

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

김봉구* · 조용성** · 곽재은***

〈차 례〉

- | | |
|----------|-------------|
| I. 서론 | III. 실증분석 |
| II. 연구방법 | IV. 요약 및 결론 |

I. 서론

물은 농업용수, 공업용수와 같이 경제적인 이용 외에도 아름다운 경관을 창출하고, 쾌적함과 휴식을 제공할 뿐만 아니라 역사와 문화가 함께 공존하는 등 인간의 생존을 위해 절대적으로 필요한 요소이며 무한한 가치를 지니고 있는 자원 중 하나이다. 그러나 이러한 물은 그 특성상 효율적으로 이용·관리되고

* 고려대학교 식품자원경제학과.

** 고려대학교 식품자원경제학과.

*** 고려대학교 석사과정.

청정하게 보존되어야 함에도 불구하고 사회가 산업화·도시화되어 감에 따라 수질오염이라는 외부성 문제에 직면하게 되었다. 특히, 도시지역주민들의 경우에는 마시는 물의 양적인 공급문제보다는 질적인 면에서 수질오염문제가 크게 부각되고 있으며, 상수원 인근지역으로부터의 축산폐수의 유입 및 비료와 농약 등에 의한 수질오염문제는 시급히 해결되어야 할 과제 중 하나이다.

서울, 인천, 경기도를 포함한 수도권지역의 상수원 중 하나인 팔당호의 경우, 수질이 지속적으로 악화되어 1999년도에는 상수원수로 사용되기 위한 환경기준(1등급)에 훨씬 못 미치는 3등급 수준을 유지하고 있다.¹⁾ 이러한 팔당호 수질오염의 주요 원인은 생활하수·산업폐수의 유입 외에도 팔당호 주변지역의 주산업인 농업부문으로부터 발생하는 축산폐수와 비료·농약의 유입이다. 따라서 팔당호 수질개선을 위해서는 생활하수와 산업폐수의 유입방지 혹은 종말처리시설의 설치·운영이 필요하며, 팔당호 주변 농·축산 가구에 대해서는 인위적으로 비료·농약의 사용량을 감소시키거나 축산폐수의 발생량을 축소시키는 규제조치가 필요하다. 그러나 이러한 규제조치들은 팔당호 인근 지역주민들의 반발을 야기하게 되며 또 지역주민들의 경제적 손실에 대한 보상을 필요로 한다. 이처럼 상수원 수질개선문제는 환경적 측면에서는 무엇보다도 선결되어야 할 중요한 현안이지만 이를 해결하기 위해서는 막대한 경제적 비용이 수반되는 경제적 문제로 볼 수 있다. 따라서 상수원 수질개선을 위해서는 우선적으로 수질개선에 따른 비용과 편익을 추정하는 것이 필요하며, 경제적 비용부담자의 선별 및 개선된 수질의 혜택에 대한 수혜자들의 경제적 비용 부담여부 및 수질개선에 대한 인식에 관하여 조사가 필요하다.

수질개선에 따른 경제적 편익을 추정한 대표적인 국내 연구들로는 곽승준(1993), 김도영·김경환(1994), 이기호·곽승준(1996), 정기호·김승우·곽승준(1997), 황영순·엄미정·김태유(1999)의 연구가 있다. 곽승준(1993)은 서울지

1) 상수원수로 사용되기 위한 호소(“하천 등에 댐과 제방 등을 쌓아 흐르는 물을 가두어 놓거나 흐르는 물이 자연적으로 가두어진 곳”을 지칭)의 환경기준은 화학적 산소요구량(COD) 기준으로 1등급이다.

역 가정주부를 대상으로 지불카드를 활용한 조건부가치평가법으로 한강에 자동 수질측정장치와 비상사태 목적의 예비 저수지를 설치함으로써 얻게 되는 식수원의 안정성 확보에 대한 지불의사를 조사한 후 SLTS모형을 통해 지불의사액을 추정하였다. 그러나 동 연구는 수질개선에 대한 경제적 가치를 추정한 것이라기보다는 식수원의 안정성 제고에 따른 지불의사액을 추정하였고, 또 연구의 주요 목적 역시 지불의사액 추정 자체가 아니라 보다 효율적이며 신뢰할 수 있는 지불의사액 추정방법의 도출에 두고 있다.

