

상관 다기능 저류지 조성의 경제적 편익 평가(II): 레크리에이션용수 공급편익을 중심으로

Assessment of Economic Value of Sangkwan Multi-Purpose Reservoir (II): Benefits of Recreational Water

이 주 석* / 류 문 현** / 유 승 훈***

Lee, Joo-Suk / Ryu, Moon-Hyun / Yoo, Seung-Hoon

Abstract

There is imminent need to find a way to measure the recreational benefits of water so that appropriate actions can be taken to make a multi-purpose reservoir. Therefore, this study attempts to apply a choice experiment to quantifying the recreational benefits of a multi-purpose reservoir, using a specific case study of Sangkwan multi-purpose reservoir. We consider the trade-offs between price and attributes of recreational attributes for selecting a preferred alternative and derive the marginal willingness to pay (MWTP) estimate for each attribute. The results show that the MWTP for providing additional 10,000 ton of water is estimated to be 3 won per household per year. The MWTP for improving 1 level of water quality is computed to be 645.5 won per household per year. Moreover, the MWTP for providing recreation facilities is calculated to be 1,518.6 won per household per year. This study allows us to provide policy-makers with useful quantitative information that can reduce uncertainty in the decision-making process related to a multi-purpose reservoir construction projects.

Keywords : recreational water, choice experiment, recreational benefit, Sangkwan multi-purpose reservoir

요 지

물에 대한 기능 중 레크리에이션 기능은 빼놓을 수 없는 중요한 기능 중의 하나이다. 그러나 레크리에이션 편익에 대한 정량적 연구는 매우 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 실험선택법을 적용하여 레크리에이션 편익을 추정하고자 한다. 레크리에이션과 관련된 몇 개의 속성과 가격속성으로 이루어진 여러 개의 대안 중에서 선호하는 한 가지를 응답자로 하여금 선택하게 함으로서 개별 속성에 대한 한계지불의사액(MWTP) 정보를 도출한다. 분석결과 레크리에이션 용수 10,000톤의 추가적인 확보에 대해 각 가구는 연간 3원의 MWTP를 갖는 것으로 추정되었다. 또한 레크리에이션 용수의 수질을 1등급 개선시게 되면 각 가구는 연간 645.5원의 MWTP를 갖는 것으로 분석되었다. 아울러 레크리에이션 시설의 추가적인 확보에 대해 각 가구는 연간 1,518.6원의 MWTP를 가졌다. 이와 같은 정량적 정보는 다기능 저류지 조성 여부와 관련된 의사결정에서 유용한 정보로 활용될 수 있을 것이다.

* 호서대학교 경제통상학부 조교수 (e-mail: leejoosuk@hoseo.edu)

Assistant professor, Division of Economics and Commerce, Hoseo University, 268 Anseo-dong, Cheonan, Chungnam 330-713, Korea

** 한국수자원공사 K-water 연구원, 정책경제연구소 책임연구원 (e-mail: ryumh@kwater.or.kr)

Senior Researcher, Korea institute of water and environment, 1689 Yoosungdaero, Yoosung-gu, Daejeon 305-730, Korea

*** 교신저자, 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 교수 (e-mail: shyoo@seoultech.ac.kr)

Corresponding Author, Professor, Graduate School of Energy & Environment, Seoul National University of Science & Technology, 232 Gongreung-ro, Nowon-gu, Seoul 139-743, Korea

1. 서론

일반국민들의 소득수준이 높아짐에 따라 생활의 윤택함과 활력을 주는 여가활동에 대한 욕구도 급속히 증가되고 있으며 그 내용도 다양화되고 있다. 특히 맑은 물과 푸른 숲이 어우러져 다양한 여가활동을 즐길 수 있는 댐주변 지역에 대한 기대도 한층 높아지고 있다. 따라서 과거에 비해 레크리에이션 활동을 통해 창출되는 수자원기능의 중요성이 부각되고 있다. 수자원은 레크리에이션 활동에 직·간접적인 역할을 한다. 예를 들어 수영, 낚시, 보트, 수상스키 등 수자원과 직접적인 활동뿐만 아니라 산책, 캠핑, 자연경관 감상 등 수변활동과 심미적인 만족감도 제공할 수 있다.

