

특집-안전하고
친근한 도시하천
관리방향

3

River & Culture



김 원 | 한국건설기술연구원
수자원·하천연구소 선임연구위원
(wonkim@kict.re.kr)

도시하천 복원 해외사례

우리나라의 하천복원 역사는 1990년대에 시작되었다고 할 수 있다. 오염된 하천이나 도시개발의 일환으로 인위적으로 개발된 하천을 원래의 모습으로 복원하고자 하는 것이 출발점이었다. 이후 여러 가지 관련연구가 수행되었고 양재천 등의 시범사업이 이루어지면서 활성화되기 시작하였다. 20년 넘는 세월이 흐르는 동안 많은 하천복원 사업이 이루어졌고, 좋은 성과를 이룩하기도 하였지만 여전히 하천복원의 정의나 방향에 대해서 이론의 여지가 있고, 이상적인 복원 모델에 대해서도 아쉬운 점이 있는 것이 사실이다. 특히 도시하천의 복원 모델에 대해서는 더 많은 고민이 필요한 것이 현실이다. 본 고에서는 하천복원의 정의와 방향에 대해서 간단히 살펴보고, 대표적인 해외의 도시하천 복원사례에 대해서 살펴보고자 한다.

도시하천 복원의 정의와 방향

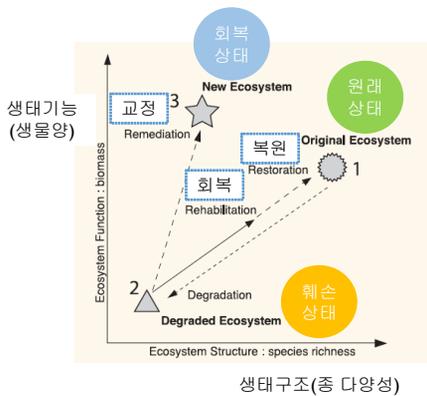
하천복원의 정의는 생각만큼 단순하지 않다. 어떤 기준에 의해서 하천을 복원할지를 정의하기 어렵기 때문이다. 표 1에서와 같이 외국의 경우에도 다양한 정의가 존재하는데 크게 세가지 형태로 구분해 볼 수 있다. 첫 번째는 교란 전 상

태로 되돌리는 것이다. 훼손된 하천을 원래의 모습으로 되돌리는 것이라고 정의할 수 있다. 이 정의에서는 원래의 모습을 알기 어렵고, 현실적인 실현가능성에 제한이 있다는 것이 문제이다. 두 번째는 교란된 하천을 회복하는 것을 목적으로 하는 것으로 반드시 원래의 모습으로의 회복을 바라지는 않는 것이다. 여기에서는 회복이라는 것을 어디까지라고 정의하기 어렵다는 한계가 있다. 세 번째는 새로운 하천 생태계를 대체하는 것이다. 하천이 교란된 이후에 만들어진 새로운 체계를 원래의 하천으로 회복하는 것은 또 다른 문제를 유발할 수 있고, 원래 모습으로 회복하는 것이 한계가 있을 때 적용할 수 있는 정의라고 할 수 있다. 이 경우에는 대체 모델의 적정성을 보장하기 어려운 면이 있다. 그림 1은 이와 같은 하천복원의 정의를 종다양성과 생물량의 차원에서 정리한 그림이다. 첫 번째 정의는 복원(restoration), 두 번째는 회복(rehabilitation), 세 번째는 교정(remediation)이라고 할 수 있다.

도시하천 복원의 방향은 하천복원의 정의에 그대로 포함 되어 있다고 할 수 있다. 도시하천이라는 특수성을 어떻게 감안하여 하천복원의 방향으로 설정하느냐가 최대의 관건이다. 그림 2에서 보는 바와 같이 도시하천의 복원 방향은 원래

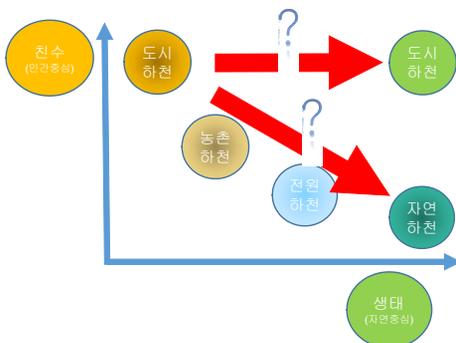
표 1. 하천복원의 정의(Dufour and Piegay, 2009)

