

# 하천복원사업의 사회·경제성 평가 기준 및 지표에 관한 연구

## Criteria and Index of Social and Economic Evaluation in River Restoration

김종원\*, 이정현\*\*

Chong Won Kim, Jung Hun Yi

### 요    지

본 논문에서는 하천복원사업으로부터 발생하는 사회·경제적 편익의 측정 및 평가를 위한 기준 및 지표를 다루고자 한다. 하천복원사업의 목적 및 하천의 기능 및 사업의 영향을 기초로 선정된 평가 기준은 크게 생태적 측면과 사회·경제적 측면으로 나눌 수 있다. 본 연구에서 생태적 측면이 강조되는 것은 하천 생태의 다양한 측면을 파악하는 것이 사회·경제성 연구에 있어 풍부한 논의의 가능성을 제공해주는 측면이 있기 때문이다. 이는 하천복원사업이 가지는 복합적인 성격으로 인해 사업의 사회적, 경제적, 생태적 영향이 서로 고립되지 않고 영향을 주고받는 것에서 연유한다. 첫 번째 평가 기준인 생태적 측면에서는 세부기준으로 생태계 및 수문부문 등의 변화를 포함하며, 복원사업 전후의 서식처 및 생물 종 다양성의 변화, 하상의 다양화 등을 지표로 고려할 수 있다. 나머지 큰 평가 기준인 사회·경제적 측면에서는 홍수방지 효과나 수질개선 효과와 같은 우리가 생태계로부터 제공받는 직접적인 서비스나 토지 이용의 변화 및 그 변화에서 야기되는 영향(하천의 친수 기능이나 학습효과 등), 복원사업의 관리 및 비용 측면 등을 세부기준으로 고려할 수 있다. 하천복원사업의 구체적인 평가를 위해, 각 세부기준에 대한 지표는 현 복원사업에서 실시되는 평가기법, 하천복원관련 문헌조사 및 사례조사를 통해 검토하여 일차적으로 선정한다. 각 지표는 고려하고자 하는 특성에 따라 정량화가 용이한 지표와 정성적 측면이 강한 지표로 나뉜다. 이렇게 선정된 지표는 전문가 조사자를 통해 지표에 대한 의견을 수렴하여 확정한다.

### 1. 서 론

하천복원은 이·치수를 위한 하천이용으로 왜곡되거나 훼손된 생태서식처를 원래의 자연하천과 유사하게 되돌리는 노력들로, 하천의 환경적 기능과 생물 다양성을 향상시켜 지속 가능한 하천 생태로 되돌리는 것을 주목적으로 한다. 우리나라에서 진행되고 있는 건교부의 자연형하천정비사업, 환경부의 수질개선을 위한 하천정비사업, 행자부의 소하천정비사업, 개별 지자체의 도시하천정비사업 등이 여기에 속한다. 선진 외국의 경우 1980년대부터 훼손된 자연환경의 복원·보전이 사회적 현안으로 등장하기 시작하였고, 하천복원에 대한 관심은 하천이 가진 고유의 생태적 특성을 회복시키려는 노력들로 이루어지고 있다.

그러나 이러한 하천복원사업들이 하천의 특성 및 사회적 영향에 대한 고려가 미흡하고, 복원사업이 매우 단조로운 형태로 시행되고 있고, 특히 하천복원에 대한 적합성 및 복원사업에 대한 평가가 이루어지지 않아 표면적인 성과위주의 복원사업에 그치고 있는 실정이다.

흔히 이루어지는 하천복원사업에 대한 평가는 주로 하천생태와 관련하여 하천의 식물, 동물, 곤충 등의 개체의 수나, 종류에 따른 하천의 생태적 복원정도를 평가하는 연구가 주를 이루고 있다. 또한 하천복원에 대한 경제성 평가는, 하천유지용수의 확보에 따른 경제적 가치추정을 비롯하여, 댐

