

북한강 상류지역의 수질개선에 따른 중·하류지역의 수익자 지불용의액 추정*

신효중** · 전철현*** · 최익창**** · 연인철*****

Estimation of Beneficiary's Willingness to Pay in Mid · Down-Stream Area to the Water Quality Improvements in Upper Bukhan River Basin*

Hio-Jung Shin** · Chul-Hyun Jeon*** · Ik-Chang Choi**** · In-Cheul Yeon*****

요약 : 최근 식수 및 수자원 확보를 위하여 광역시·도 등의 국내에서뿐 아니라 국가 간에도 분쟁이 빈번하게 발생하고 있다. 수도권 식수원 중의 하나인 북한강 상류에 위치한 소양호에 집중호우에 의한 토사 및 부유물질 유입으로 탁도 및 수질 악화는 물론 수도권 식수 및 한강수계 전체에 영향을 미치고 있다. 이에 국무총리실과 강원도는 수질개선을 위한 한시적인 대책을 마련하였으나, 이는 근본적인 문제를 해결하기에는 충분치 않은 상황이다. 이에 별도의 탁수방지프로그램을 위한 재원을 마련하고자 수익자부담원칙(受益者負擔原則)에 의거한 임의가치평가법의 설문을 통하여 지불용의액(수질개선부담금)을 도출하는 데 연구의 목적이 있다. 이러한 임의가치평가법의 방법론은 수자원과 같은 공공재적인 특징과 이동성자원(移動性資源)의 특징으로 제도가 불완전하고, 시장이 부재한 경우에 자원을 효율적으로 배분 유도하는 데 매우 효율적이다. 표본대상은 서울, 경기, 인천 등의 수도권 주민들이며, 설문조사는 인터넷설문 전문조사기관인 (주)엠브레인에 의뢰하였다. 임의가치평가법의 설문 결과, 수질개선부담금 추정을 위하여 분석에 사용된 1379부로부터 도출된 수질개선부담금은 매월 평균 3091원이다. 지역별로는 경기 3325원, 서울 3089원, 인천 1216원으로 나타났다. 기존의 연구결과들과 비교할 경우 본 연구에서 도출된 지불용의액은 적절한 수질개선부담금 수준이라고 판단되며, 이러한 점을 고려할 경우 수도권 주민들은 한강의 수질개선과 식수문제에 매우 큰 관심이 있다는 결론을 내릴 수 있다. 또한 본 연구결과는 수자원과 관련하여 상·하류지역 간 자원배분 시 적절한 정책자료로 활용될 수 있다.

주제어 : 지불용의액, 수질개선, 임의가치평가법

ABSTRACT : Water resource is one of natural resources with migratory public goods, which means that it is hard to efficiently manage it because of the institutional incompleteness and non-existence of the market price. Both domestic and international conflicts about water resource's property right have been in progress and turn out to happen more frequently when the water resources are more scarce. The purpose of the research is to estimate willingness to pay for the muddy water prevention program and water quality improvements to Soyang river in Gangwon-do by using contingent

* 본 논문은 강원지역환경기술개발센터의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구를 바탕으로 작성되었습니다.

** 강원대학교 농업자원경제학과 교수(Professor, Department of Agricultural and Resource Economics, Kangwon National University)

*** 한국환경정책평가연구원 연구원(Researcher, Korea Environment Institute), Corresponding Author(E-mail: chjeon@kei.re.kr, Tel: 02-380-7713)

**** 한국농촌경제연구원 연구원(Researcher, Korea Rural Economic Institute)

***** 명지대학교 강사(Lecturer, Myongji University)

valuation, in which it is the upper stream of Paldang dam and Han river to provide Seoul, Gyunggi, and Incheon with drinking water and other water resource uses. They benefit from the muddy water prevention program when Gangwon-do begins to introduce the program. On the result of estimation the willingness to pay to install the muddy water prevention program shows in average ₩3091 per month from 1379 household observations and on the regional basis, Gyunggi ₩3325, Seoul ₩3089, and Incheon ₩1216 are elicited. The estimated willingness to pay is occupied about 50~60 per cent of the household's water cost per month in 2005. Hence the willingness to pay derived from the study appears to be the appropriate level to this water quality improvement program introduction in comparison of those previous research results.

Key Words : willingness to pay(WTP), water quality improvements, contingent valuation(CV)

I. 서론

수자원은 공공재의 특징과 동시에 이동성자원¹⁾의 특수성을 갖고 있다. 이러한 공공재적 특성을 갖고 있는 수자원은 수리권과 같은 제도의 부재 및 수자원의 효율적 배분을 위한 시장 형성이 어렵기 때문에 비용-효과적이며, 지속적인 관리가 어려워 공유자원의 비극(the tragedy of the commons)이 발생하고 있다. 실제로 자연적 혹은 인위적 원인에 상관없이 수량 및 수질변화로 많은 논쟁이 국내외에서 발생하고 있다. 즉 수질악화는 식수오염에 의한 건강문제, 수계지역의 경제 및 관광소득 감소 등 직접적인 영향과 생태계, 특히 어족 자원의 감소, 하천 생태계 파괴, 수자원 가치 하락 등의 간접적인 영향도 크다.

실제로 수자원과 관련하여 수량 및 수질의 변화는 국내외에서 분쟁의 원인이 되기도 한다. 국내의 수자원과 관련한 분쟁사례를 살펴보면, 부산과 경남의 남강댐 취수문제, 강원 평창과 충북 제천의 취수문제, 용담댐, 영천댐, 주암댐 등의 이·치수 문제 등이 있다. 특히 주암댐의 경우에는 수

익자부담원칙을 인정하는 주요한 사례로 손꼽힌다. 국제적으로는 영국, 미국 등에서도 수자원 관리의 어려움을 겪고 있을 뿐 아니라, 특히 중국의 샤오완댐 건설로 방류량 조절이 가능하게 되어 인근 국가인 태국, 베트남 등의 주변 국가와 충돌이 발생하였다. 이처럼 국내는 물론 선·후진국을 막론하고 수자원과 관련하여 국가 및 지방정부 간에 충돌이 발생하는 이유는 수자원의 효율적 이용 및 관리를 위한 제도의 미흡과 시장의 불완전성 때문이다. 예를 들어, 독일의 경우 최근 개발에 의한 환경오염으로 수자원의 양적·질적 관리를 위하여 대우역 중심의 중앙정부에 의한 관리를 강화한 반면에, 미국의 경우에는 연방정부 중심에서 지방정부 중심(decentralization)으로 수자원관리정책을 전환하였을 뿐 아니라(소유역관리체제), 중앙정부에 의한 상명하달식 관리체계에서 시장경제(water market)를 도입하는 등의 제도적 장치 마련도 이루어지고 있다. 한편 현재 국내에서는 과거의 대우역관리체계와 최근의 소유역관리체계 등이 혼합되어 동시에 사용되고 있다(박성제, 2005).

1) 물은 그 특성상 상류에서 하류로 흐르는 이동성 공유자원의 특수성을 갖고 있어 물이 부족하거나 오염되는 경우에는 지역 간, 예를 들어 상류와 하류, 국가 간, 광역 기초단체 간의 분쟁 원인이 된다.

