천(예산삽교)	4.1	3.7	4.2	4.9	3.0	3.4	2.7
무한천(예산광시)	1.7	2.0	2.1	2.2	1.7	2.6	2.1
곡교천(천안풍세)	1.6	3.0	1.8	2.2	1.7	1.5	1.2
유구천(공주유구)	1.5	2.1	1.6	1.3	1.3	1.9	1.9
미호천(연기남면)	3.4	4.4	5.7	4.9	3.6	4.9	5.1

〈표 5〉 주요 호소의 수질변화

(단위 : COD_{Mn}, mg/L)

구 분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
탐정호(논산)	3.8	3.6	8.0	5.4	4.6	4.6	3.6
예당호(예산)	4.6	4.0	5.0	6.8	6.3	5.1	5.3
간월호(서산)	7.7	7.7	8.3	9.7	9.3	8.4	8.3
부남호(서산)	8.3	8.4	8.2	10.7	10.8	11.0	10.9

III. 바람직한 하천환경 네트워크 구축 방안

1. 하천복원운동으로 추진

이미 선진국의 하천복원 사례에서 살펴보았듯이 앞으로의 하천관리는 더 이상 특정 기능만이 강조되는, 특정 전문가만의 고유영역이 아니라, 치수, 이수, 환경기능이 함께 추구되고 특히 인간과 자연이 함께 공생하기 위한 복합적인 환경관리로서 취급되어야 할 것이다. 특히 인간만을 위한 그

리고 당대의 이용에 국한된 한시적 자원으로서가 아니라 지속적으로 보호·복원되고 후손들에게 상속되어야 할 귀중한 자원이라는 인식에서 출발해야 할 것이다. 그런 의미에서 하천의 건강한 복원을 위해서 특정 전문가 집단에 의한, 그리고 특정 사업에 국한된 단기적 대책이 마련되기에 앞서서, 현시점에서는 다양한 전문분야의 다양한 이해관계자가 참여하는 장기적이고 종합적인 대책으로서 '하천복원운동'으로의 전환이 강조되어야 할 것이다. 그럼에도 불구하고 국내에서는 아직 이와 같은 하천복원운동에 대한 체계가 제시된 바가 없기 때문에 본 장에서는 앞으로 추진되어야 할 금강의 복원 종합대책을 하천복원운동의 추진과제를 중심으로 제시하고자 하였다.

1) 하천복원 목적

자연에 가까운 하천으로의 복원

2) 하천복원의 원칙

- 하천복원을 위한 새로운 원칙들의 도입
- 평가의 척도이자 모범이 되는 자연적인 하천 상태 규명
- 구속력 있는 평가도구로서 하천 서식지 질의 도입
- 하천 수질 목표와 하천 서식지 질 목표의 동시 추구
- 자연적인 하천의 역동성과 재생력 부활
- 전형적인 하천 및 하천변 소생물권의 재생성

3) 하천복원 목표

- 맑은 하천
- 인공하천이 아닌 자연스런 하천
- 하천과 조화를 이루는 하천변 이용
- 하천과 조화를 이루는 주변토지이용

4) 하천복원운동의 조직 : 공동

- 관련 행정관청 및 지자체 전문가
- 관련 전문가 집단 : 학자 및 기술자
- 정치적 결정권자
- 하천유역주민 및 기타인사

5) 소요 기간

- 단기적 집중 하천복원 사업 : 2~3년
- 장기적 자연의 재생 : 20년

6) 주요 치유수단

- 하천유입 수질의 정화
- 하천 내 인공구조물의 개선
- 하천 자정능력의 향상
- 자연 스스로의 물리적 환경 치유능력 부양

7) 공간적 복원대상 범위

- 하천 및 하천변

8) 추진과정



2. 분야별 단위사업(실천과제)

하천복원운동의 사업 분야는 추진과정에서 보듯이 네 가지로 구분된다. 각 분야는 독자적인 중점 사업을 가지는데, 이 네 분야는 역할 분담을 통해 통일적으로 조정되어야 한다.

1) 사업분야 1 : 방법 개발

방법개발 사업분야에서는 현재 다른 사업분야의 방법과 관련하여 기반을 제공하는 프로젝트로 구성된다. 이 분야에서는 생태유형학적인 기초연구, 하천의 자연적인 역학구조와 하천의 자연적인 재생 능력에 대한 조사가 다루어지며, 다른 한편으로는 하천의 생태유형학적인 상태를 조사하고 평가하고 개선하는 실천 방법들을 개발한다.