그러나 국내의 경우 레크리에이션 활동의 측면에서 수자원의 중요성이 증가하는 반면 레크리에이션 용수의 편익산정에 대한 논의가 부족한 상황이다. Cho and Kwak (2004)는 충주호의 레크리에이션 편익을 산정할 때 있으며, 생태하천조성사업, 하천환경개선사업 등의 편익 산정과정에서 레크리에이션 편익을 포함하여 분석한 연구사례들이 있다(Korea Research Institute for Human Settlement, 2009). 또한 수자원사업에 대한 타당성 평가의 중요 기준으로 활용되고 있는 수자원부문 표준지침(제4판) (Korea Development Institute (KDI), 2008)에서는 레크리에이션용수 공급편익의 추정을 위해 여행비용 접근법의 적용을 제안하고 있다. 그러나 이 기법은 사후적인 기법으로써 사전적으로 수자원사업을 평가하는데는 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 또한 실제 수자원사업의 경제성을 평가하는데 있어 사전적으로 레크리에이션용수 공급편익을 반영한 사례는 전무하여, 여행비용 접근법의 한계가 제대로 검토되지 않았다.¹⁾ 한편 국내에 비해 수상 레크리에이션 활동이 발달한 해외의 경우 레크리에이션용수의 가치를 측정할 다양한 연구들이 진행되어 왔다(Brown et al., 1991; Hansen and Hallam, 1991; Walsh et al. 1992; Lansford and Jones, 1995; Eiswerth

et al., 2000).

레크리에이션용수의 편익과 관련된 기존의 국·내외 연구사례들을 살펴보면 일반적으로 레크리에이션 활동에 참여하는 방문객들의 지불의사액(WTP, willingness to pay)을 묻는 방식이 활용되고 있다. 특히 레크리에이션용수 공급편익의 비사용가치를 포괄하여 분석하기 위하여 조건부 가치추정법(CVM, contingent valuation method)이 적용되고 있다. 일례로 광역상수도 타당성분석 개선방안 연구(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs and Korea Water Resources Corporation, 2010)에서는 레크리에이션 용수의 편익산정을 위해 CVM의 적용이 적절함으로 언급하였으며, Cho and Kwak (2004)은 CVM을 활용하여 충주호의 레크리에이션 편익을 산정할 바가 있다. 동 연구는 충주댐의 건설로 인공적으로 조성된 충주호를 대상으로 휴양 및 관광의 가치를 산정하였는데 분석결과, 7대 광역시를 대상으로 조사한 충주호의 관광 및 휴양에 대한 가구당 연간 WTP의 평균값은 약 1,844원으로 나타났다.

CVM의 경우 연구 대상 전체의 편익을 측정할 수 있지만 연구대상을 구성하는 다양한 속성들에 대한 편익을 추정할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 수자원과 같이 다양한 편익을 제공하는 편익을 추정하기 위해서는 속성별 편익을 산정할 수 있는 컨조인트 분석법의 적용이 적절하다. 이에 본 연구에서는 상관 다기능 저류지 사례를 활용하여 레크리에이션용수 공급편익을 산정하고자 하며 보다 엄밀한 편익산정을 위하여 레크리에이션 활동과 관련하여 영향을 미칠 수 있는 저류지의 수질, 수량, 편의시설 등 세부 속성별로 편익을 산정하기 위하여 컨조인트 분석법을 활용하고자 한다. 특히 국내에서는 아직까지 컨조인트 분석법을 활용하여 세부 속성별로 레크리에이션용수 공급편익을 산정한 연구가 없기 때문에 향후 유사 연구에 방법론적 지침을 제공할 수 있다는 점에서 본 연구는 의미가 있을 것으로 기대된다.

본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. 제2절에서는 레크리에이션 편익 산정방법론 및 분석절차에 대하여 살펴본다. 제3절에서는 편익산정을 위한 계량분석 모형을 설명한다. 제4절에서는 레크리에이션용수 공급 편익의 추정결과를 제시하고, 마지막 장은 결론으로 할애한다.