북한강 상류에 위치한 소양강 다목적 댐의 경우 춘천지역에는 수력발전, 용수조절 및 농공업용 수공급 능력 향상을 위한 목적으로, 수도권에는 홍수방지와 함께 전력과 수자원을 공급하기 위하여 1973년에 건설되었다. 이후 소양호는 수도권에 안정적이며 양질의 식수를 제공하는 식수원 중의 하나로 자리매김하였고, 북한강 수역의 경기도 가평, 청평 지역 등지로 음식업, 수상 레저와 관광업 등을 가능하게 하는 수자원을 지속적으로 공급하고 있다. 이는 강원도 및 춘천시에 의하여 관리되고 있는 소양호의 안정적인 수량 및 수질 확보가 팔당댐 및 수도권, 그 수계지역에 긍정적인 편익을 제공하고 있는 것이다. 강원도는 소양호의 수질 및 수량을 안정적으로 유지하기 위하여 지속적으로 많은 비용을 투자하고 있으며, 다양한 정책을 집행하고 있다. 그러나 최근 기후변화, 2006년 태풍 에위니아와 폭우로 토사 등 오염원이 소양호로 유입되었다. 이로 인하여 2006년 7월부터 약 9개월 동안 수질이 탁해졌을 뿐 아니라 식수 공급에도 문제가 발생하였다. 실제로 신호중 외(2007)에 의하면 상수원수 추가 정수 비용, 소양 취·정수장 시설 보강 비용, 어업 및 어족자원 피해, 유조선업과 수상레저산업 등의 직접적 피해액을 총 380억~696억 원으로 추정하였다.

수자원과 관련하여 충돌이 발생하는 경제학적 이유는 '수자원이 공공재'라는 인식으로 인하여 수자원에서부터 편익만을 누리려고 할 뿐 환경규제 및 관리로부터 발생하는 비용에 대해서는 무임승차하려는 경향이 있기 때문이다. 다른 한편으로는 국내의 경우 수자원과 관련하여 소유권과 이용

권은 중앙정부가 갖고 있는 반면에 수자원관리 및 책임은 지방정부에 전가하여 제도적인 환경규제와 강제적인 유인조치(disincentive)가 발생하고 있기 때문이다. 즉, 정책비용의 부담자와 수익자가 다르다는 것이다. 이러한 경우 수자원의 효율적인 관리를 위하여 장기적으로는 합리적인 제도의 마련 및 보완이 필요하지만 많은 비용과 시간이 투입되어야 한다. 그러므로 아직까지 효율적인 제도 및 시장에 의한 해결책을 갖고 있지 못한 국내 상황을 고려할 경우, 가장 현실적인 대안으로 위의 이러한 불일치성을 단기에 직접적으로 줄일 수 있는 시장원리 도입을 통하여 북한강 유역의 강원, 경기, 서울, 인천 간에 수자원을 효율적으로 배분할 수 있게 된다.

수도권의 식수 및 한강수질을 주제로 비시장가치평가법을 이용하여 발표된 연구를 살펴보면(<표 1>), 팔당호와 한강의 수질(먹는물) 개선 가치추정(조승국·신철오, 2005), 한강의 수질개선 편익 추정(김용주·유영성, 2005; 신영철, 1997), 팔당호 수질개선지불용의액 추정(조용성 외, 2001), 서울시 식수의 수질개선(곽승준, 1994) 등 대부분이 수질개선에 따른 편익에만 초점을 맞추어 연구하였다. 즉 기존의 연구들이 수질개선에 따른 후생증진에 대한 영향만을 고려하였다면, 본 연구²⁾는 수질개선에 따른 후생 증대뿐 아니라 환경적인 요인인 수질향상, 주변생태계 개선 등의 간접적인 편익까지도 고려하였다.

본 연구는 2006년에 발생한 소양강의 탁수사례를 선택하여 비시장가치평가법 중 진술선택된 기법인 임의가치평가법(Contingent Valuation Method,

2) 본 연구 사례는 기존의 수자원 문제와는 다르다. 예를 들어 강원 평창과 충북 제천의 경우 수자원을 둘러싼 두 지방자치단체간의 문제인 반면에, 본 사례는 중앙정부의 환경규제가 강원도의 개발 및 발전에 저해 요인으로 작용하게 되어, 특히 수자원의 경우 관리 비용은 강원도가 부담하게 된 반면에 그 편익은 북한강 중·하류지역의 서울, 경기, 인천 등의 거주민들이 누리게 되기 때문이다.

〈표 1〉 수도권 의 식수 및 수질개선에 따른 거주민들의 지불용의액 추정

제 목	방법론	표본추출 지역 및 표본 수	지불용의액	출처
팔당호와 한강의 수질개선 가치 추정	Choice Experiment	서울, 경기, 인천 (1331가구)	월 19,161~ 33,018원*	김용주·유영성(2005)
한강의 수질개선 편익 추정	Conjoint Analysis	서울 (1500가구)	월 3650원	조승국·신철오(2005)
팔당호의 수질개선 지불액 추정	Contingent Valuation	서울, 경기 (565가구)	월 1860원	조용성 외(2001)
한강의 수질개선 편익 추정	Contingent Valuation	서울 (1858가구)	월 6850원	신영철(1997)
서울시 식수의 수질개선 편익	Contingent Valuation	서울 (298가구)	월 2603원	곽승준(1994)

* 김용주·유영성(2005)의 연구결과 중 수도권의 총편익 1.5조~2.6조원을 고려한 것임

CVM)³⁾의 이중양분선택형(Double Bounded Dichotomous Choice, DBDC)을 근거로, 한강의 수질개선과 탁수(muddy water)에 대한 태도 및 행위, 수질개선에 따른 가치평가 등에 대한 조사를 실시한다. 이는 북한강 상류지역의 수질이 개선될 경우 중·하류지역, 즉 수도권 주민들의 수질, 탁도 및 고탁도물 등의 수질개선에 따른 지불용의액(수질개선부담금)⁴⁾을 도출하여, 향후 광역 기초단체 간의 수질오염방지대책 마련 시 수익자부담 원칙(Beneficiary Payment Principle, BPP)의 근거자료로 제공될 수 있다. 즉, 중앙정부에 의한 수자원관리 및 규제로 광역시·도간에 발생하는 문제에 대해, 시장원리 도입을 통한 효율적 자원배분 및 관리로 정책비용의 부담자와 수익자 간의 괴리를 감소 혹은 해결할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 환경질 변화에 의한 후생변화 추정의 이론적 배경

및 계량모델에 대해 살펴본다. 제Ⅲ장에서는 실증 분석으로 조사대상, 표본선정, 설문 디자인 등에 대해 살펴보고, 제Ⅳ장에서는 요약, 결론 및 시사점을 도출한다.

Ⅱ. 후생변화 추정의 이론적 배경 및 계량모델 설정

본 절에서는 공공재의 특성을 갖고 있는 자연자원의 질(environmental quality) 혹은 양(quantity)의 변화에 대한 경제학적 후생추정 이론과 이를 계량화하기 위한 로짓(Logit) 모형의 이론적 배경에 대해 살펴보고자 한다.