김도영·김경환(1994)은 서울시 거주자들을 대상으로 수질개선에 대한 지불의사액을 추정하기 위하여 응답자들의 주관적인 상수원오염도 및 수질만족도 그리고 생수 구입, 정수기 사용, 약수 선호 행위 등에 따른 위험회피비용 자료를 이용하여 수질개선의 편익을 추정하였다.

이기호·곽승준(1996)은 양자택일형 도출방법을 활용한 조건부가치평가법을 이용하여 한강을 포함한 4대강의 수질개선에 따른 편익을 추정한 후, 이 과정에서 발생할 수 있는 비구분효과를 분석하였다. 그러나 동 연구는 곽승준(1993)의 연구처럼 수질개선의 편익을 추정하는 것이 주요 목적이 아니라 CVM기법 상에서 발생하게 되는 비구분효과에 대해 검정하는 것을 주요 목적으로 하고 있다.

정기호·김승우·곽승준(1997)은 대구시 수돗물 수질개선에 관한 대구시 주민들의 욕구가 어떤 요인에 의해 어떤 방식으로 결정되는지 양분선택형을 사용하여 분석한 후, 준모수추정법을 이용하여 수질개선사업이 갖는 경제적 가치의 결정요인들을 분석하였다.

한편 황영순·엄미정·김태유(1999)는 부산시를 대상으로 공급신뢰도, 즉 '5년에 한 번씩 여름 3개월 동안 일주일에 하루씩 단수되는 상황'을 대비한 비상급수용 저수지에 대한 지불의사액을 양분선택형 질문법을 활용한 조건부가치평가법을 이용하여 공급신뢰도의 개선가치를 측정하였다.

이처럼 기존의 연구들은 조건부가치평가법 혹은 위험회피행동분석 등을 통한 수질개선 혹은 공급안정성의 경제적 가치를 추정하였다. 그러나 이들 연구 모두

는 특정지역의 수질개선에 대한 경제적 편익을 추정하는 것에 주요 목적을 두기보다는 추정방법 혹은 추정상에 발생하게 될 편익(bias)의 검정 및 해결방안 등에 초점을 두고 있다.

따라서 동 연구에서는 기존의 연구들과 달리 팔당상수원의 수질개선에 따른 경제적 편익을 추정하기 위해 팔당상수원 수질개선의 직접적인 수혜자인 서울·경기 지역의 주민들을 대상으로 checklist를 활용한 조건부가치평가법을 이용하여 지불의사금액을 조사하였고, 수집된 자료들을 토대로 Censored Tobit with Sample Selection 모형을 이용하여 팔당상수원 수질개선에 따른 경제적 편익을 추정하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 제Ⅱ절에서는 수질개선에 따른 경제적 가치추정의 이론적 배경과 설문조사방법 및 응답자의 지불의사금액 유도방법을 설명하였고, 제Ⅲ절에서는 분석에 사용된 자료의 속성과 분석모형, 그리고 추정 결과를 비교·분석하였으며, 제Ⅳ절에서는 동 연구의 주요 결과와 시사점을 서술하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 이론적 배경

수질개선에 따른 경제적 가치를 살펴보기 위해 소비자의 효용함수를 다음과 같이 가정하자.

$$U = U(W, X, Q) \quad (1)$$

식 (1)에서 W 는 소비자의 물사용량을, X 는 기타 다른 시장재화의 소비량,

그리고 Q 는 소비자가 직면한 수질(water quality)을 나타낸다. 소비자에게 있어서 Q 는 외생적으로 주어지는 것이므로 소비자는 이에 대해 가격을 지불할 필요는 없다. 이 때, 소비자는 주어진 수질(Q)하에서 물(W)과 기타 다른 재화(X)들을 소비함으로써 자신의 효용수준을 증가 또는 감소시키게 된다.

P_w^0 를 W 재화의 가격, P_x^0 를 X 재화의 가격을 의미한다고 할 경우, 소비자가 직면하게 되는 경제상태를 $S^0 = (P_w^0, P_x^0, Q^0)$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, 소비자가 주어진 경제상태 S^0 에서 u^0 의 효용수준을 갖기 위한 최소한의 지출은 식 (2)와 같이 표시될 수 있다.

$$E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0) = \text{Min} \{ P_x^0 \cdot X + P_w^0 \cdot W \mid U(W, X, Q) = u^0 \} \quad (2)$$

즉, X 재화의 가격이 P_x^0 , W 재화의 가격이 P_w^0 이고, 수질이 Q^0 일 때 소비자가 u^0 수준의 효용수준을 얻기 위해 필요한 지출액은 $E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0)$ 가 된다. 한편, 소비자의 지출함수 $E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0)$ 는 다음과 같은 특성을 가진다고 가정하자.