정의	근거
하천복원은 회복을 증대시키는 과정으로서 교란되지 않은 주변 지역 생태계로 되돌리는 것	Gore(1985)
하천복원은 교란 전 상태로 생태계의 구조와 기능을 완전히 되돌리는 것	Cairns(1991)
생태복원은 교란 전 상태로 가능한 가깝게 되돌리는 것으로서 복원 과정은 생태계의 일반적인 구조, 기능 및 동적, 자기 지속성을 확립하여야 함	NRC(1992)
하천회복은 훼손된 서식처에서 생태계 기능과 과정을 회복하는 것으로서 반드시 교란 전 상태로 되돌리는 것이 필요하지 않음	Dunster and Dunster(1996)
하천복원은 자연적인 수문/지형 및 생태적 과정을 다시 확립하고 손실, 손상되고 변형된 생물적 요소들을 대체함으로써 훼손된 유역 시스템에서 생태적 건전성을 회복하도록 지원하는 것	WWF/IUNC(2005)



(그림 1) 하천복원의 정의

의 자연하천에서부터 도시의 특수성을 최대한 감안하면서도 생태를 되돌리는 것까지 다양하게 시도될 수 있다. 본 고에서는 도시하천 복원 사례로 캐나다 사스캐처원강, 독일 이자르강, 영국 템즈강, 일본 아라강을 살펴보고 도시하천 복원 방향에 대해서 검토하였다.

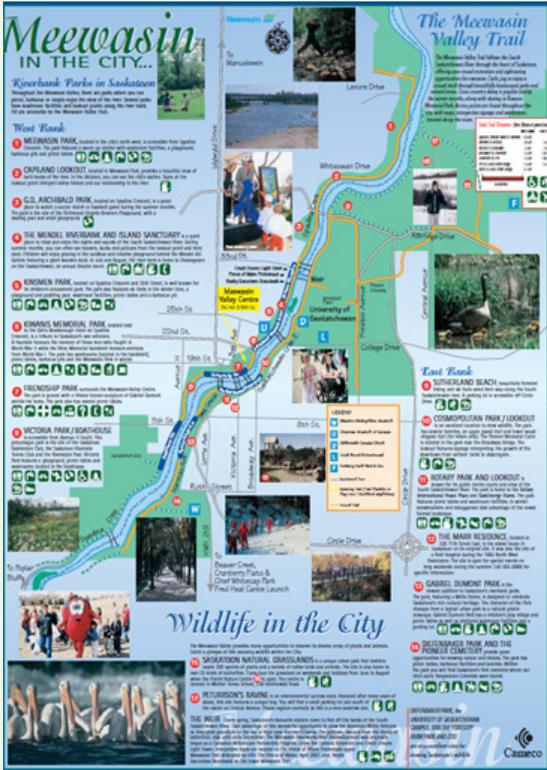


(그림 2) 도시하천 복원 방향

도시하천 복원 사례

《캐나다 사스캐처원강》

사스캐처원강은 인구 20만명 규모의 캐나다 사스카툰시를 관통하는 하천이다. 이 하천은 수질이 나빠, 생태가 교란되어서 복원한 하천이라기보다는 도시하천으로서 도시계획 차원에서 하천경관을 조성한 대표적인 사례라고 할 수 있다. 풍부한 수량과 좋은 수질이 확보되어 있는 하천이므로 도시의 주민들이 하천을 즐길 수 있도록 조성한 하천이다. 이 사업은 1978년 수립된 100년 도시계획 마스터플랜에서 시작하였는데 2004년에 1단계, 2009년에 2단계 사업이 완료되었다. 연간 1백만명 이상의 관광객이 방문할 정도로 활성화되었으며 국제하천재단의 국제하천상을 수상한 바 있다. 이 사업에서는 도심 강변의 오픈 스페이스 조성, 하천에 대한 접근성 개선, 보행로 등 강변회랑 조성, 스케이팅/크로스컨트리 스키 등을 위한 시설 조성 등이 대표적이라고 할 수 있다. 이 중에서도 Meewasin Trail은 자연친화적인 산책로 겸 자전거 길을 조성한 것으로 수변공원, 전망대, 강변 및 모래톱, 초지 등으로 구성되어 있어 많은 인기를 끌었다. 더불어 ‘개발과 보전의 조화’라는 도시개발 계획에 의해 사람이 사는 곳, 문화의 연결점, 과거와 미래, 강의 자연이라는 주제를 정하고 도시와 하천의 조화를 추구하는 도시계획을 추진하였다. 사업의 수행체계 측면에서도 주목할 만한 사항은 하천과 강변공원, 산책로, 도로, 건축물 등을 일괄적으로 관리하기 위해 주, 시, 대학 등이 공동으로 조직(Meewasin Valley Author-

