환경개선용수 공급에 의한 하천경관개선편익 계량화 방안

Framework for Quantifying Stream Landscape Improvement Benefit by Supplying Environmental Water Use

김우찬*·여규동**·김길호***·심명필****

Woo Chan Kim, Kyu Dong Yeo, Gil Ho Kim, Myung Pil Shim

요 지

최근 서울시는 청계천의 유지용수 및 환경개선을 위해 한강물을 이용하였다. 이를 계기로 앞으로 유사한 용도로 물을 사용하려는 지방자치단체의 수요는 크게 증가할 것으로 예상된다. 이렇듯 환경을 개선하기 위한 용수의 수요는 이미 현실적인 문제로 대두되고 있음에도 이에 대한 기술적 분석이나 관련 제도가 잘 정비되지 않은 실정이며, 심지어 그 개념 및 용어의 정의조차 모호한 상황이다. '환경개선용수'는 간단하게는 '하천의 수질환경을 개선하고 하천의 기초 생태계를 보호하는 물'을 의미할 수 있다. 그러나 광의로는 효율적인 하천관리와 환경보전에 대한 국민들의 관심이 증가하면서 친수 공간 확대 등의 생활상의 필요까지도 포괄하는 개념이다. 환경개선용수로 인한 편익이란 수량 확보로 인한 수질 정화, 하천생태계 보전, 하천경관 개선, 유지유량 확보, 사회・생활환경 형성 등의 이득을 말한다.

본 연구의 목적은 일반적인 환경재의 가치평가기법을 조사하여 장단점을 분석하고, 이를 바탕으로 환경개선용수에 의한 하천경관개선편익의 계량화 방향을 제시하는 것이다. 특히 수자원의 환경편익 계량화와 관련한 국내·외 연구를 폭넓게 참고하고자 한다. 전통적인 경제학의 영역에서 환경재는 일반적으로 사치재로 분류할 수 있다. 따라서 국민소득수준의 향상에 따라 환경에 대한 사회적 욕구도 증가할 것이며, 이는 곧 환경개선에 의한 편익이 계속 증대될 것임을 의미한다. 수자원사업의 환경개선용수로 인한 편익의 계량화는 타당성분석의 신뢰성 향상으로 사업의 사회적 수용성을 높이는데 도움이 될 것으로 판단된다.

핵심용어 : 환경개선용수, 하천경관개선편익, 생태환경

1. 서 론

수자원사업(다목적댐)에 의한 효과는 크게 이수부문, 치수부문, 하천환경부문으로 나눌 수 있다. 이중 하천환경부문은 그동안 개발위주의 정책으로 인해 이수와 치수부문에 비해 상대적으로 비중이 작게 다루어져 왔고, 최근 들어 관심을 받기 시작했다. 우리나라는 1993년 환경영향평가법이 제정, 시행되면서 무분별한 개발이 아닌, 환경보전을 고려한 '지속가능한 개발'을 위한 노력을 계속해 왔다. 경제가 발전함에 따라 국민들의 환경에 대한 인식이 높아지고, 단순히 깨끗하고 쾌적한 것이 아닌 생태·환경적으로 우수한 삶의 공간을 추구하게 되었다. 그러나 비시장가치인 환경재의 계량화가 어려운 이유로 수자원 사업의 경제성분석에서 환경개선으로 인한 편익이 상대적으로

* 인하대학교 토목공학과 석사과정・E-mail: wchan7674@paran.com
** 인하대학교 토목공학과 박사과정・E-mail: yeokd@inha.ac.kr
*** 인하대학교 토목공학과 박사과정・E-mail: kims@inha.ac.kr
**** 인하대학교 사회기반시스템공학부 교수・E-mail: shim@inha.ac.kr

낮게 평가되고 있는 실정이다.

환경개선으로 인한 편익(benefit)이란 주어진 환경질의 개선 또는 특정 환경재의 공급으로 인해 발생하는 사회 구성원의 후생 증대나 각종 긍정적 효과 등의 경제적 이익을 의미한다. 수자원사업에 해당하는 편익은 환경개선용수 공급으로 인한 댐 하류의 수질개선, 생태환경개선, 하천경관개선 등을 말하는 것이다. 생활의 윤택함과 쾌적하고 편안함이라고 하는 정신적, 질적인 풍요가 요구되고 있는 현실에서 하천경관이 갖는 가치가 재조명될 필요가 있다. 수상스포츠 및 각종 레크리에이션의 공간으로, 자연생태계를 접할 수 있는 장소로서 하천경관이 갖는 가치는 점차 높아지고 있다.