¹⁾ 여행비용 접근법(TCM, Travel Cost Method)은 가치추정 대상지역의 방문객들을 대상으로 대상지역에 도달하는데 소요되는 시간과 비용 정보를 활용하여 레크리에이션 활동의 가치를 측정하는 방법으로 본 연구대상과 같이 완공이 되지 않은 또는 계획 중인 대상에 대해서는 분석이 불가하며, 분석이 가능하더라도 사용가치만 측정이 가능하다는 단점이 있다.

2. 레크리에이션용수 공급편익 산정방법론

2.1. 컨조인트 분석법

컨조인트 분석법은 재화에 대한 가치 추정과 소비자 선호 분석을 위해 적용되는 대표적인 진술선호기법이다. 컨조인트 분석법은 응답자에게 다양한 수준들로 이루어진 대상 재화의 관련 속성들과 가격 속성으로 구성된 2개 이상의 가상적 대안들을 제시하고 응답자가 자신의 예산 제약 하에서 가장 선호하는 대안을 선택하게 함으로써 관련 속성들의 수준 변화에 대한 소비자의 WTP를 측정한다.

컨조인트 분석법의 장점은 다음과 같다(Adamowicz et al., 1994; Lee et al., 2006). 첫째, 컨조인트 분석법은 응답자들이 제시된 가상 상황들에 대해 그들이 만족하는 선택을 표현하기 때문에 대상 재화에 대한 지불의사액을 직접 화폐가치로 표현할 필요가 없다. 둘째, 컨조인트 분석법은 질문에 대한 응답자의 의사표현을 통해 대상 재화의 속성별 가치를 측정할 수 있다. 셋째, 컨조인트 분석법은 응답자들에게 다양한 선택대안(choice option)들을 제시함으로써 그 분석결과에 따라 향후 가능한 대안을 구별해내고 최소비용으로 실행될 수 있는 대안을 선택할 수 있다. 넷째, 컨조인트 분석법은 제시된 여러 개의 선택대안들에 대한 응답자들의 다양한 의사표현을 통해 상대적으로 더 많은 정보를 얻을 수 있다.

2.2. 컨조인트 분석법의 적용절차

컨조인트 분석법의 운용절차는 다음과 같다(Yoo et al., 2008; Han et al., 2008; Lee and Yoo, 2009). 우선 1단계에서는 그 가치를 측정하고자 하는 연구대상을 설정한 후, 2단계에서는 응답자가 이해하기 쉽고 측정이 가능한 레크리에이션용수 공급편익과 관련된 속성 및 지불수단을 선정하고 각 속성에 대한 속성수준들을 결정한다. 이어서 3단계에서는 2단계에서 결정된 여러 속성으로 구성된 개별 속성집합에 대해 모형의 추정이 가능하도록 하는 최소 선택대안집합을 실험계획법을 수행하여 도출한다. 4단계에서는 설문지를 작성하고 현장 설문조사를 실행하여 응답자로부터 의미 있는 자료를 수집한다. 마지막으로 5단계는 얻어진 자료를 취합·분석하여 필요한 정보를 도출하고 결과를 해석하는 단계이다.

2.2.1 속성 및 지불수단

상관 다기능 저류지가 완공되면 상관 저류지의 저수량이 현재의 200만톤에서 7.5배 가량 증가한 1,500만톤으로

증가하여 상관 저류지의 수량이 풍부해지고 저류지 면적도 3배 가량 증가하게 된다. 또한 수질도 약간의 오염물질이 있으나 수영이 가능한 2등급에서 오염물질이 거의 없는 1b등급으로 개선될 것으로 기대된다. 이와 같이 상관 저류지의 재개발 및 환경개선을 통해 저류지의 면적이 3배 가량 넓어지고 오염물질이 거의 없는 수준으로 수질이 개선되면 방문객들은 보다 쾌적한 환경에서 다양한 레크리에이션 활동을 즐길 수 있으며, 아름다운 경관을 감상할 수 있다. 또한 산책길과 자전거길 등을 포함한 수변공원과 캠핑장 등 레크리에이션활동을 위한 편의시설을 이용할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 상관 다기능 저류지의 레크리에이션효과를 측정하기 위하여 세부 속성들을 저류지의 증가되는 수량, 개선되는 수질, 새롭게 제공되는 편의시설로 정하였다.