1. 후생추정의 미시 이론적 배경 및 CVM의 적합성

먼저, 공공자원의 특성을 갖고 있는 수자원의

3) 임의가치평가법(CVM)의 용어에 대해서 국내에서는 조건부가치평가법, 가상가치평가법 등으로 사용되고 있다. 이는 가치도출 메커니즘 측면에서 이름 붙여진 것으로 보인다. 반면에, 본 연구에서는 임의가치평가법으로 시장(price)에 의한 접근이 불가능한 경우에 이러한 방법론이 대안으로 적용되기 때문에, 시장을 임의적으로 대체한다는 측면에서 임의가치평가법으로 명명한다. 즉 시장이 존재하기 이전에 일시적으로 임의적인 시장을 설정하고 이러한 문제를 해결하기 때문이다.

4) 지불용의액은 수질개선부담금과 같은 개념으로 사용된다.

경우, 환경정책이나 환경질의 변화는 인간의 후생에 직접적 혹은 간접적으로 영향을 끼쳐 효용변화를 유발한다. 이러한 경우 공공재는 시장이 부재하기 때문에 자원의 효율적 배분이 어려워 시장에 의한 해결보다는 비시장가치평가법(Non-market Valuation Methods)을 이용하여 공공재에 대한 소비자의 효용극대화 문제를 해결하게 된다. 아울러 비시장가치평가법은 그러한 간접적인 영향을 평가할 수 있을 뿐 아니라 화폐적인 크기로 나타낼 수 있다는 장점을 갖고 있다. 이처럼 환경질 변화에 의한 후생변화는 미시이론에서 화폐로 나타낸 간접효용함수(money metric indirect utility function)를 이용한 Hicks의 보상변화(Hicksian's Compensating Variation)로 측정이 가능하다(Hanemann, 1984 & 1989; Bockstael and McConnell, 1980). 즉, 이러한 환경질 변화가 효용에 영향을 미치게 되면 이는 소비자의 비용(지출 혹은 소득) 함수로 유도된다(Mascollel et al., 1995). 또한, Cameron et al.(1987)에 의하면 비시장가치평가법인 임의가치평가법은 지출함수에서 환경질 개선에 의한 보상변화를 직접적으로 이끌어낸다는 장점을 갖고 있다.

결론적으로 환경질 변화에 의한 인간후생의 변화를 측정하기 위하여 임의가치평가법으로 도출된 함수는 화폐로 나타낸 간접효용함수와 이론적으로 일치한다. 이렇게 도출된 간접효용함수는 일반적으로 많이 사용되는 로짓모델에 의하여 정량적으로 분석된다. 로짓모델은 측정이 쉬우며, 사용이 간단하다는 장점을 갖고 있어 경제학에서뿐 아니라 마케팅 조사, 교통공학 등에서도 널리 사용되고 있는 모형이기도 하다(Wooldridge, 2006 & 2001).

2. 로짓모델

본 연구와 관련된 간접효용함수는 일반적으로 수질관련 행위 및 태도, 탁수와 관련된 수질개선 부담금 지불여부(j), 소득(Y), 그리고 사회경제적 변수(Scio-economic variables, S)의 함수로 가정된다. 이를 수식으로 표현하면 식 (1)과 같다.

$$U_{ij}(j, Y; S) = V_{ij}(j, Y; S) + \epsilon_{ij}, \quad (1)$$

i : 개별소비자; $j = 0, 1$

여기서 j 는 임의의 개별소비자 i 가 수질개선을 위한 수질개선부담금의 지불여부를 나타내는 지시함수(indicator function)이다. 즉, 0인 경우는 수질개선부담금을 지불하지 않는 것으로 '수질이 악화된 상태에서의 효용수준'을 나타내고, 1인 경우는 수질개선부담금을 지불하는 것으로 '수질이 개선된 상태의 효용수준'을 보여준다. Y 는 소득변수이고, S 는 응답자의 사회경제적 변수로 이루어진 벡터이다. 특히, ϵ 은 관측이 되지 않는(unobserved) 부분으로 '확률적(random)이며 독립적이고 동일하게 분포(independently identically distributed, iid)된' 것으로 간주되어 통계적 편리성을 확보해 준다(Train, 1986 & 2003).

만약, 수질개선을 위한 추가적 비용(수질개선 부담금)이 T 원일 때, 개인 응답자가 이를 받아들일 경우 그 효용수준은 $V_{i1}(1, Y - T; S) + \epsilon_{i1}$ 인 반면에, 받아들이지 않을 경우 그 효용수준은 $V_{i0}(0, Y; S) + \epsilon_{i0}$ 이다. 따라서 T 원의 수질개선 부담금을 지불할 의사가 있다는 것은 '수질개선 프로그램을 실행할 경우가 그렇지 않은 경우보다 효용수준이 더 높거나 같다'는 것을 의미한다. 이를 수식으로 표현하면 식 (2)와 같다.

$$V_{i1}(1, Y - T; S) + \epsilon_{i1} \geq V_{i0}(0, Y; S) + \epsilon_{i0} \quad (2)$$

이러한 경우 개인 응답자가 T원의 세금을 지불할 확률을 확률함수(probability function)로 나타내면 식 (3)과 같다. 여기서 $P(\cdot)$ 는 확률함수를 나타내며, F_ϵ 는 ϵ 의 누적분포함수(cumulative distributive function)이다. β 는 모델에 사용된 관련변수들 Y, T, S 에 대한 파라미터(parameters)로 이루어진 벡터이다.

$$\begin{aligned} \Pi_i &= P(yes) = F_\epsilon[V_{i1}(Y_j - T_j, S_j) - V_{i0}(Y_j, S_j)] \\ &= 1 - F_\epsilon[-(V_{i1} - V_{i0})] \\ &= F_\epsilon[Y_j, T_j, S_j; \beta] \end{aligned} \quad (3)$$

즉, 소양호 수질 개선 및 탁수 방지를 위한 수질 개선부담금을 지불할 확률은 제시금액(b), 소득 수준(Y), 응답자특성 변수(S)에 의하여 영향을 받는다. 식 (3)의 확률모형을 로짓모형으로 가정할 경우 식 (4)와 같다. 이를 선형함수로 가정할 경우 선형로짓모형(linear logit model)이 된다.

$$\Pi_i = \frac{\exp(dv)}{1 + \exp(dv)} \quad (4)$$

환경질 변화에 의한 후생변화 평가는 의사결정자(decision makers)에 따라 다르기 때문에 하나의 대표값으로 평가하기는 어렵다. 따라서 본 연구에서는 Hanemann(1989)이 제시한 방법으로 '평균값 지불용의액(Mean WTP)', '중앙값 지불용의액(Median WTP)', '절단된 지불용의액(Truncated WTP)' 등 세 가지 형태로 추정하고자 한다. 평균값에 의한 지불용의액(Mean WTP)