하천을 복원할 때 요구되는 과학, 운영조직, 기술의 조건들은 지금까지 하천을 관리해온 지식이 나 방법으로는 불가능하다. 특히 흐르는 물을 연구하는 생태유형학은 연구할 내용이 광범위한 새로운 학문분야로서, 목적의식을 갖고 가능한 한 신속하게 실용적인 성과를 낼 수 있도록 장려되어야 할 것이다.

2) 사업분야 2 : 자료 조사

자료 조사의 사업분야는 현재 하천에 관련된 자료들을 수집하고 시책을 실천에 옮기는 데에 필요한 자료들을 하천정보시스템에 정리하고 체계화하는 프로젝트로 구성된다.

하천 복원(재자연화)계획을 입안하는 일은 단순히 어떤 특정한 기술적 측면이나 경제적 측면에

만 국한될 수는 없다. 계획의 수립은 항상 생태계에 관련된 전문분야 전반을 고려해야 한다. 따라서 다층적인 자료에 의거해서 생태적으로 유효하면서도 저렴한 복원 방안들을 개발할 수 있어야 한다.

3) 사업분야 3 : 개념계획

개념계획의 사업분야는 하천 분류 및 지천의 대표적인 하천들을 기초로 해서 하천을 복원할 때 필요한 전 분야를 포괄하는 복원의 모델을 만든다. 모든 프로젝트의 공통된 목표는 하천, 하천변, 하천주변지역을 총체적이고 포괄적으로 개발하는 새로운 척도와 전문분야 및 관계집단 간의 협업적인 전략을 개발하는 것이다. 이러한 전략은 이론적이고 원칙적인 차원에서 구상될 뿐만 아니라 구체적인 사례에 입각해서 검증되어야 한다.

4) 사업분야 4 : 시행

네 번째 사업분야는 하천 전체에 걸쳐서 하천 수질의 개선, 그리고 하천과 하천변의 복원 및 구조 개량을 수행하는 온갖 프로젝트와 조치들을 포괄한다. 이러한 프로젝트와 조치 중에서 가장 중요한 것은 하천의 복원 이전에 하천의 자연적이고 생태학적인 재생에 필수적인 전제조건들을 마련하는 데 집중되어야 한다는 것이다.

먼저 하천에 유입되는 하천 수질이 근본적으로 개선되어야 한다. 그리고 하천을 자연상태에 가깝게 복원하는 사업은 최대한 하천자체가 수행하도록 해야 하는데, 이를 위해서는 하천변에 충분한 공간이 있어야 함과, 하천변에 초지가 발달하도록 하천의 이해당사자들을 설득하는 것이 필수적이다.

물을 관리하는 데에 쓰이는 모든 수단들이 하천의 복원에 투입되어야 한다. 단기간에 가시적인 복원 효과를 거두기 위해서는 모든 수단들이 가능한 한 효율적이고 저렴하게 투입되어야 할 것이다. 이 모든 것에는 전적으로 새로운 경험과 오직 신념에 따라 행하는 수많은 작업이 요구되며, 더군다나 담당 관청 내에서 뿐만 아니라 대중과 정책결정자들 사이에서 그러한 일이 이루어져야 한다. 이는 하천이 도시의 이미지, 마을의 이미지와 관련해서 무한한 체험을 제공하며, 살아있는 자연요소들로 풍부하고 매력적인 것으로 만들 수 있는 기회를 제공한다는 인식에서 가능할 것이다.