\* 정회원·국토연구원 연구위원 E-mail: cwkim@krihs.re.kr

\*\* 정회원·국토연구원 연구원 E-mail: leejh@krihs.re.kr

용수의 이수, 치수기능에 따른 경제적 가치 등을 평가하는 연구가 단편적으로 이루어지고는 있으나 이러한 연구는 하천복원사업이 아닌 물에 대한 가치 측정에 국한되는 경향이 있다. 이와 같이 하천복원과 관련된 사회·경제적 지표의 개발과 사회·경제성을 체계적으로 평가하여 그 성과를 파악한 사례는 거의 없으며, 생태적 영향을 제외한 사회, 경제적인 영향 및 성과에 대한 평가에 대한 체계적인 틀이 마련되어 있지 않다. 따라서 하천복원사업이 지속적으로 시행될 수 있는 기반을 조성하고, 관련 복원기술이 자생적으로 발달할 수 있는 바탕을 만들기 위해서 하천복원사업에 필요한 사회·경제적 타당성을 제시하는 연구가 필요하다.

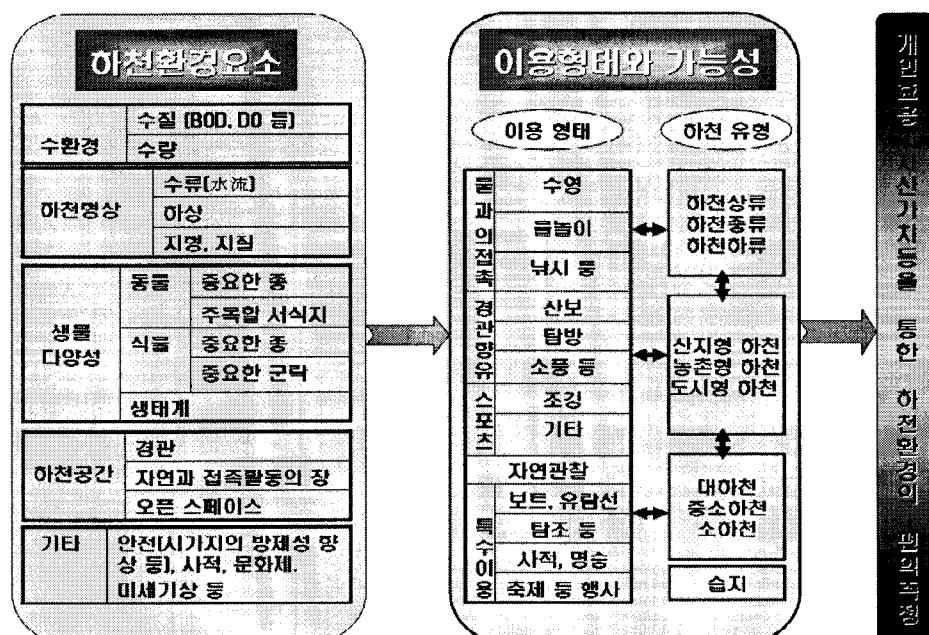
본 논문은 이러한 배경 하에서 자연하천, 복원하천의 사회·경제적 가치의 측정과 평가를 위한 지표와 기준을 정립하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 평가의 기준으로 생태적 측면, 수리수 문학적 측면, 그리고 사회·경제적 측면에서 평가를 위한 기준을 정립하고, 동시에 평가지표를 사전적, 공사 중, 그리고 사후평가로 나누어 제시하고자 한다.

## 2. 사회·경제적 평가의 개념정립

국내외 문헌 연구에 대한 검토결과 복원사업의 생태적 성공기준에 대한 연구, 개별 복원사업에 대한 단편적인 경제적 가치를 CVM기법 등을 이용하여 제시하는 등 단편적인 연구가 주를 이루고 있다. 여기서는 국내외 문헌연구를 바탕으로 우리나라의 하천복원사업에 대한 사회·경제적 평가를 위한 개념을 다음의 <그림 1>과 같이 정리하였다.

복원사업의 시행에 따른 하천환경의 요소는 크게 수환경, 하천형상, 생물다양성, 하천공간, 기타로 나누어 볼 수 있다. 이는 다시 이용형태와 하천의 위치, 하천의 특성에 따른 하천유형으로 구분이 가능하고 각각의 하천복원사례에 맞는 항목에 대하여 편의를 측정하여야 한다.