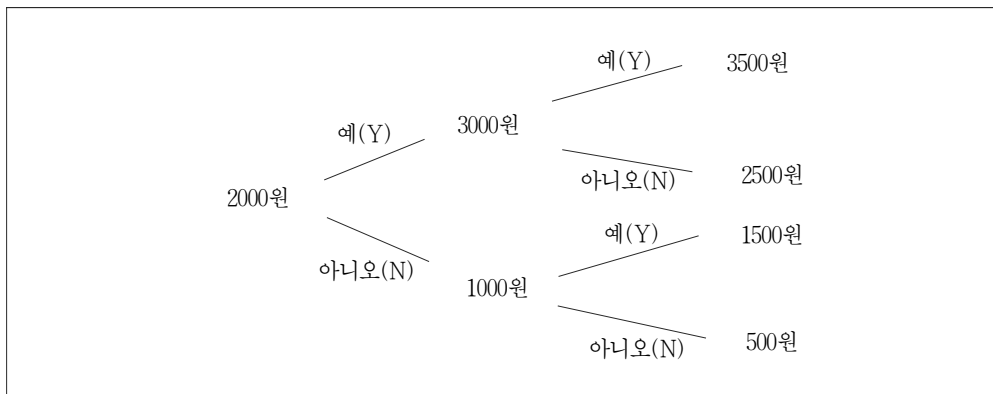
은 무작위로 제시되는 금액 T 를 영(0)에서 무한대까지 적분하여 추정되는 확률누적면적이다.

$$\begin{aligned} E_{trun} &= \int_0^{T_{\max}} F_\epsilon(dv) dT \\ &= \int_0^{T_{\max}} \frac{1}{1 + \epsilon^{-dv}} dT \\ &= -\frac{1}{\beta} \ln \left[\frac{1 + \exp(\alpha)}{\exp(\alpha + \beta \max. T)} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

여기서 β 는 수질개선을 위하여 지불하도록 제시하는 금액(T)의 계수 추정치이며, α 는 '추정계수와 T 이외의 다른 변수들의 평균을 대입'하여 얻은 값이다(Hanemann, 1984; 유진채·김정은, 2006). 로짓모형은 누적분포함수의 함수형태를 로지스틱함수로 가정한다. 특히, 절단된 WTP는 식 (5)에 의하여 산출된다.

이중양분선택형에 의한 최우도함수(Maximum Likelihood)는 다음의 총 네 가지 경우의 수를 고려하여 결정된다. 이러한 지불용의에 대한 경우의 수는 예-예(YY), 예-아니오(YN), 아니오-예(NY), 아니오-아니오(NN)이다. 여기서 일반적으로 효용을 극대화하고자 하는 각 개별소비자 i 는 최초제시금액(b_i)에 '예(Yes)'라고 응답할 때, 다음 단계에서는 최초의 제시금액(b_i)보다 두 배 높은 금액(b_i^U)을 제시받게 되고, '아니오(No)'라고 응답할 경우에는 최초로 제시된 금액의 1/2배 낮은 금액 b_i^L 을 제시받게 된다. 다음 단계 역시 비슷한 과정을 거친다(<그림 1> 참조). 따라서 매 단계마다 제시되는 금액은 다소 높거나 낮게 제시된다. 이러한 과정을 거치게 되면 유인일치적인(incentive consistent)⁵⁾ 결과를 도출하게 된다.

5) 본 연구에서 이중양분선택형을 사용하기로 한 것은 선행연구가 많아 출발점편의를 회피할 수 있다고 판단하였기 때문이다.



〈그림 1〉 임의가치평가법에서 이중양분선택형의 질문유도 방법

이러한 응답에 대한 경우의 조합과 일련의 과정을 통하여 $F_{\epsilon}(\cdot)$ 을 로지스틱 누적분포함수로 만들어 $dV = \alpha - \beta * T$ 와 결합하여 얻어진 결과 $B_E(b) = [1 + \exp(\alpha - \beta * T)]^{-1}$ 이다. 이러한 결과를 바탕으로 최대로그우도함수(Maximum log-likelihood)를 추정하면 식 (6)과 같다.

$$\begin{aligned} \ln L = & \sum_{i=0}^N (I_i^{YY} \ln[1 - B_E(b_i^U)] \\ & + I_i^{YN} \ln[B_E(b_i^U) - B_E(b_i^L)] \\ & + I_i^{NY} \ln[B_E(b_i^U) - B_E(b_i^L)] \\ & + I_i^{NN} \ln[B_E(b_i^L)]) \end{aligned} \quad (6)$$

III. 수질개선부담금 도출을 위한 실증분석

본 조사를 위한 시나리오는 ‘가능한 한 현실적이며, 명확해야 한다’(Alberini, 2006)는 조건을 만족시키기 위하여 다음과 같이 작성되었다. 2006년 여름 장마철 기간에 태풍 예위니아와 국지적 집중호우 등으로 북한강 수계 중의 하나인 소양강에 상류로부터 토사가 유입되어 소양호가 혼탁하게 되었다. 이는 약 9개월 정도 지속되어, 수도권 식

수원 중의 하나인 팔당댐을 비롯하여 서울을 관통할 때까지도 그 탁한 정도는 매우 심하였으며, 수질 또한 악화되었다. 그래서 국무총리실과 강원도(춘천시 포함)에서는 수도권의 식수원 수질 및 소양호 수질 개선을 위하여 대책을 마련하였다. 그러나 당시 책정된 예산만으로는 북한강 상류지역의 수질을 안정적으로 유지하며, 오염원을 근본적으로 차단하기에는 부족한 상황이다. 이에 탁수재발방지를 위한 탁수방지프로그램(예: 수질개선 부담금)의 도입이 필요하다.

따라서 이에 수도권의 식수 수질개선과 수도권 상수원 역할을 담당하고 있는 소양호의 고탁도 물의 직·간접 피해와 관련하여 식수 및 탁수에 대한 북한강수계 거주민들을 대상으로 피해방지대책에 필요한 수질개선부담금의 지불의사금액을 추정하고, 한강수질에 대한 평가 및 인식정도 등을 조사하고자 한다. 이러한 결과는 정책비용의 부담자, 즉 강원도와 편익수혜자, 즉 수도권 거주민들의 화폐적 지불용의액을 평가하는 데 기초자료로 사용가능하다.

설문조사 샘플은 2007년 통계청이 발표한 서울, 인천, 경기지역의 성별, 연령대별 추계인구를 기준으로 서울, 인천, 경기 거주자 중 만 20~59세

남녀를 대상으로 거주지역의 인구통계 비율을 참고하였고, 설문조사는 2007년 11월 8일~13일까지 (주)엠브레인에 의뢰하여 조사하였다. 설문조사 방법은 NOAA Blue Ribbon Panel의 가이드라인(1992)에 의하여 면접조사를 고려하였으나 수도권 권의 경우 방문면접조사 시 가정에 부재하는 경우가 많고 이에 따른 조사비용의 상승 등 현실적으로 어려움이 있어 최근 저비용과 고효율로 각광을 받고 있는 인터넷설문조사를 계획·실시하였다.

1. 시장설계

본 연구를 위한 설문 설계는 수질관련 의식 및 수자원 이용행태, 탁수 및 수질개선부담금 지불 및 사회경제적 부문으로 이루어졌다. 전자의 경우 한강물 관련 물 이용부담금, 오염관리 기준 및 비용에 대한 인식, 개인적 혹은 국가적 차원에서의 오염관리 중요성, 호수-강-하천 오염원, 물놀이 행태 및 한강수질평가로 구성되었고, 후자는 한강의 고탁도 물 가능성, 고탁도 물 방지프로그램 필요 여부, 지불의사금액 및 저항적 지불의사에 대한 이유 등으로 구성되었다. 이러한 고탁도 물 방지프로그램을 마련하기 위해서는 기금 조성이 필요하며, 이러한 기금 조성으로 고탁도 물 방지프로그램이 설치될 경우, 그 편익을 서울, 경기, 인천 지역 거주민들도 누리게 된다. 결과적으로 수자원의 경우 이동성자원의 특징을 갖고 있기 때문에 강원도에서 수질개선을 위하여 고탁도 물 방지프로그램을 이행하여 북한강 수계의 수질이 개선된다면, 그러한 수질개선 편익은 서울, 경기, 인천 지역 거주민들에게도 귀착이 된다.