〈표 6〉 하천복원운동의 네 가지 사업분야

영역	사업명	성격	주관	실무담당
방법 개발	1. 하천복원 기본정책 수립 및 비용 확보방안	기초설명 정책수립	충남도	대학연
	2. 하천생태계의 유형화	조사·연구	충남도	대학연
	3. 자연형 하천수질정화 기법 개발	조사·연구	충남도	Eng
	4. 하천의 생물서식지 질 평가 지침 작성	조사·연구	충남도	대학연
	5. 하천 하상준설 타당성 분석	조사·연구	충남도	Eng
	6. 하천복원사례집 작성	조사·연구	충남도	대학연
자료 조사	1. 하천 조사 및 하천환경지도 제작 (하천유형·수질·서식지 질·주요 동식물·배출시설)	조사	충남도	대학연
	2. 하천 GIS구축	조사	충남도	대학연·SI
	3. 하수도 오염을 표본 조사	조사	충남도	Eng·시민
	4. 시민 하천보호책임제 도입 및 소식지 발행	참여·홍보	충남도	공공단체
개념 계획	1. 지하수 함양	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	2. 자연형 하천수질정화시설 조성	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	3. 우수저장시설 설치	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	4. 분류하수관 정비	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	5. 소형 하수처리장 신설 및 개선	계획	충남도	대학연·Eng
	6. 배출원 오수처리시설개선	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	7. 실개천 살리기 계획	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	8. 하천변 복원 계획	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	9. 생물서식지 조성 계획	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	10. 자연형 낙차공 조성 계획	계획	충남도	대학연·Eng
	11. 하천주변 녹화 계획	계획	충남도	대학연·Eng·시민
	12. 상시유량 확보 계획	계획	충남도	대학연·Eng·시민
시행	1. 지하수 함양 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	2. 자연형 하천수질정화시설 조성 시범사업	투자	충남도	Eng·시공
	3. 우수저장시설 설치 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	4. 분류하수관 정비 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	5. 소형 하수처리장 신설 및 개선 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	6. 배출원 오수처리시설 개선 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	7. 실개천 살리기 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	8. 하천변 복원 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	9. 생물서식지 조성 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	10. 자연형 낙차공 조성 시범사업	투자	충남도	Eng·시공
	11. 하천주변 녹화 시범사업	투자	충남도	Eng·시공·시민
	23. 민간 참여 포상제도 운영	투자	대책협	대책협

* 대학연 : 대학·연구소 * Eng : 엔지니어링 회사 * SI : SI업체 * 시공 : 시공회사

3. 하천복원운동의 추진체계

1) 하천복원운동의 조직

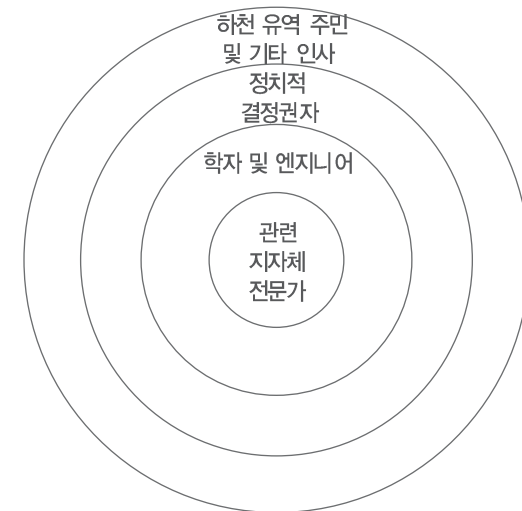
하천복원운동은 [그림 2]에서처럼 다음의 사람들의 공동 참여에 의해 수행되어야 한다.

(1) 관련 자치기구의 전문가들

도청, 시청, 군청과 각 구청, 그리고 수질과 하천을 관리하는 국가 관청인 환경부와 건교부, 문광부, 행정부에 있는 전문가들이 중심적인 위치에 있어야 한다. 그들은 모두 운동 강령을 위해 애를 쓰며, 그러한 강령들을 구체적인 프로젝트 등에 활용하며, 개개의 프로젝트들이 성공할 수 있도록 애써야 한다.

(2) 학자 및 엔지니어

관련 학자와 엔지니어들이 두 번째 계층을 이룬다. 그들은 수질개선과 하천의 재자연화를 위한 계획을 마련하며 하천정비의 책임을 지고 있는 이들을 자문한다. 이들은 하천 수질개선과 복원을 위한 조치들이 효율적이고도 낮은 비용으로 이루어지고, 그러한 조치들이 신속하고 분명하게 하천의 개선이라는 결과로 나타날 수 있도록 노력해야 한다.



[그림 2] 하천복원운동의 주체들

(3) 지방자치단체의 정치적 결정권자들

세 번째 계층은 정치적인 결정을 내릴 수 있는 위원회 등에 소속된 지방자치단체의 정치가들이다. 그들은 하천복원에 대한 정치적인 의미를 인식하고 뽕뽕한 예산 속에서 필요한 자금을 제공해주어야 한다.