$$\frac{\partial E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0)}{\partial Q^0} = E_{Q^0}(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0) < 0 \quad (3)$$

동일한 가격조건인 $P = P(P_x^0, P_w^0)$ 수준하에서 수질(Q)이 외생적으로 Q^0 에서 Q^1 수준으로 향상되었다고 가정하자. 그러면 소비자가 직면하게 되는 경제상태는 $S^0 = (P_w^0, P_x^0, Q^0)$ 에서 새로운 경제상태인 $S^1 = (P_w^0, P_x^0, Q^1)$ 으로 변하게 된다. 이 때 소비자가 새로운 경제상태 S^1 에서 동일한 효용수준 u^0 를 얻기 위해 지출해야만 하는 최소한의 지출은 $E(P_x^0, P_w^0, Q^1, u^0)$ 이 된다. 즉, 소비자가 수질이 Q^1 으로 개선된 상태에서 현재 얻고 있는 효용수준

(u^0) 과 동일한 효용을 얻기 위해서는 $E(P_x^0, P_w^0, Q^1, u^0)$ 만큼의 지출이 필요하다.

한편, 식 (3)을 이용하여 다음과 같은 관계식을 얻을 수 있다.

$$E(P_x^0, P_w^0, Q^1, u^0) < E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0) \quad (4)$$

따라서 수질변화에 따른 소비자의 복지변화는 식 (5)와 같은 화폐적 가치로 나타내질 수 있다.

$$CS = |E(P_x^0, P_w^0, Q^0, u^0) - E(P_x^0, P_w^0, Q^1, u^0)| \quad (5)$$

여기서 CS는 Hicks의 보상잉여를 나타내며, 한 개인이 새로운 경제상태에서 소비할 수 있는 기회에 대해 기꺼이 지불하고자 하는 지불의사금액(willingness-to-pay)을 의미한다. 즉, CS는 동일한 가격수준하에서 수질이 외생적으로 향상됨에 따라 발생하는 소비자 지출액의 감소(혹은 실질소득의 향상) 기회를 얻기 위해 소비자가 기꺼이 수용하고자 하는 물가격의 인상분으로도 나타내질 수 있다.²⁾

2. 설문 및 지불의사액 유도방법

본 연구에서는 식 (5)에 나타난 보상잉여, 즉 수질개선에 대한 소비자의 지불의사액(WTP)을 추정하기 위하여 환경경제학분야에서 많이 사용되고 있는 방법

2) 통상적으로 수질의 향상은 물가격의 인상을 통해 소요비용이 충당되므로 수질향상은 물가격의 인상으로 직결된다고 볼 수 있다. 그러나 수질향상에 따른 물가격의 인상분은 수질향상에 따른 소비비용측면 외에도 식 (5)에 나타나 있듯이 동일한 물가격수준, $P = P(P_x^0, P_w^0)$ 에서 수질향상으로 인한 소비자의 실질소득의 증가 혹은 지출액의 감소와 같은 기회를 획득하기 위해 소비자가 기꺼이 지불하고자 하는 금액 혹은 기꺼이 수용하고자 하는 물가격의 인상분으로도 볼 수 있다.

중 하나인 지불카드를 이용한 조건부가치평가법(contingent valuation method)을 이용하였다. 지불카드법(Boyle and Bishop, 1988; Cameron and Huppert, 1989; Jordan and Elnagheeb, 1993; 광승준, 1993; 조용성, 2000)은 응답자의 지불의사금액 결정을 보다 정확하고 용이하게 하기 위한 보조수단으로써 설문 조사자가 다른 공공재화의 가격과 함께 일련의 숫자가 적혀 있는 카드를 설문 조사시 응답자에게 제시하고 응답자는 이 카드를 참고하여 자신이 환경질 개선을 위해서 기꺼이 지불하고자 하는 금액을 선택하도록 하는 방법이다. 이 방법은 경매법(bidding game)에 비해 시작점편의 발생가능성이 매우 낮으며, 직접 질문법에 비해 WTP의 이상치(outlier)비율이 낮고, 양분선택법(dichotomous choice)에 비해 상대적으로 적은 수의 표본을 필요로 하여 조사비용을 줄일 수 있는 장점이 있다. 그러나 지불카드법은 응답자에게 제시되는 지불카드상의 WTP 범위와 구간수에 따라 응답자의 지불의사액이 영향을 받게 되는 단점이 있으며, 제시된 WTP 중 특정 금액에 응답이 집중되는 정박효과(anchoring effect) 발생가능성이 있다.³⁾