이러한 편익을 제공하게 되는 고탁도 물 방지프로그램 마련을 위한 정책 집행시 수혜자들에게

〈표 2〉 조사방법 및 내용

	내 용
조사방법	pretest 후 인터넷 온라인조사
모 집 단	서울, 경기와 인천지역의 거주민
표 본 수	회수된 총 1638부 중 유효한 1379부를 분석에 이용
평가대상	북한강 상류의 고탁도 물 방지 및 식수원 보호, 주변생태계 보호, 각종 물 관련 레저 활동 가능 등에 대한 지불용의액 평가
지불형태	세금(수질개선부담금)
질문방법	이분양분선택형(및 개방형)
상품구성	고탁도 물 방지를 위한 프로그램
상품효과	고탁도 물 방지를 통한 수도권 수질개선, 북한강 수계주변 관광소득 개선 및 증대, 생태계안정성 유지, 레저활동 가능
설문내용	<ul style="list-style-type: none"> ○한강수질 오염 및 탁도 정도에 대한 의식 ○음용수, 물놀이 등 한강 물 이용에서의 수질 의 중요도(사용측면) ○지불용의액 평가(WTP) ○사회경제적 특성 등

세금을 지불할 용의가 있는지와 어느 정도의 지불용의를 갖고 있는지를 물어보기 전에 수질개선을 위한 지방정부정책, 기후변화 및 수질의 현재 상황, 중앙정부정책, 관련정보를 제공하였다. 지불수단은 수질개선부담금을 사용하였다. 지불의사유도방법은 임의가치평가법에서 보편적으로 많이 사용하는 이중양분선택형을 사용하였고, 최종적으로는 이중양분선택의 폐쇄형 질문유도의 단점인 출발점편의(starting point bias)를 극복하기 위하여 개방형(open ended) 질문을 첨가하였다.

본 연구의 모집단은 서울, 인천, 경기지역에 거주하는 거주민으로, 표본은 설문전문조사기관인 (주)엠브레인에 의뢰하였고, 임의표본추출(random sampling) 방식을 이용하였다. 이중양분선택형 출발점에서의 제시금액은 2000원, 4000원, 6000원, 8000원으로 구성되었다(Hanemann, 1984). 설문

이 실시된 이후 이상 데이터에 대해서는 전화를 통한 검증절차를 거쳐 최종 원본데이터(raw-data)로 집계되었다. 이러한 종합적 결과로 획득된 설문 부수 1638부 중 편의가 발생할 수 있는 응답과 인터넷 온라인 조사에서 발생하는 무성의한 응답 등(259부)을 보완·제외한 1379부를 최종분석에 사용하였다. 설문조사 결과를 분석하고, 수질개선 부담금을 추정하기 위하여 두 개의 통계분석 프로그램이 사용되었다. 하나는 로짓모형 계측 및 지불용의액(수질개선부담금) 도출을 위하여 LIMDEP 8.0 버전과 그 이외 다른 변수의 통계적 분석을 위해서는 SPSS 12.0 버전이 사용되었다.

2. 실증 분석

1) 사회경제적 배경

응답자들의 사회경제적 특징을 살펴보면, 성별 비율에서는 남자(51.3%)가 여자(48.7%)보다 다소 많았고, 평균 연령은 38세로 기혼이 미혼보다 다소 많은 것으로 나타났다. 평균학력은 전문대졸 이상이며, 총가구원 수는 평균 3.5명, 월 소득은 약 410만원인 것으로 조사되었다. 아울러 사회경제적 변수 중 서울지역 거주자들의 소득과 교육 수준이 경기, 인천 지역의 거주자들보다 다소 높게 나타

났다.

2) 환경 및 수질에 대한 인식과 행태

(1) 물 이용부담금 사용, 환경오염관리 기준 및 비용에 대한 인식

현재 한강수질을 깨끗하게 유지하기 위하여 지불하고 있는 물 이용부담금 사용 정도에 대하여 조사한 결과, '너무 많다'라고 응답한 비율이 약 60.4%로 가장 많았고, '너무 적다'라고 응답한 비율은 16.2%, '적당하다'가 12.3%, '모르겠다'가 11.2%로 나타났다. 환경오염관리 기준 및 오염관리 비용에 대해서, 응답자들 중 약 47%가 '비용에 관계없이 매우 엄격하여야 한다'라고 하였고, '오염관리보다는 비용 감소'에 8.9%, '모르겠다'도 37.3%로 나타났다. 요약하면, 현재 물 이용부담금은 너무 많고, 환경오염관리기준은 매우 엄격하여야 한다고 평가하였다(〈표 4〉 참조).

(2) 환경오염관리에 대한 개인 및 국가적 차원에서의 중요성에 대한 인식

환경오염관리가 국가적 목표로서 얼마나 중요한지에 대하여 설문한 결과, '매우 중요'하다고 응답한 응답자가 전체 1379명 중 1037명(88.1%)으

〈표 3〉 사회경제적 배경

설명변수*	변수 설명	평균	표준편차	최소	최대
성별	SEX(남자=1, 여자=0)	0.51	0.50	0.00	1.00
나이	AGE(년)	38.09	10.34	20.00	59.00
결혼유무	MAR(기혼=1, 미혼=0)	0.54	0.50	0.00	1.00
교육	EDU(년)	14.73	2.53	1.00	21.00
총가구원수	TFN(명)	3.55	1.18	1.00	9.00
소득	INC(만원/월)	410.06	731.38	5.00	1,000.00
현 지역 거주연수*	RESI.YEAR(년)	17.99	13.27	1.00	59.00

* 현 거주지의 시(도)에서 거주연수를 나타내는 것임

〈표 4〉 물 이용부담금과 환경오염관리기준 및 비용

물이용부담금(WTAU)*	응답수(비율)	환경오염관리기준 및 비용에 대한 인식(ENATTI)	응답수(비율)
1. 너무 많음	833(60.4)	1. 비용에 관계없이 오염관리기준은 매우 엄격해야 함	649(47.1)
2. 적당함	169(12.3)	2. 오염관리보다는 비용을 줄이는 것에 집중해야 함	123(8.9)
3. 너무 적음	223(16.2)	3. 오염관리 기준 및 비용은 이미 지나칠 정도임	92(6.7)
4. 모르겠음	154(11.2)	4. 모르겠음	515(37.3)

* 이후부터, 영어의 약자 표현은 본문 내용을 이해하는 것과는 큰 관련이 없으며, 단지 모델 추정 시 이용하기 위한 변수명임

〈표 5〉 환경오염관리 및 수질에 대한 개인/국가적 차원의 중요성

국가 차원의 중요성	응답수(비율)	개인 차원의 중요성	응답수(비율)
1. 매우 중요	1037(88.1)	1. 최우선 과제 중 하나임	378(32.1)
2. 다소 중요	136(11.6)	2. 다소 덜 중요함	654(55.6)
3. 그다지 중요하지 않음	1(0.1)	3. 모르겠음	5(0.4)
4. 모르겠음	2(0.2)		

로 나타나 수도권 지역주민들은 환경오염관리를 매우 중요하게 여기고 있음을 알 수 있다. 한편, 이러한 응답 중 국가적 차원에서 ‘매우 중요’하다고 응답한 응답자들 중 개인적인 차원에서의 중요성에 대한 응답에는 ‘최우선’ 32.1%, ‘다소 덜 중요’ 55.6%, ‘잘 모르겠다’ 0.4%였다(〈표 5〉 참조).