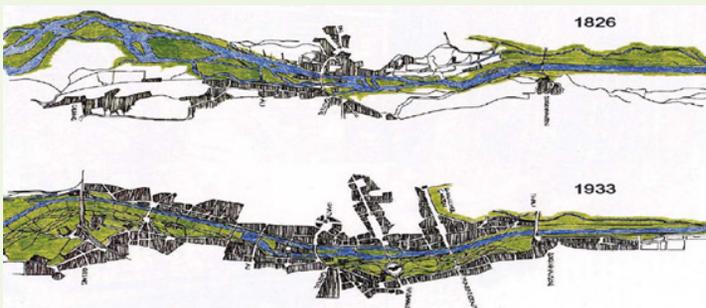


(그림 3) 사스캐처원강 트레일 조성 계획

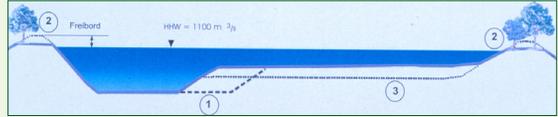
ity)을 설립하여 운영하였다는 것이다. 사스캐처원강의 복원은 도시와 하천의 조화라는 차원에서 도시계획을 수립하였다는 점에서 다른 사례와 차별된다고 할 수 있다.

〈독일 이자르강〉

이자르강은 독일 뮌헨시를 관통하는 하천으로 이자르강 복원사업은 세계적으로 널리 알려져 있다. 이자르강 복원 사업은 하천의 적극적 사용을 위해 개발된 하천의 복원 사업이라고 할 수 있다. 과거에 홍수방어와 운하를 위해 하천을 직



(그림 4) 이자르강의 변형



저수로 확폭 이전



저수로 확폭 이후

(그림 5) 이자르강 하폭 확대 및 통수능 증대



보철기 이전



보철기 이후

(그림 6) 이자르강 보철기 전 후 모습

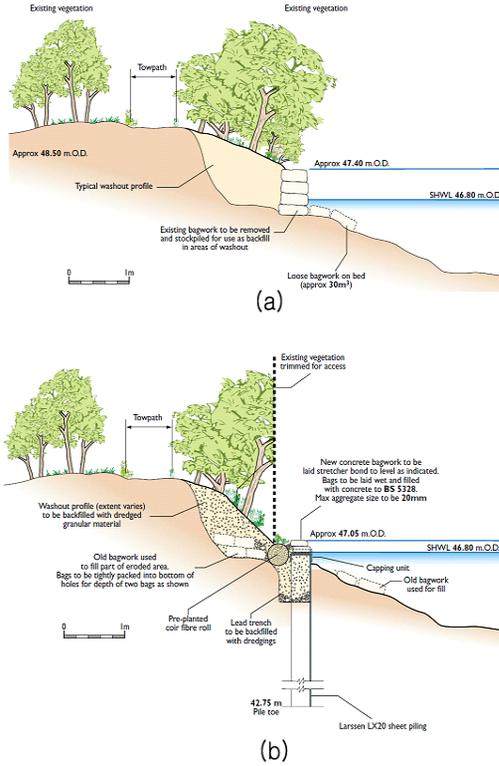
강화하고, 수력발전을 위한 인공수로를 조성함으로써 하천에는 물 부족, 수질 악화, 생태계 훼손이 발생하였고, 유사 공급 부족, 하상침식, 지하수위 감소 등이 연쇄적으로 일어나게 되었다. 도시하천으로 오랜 시간 동안 개발되고 이용되면서 발생한 문제의 전형이라고 할 수 있다.