(4) 하천 유역 주민 및 기타 인사

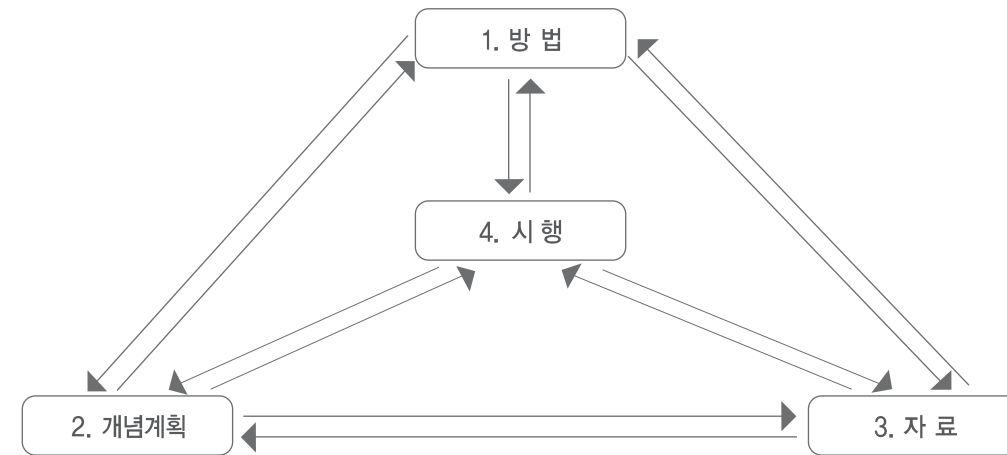
자연과 하천과의 소중한 관계를 위해 노력하고 있으며, 특별히 하천 인근지역 주민이거나 토지 소유자, 기업경영자, 혹은 농장경영자로서 하천복원과 관련되고 하천복원계획의 실행을 위해서 최종적인 협력이 요구되는 시민들이 네 번째 계층을 형성한다.

2) 운동에서 중요한 정보 구조

하천 복원에서는 여러 가지 관점에서 완전히 새로운 관찰과 가치평가, 그리고 그와 함께 하천, 고수부지, 하천 인근 지역주민들과의 전혀 색다른 관계를 다루게 된다. 이미 하천복원에 관한 흥미를 가진 일련의 프로젝트들이 있다. 그러나 기껏해야 이에 대한 인식과 경험이 약간 축적되었을 뿐이다. 기존의 경험들과 지속적으로 극복되어야 할 경험 등을 가능한 한 빨리 관심 있는 모든 사람들에게 확산시키는 것이 더욱 중요하다. 이것은 부정적일 수도 있지만 긍정적인 과정으로 평가될 수 있다.

앞에서 밝힌 사업영역 1에서 3까지 즉, 방법론 개발, 기초자료수집, 개념계획의 사업영역에서 이루어지는 인식과 방법상의 진보는 가능한 한 빨리 사업영역 4(시행)에 활용되게 해야 한다. 반대로 사업영역 1부터 3까지는 지속적으로 사업영역 4의 어디에서 특수하게 문제가 발생하는가, 그리고 어느 지점에서 연구와 발전을 통해 우선적으로 행정관청의 정책이 마련되어야 하는가를 감지해야 한다.

[그림 3]은 네 사업영역 사이의 필요한 정보교환을 보여주고 있다. 중심에는 시행이라는 사업영역이 있다. 이를 위해 방법, 자료, 개념들을 발전시키고 거기서 입증되고 거기서부터 더 좋은 발전된 방법과 자료와 개념이 나와야 할 것이다.



[그림 3] 네 가지 사업 영역 사이의 정보교환

하천복원운동의 주요한 과제는 네 개의 사업영역간, 개개의 프로젝트들간, 서로 다른 계층간, 활동가들간의 정보교환을 유도하고 목적에 부합되도록 연결망을 형성하는 것이다.

이것은 다음의 네 가지 방식을 통해서 형성된다.

- 전문적인 혹은 관청위주의 작업 그룹과 프로젝트 그룹 결성
- 특수한 작업집단 결성
- 정보제공 혹은 교육의 실행
- 서신, 팸플렛, 회람 등

3) 예상되는 소요 기간

사람들은 오랜 기간에 걸쳐 생활하수 및 산업폐수의 방출로 수질을 오염시켰고, 경작과 도시화, 그리고 그 외에도 다른 여러 이유로 집중적인 하천의 정비 등을 통해 하천을 자연 상태와는 거리가 먼 상태로 바꾸어 놓았다. 이제는 어느 정도 자연에 가까운 상태로 남아있는 하천을 찾아보기가 어렵게 되었다. 이처럼 오랜 기간 동안 파괴되고 눌러왔던 것을 단기간에 복원하기는 쉽지 않다. 외국의 경험을 보면, 수질만 하더라도 체계적인 노력에 의해 하천의 오염을 어느 정도 생태학적으로 견딜만한 정도까지 감소시키는 데만 수 십 년이 소요되었음을 알 수 있다.

궁극적으로 하천의 복원은 장기적인 한 세대의 과제라고 할 수 있기 때문에, 하천복원운동의 일차적 목표는 하천복원 목표를 광범위하게 추구하고, 필요한 학문적, 기술적, 조직적인 토대를 마련하는 것에 두어져야 할 것이다. 하천복원운동은 하천에 생태학적으로 그리고 형태적으로 본질적인 개선이 이루어지고, 하천을 자연에 가깝게 복원하고 발전시키는 일이 일반적으로 당연한 일이 된다면, 운동의 목적을 달성했다고 할 수 있을 것이다.