요약하면, 국가적 차원에서 수질관리는 최우선 과제임에도 불구하고 개인차원에서는 상대적으로 ‘덜 중요’하다고 응답한 응답자의 비율이 높게 나타났다. 이는 한강의 오염관리 및 수질개선 문제는 국가적 차원에서 관리가 필요한 문제이지, 개인적으로는 그 중요성에 있어서 그다지 중요하지 않다는 것이다. 즉 주민들에게 있어서 수질개선 및 수자원 관리는 공공재로서 인식되고 있다는 사실을 유추할 수 있다.

- (3) 한강 수질 악화의 오염원, 수질 평가 및 적정 사용 수준
현재 한강수질에 대해서는 응답자 중 약 76%가

매우 ‘나쁘다’ 혹은 ‘나쁜 상태이다’라고 응답하였다. 현재 한강 수질 상태에서의 적정 사용 수준에 대하여 응답자의 79.5%가 ‘수영, 낚시, 보트놀이 등의 목적으로 사용 가능하다’라고 평가한 반면에 ‘약간의 처리 후 식수로 사용 가능’에 대해서는 15.1%로 조사되었다. 이는 현재의 한강수질은 나쁜 상태여서 식수보다는 물놀이 등의 수준에 더 적합하다고 응답자들은 평가하고 있는 것이다. 또한, 수질을 악화시키는 주요 원인으로는 산업폐기물(33.7%), 생활하수(30.4%), 공장폐수(27.0%), 기타(토사유출, 자동차도로로부터의 빗물유입, 쓰레기매립장으로부터의 침출수 등) 등의 순으로 조사되었다(〈표 6〉 참조).

(4) 한강의 고탁도 물 오염인지, 가능성 및 방지 프로그램

2006년 7월 집중호우로 약 9개월 동안 한강이 고탁도의 물로 오염되었다는 사실에 대해서 인식하고 있는지에 대해서 조사한 결과, 응답자 중 약

〈표 6〉 한강 수질평가 및 수질의 적정 사용 수준

한강 수질평가(HWQE)	응답수(비율)	한강 수질의 적정 사용 수준(USEABIL)	응답수(비율)
1. 매우 나쁘다	79(5.7)	1. 약간의 처리로 식수로 가능	208(15.1)
2. 나쁘다	972(70.5)	2. 수영, 낚시, 보트놀이	266(19.3)
3. 적당하다	275(19.9)	3. 낚시, 보트놀이	369(26.8)
4. 좋다	52(3.8)	4. 보트놀이	461(33.4)
5. 매우 좋다	1(0.1)	5. 이상의 모든 것 불가능	75(5.4)

〈표 7〉 고탁도 물 오염 인지, 방지프로그램 설치 및 오염 가능성

변수	변수 설명	평균	표준편차	최대	최소
고탁도 물 인지(MWAW)	예=1, 아니오=0	0.72	0.48	1.00	0.00
고탁도 물 방지프로그램 설치(MWPR)	예=1, 아니오=0	0.96	0.24	1.00	0.00
고탁도 물 오염될 가능성(MWPB)	0~100%	51.18	24.21	100.00	1.00

72%가 ‘알고 있다’라고 응답하였다. 한강이 고탁도의 물로 오염되는 것을 방지하기 위한 ‘고탁도 물 방지프로그램 설치’에 대해서는 응답자 중 96%가 ‘고탁도 물 방지프로그램이 필요하다’고 응답하였다. 향후 한강 수질이 고탁도의 물로 다시 오염될 가능성에 대한 질문에 약 50% 이상의 응답자들이 그렇게 될 것이라고 응답하였다. 그 비율을 자세히 살펴보면, 응답자들 중 14.1%는 한강이 고탁도의 물로 오염될 확률이 1~20%, 24.4%는 21~49%, 31.5%는 50~70%, 21.3%는 71~90%, 8.7%는 91% 이상 될 것이라고 응답하였다(〈표 7〉 참조).

(5) 북한강 상수원 수계에서의 여가활동 경험
수도권 거주민들의 약 50% 혹은 그 이상은 북한강 상수원 수계지역에서 민물 혹은 바닷가 지역을 방문한 경험이 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 북한강 수계지역 중 민물놀이 경험여부에 대한 질문에 약 62%가 ‘낚시, 수영, 뱃놀이 등’의 다양한 경험을 하였다고 응답한 반면에 36.5%가 ‘아니오’, 약 1%가 ‘모르겠다’고 응답하였

다. 바닷가 체험에 대해서는 응답자 중 49%가 ‘예’라고 응답하였다.

(6) 수질개선부담금 지불거부의사 이유

‘고탁도 물 오염방지프로그램이 필요 없다’ 혹은 ‘고탁도 물 오염방지프로그램에 대한 수질 개선 부담금을 낼 수 없다’고 대답한 응답자들에게 그 이유를 조사한 결과, 전체 138명 중 81명(58.7%)이 ‘정부가 책임질 일이다’라고 응답하였고, 30명(21.7%)은 ‘경제적 여유가 없어서’, 27명(19.6%)은 ‘해당 지자체가 책임질 일이다’라고 응답하였다. 요약하면 수질개선부담금에 대해 지불거부의를 밝힌 응답자들 중 약 80%는 수질관련 문제는 ‘정부나 지자체에서 책임을 져야 하는 일’이라고 인식하고 있는 것이다.

〈표 8〉 여가 활동 경험 여부

민물놀이 경험(FWLEEX)	응답수(비율)	바닷가 체험 경험(SWLEEX)	응답수(비율)
1. 예	856(62.1)	1. 예	670(48.6)
2. 아니오	504(36.5)	2. 아니오	659(47.8)
3. 모르겠음	19(1.4)	3. 모르겠음	50(3.6)

3. 수질개선부담금(WTP) 추정

조사된 설문데이터를 두 개의 형태로 나누어 지불용의액을 추정하였다. 첫 번째는 서울, 경기, 인천 수도권 지역의 설문결과를 하나로 통합한 자료를 기초로 분석하였고, 두 번째는 설문결과 자료를 각각의 지역별로 나누어 지역별 지불용의액을 도출하였다.