한편 지불수단 설정과 관련하여 본 연구에서는 생태하천 조성사업이나 하천환경개선사업 등 환경개선용수의 공급과 유사한 목적으로 편익을 산정한 기존 연구들과 마찬가지로 가구당 총 소득세를 지불수단으로 설정하였으며, KDI의 예비타당성조사에서 적용되고 있는 지불기간 및 지불횟수와 동일하게 가구당 향후 5년 동안 1년에 1회 지불하는 것으로 지불조건을 가정하였다.

또한 제시금액의 경우 본 연구에서는 실제 설문조사에 들어가기 전에 30명을 대상으로 사전조사(pretest)를 시행한 후, 이틀로부터 얻은 결과를 바탕으로 1,000원에서 5,000원까지 총 4개의 수준으로 결정하였다. Fig. 1은 실제 설문에 응답자들에게 제시된 각 속성의 설명내용과 수준들을 보여주고 있다.

2.2.2 선택대안집합의 설계

컨조인트 분석은 속성의 수준이 적절하게 조합된 대안을 만드는 자료생성과정을 필수적으로 거쳐야 한다. 이 과정은 여러 속성들로 구성된 선택대안들이 응답자의 선택확률에 영향을 주도도록 선택대안의 집합을 설계하는 것이며, 주의 깊게 고안된 실험계획법에 의존한다. 즉, 컨조인트 분석은 서로 다른 선택대안에 의해 변함이 없는 모수 추정치를 얻기 위한 선택대안집합들을 유도하는데 있어 통계적인 설계이론을 이용한다. 본 연구는 선택행위에 대한 개별 속성들의 효과들을 분리해 내기 위해 개별 속성들 간의 직교성(orthogonality)을 보장해주는 주효과 직교설계(orthogonal main effects design) 방법을 이용한다. 이러한 직교설계방법은 실제분석에서 속성들 간의 높은 상관관계가 문제가 되는 것으로 알려진 현시선호 확률효용모형의 단점을 개선시켜 준다(Hanley and Spash,

1993).

본 연구에서는 설문을 위하여 4개의 속성들과 개별 속성에 대해 각각 4~5개의 수준들을 설정하였으며 상관 다기능 저류지가 건설되지 않는 현재의 상태를 나타내는 대안과 3개의 속성으로 이루어진 가상의 2개의 대안 등 총 3개의 대안을 설정하였다. 이 경우 총 42×22개의 대안이 존재한다. 그러나 응답자들에게 모든 대안을 질문하는 것은 비현실적이므로 모형의 추정이 가능하도록 하는 최소 선택대안집합을 전체 대안집합으로부터 도출하였다. 이를 위해 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 주효과 직교설계를 수행하였다. 본 연구는 주효과 직교설계로부터 8개의 선택대안집합들이 도출하였고, 이것은 한 개의 블록에 4개의 질문을 포함하도록 임의표본추출을 통해 2개의 블록으로 배분하였다.

Fig. 2는 실제 설문에서 사용된 하나의 선택대안집합으로 설문의 핵심적인 부분을 보여주고 있다. 모든 응답자들은 Fig. 2에 제시된 4개 속성의 다양한 수준으로 정의된 총 3개 대안 중에서 가장 선호하는 1개의 대안을 선택하도록 질문을 받는다. 응답자들은 각 대안 내의 관련 속성들과 이를 위해 지불해야 하는 가격간의 상충관계를 충분히 고려한 후, 자신이 가장 선호하는 대안을 하나 선택하게 된다. 이와 같은 접근법을 선택실험법이라 한다.

2.2.3 표본설계 및 설문조사

환경개선용수의 경우에는 사용가치 외에 생태환경 개선에 따른 비사용가치가 존재하지만 레크리에이션 용수의 경우 그 가치가 사용가치에 제한될 가능성이 높기 때문에 본 연구에서는 상관 다기능 저류지의 실제 이용가능성이 높은 전라북도 지역만을 설문대상지역으로 설정하였다.