이런 맥락에서 하천복원운동을 통해 극도로 피폐해진 특정 하천을 되살리는 일은 장단기로 구분하여 기간별로 달성 가능한 적정 목표(수질, 깃대종, 서식지 질)를 설정하고, 선진국의 경험을 통해 시행착오를 최소화하는 전제하에서, 이미 개발된 치유방법 중 최선의 방법을 선택하고, 여기에 사회적 합의에 근거한 총력을 기울여, 치유 효과를 극대화함으로써만 가능할 것이다.

따라서 소요되는 기간은 단기와 장기로 나뉘어 파악되며, 단기적으로는 상기한 바처럼 사회적 총력을 기울인 인위적 노력의 일차 결과가 나타나는 기간으로서 2~3년의 목표 기간을 사회적 합의를 전제로 설정할 수 있을 것이며, 그 이후에는 이러한 노력의 장기적 지속과 함께 무엇보다도 자연하천의 정화능력과 자연의 서식지 치유능력을 통해 하천복원이 달성되는 장기적 소요기간으로서 20년을 설정해 볼 수 있을 것이다.

IV. 결론

이 글에서는 토지이용 유형 중 특수한 예로서 하천의 특성과 충남의 여건을 감안하여 하천복원을 중심 개념으로 두고 하천환경 네트워크 구축을 위한 정책 방향과 정책추진 체계에 대한 구상을 제시해 보았다. 살펴본 것처럼 원래의 모습에서 상당히 멀어진 하천을 원래의 모습으로 다시 되돌리는 것은 거의 불가능에 가깝다. 따라서 하천복원 한계를 인식한 스위스의 '재생', 독일의 '재자연화', 일본의 '다자연형 하천 가꾸기' 등 개념과 정책방향은 우리의 하천관리방향 설정에 시사하는 바가 크다 할 것이다.

이미 살펴보았듯이 인공적인 지역경관을 자연스러운 경관으로 개선하거나, 자연체험의 장을 만들 때, 또는 적박한 지역생태계를 개선할 때 하천만큼 효과적인 공간이 또 있을까? 없다. 도시하천과 하천변은 그야말로 인간을 위한 자연경관과 자연체험의 장으로서, 생물종의 원천이자, 생물이동 통로 및 녹지축으로서 국토 중 가장 소중한 기회의 땅이자, 미래 자연과 인간의 관계를 가늠해 볼 수 있는 시험장이다. 그렇다면 환경기능을 강조함으로써 최대한 하천다운 하천으로 부활시켜 국토의 생태네트워크의 일부로서 그리고, 인간과 자연이 함께 공생하는 조화의 장소가 될 수 있도록 하나의 사회적 운동으로서 모두 나서서 지키고, 되살리고, 가꾸어야 할 것이다. 그리고 그 방향을 한마디로 요약하면 '하천 재자연화, 하천변 공원화' 일 것이다.

참 고 문 헌

- 서울특별시의회 수자원위원회. 2000. 『중랑천 생태적 복원을 위한 실천계획 수립』.
 우효섭. 2001. "하천환경 개선사업의 평가와 전망", 『건설기술정보』.
 이승은 홍선기 역. 2002. 『도시 생태네트워크 계획』, 서울 : 시그마프레스.
 조용현. 1997. 『생태적 복원을 위한 중소하천 자연도 평가방법 개발』, 서울대학교 공학박사학위논문.
 충청남도. 2005. 『도정책서』, 충청남도.
 환경부. 1995. 『전국 그린 네트워크 구성 : 사람과 생물이 어우러지는 자연 만들기』.
 환경부. 2002. 『국토생태네트워크의 추진전략에 관한 연구』.
 CRAE(Committee on Restoration of Aquatic Ecosystems : Science, Technology, and Public Policy). 1992. Restoration of Aquatic Ecosystems : Science, technology, and public policy. Washington, D. C. : National Academy Press.
 Otto, Albrecht. 1995. Rheinland-Pfalz Aktion Brau : Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt und Forsten.
 Park, Chong-hwa and Cho, Yong-hyeon(1997) A Critical Review on River Engineering Projects as a Basis for River Restoration of Korea. Proceedings of International Symposium on River Restoration.
 Schwarz, Loring LaB (ed.). 1993. Greenway : A Guide to Planning, Design, and Development. Washington D. C. : Conservation Fund.