본 연구에서는 환경개선용수 공급에 의한 하천경관개선편익을 산정하는 방안을 제시하고자 하였다. 이에 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method, CVM)과 여행자비용법(Travel Cost Method, TCM)의 개념을 도입하였다.

2. 환경개선용수 공급에 의한 편익

환경개선용수는 넓은 의미로 볼 때는 “자연환경과 생활환경을 유지하거나 개선하는 물”이라 할 수 있으며, 좁은 의미로서는 “인위적인 환경, 즉, 생활환경을 개선하는 물”이다. 결국, 환경개선용수를 물의 용도로 구분할 때 넓게는 생·공·농업용수를 제외한 물이며 좁게는 생·공·농업용수 및 하천유지용수를 제외한 물이 된다. 환경개선용수는 단순히 하천의 수질환경을 개선하고 하천의 기초 생태계를 보호하는 물과는 차이가 있으며, 효율적인 하천 관리와 환경보전에 대한 국민들의 관심이 증가하면서 친수 공간 확대 등 생활상의 필요에 의해 발생한 개념이다. 예를 들어, 특정하천의 수질개선을 위해 댐의 방류량을 증가시켜야 하는 경우 하천유지용수가 아닌 환경개선용수에 해당한다(권형준, 2006).

환경개선용수 공급에 의한 편익은 그림 1과 같이 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 댐은 환경개선용수를 흘려보내 하천의 자정능력을 향상시켜 오염된 하천수를 희석시킴으로써 하천의 수질개선에 기여하고, 하천의 유량을 증가시켜 건기에 하천의 매마름을 방지하고 경관을 회복시키며, 생태자원을 개선시킨다.

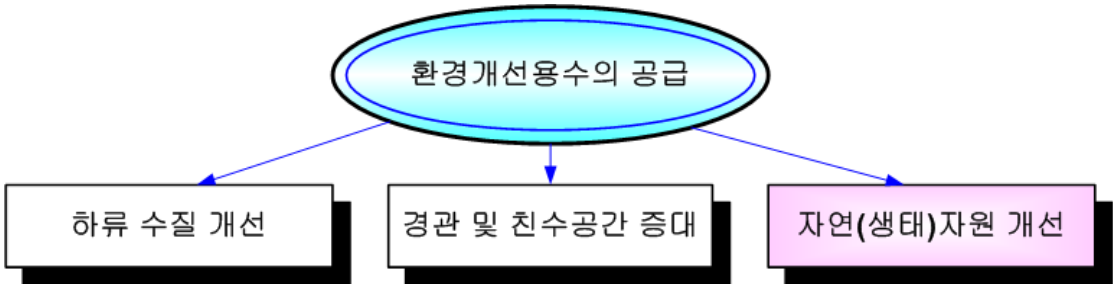

그림 1. 환경개선용수 공급에 의한 편익

과거에는 수질개선기능이 주를 이루었으나 최근에는 수생생태계 보호, 아름다운 경관 등 심미적 요소와 하천 내·외의 환경적인 상황을 진전시키는 기능을 더해가고 있는 등 환경기능이 더욱 커져가고 있다.

3. 환경개선용수 공급에 의한 하천경관개선편익 계량화 방안

하천과 주변 경관이 개선되면 대부분 간접적인 편익이 발생한다. 경관 자체가 주는 존재가치도 있지만, 경관의 개선으로 인해 더 많은 사람들이 그 지역을 찾고, 수상 레포츠를 즐기고, 수변공간에서 휴식을 취하고, 관광 산업이 발전하는 등 부수적인 편익이 발생할 것이다. 본 절에서는 이러한 가치를 측정하기 위해 조건부가치평가법(CVM), 여행자비용법(TCM)에 대해 간략히 설명하고 하천경관개선편익의 계량화 방안을 제시하고자 한다.

3.1. 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)

조건부가치평가법은 정책변화에 의해 영향을 받는 개인들로부터 직접 정보를 얻는 평가방법으로 가상적 시장을 설정하고 설문조사를 통해 영향을 받게 되는 사람들에게 환경개선을 위한 지불의사액(willingness-to-pay, WTP)을 직접 묻거나, 표현된 구매의도를 통해서 수요곡선을 추정한다. 이 방법은 원칙적으로는 자연휴양지, 경관, 습지, 대기 및 수질, 산림보호, 야생동물보호 등과 같은 어떤 종류의 환경재의 가치평가를 위해서도 사용될 수 있다. 또한 특정 환경재를 소비하지 않는 사람이 환경재에 대해 부여하는 가치도 평가할 수 있기 때문에 환경재의 사용가치뿐 아니라 존재가치도 평가할 수가 있다.