<그림 1> 복원사업에 따른 평가요소와 경제적 편익 측정의 체계도



### 3. 평가의 항목 및 기준의 설정

하천으로부터 발생하는 편익을 측정하기 위한 기준 및 지표의 정리를 정리한 결과는 다음과 같다. 평가의 범위는 복원사업결과 하천에서 발생하는 편익을 크게 하천의 생태계로부터 제공받는 서비스(생태적 측면, 수문·지형학적 측면)와 복원사업의 사회·환경적 측면에서 발생하는 것으로 파악하여 구분하였다. 각 범위에서 고려할 평가지표를 선정하고, 평가지표를 정량적으로나 정성적으로 평가할 수 있는 내용을 제시하여 이를 근거로 하천복원 사업의 사회·경제적 편익을 측정하고자 한다. 복원대상하천별, 복원목적별 합의된 평가 지표가 부재한 까닭으로 하천복원시에 고려되어야 할 평가지표 및 고려사항을 기준의 문헌연구, 경제적 평가에 필요한 논리적 지표의 개발, 그리고 전문가 자문을 거쳐 잠정적으로 다음의 <표 1>과 같이 평가지표를 도출하였다. 생태적 측면은 크게 생물다양성과 생태계 건전성을 평가지표로 하였고, 수문·지형학적 측면 즉 수환경에 관한 평가지표는 크게 하천의 지형 다양성, 수량 및 수질 측면으로 구분하였는데, 하천복원의 편익이란 기본적으로 하천지형을 다양화, 다양화된 하천에 식생조성 및 지하수 침투량 확보 등으로 인해 얻어질 수 있음을 감안하여 구분하였다. 사회·환경적 측면의 지표는 크게 사업수행의 타당성, 정보이용, 사후관리의 적정성으로 나누어지고, 각 지표에 따른 세부적 평가내용은 성과도, 하천공간활용의 다양성, 주변토지용도 등으로 나누어지고, 이를 항목에 대한 사회·경제적 평가는 경관가치, 레크리에이션가치, 주택 및 토지가격 상승, 홍수피해감소액 등으로 평가할 수 있다.

<표 1> 복원사업평가단계의 평가 기준 및 지표

평가기준	평가지표	평가내용		사회·경제성 평가방법
생태적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물다양성</li> <li>• 종다양성</li> <li>• 풍부도</li> </ul>	저서 생물	조류의 평균밀도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물다양성의 가치화</li> <li>• 하천서식 생물의 종다양성의 가치화</li> <li>• 하천서식 생물의 풍부도의 가치화</li> <li>• 회귀종이나 절멸종의 가치화</li> <li>• 하천의 원 생태계의 복원 가치화</li> </ul>
		어류 및 조류	ASPT Shannon-Wiener Index Pielou's Evenness 외래종 침입여부 회귀종/절멸종 고려 생물보전지수: 어종 풍부도 및 구성, 개체 풍부도 및 건강도	
		식생	식생천이의 단계별 면적	
		수변지역	수변지역에 사는 생물의 평균밀도 제방식생의 다양성 제방식생의 풍부도 제방식생의 면적	
	• 사후관리의 적정성	관리계획	사후 장기 모니터링 계획	• 모니터링 계획의 적절성 평가