1) 수도권의 수질개선부담금(WTP) 추정

앞에서 언급한 것처럼 위의 이러한 변수와 모델(<표 9>)을 근거로 후생변화의 크기를 측정하는 경우에는 보통 3가지 형태의 지불용의액 수준을 제안하는 것이 합리적이다. 그 이유는 정책결정자나 연구자에 따라 세 가지 중에서 어떤 것을 선택할 것인지 선호에 따라 다르기 때문이다. 그러나 Hanemann(1989)에 의하면, 이처럼 평균값 지불용의액과 중앙값 지불용의액 간에 차이가 발

<표 9> 선형로짓 추정결과

독립변수	통계치	계수(coefficient)	표준오차(standard error)	P-값
상수(Constant)		5.07*	1.10	0.00
물이용부담금(WTAU)		0.90	0.57	0.87
환경오염관리기준(ENATTI)		-0.12	0.48	0.81
민물경험(FWLEEX)		-0.81	0.11	0.47
바닷가경험(SWLEEX)		-0.76	0.10	0.46
한강수질평가(HWQE)		0.68	0.98	0.49
한강수질적정사용수준(USEABIL)		-0.53	0.51	0.30
한강의 고탁도 오염인자(MWAW)		-0.66	0.12	0.58
한강의 고탁도 오염가능성(MWPB)		0.97*	0.23	0.00
성별(SEX)		0.14	0.11	0.22
나이(AGE)		0.14	0.59	0.81
총구성원(TFN)		0.54	0.50	0.27
결혼유무(MARRI)		-0.14	0.12	0.24
거주년수(RESI.YEAR)		0.28	0.47	0.56
교육수준(EDU)		-0.28	0.23	0.22
소득(INCOME)		0.81	0.79	0.30
금액(Bid)		-0.64*	0.11	0.00
평균값 지불용의액(Mean WTP)	4688원			
중앙값 지불용의액(Median WTP)	3111원			
절단된 지불용의액**(Truncated WTP)	2177원			
중앙값 기준의 95% 구간추정 지불용의액	3110~3111원			
최우도(MLE) 비율(P-value)	-916.04(0.00)			
자유도	16			

* 통계적으로 1%에서 유의함

** 절단된 지불용의액 추정시 최대값은 10,000원으로 제한하였음

생한 경우에는 상대적으로 더 큰 지불용의액인 평균값 지불용의액이 아니라 더 작은 중앙값 지불용의액을 기준으로 조심스럽게 후생변화를 측정하는 것이 바람직하다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 수질개선부담금으로 <표 10>을 근거로 평균값 지불용의액 4687원보다 적은 중앙값 지불용의액인 3091원을 후생변화 크기의 기준으로 선택하였다.⁶⁾ 절단된 지불용의액을 추정할 경우, 최대지불용의액을 개방형질문에서 응답한 지불용의액 중 가장 큰 액수인 15,000원과 20,000원을 각각 적용할 경우, 중앙값 지불용의액은 각각에서 3091원으로 근접하게 추정되었지만, 평균값 지불용의액은 각각 6143원과 7390원으로 추정되어 범위가 커졌다. 즉, 중앙값 지불용의액에는 차이가 발생하지 않았지만, 평균값 지불용의액에는 차이가 많이 발생하였다. 따라서 본 연구 결과는 평균값 지불용의액보다는 중앙값 지불용

의액이 더 적합하다는 Hanemann(1989)과 동일한 결과를 얻을 수 있었다.

2) 수도권외 지역별 수질개선부담금 추정

위의 모델을 근거로 수도권인 서울, 경기, 인천의 지역별 수질개선부담금을 추정한 결과는 <표 11>과 같다. 물론 여기에서도 중앙값 지불용의액을 기준으로 수질개선부담금을 추정한다. 우선 경기 지역이 가장 많은 3325원, 다음은 서울 3089원, 마지막으로 인천 1216원으로 추정되었다.⁷⁾ 경기 지역 거주민들이 가장 높은 지불용의액을 부담하겠다고 하였는데 그 이유는 본인들에게 있어서 '탁수프로그램설치 및 운용'은 직접적으로 팔당호의 수질개선과 관광소득에 영향을 미친다고 판단하였기 때문으로 추론된다. 아울러 강원도와 지역적으로 경계를 이루고 있다는 사실도 영향을 미쳤으리라 추론된다. 인천지역거주민들이 가장 낮은 지

<표 10> 선형로짓 추정결과(축소형)

독립변수	통계치	계수(coefficient)	표준오차(standard error)	P-값
상수(Constant)		4.54*	0.89	0.00
한강의 고탁도 오염가능성(MWPB)		0.09*	0.02	0.00
금액(Bid)		-0.63*	0.11	0.00
평균값 지불용의액(Mean WTP)		4687원		
중앙값 지불용의액(Median WTP)		3091원		
절단된 지불용의액**(Truncated WTP)		2138원		
중앙값 기준의 95% 구간추정 지불용의액		3090~3091원		
최우도(MLE) 비율(P-value)		-916.04(0.00)		
자유도		2		

* 통계적으로 1%에서 유의함

** 절단된 지불용의액 추정시 최대값은 10,000원으로 제한하였음

6) 2005년에서 2006년도 분기별 수도요금에 평균 15,559~16,626원이었다. 이는 매월 5176~5542원으로 환산된다.

7) 서울, 경기, 인천 등 각 지역의 사회경제적 배경이 서로 다르다는 것이다. 따라서 각 지역별 지불용의액을 절대적인 크기뿐만 비교, 분석하는 것에는 다소 무리가 있다고 판단된다. 본문의 사회경제적 분석 결과, 실제로 서울 지역 거주민들의 교육수준과 소득이 경기, 인천 지역 거주민들보다 높게 나타났다. 따라서 다음 연구에서는 지불용의액/소득으로 하여 그 크기를 비교 분석해 보는 것도 좋은 주제일 것 같다. 이렇게 하여 도출된 지불용의액은 소득에서 차지하는 비중을 나타내게 되기 때문에 절대적 혹은 상대적으로 수질개선에 대한 각 개별 및 지역 거주민들의 관심도 크기를 나타내게 된다.

〈표 11〉 수도권의 지역별 수질개선부담금 추정 내역

WTP \ 지역	서울(591가구)	경기(620가구)	인천(168가구)
평균값 지불용의액(Mean WTP)	4735원	4700원	4431원
중앙값 지불용의액(Median WTP)	3089원	3325원	1216원
절단된 지불용의액(Truncated WTP)	1953원	2567원	867원

불용의액을 시현한 이유는 이미 서울로부터 오염 물질이 많이 유입되고 있어 많은 피해(비용)를 받고 있기 때문에 이에 대한 항의 표시로서 수질개선부담금의 지불을 꺼리고 있는 것으로 추론된다.

IV. 요약 및 결론

최근 지구온난화에 의한 기후의 급격한 변화로 국내에는 물론 국제적으로 예기치 못한 홍수, 폭풍우, 집중호우로 그 직·간접피해는 점점 더 커지고 있다. 그로 인해 인간에게 직접적인 경제적 피해뿐 아니라 수자원 손실, 생태계 파괴 등의 간접적인 피해도 국내에서도 발생하고 있다. 아울러 수자원은 공공재임과 동시에 이동성 자원이라는 특수성을 갖고 있어 수리권, 수자원을 합리적으로 배분하기 위한 제도 및 수자원의 합리적 배분을 위한 시장의 형성이 어려운 자연자원이다. 그래서 환경정책에 의한 정책비용의 부담자와 수익자가 일치하지 않은 경우가 발생한다. 이를 외부효과라 하면, 본 연구의 경우처럼 주변 지역 거주민들에게 긍정적인 편익을 제공할 경우에는 긍정적 외부효과(positive externalities)이고, 반대의 경우는 부정적 외부효과(negative externalities)라고 일컬어진다. 이러한 외부성이 비시장가치평가법에 의하여 시장 안으로 내부화될 경우 시장은 효율적으로 작동하게 된다. 만약 환경자원이 효율적이고 지속적인 관리가 이루어진다면 후생 증대 및 자원

의 효율적인 배분을 이룰 수가 있다.