훼손된 이자르강을 복원하기 위해 2000년부터 단계적으로 사업이 시작되었는데 목적은 생태성 회복, 도시홍수 방어, 친수성 증진 등이었다. 2000년부터 시작된 사업은 단계별로 진행되어 2003년에 4단계가 완료되었고, 마지막 단계인 5단계는 2007년에 완료되어 전체 7.3km에 대한 사업이 모두 완성되었다. 주요사업 내용은 제방 강화 및 증고, 콘크리트 호안 제거, 하폭 확장, 통수량 증대, 보 철거 등을 통한 자연하상 복원, 하천 연속성 회복, 고유 생물종 회복 등으로 광범위하게 진행되었다.

이자르강 복원 사업은 도시하천으로서 과거에 적극적으로 활용되어 교란된 하천을 복원한 대표적인 사례라고 할 수 있다.

〈영국 템즈강〉

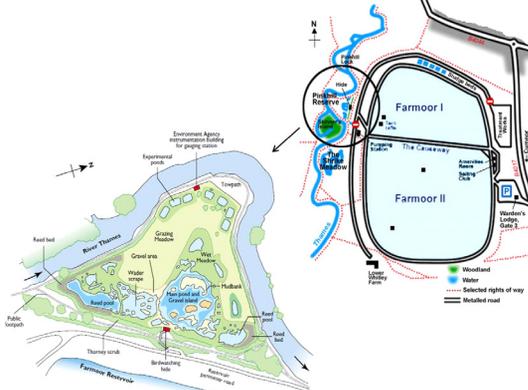
영국의 템즈강은 영국을 대표하는 강이



(그림 7) 템즈강 하안 침식 방지 공법

지만 19세기에는 산업혁명 후 산업발달과 인구증가로 인한 수질악화로 죽음의 강이 되었다. 템즈강 복원은 1963년 수자원법이 제정되면서 시작되었다.

이후 1970년대에 환경부가 설치되면서 본격화되었고 1980년에는 이동산소 주입선까지 도입하는 상황이 되었다. 이 당시의 가장 큰 문제는 수질이었으며 수질 개선을 위해 국가적으로 얼마나 많은 투자가 이루어졌는지를 알 수 있다. 수질



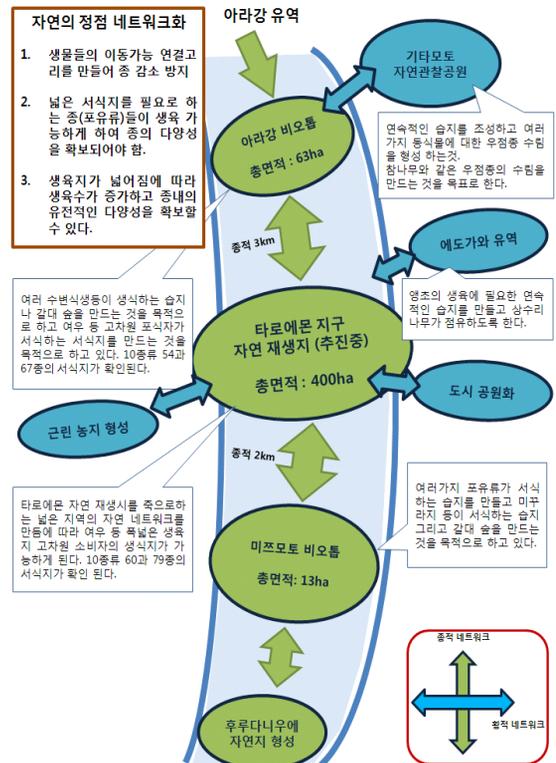
(그림 8) 템즈강 습지 조성

개선 사업이 효과가 나타나기 시작하면서 최근에 이루어지는 하천복원 사업은 하안 침식 방지나 습지 조성과 같은 사업이다. 하안침식 방지를 위해서는 기존 콘크리트 공법을 탈피하여 야자 섬유물과 같은 자연재료 공법을 개발하였다. 1990년대 초에는 하천변 습지를 조성하여 연못, 은신처, 갈대군락 웅덩이 등을 조성하였다.