평가기준	평가지표	평가내용		사회·경제성 평가방법
수문 · 지형학적 측면	• 하천 지형의 다양성	지형	강의 수심·유속의 변이 강의 연결성 하상기질 하천피도 수로변경도 소와 여울의 분포비 유로직선도와 굴곡도비 홍수터 면적 사주/하중주 빌달정도	• 하천지형의 다양성의 가치화 · 생물서식처 기능과 다양한 하천 경관의 가치화
	• 적정수량 확보가능성	수량	홍수·갈수기·평수기의 하천수위 지하수위	• 홍수피해 예방비용추정 • 수량확보, 지하수함양량 가치추정
	• 적정수질 확보가능성	수질	온도변화 홍수·갈수기·평수기수질 : BOD 최소값, 평균인, 질소, 무기, 유기물 농도	• 수질정화비용 • 수질개선가치추정
	• 사후관리의 적정성	관리계획	지형변화에 관한 기록	• 지형변화에 관한 기록
사회 · 환경적 측면	• 사업수행의 타당성	성과도	각 부문별 계획대비 달성을	• 계획대비 목적 달성을
		예산집행	예산분배(계획 및 설계, 건 설, 유지관리) 및 집행결과	• 예산집행의 계획과 결과 비교 분석
		의견의 반영	복원계획 수립과정의 전문가 및 지역주민의 의견수렴	• 자문회의, 토론회, 공청회, 설문 조사 등의 수행과 수렴결과
		하천공간 이용의 다양한 가능성	경관향유 친수 공간 활용: 오픈 스페이스:	• 경관이용의 가치화 • 하천의 여가이용에 대한 가치 화 • 하천이용만족도 설문 • 주민의 하천 이용률 등
	복원목적 의 조화			• 생태적, 이·치수관련, 레크리에이션 기능 가치화와 비교평가
		주변지역 토지이용 도	토지이용도 제고 주변 토지 이용 조치 결과	• 주택가격의 상승 • 주변토지가격의 상승
		안전성	홍수예방 등 방재기능의 제고	• 홍수피해감소 편익
	• 정보이용	정보공개 및 공유	복원결과 정보의 전달 복원사업정보의 공유	• 하천복원결과 안내 프로그램 • 복원사업의 DB구축
	• 사후관리의 적정성	관리계획	유지관리비용 비용의 변화추이와 그 원인 분석 파드백 과정	• 유지관리비용 • 비용의 변화추이와 그 원인 분석 • 분석에 따른 수정 및 개선여부

#### 4. 결 론

이상에서 본 연구는 하천복원사업에 대한 합리적이고 체계적인 사회·경제적 평가를 위한 기준과 지표를 설정하였다. 본 연구의 의의는 지금까지 국내외 문현을 검토한 결과 생태, 하천, 사회, 경제적 부문별로 단편적으로 평가하고 있는 내용을 전체적인 틀 속에서 생태, 수문 및 지형학, 사회·환경적 측면으로 구분하여 전체적인 경제적 평가를 수행할 수 있는 틀을 구축하였다는 점이다. 이를 바탕으로 추후에 대상하천별 특성에 맞게 여기서 제시한 지표를 활용하여 경제적 가치를 추정할 수 있다. 구체적인 경제적 가치를 추정하기 위해서는, 본 연구에서 제시된 지표에 대한 AHP기법을 이용하여 지표간의 가중치를 산정할 필요가 있다. 이상의 작업이 수행되면 구체적인 사례대상하천별로 복원사업의 비용편익분석을 통하여 복원사업의 당위성을 확보하여 향후에 필요한 하천정비사업은 자연친화적 정비가 이루어 질 수 있도록 예산을 확보하는데 필요한 정책적 자료를 제공할 수 있을 것이다.

#### 감 사 의 글

본 연구는 건설교통부 및 한국건설교통기술평가원 건설핵심기술연구개발사업의 연구비지원(06건설핵심B01)에 의해 수행되었습니다.

#### 참 고 문 헌

1. 최미희, (2006). 하천복원사업 평가기준의 과제, 환경영향평가 제15권, 제1호, pp13-22
2. 허은녕, 최미희, (2003). 흥수터 복원의 인문, 사회, 경제적 영향 평가 기법 연구, 건설기술연구원
3. Bockelmann, Fenrich, (2004). Development of an ecohydraulics model for stream and river restoration, Ecological engineering, Vol.22, pp.227-235.
4. Maria C. Ruiz-Jaen and Mitchell Aide, (2005). Restoration Success : How is it being measured?, Restoration Ecology, Vol.13, No.3, pp.569-577.
5. Reichert P., Borsuk M. et al. (2006). Concepts of decision support for river rehabilitation, Environmental Modelling and Software, Vol.22, Number2, 188-201.
6. Rohde, Hostmann, Peter, Ewald (2006). Room for rivers : An integrative search strategy for floodplain restoration, Landscape and Urban planning, Vol.78, pp.50-70.
7. 日本建設省 建設政策研究センター. 1998. 『環境等の便益評価に関する研究 -ヘドニック法とCVMの適用可能性について-』. 日本 東京: 國土交通省.