표본설정은 각 지역의 전체 가구를 대상으로 임의표본(random sample)을 도출하기 위해 각 지역 내의 인구 구성비를 고려하여 각 나이의 비율에 맞게 표본 수를 할당하였다. 그리고 설문단위는 개인이 아닌 가구로 하였다. 한편 적절한 표본의 크기는 그 결과의 신뢰성과 밀접한 관련을 갖고 있다. 즉, 선택된 표본이 모집단을 대표할 수 있는가와 관련된 문제이다. 본 연구에서는 최종적으로 전북 600가구를 대상으로 설문을 진행하였다. 또한 설문조사는 여론조사 전문기관을 통하여 여론조사 숙련가들의 능숙하고 세련된 일대일 면접조사 등에 근거하였다.

3. WTP 추정모형

3.1. 확률효용모형

컨조인트 분석법은 각 응답자들의 속성별 WTP를 추정하기 위해 확률효용모형(random utility model)을 이용

Attributes	Status quo	Levels			
		500 million ton	800 million ton	1,200 million ton	1,500 million ton
Water quantity	200 million ton	500 million ton	800 million ton	1,200 million ton	1,500 million ton
Water quality	2nd level	1b level		1a level	
Convenient facilities	None	Water front park		Water front park + Recreation facilities	
Additional annual income tax	0 Korean won	1,000 Korean won	2,000 Korean won	3,000 Korean won	5,000 Korean won

Fig. 1. Attributes and Their Levels

	alternative A	alternative B	status quo
Water quantity	500 million ton	1200 million ton	200 million ton
Water quality	1a level	2 level	2 level
Convenient facilities	None	Water front park	None
Additional annual income tax	2,000 Korean won	1,000 Korean won	0 Korean won

alternative A alternative B status quo

Fig. 2. The Example of Alternatives Presented in Real Survey

하여 정형화할 수 있다. 다항로짓모형(multi-nomial logit model)은 상관 저류지와 관련된 개별 속성들이 어떻게 응답자의 선택확률에 영향을 주는지를 모형화 하는데 있어 통계적인 체계를 제공한다. 다중로짓모형은 선택행위들이 관련 없는 대안들로부터의 독립성(IIA, independence from irrelevant alternatives)을 따른다고 가정한다. 즉, 이것은 “어느 두 선택대안에 대한 선택확률의 비율은 전혀 또 다른 선택대안에 의해 영향을 받지 않는다.”는 것을 의미한다. 이 모형에서 가장 기본이 되는 것은 개별 응답자의 간접효용함수이다. 응답자 i 가 선택대안집합 C_i 내의 한 선택대안 j 로부터 얻는 간접효용함수는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$U_{ij} = V_{ij}(Z_{ij}, S_i) + e_{ij} \quad (1)$$

여기서, V_{ij} 는 관측이 가능한 정형화된(deterministic) 부분으로 선택대안들의 속성들(Z_{ij})과 응답자의 개별특성(S_i)의 함수이다. e_{ij} 는 관측이 불가능한 확률적(stochastic) 부분이다. 응답자 i 가 선택대안집합 C_i 내의 모든 선택대안들에 대해 $U_{ij} > U_{ik}(k \in C_i, k \neq j)$ 을 만족한다면, 선택대안 j 를 선택할 것이다. 이 때, 응답자 i 가 선택대안 j 를 선택할 확률은 다음과 같이 주어진다.

$$\begin{aligned} \Pr_i(j|C_i) &= \Pr\{V_{ij} + e_{ij} > V_{ik} + e_{ik}\} \\ &= \Pr\{V_{ij} - V_{ik} > e_{ik} - e_{ij}\} \end{aligned} \quad (2)$$

Eq. (1)은 다항로짓모형 하에서 오차항의 분포는 통상 독립적(independent)이며 동일한(identical) 제 I형태 극치 분포(Type I extreme value distribution)를 따른다고 가정된다. 이 경우 응답자 i 가 선택대안 j 를 선택할 확률은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\Pr_i(j|C_i) = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{k \in C_i} \exp(V_{ik})} \quad (3)$$

컨조인트 분석법 질문으로부터 얻어진 각 응답자의 다변량 응답(multinomial response)은 응답자의 효용극대화(utility maximization)를 위한 선택결과로서 해석될 수 있다. 본 연구에서의 컨조인트 분석법 질문은 응답자에게 가장 악화된 상황을 포함하여 세 개의 대안들을 제시하고, 응답자가 주어진 대안들에서의 속성들과 가격속성사이의 상충관계를 고려하여 세 개의 대안들 중 한 개의 대안을 선택하도록 하고 있다. 이 때, 컨조인트 분석법 질문에 직면한 개별 응답자 i 의 선택대안 j 에 대한 선택결과는 ‘예