〈일본 아라강〉

일본의 대표적인 도시하천인 아라강의 복원을 위해서 사용된 개념은 생태 네트워크 형성이다. 생태 네트워크는 하천의 주요 지점에 핵을 조성하고 중간 녹지, 습지 등을 통해 연속적인 네트워크를 형성하는 개념이다. 네트워크화는 생물의 이동 통로를 연결하여 종 감소를 방지하고, 넓은 서식지를 필요로 하는 종의 생육 가능성을 확대하여 종 다양성을 확보하며, 생육지가 넓어짐에 따라 종의 유전적 다양성을 확보하는 것을 목적으로 한다.

아라강의 생태 네트워크 형성을 위해서는 본류 비오톱, 자



(그림 9) 아라강 생태네트워크 형성

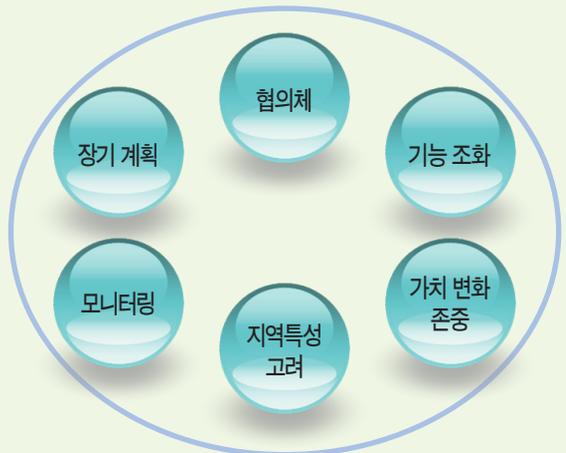
연 재생지 등을 종방향으로 연결하고 타 구역, 도시 공원, 근린 농지 등을 횡방향으로 연결하도록 하였다. 이를 위해 다양한 주체간에 자연재생협의회를 설립하고 2003년에 전체 구상을 수립한 이후 2004년에 실시계획을 수립하였다. 이 계획에서는 하천과 연계하여 생태계의 연속성 회복, 다양한 생태계 조성을 위한 구하도 복원, 습지 조성 및 산란지 확보 등을 목표로 하였다.

앞으로의 도시하천 복원 방향

도시하천 복원과 관련하여 살펴 본 네 가지 사례를 정리해 보면 도시하천 복원의 방향을 알 수 있다. 도시하천은 도시의 특성상 생태보다는 친수에 중심이 있다. 특히 템즈강과 같이 고밀도로 개발된 하천에서 발생하는 수질 문제의 처리는 생태 이전에 친수 차원에서 매우 중요한 문제가 된다. 일차적으로 수질이 해결되지 않는 상황에서는 더 나은 형태의 친수나 생태 차원으로 나아갈 수 없기 때문이다. 이자르강의 경우에는 기존의 도시하천에서 발생하는 일반적인 문제를 모두 해결하는 것에 초점을 맞추었다고 볼 수 있다. 하천단절, 수질 악화, 수량 부족, 하상 침식 등의 문제를 종합적으로 해결하면서도 도시하천의 특징을 감안하여 친수시설을 다양하게 갖추도록 하였다. 사스캐처원강의 경우에는 수량이나 수질의 문제가 없는 하천에 친수시설을 설치하여 성공한 사례라고 할 수 있고 아라강의 경우에는 생태계 통로 확보라는 측면에서 색다르게 접근한 것이다.

우리나라의 도시하천은 수량과 수질이 어려운 문제이다. 가장 기본적인 두가지 문제를 쉽게 풀지 못하는 상황에서 경관이나 생태계 회복은 더욱 어렵게 된다. 최근들어 수질은 나아지는 경향이라고 하더라도 수량의 문제는 근본적인 해결이 매우 어렵다. 이와 같은 차원에서는 도시 물순환 차원에서 추가적인 수량 확보를 검토하는 것이 도시하천 복원의 기초라고 할 수도 있다. 생태 차원에서는 획일성의 탈피가 중요하다. 주변 여건, 고유의 환경을 고려하여 다양성을 확보해야 하고 시대 가치에 적합한 방법론의 개발도 필요하다. 사업의 원활한 추진과 여론 수렴을 위해서는 지역 협의체와 같은 조직에 의한 하천 복원도 필요하다고 할 수 있다.

미래의 도시하천 복원을 위해서는 미래의 시대 가치에 적합한 복원 방법을 개발하는 것이 가장 중요하다고 할 것이다.



〈그림 10〉 도시하천 복원을 위한 고려사항