2006년 춘천의 소양호로 토사가 유입되어 수질 악화 및 탁도가 심해졌다. 이로 인하여 수도권의 식수수질 및 한강 오염 등으로 국무총리실과 강원도는 소양호 수질개선을 위하여 다양한 정책과 많은 비용을 투자하였다. 그러나 이것만으로는 근본적인 대책이 마련되지 않아 ‘탁수오염방지프로그램’을 설치하기 위한 추가적 계획 마련이 필요하였다. 그러나 정책비용의 부담자인 강원도와 수익자인 수도권 거주민들 간의 괴리가 발생하여 그 부담정도를 명확하게 하기 위한 기준이 모호한 상황이다.

본 연구에서는 수익자부담원칙에 의거 비시장가치평가법인 임의가치평가법을 이용하여 한강 수질 및 탁수 개선에 필요한 수질개선프로그램 마련을 위한 지불용의액(수질개선부담금)을 추정하였다. 그 결과 수도권지역에서 가구당 매월 평균 3091원을 추가적으로 지불할 의향이 있는 것으로 조사되었다. 지역별로 다시 추정한 결과를 살펴보면, 경기도 거주민들이 가장 많은 3325원, 다음이 서울로 3089원, 마지막으로 인천지역 거주민으로 1216원으로 추정되었다. 이렇게 추정된 지불용의액 3091원은 2005~2006년 기준으로 실제로 매월 일반 가구가 지불하는 수도요금의 50~60%에 해당하는 금액이다. 아울러 한강의 수질개선편익에 대한 조승국·신철오(2005)의 연구 결과인 월 3650원과 팔당호의 수질개선 편익에 대한 조용성

외(2001)의 연구 결과 1860원의 중간에 해당한다. 따라서 수익자부담원칙에 근거하여 도출된 지불의액 3091원은 적정수준으로 평가되며, 자원의 효율적 배분을 위한 시장이나 제도가 미흡한 현재의 상황에서 광역시·도, 지역 간의 분쟁 및 문제점을 보완할 수 있는 합리적인 연구결과라고 볼 수 있다.

본 연구의 한계로는 인터넷 설문조사의 특수성에 대한 이해의 부족과 학문적인 아쉬움에 있다. 먼저, 불성실한 응답, 예를 들어 개방형 질문에 대해 터무니없이 높은 액수를 기입하거나, 사회경제적 변수에 대해 불성실하게 응답한 경우 그러한 설문은 분석에서 제외되기 때문에 시간과 금전적인 손실을 초래하였다. 다음으로는 본 설문이 다른 일반적인 설문보다 어려운 정책 혹은 학문적인 성격을 갖고 있어 일반인들이 설문지를 이해하는데 어려움이 있어 이해도가 떨어지는 경향이 있었다. 마지막으로 인터넷 설문은 의사소통이 양방향인 아닌 단방향으로 이루어지기 때문에 정책 혹은 학문적 성격의 설문지를 이해하지 못할 경우 문제에 대한 설명이 불가능하다는 단점이 있다. 아울러 학문적인 아쉬움으로는 본 연구가 '수익자부담원칙에 의거'하여 상류지역에서 수질이 개선될 경우 하류지역 거주민들이 얻게 되는 편익에 대해서만 추정하였다. 만약 더욱 이론적으로 학문적인 깊은 연구를 하기 위해서라면 '오염자부담원칙(Polluter Payment Principle, PPP)'도 고려되어야 하기 때문에 북한강 상류지역의 강원도 지역 거주민들도 설문을 실시하였더라면 더 좋은 비교와 분석이 가능하였을 것이다.

참고문헌

- 강만옥 · 방상원 · 유가영 · 이상용 · 김애선 · 조미경, 2008, 『우리나라 주요 습지의 경제적 가치 평가 연구』, 한국환경정책평가연구원.
- 곽승준, 1994, "조건부가치추정방법을 이용한 수질개선의 편익추정", 『국토연구』, 21: 23~40.
- 김용주 · 유영성, 2005, "팔당호 및 한강 수질개선의 비시장가치 추정", 『자원 · 환경경제연구』, 14(2): 337~379.
- 박성제, 2005, "한국과 미국의 유역관리 비교평가 연구", 『2005년 한국수자원학회 학술발표자료집』, 한국수자원학회.
- 신영철, 1997, "이중 양분택형 질문 CVM을 이용한 한강수질개선 편익 추정", 『환경경제연구』, 6(1): 171~192.
- 신효중 · 연인철 · 김기룡 · 김현노 · 이희수 · 이샘 · 박동진 · 정민욱, 2007, 『소양강댐 탁수 장기화 피해에 대한 가치평가 연구』, 강원지역환경기술개발센터.
- 유진채 · 김정은, 2008, "일점오양분선택모형을 이용한 청주 · 청원 지역의 수달 서식지 보호의 비시장적 가치추정", 『자원 · 환경경제연구』, 17(2): 349~379.
- 조승국 · 신철오, 2005, "한강수질개선의 속성별 경제적 편익", 『자원 · 환경경제연구』, 14(3): 655~672.
- 조용성 · 김봉구 · 곽재은, 2001, "팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정", 『자원 · 환경경제연구』, 10(3): 433~459.
- Alberini, A., 2006, *Handbook on Contingent Valuation*, Edward Elgar.
- Bockstael, E. N. and McConnell, K. E., 1980, "Calculating Equivalent and Compensating Variation for Natural Resource Facilities", *Land Economics*, 56: 56~63.
- Cameron, T. A. and Michelle D. J., 1987, "Efficient Estimation Methods for closed-ended Contingent Valuation Survey", *The Review of Economics and Statistics*, 69: 269~276.
- Greene, W. H., 1998, *LIMDEP 8.0 Manual*, Econometric Software.

- Greene, W. H., 2003, *Econometric Analysis*, 5th edition, Pretence Hall.
- Hanemann, M. W., 1984, "Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses", *American Journal of Agricultural Economics*, 66: 332~341.
- Hanemann, M. W., 1989, "Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses Data: Reply", *American Journal of Agricultural Economics*, 71: 1057~1061.
- Mas-colell, A., Whinston, M. D., and Green, J. R., 1995, *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.
- Train, K. E., 1986, *Qualitative Choice Analysis*, The MIT press.
- Train, K. E., 2003, *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press.
- Wooldridge, J. M., 2001, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press.
- Wooldridge, J. M., 2006, *Introductory Econometrics*, Thomson South-Western.
- 원 고 접 수 일 : 2009년 8월 24일
1차심사완료일 : 2009년 9월 16일
최종원고채택일 : 2009년 10월 26일