조건부가치평가법은 이상과 같이 적용범위가 넓고 존재가치를 평가할 수 있다는 장점을 가지는 동시에, 각 개인이 실제로 행한 행위를 분석하여 환경재의 가치를 평가하지 않고 가상적인 상황을 만들어 이 상황 하에서 개인이 행할 행위를 질문하는 방식을 취하기 때문에 이 과정에서 매우 큰 오류를 범할 가능성도 가지고 있다.

3.2. 여행자비용법(Travel Cost Method, TCM)

대부분의 관광지나 공원, 레크리에이션 지역은 공공재적 성격을 갖고 있기 때문에 입장료가 없거나 매우 저렴하여 이러한 환경자원의 실제 가치를 반영하지 못한다. 여행자비용법은 이런 경우 이들 장소로 이동하기 위하여 여행자가 지출하는 여행경비를 이용하여 환경자원의 가치를 평가하는 방법이다. 출발지부터 목적지까지 여행시간과 경비의 증가에 따라 일인당 휴양지의 방문은 감소될 것이라는 전제하에 편익을 산출한다. 방문회수와 제비용과의 관계를 나타내는 수요함수 도출하면 수요곡선 아래 부분의 면적이 편익이 된다.

여행자비용법은 개념적으로 이해하기 쉬우며 비교적 추정하기 용이한 장점이 있지만 다음의 몇가지 한계점도 갖는다. 첫째로, 여행자비용법은 여행지역에서 현재 이용 가능한 서비스의 질적 변화를 평가하지 못한다. 둘째, 다른 유사한 지역과의 대체가능성을 고려하지 못하는 경우가 많다. 셋째, 여행시간의 기회비용을 고려하지 못하고 있다. 즉, 지역을 방문하는 개인들에 있어서 화폐적 비용과 여행의 시간적 비용이 발생한다.

3.3. 하천경관개선편익의 계량화 방안

일반적인 경관은 눈에 보이는 자연 및 인공풍경을 모두 포함하며, 토지, 동식물 생태계, 인간의 사회적·문화적 활동을 내포하는 개념으로 이해할 수 있다. 경관 그 자체만으로 존재하는 것이 아니고 사람이 대상을 바라볼 때 발생하는 인간의 심적 사상으로 평가된다. 여기서 조망 대상이 하천인 경우 하천경관이라 할 수 있다. 본 연구에서는 하천경관개선으로 인해 발생하는 여러 이익

중에서 하천내의 공간이나 수변공간에 의한 경제적, 심미적, 존재 가치를 편익으로 보고 이로 인한 관광사업의 증대나 지역발전까지는 포함시키지 않았다.

CVM을 사용해 가치평가를 할 경우에는 거리개념의 문제가 발생한다. 예를 들면 서울에 있는 사람들이 낙동강 지역을 방문할 확률은 인근 지역 사람들보다 훨씬 적다. 그리고 여행자비용법의 경우는 낙동강 인근 주변지역에 거주하고 있는 사용자들에 대한 가치를 과소 평가하는 문제가 발생한다. 따라서 거리에 따른 각 지역 사람들의 지불의사에 이를 반영할 수 있는 보정계수를 적용해야 한다. 본 연구에서는 CVM을 이용해 얻어진 지불의사액에 여행자비용법을 통한 저감계수를 적용하는 방안을 그림 2와 같이 제시하였다.

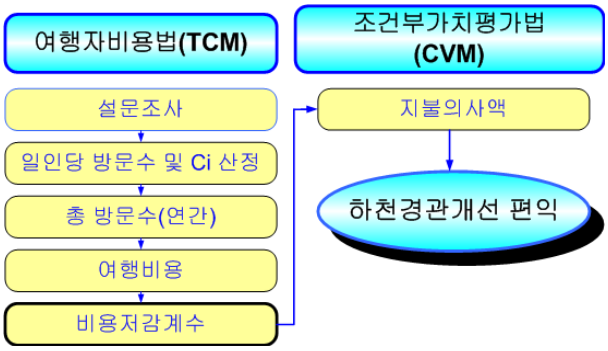

그림 2. 하천경관개선편익의 산정

설문조사 시 깨끗한 하천의 모습, 수상레포츠를 즐기는 모습, 수변의 모습 등의 사진자료를 지역을 밝히지 않고 제시하고, 거리개념을 시간적으로 보아 사진 속의 지역이 인근지역, 1시간, 2시간, 3시간, …, i시간거리의 위치일 때로 가정하여 실시한다. 이로부터 각 시간거리 별 1인당 비용(C_i)과 1인당 평균 연간 방문수를 도출할 수 있다. 1인당 평균 연간 방문수에 적용하고자 하는 대상지역의 인구수를 곱하면 연간 총 방문수를 얻을 수 있는데, 시간거리 별 1인당 비용(C_i)에 총 방문수를 다시 곱하면 최종적으로 시간거리 별 여행비용(TC_i)을 얻을 수 있다. 비용저감계수(Cost Distance Reduction Factor, CRF)는 가장 가까운 거리의 여행비용(인근지역의 여행비용, TC_0)을 i 시간 거리의 여행비용(TC_i)으로 나누어 준 것이다.