또는 ‘아니오’가 된다. 따라서 로그-우도함수는 다음과 같이 표현된다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^3 \{Y_{ij} \cdot \ln[\Pr_i(j|C)]\} \quad (4)$$

여기에서, $Y_{ij} = 1$ (i 번째 응답자가 j 번째 대안을 선택)이며, $1(\cdot)$ 는 인디케이터 함수(indicator function)이다. 즉, $1(\cdot)$ 는 i 번째 응답자가 j 번째 선택대안을 선택하였다면 1을 취하고, 그렇지 않으면 0을 취한다. Eq. (4)의 로그-우도함수(log-likelihood function)에 최우추정법을 적용하면 필요한 모수의 값을 추정할 수 있다.

3.2. WTP 모형

본 연구에서는 레크리에이션용수 공급편익에 대한 속성별 한계지불의사액(MWTP, marginal willingness-to-pay)를 도출하기 위해 다음과 같은 WTP 모형을 설정하였다. 우선, Eq. (5)와 같이 간접효용함수의 관측 가능한 부분인 V_{ij} 를 다음과 같은 속성벡터 $Z = (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) =$ (수량, 수질, 편의시설제공여부, 연간 지불의사액)의 선형(linear)함수형태로 표현하였다.

$$V_{ij} = ASC_j + \beta_1 Z_{1,ij} + \beta_2 Z_{2,ij} + \beta_3 Z_{3,ij} + \beta_4 Z_{4,ij} \quad (5)$$

여기서, β 값은 응답자의 효용에 영향을 미치는 개별 속성들에 대한 추정계수들이다. 또한 본 모형에서는 세 번째 대안 즉, 현재상태(status quo) 대안을 나타내는 대안특화상수(ASC; alternative-specific constant)들을 포함하였다(Hanley and Spash, 1993). ASC는 각 속성들에 의해 반영되지 않는 특정대안의 효용을 나타내는 역할을 한다.

한편 개별 속성들의 현재수준으로부터 한 단위 증가(개선)에 대한 MWTP는 Eq. (5)를 전미분함으로써 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} MWTP_{Z_1} &= (dV/dZ_1)/(dV/dZ_4) = \beta_1/\beta_4 \\ MWTP_{Z_2} &= (dV/dZ_2)/(dV/dZ_4) = \beta_2/\beta_4 \\ MWTP_{Z_3} &= (dV/dZ_3)/(dV/dZ_4) = \beta_3/\beta_4 \end{aligned} \quad (6)$$

개별속성에 대한 MWTP를 의미하는 Eq. (6)은 소득변화와 개별속성간의 한계대체율(marginal rate of substitution)을 효과적으로 나타내고 있다.

4. 레크리에이션 편익 추정결과

설문조사로부터 얻은 자료를 분석한 결과는 Table 1에

제시되어 있다. 최우추정법의 적용을 용이하게 하기 위해 제시금액은 1,000원 단위로 사용하였다. Wald-통계량으로 볼 때 모든 추정 계수들의 값이 0이라는 귀무가설은 유의 수준 1%에서 통계적으로 유의하게 기각되었다. 또한 간접 효용함수에 포함된 모든 속성들의 추정계수들은 유의수준 5%에서 통계적으로 유의했고, 모든 추정계수의 부호는 예상했던 것과 일치하였다. 즉 지불수단을 제외한 모든 추정 계수들은 양(+)의 부호를 갖는데 이것은 위 속성들의 수준이 증가할수록 응답자의 효용이 증가함을 의미한다. 반면에 지불수단의 추정계수는 음(-)의 부호를 갖는데 이는 지불금액이 증가할수록 응답자의 효용이 감소함을 의미한다.

개별 속성에서의 한 단위 개선을 달성하게 하기 위한 응답자의 MWTP는 Eq. (6)을 이용하여 계산할 수 있다. 개별 속성에 대한 MWTP 추정치는 Table 2에 제시되어 있다. 저류지의 수량을 추가적으로 10,000톤 증가시키기 위한 MWTP는 가구당 연간 3원이며, 수질을 추가적으로 1등급 개선시키기 위한 MWTP는 가구당 연간 645.5원에 달하는 것으로 나타났다. 또한 수변공원을 설치·운영하기 위한 MWTP는 가구당 연간 1,518.6원에 달하는 것으로 나타났다. 특히 수량보다는 수질에 대한 MWTP가 더 큰 것으로 나타나서 응답자들의 수질에 대한 관심이 상대적으로 높으므로 향후 수자원 관리에 있어 수질관리에 우선

순위를 둘 필요가 있음을 알 수 있다.

Table 2의 결과를 이용하면 각 속성들로 이루어진 다양한 가상의 레크리에이션 효과에 대한 가구당 연간 WTP를 구할 수 있다. 예를 들어 수량이 1,000만톤 증가하고 수질이 2등급에서 1a등급으로 2단계 개선되며 편의시설의 경우 전혀 없는 상태에서 수변공원과 친수활동공간(산책로, 자전거길, 캠핑장 등)이 제공된다면 가구당 연간 WTP는 7,328.2원이 나온다.

또한 이렇게 도출된 WTP에 모집단인 전라북도 전체의 가구수(623,668가구)를 곱해주면 연간 상관 다기능 저류지의 레크리에이션용수 공급편익이 된다. 한편 모집단 가구수는 통계청(www.kosis.kr)의 2012년 추계인구를 활용하였다. 그 결과 레크리에이션용수의 공급편익은 연간 약 45.7억원으로 계산되었다.

5. 결 론

용수공급 등 이수와 홍수조절 등 치수에 치우쳤던 과거에 비해 지금은 레크리에이션 활동을 통해 창출되는 수자원기능의 중요성이 부각되고 있다. 그러나 레크리에이션 활동의 측면에서 수자원의 중요성이 증가하는 반면 레크리에이션용수 공급편익의 산정에 대한 논의가 부족한 상

Table 1. Estimation Results of the Model

Variables	Estimates	t-values
ASC	0.4739**	4.68
β_1	0.0004**	4.65
β_2	0.0809*	2.09
β_3	0.1902**	4.94
β_4	-0.1253**	-4.03
Number of respondents	600	
Log-likelihood	-2,577.96	
Wald-statistic (p-value)	237.78 (0.000)	

The hypothesis for the Wald-statistic is that all the parameters are jointly zero and the corresponding p-value is reported in the parenthesis below the statistic. * and ** indicate statistical significance at the 5% and 1% levels, respectively.

Table 2. Estimation Results of Marginal WTP

	MWTP	t-values
MWTP for increasing 10,000 ton of water	3.0*	3.06
MWTP for improving 1 level of water quality	645.5*	2.30
MWTP for providing convenient facilities	1,518.6*	3.58

*indicates statistical significance at the 1% level.

황이다. 특히 KDI의 수자원부문 표준지침(제4판)에서는 레크리에이션용수 공급편익의 추정을 위해 여행비용 접근법의 적용을 제안하고 있으나, 이 기법은 사후적인 기법이라 사전적인 평가를 요구하는 예비타당성조사에서는 적용하기 어렵다.

이에 본 연구에서는 컨조인트 분석법을 활용하여 상관 다기능 저류지의 레크리에이션용수 공급편익을 산정하였다. 이를 위하여 상관 저류지가 위치한 전라북도 지역의 600가구를 대상으로 설문조사를 시행하였으며, 수량, 수질, 편의시설 등 세부 속성별로 편익을 추정하였다. 분석결과, 저류지의 수량을 추가적으로 10,000톤 증가시키기 위한 MWTP는 연간 3원이며, 수질을 추가적으로 1등급 개선시키기 위한 MWTP는 연간 645.5원에 달하는 것으로 나타났다. 또한 수변공원을 설치·운영하기 위한 MWTP는 연간 1,518.6원에 달하는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과는 학술적인 측면뿐만 아니라 정책적인 측면에서도 몇 가지 중요한 의의를 가지고 있다고 판단된다. 우선 학술적인 측면에서 본 연구는 국내에서는 처음으로 컨조인트 분석법을 이용하여 레크리에이션용수 공급의 편익을 측정함으로써 통상적으로 사용되는 수자원사업의 비용-편익분석을 보완 및 발전시킬 수 있을 수 있다. 또한 본 연구는 컨조인트 분석법의 레크리에이션용수 공급 편익 산정을 위한 방법론 정립을 통해 향후 국내에서의 유사한 가치측정분야에서 주요한 기여를 할 것이다.