$$CRF(Cost-DistanceReductionFactor)=\frac{TC_0}{TC_i}$$

총 편익을 산정하기 위한 모델은 다음과 같이 가정하였다.

$$Benefit=WTP\times CRF$$

여기서, Benifit : 총 편익

WTP : CVM에 의한 지불의사액(willingness to pay)

CRF(Cost Distance Reduction Factor) : TCM에 의한 비용저감계수

CVM을 이용해 얻어진 지불의사액에 위의 비용저감계수를 곱하여 보정해 주면, 구하고자 하는 총 편익이 된다. 거리가 먼 지역일수록 여행비용이 증가할 것이므로 TC_i값이 크게 나올 것이다.

이것이 비용저감계수에 반영이 되므로 CVM에 의한 가치평가에서 발생하는 거리에서 오는 문제를 어느 정도 보완할 수 있다. 지역을 밝히지 않은 사진자료의 제공과 시간적 거리 개념을 사용하여 설문조사를 했기 때문에 두 지역 간 이동하는데 걸리는 시간을 알면 일반적으로 쓰일 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 환경개선용수의 공급에 의한 하천경관개선편익의 계량화 방안을 제시하였다. 환경개선용수는 아직까지 용어조차 명확하게 확립되지 않은 개념이나 최근 들어 보다 질 좋은 환경에 대한 수요가 많아짐에 따라 그 중요성이 점점 커질 것이다. 아울러 환경개선용수의 공급에 의한 하천경관개선편익 역시 증가할 것으로 예상된다.

CVM을 사용하여 환경개선의 가치를 계량화하면 거리개념의 문제가 발생하나 이는 CVM 자체가 가지는 이론적 한계이므로 완전한 해결은 어렵다. 이런 공간적 거리개념의 문제를 최소화하기 위해 위치를 밝히지 않은 자료의 제공, 시간개념의 여행거리를 조사하여 설문조사를 행하고 지불의사에 적절한 저감계수를 사용하는 것을 제안하였다. 또한 설문지의 설계 시 최대한 편의가 발생하지 않도록 일반화시켜 설문문항을 작성하고 지역별 소득수준이나 사회문화적 특색에 기인하는 차이는 소득과 지역 수자원 특성을 설명변수로 하여야 할 것으로 판단된다. 그리고 하천경관이 개선되려면 수질이 좋아야 하므로 우선적으로 수질개선이 이루어져야 할 것이다. 환경은 비시장재이고, 이를 느끼는 개인의 기준이 다르므로 하천경관개선편익을 산정하기란 그리 쉬운 일이 아니다. 또한 경관개선으로 인한 편익을 어느 범위까지 보는가 하는 문제도 생긴다. 따라서 설문조사지를 만들 때 이런 문제들을 최소화할 수 있도록 보다 세밀한 분석이 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 국토해양부의 연구비 지원으로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 한국수자원공사(1998) 수자원개발의 경제성 분석모델 개발(다목적댐 편익산정을 중심으로), pp. 238-246.
2. 엄영숙(1999) 환경영향평가제도와 환경영향의 가치평가, 환경경제연구, 제8권 1호. pp.149-156.
3. 김광임, 민동기, 정회성, 임현정, 김미숙(1999) 수질오염의 사회적 비용 계량화 연구(한강수계를 중심으로), 한국환경정책・평가연구원, pp.44-49.
4. 이상식, 김형수, 정상만(2002) 폐천의 습지 활용에 대한 레크리에이션 및 심미적 가치평가, 한국도시방재학회논문집, 제2권 1호. pp.127-134.
5. 환경부(2003) 환경정책의 비용,편익분석 지침서
6. 김광임, 박용하, 최재용, 박재근, 박소현(2005) 농촌의 경관가치 평가와 관리방안(심미적·경제적 가치와 환경정책), 한국환경정책・평가연구원, pp.19-22.
7. 권형준(2006) 환경개선용수와 수리권, 사단법인 춘천물포럼, 춘천물포럼 2006논문집