정책적인 측면에서도 본 연구는 정책 결정자들에게 수량, 수질, 레크리에이션 시설 등 레크리에이션용수 공급의 속성별 편익에 대한 정량적 정보를 제공함으로써 향후 레크리에이션용수 공급 사업에 대한 사전적 비용-편익 분석뿐만 아니라 실행 가능한 대안사업들에 대한 평가 및 설계도 가능하게 해준다. 또한 실제 레크리에이션용수의 편익 수혜 대상자인 지역주민들로부터 도출된 편익은 향후 레크리에이션용수 공급과 관련된 정책수립의 근거와 방향을 마련해 줄 수 있다.

References

- Adamowicz, W., Louviere, J., and Williams, M. (1994). "Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities." *Journal of Environmental and Economics Management*, Vol. 26, pp. 271-292.
- Brown, T.C., Taylor, J.G., and Shelby, B. (1991). "Assessing the Direct Effects of Instream Flow on Recreation: a Literature Review." *Water Resources Bulletin*, Vol. 27, pp. 979-989.
- Cho, S-K., and Kwak, S-J. (2004). "Economic Value of Tour and Recreation in Choongju Lake-Using Spike model." *Korean Journal of Public Finance*, Vol. 19, No. 1, pp. 145-164.
- Eiswerth, M., Englin, J., Fadali, E., and Shaw, W.D. (2000). "The Value of Water Levels in Water-based Recreation: A Pooled Revealed Preference/Contingent Behaviour Model." *Water Resources Research*, Vol. 36, pp. 1079-1086.
- Han, S.-Y., Kwak, S.-J., and Yoo, S.-H. (2008). "Valuing Environmental Impacts of Large Dam Construction in Korea: An Application of Choice Experiments." *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 28, pp. 256-266.
- Hanley, N., and Spash, C.L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Edward Elgar.
- Hansen, L.T., and Hallam, A. (1991). "National Estimates of the Recreational Value of Streamflow." *Water Resources Research*, Vol. 27, pp. 167-175.
- Korea Development Institute (2008). *Guideline for Preliminary Feasibility Studies on Water-resource Project (the 4th edition)*, Public and Private Infrastructure Investment Management Center.
- Korea Research Institute for Human Settlement (2009). *Social-Economic Evaluation Technique Development of River Restoration Project (III)*.
- Lansford, N.J., and Jones, L.L. (1995). "Recreational and Aesthetic Value of Water Using Hedonic Price Analysis." *Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 20, pp. 341-355.
- Lee, J.-S., and Yoo, S.-H. (2009) "Measuring the Environmental Costs of Tidal Power Plant Construction: a Choice Experiment Study." *Energy Policy*, Vol. 37, pp. 5069-5074.
- Lee, J.-S., Yoo, S.-H., and Kwak, S.-J. (2006) "Consumers' Preferences for the Attributes of Post PC: Results of a Contingent Ranking Study." *Applied Economics*, Vol. 38, pp. 2327-2334.
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs and Korea Water Resources Corporation. (2010). *A Study*

on Improvement of Feasibility Analysis about Wide Water Works System.

Walsh, R.G., Johnson, D.M., and McKean, J.R. (1992). "Benefit Transfer of Outdoor Recreation Demand Studies: 1968-1988." *Water Resources Research*, Vol. 28, pp. 707-713.

Yoo, S.-H., Lee, J.-S., and Kwak, S.-J. (2008). "Using

a Choice Experiment to Measure the Environmental Costs of the Air Pollution Impacts in Seoul." *Journal of Environmental Management*, Vol. 86, pp. 308-318.

논문번호: 12-097	접수: 2012.08.17
수정일자: 2013.07.24./07.31/08.23	심사완료: 2013.08.23