본 연구에서 사용된 설문지는 두 번의 사전조사(pre-test)결과를 토대로 하여 디자인되었다. 사전조사실시의 주요 목적은 본 조사를 실시하기 전에 미처 고려하지 못한 오류의 발생을 미연에 방지하고자 하는 것이며, 특히 응답자들의 지불의사금액을 유도할 때 사용될 지불카드의 구성을 보다 합리적으로 하기 위함이다. 이를 위해 제1차 사전조사시 지불의사금액 관련 질문은 개방형으로 하여 응답자들의 지불의사금액의 분포 및 특성을 파악하였다. 제1차 사전조사에서 분석된 WTP의 분포를 기초로 지불카드의 구간(range)을 설정하였고, 1999년도 기준 우리 나라 전국 가구당 월평균 가계수지자료를 이용하여 지불카드에서 제시된 수치에 대한 추가적인 정보를 제공하였다. 고안된 지불카드의 작동여부를 검사하기 위해 제2차 사전조사를 실시하였으며, 제2차 조사시 발생된 제반 문제점들을 기초로 하여 지불카드를 재수정·보완한 후 본 설문조사(main survey)

3) 조용성 (2000, p. 835)를 참조하십시오.

를 실시하였다.

설문조사항목으로는 팔당호수질개선을 위해 응답자가 기꺼이 지불하고자 하는 금액의 유도질문 이외에도 수돗물의 수질에 대한 만족도, 팔당상수원 수질에 대한 인지도, 가정에서 이용하는 식수의 형태, 월평균 상수도 요금, 그리고 응답자의 연령, 직업, 소득 등 응답자의 사회적·경제적 요인들에 대한 질문도 설문조사항목에 포함되었다.

한편, 사용된 설문지는 사전조사를 토대로 응답자들이 보다 쉽게 이해할 수 있도록 구성하였고 조건부가치평가법을 사용할 경우 발생할 수 있는 전략적 편 의와 가상적 편 의의 발생 가능성을 최소한으로 줄이기 위하여 지불의사금액 유 도질문에서 수질개선을 원하지 않는다고 대답한 응답자와 지불의사금액이 '0'이 라고 대답한 응답자들에게 추가적으로 그 이유를 질문함으로써 편 의발생 가능성을 최대한 낮추고자 하였다. 또한 추가 질문에 대한 응답의 분석을 통해 사후적 으로 무임승차(free rider) 혹은 전략적 행위에 의한 응답을 선별하고자 하였다.

수질개선이라는 가상적 시장과 실제 시장과의 괴리로부터 발생될 수도 있는 가상적 편 의를 줄이기 위하여 지불의사금액에 대한 질문에 앞서서 현재 각 가 구의 월평균 수도요금, 시중에서 판매하는 생수의 가격, 물이용부담금 등과 같 은 정보를 제공하였고 이러한 정보를 참고하여 응답자들이 가상적인 수질개선 시장을 현실처럼 인식하도록 고려하였다(<표 1> 참조).

응답자들로부터 팔당상수원 수질개선에 대한 지불의사금액을 유도하기 위하 여 먼저 팔당호의 수질을 1등급으로 개선시키기 위해서는 폐수와 하수, 비료· 농약 등으로부터의 오염을 방지하는 것이 중요함을 언급한 후, 실제로 팔당 상수원의 수질 개선을 위해 지불한 금액이 효율적으로 투자되어 팔당호 수질이 1등급으로 개선되는 경우 이를 위해 매달 추가적으로 지불하고자 하는 금액을 질문하였다. 응답자들은 최소 매월 0원에서 최대 매월 2만 5,000원까지 14단계 로 구성되어 있는 지불카드를 참조한 후 응답자의 지불의사금액으로써 지불카 드상의 한 수치를 선택하도록 하였다.⁴⁾

〈표 1〉 설문응답자들에게 제공된 정보

· 1999년 전국평균 수도요금은 톤당 306.9원으로 생산원가 535.3원의 약 74%입니다. 이는 선진국 수도요금의 1/3~1/7수준입니다. 환경부는 수도요금의 현실화를 위하여 2001년까지 요금을 인상해 최고 81%까지 올릴 계획입니다.

· 보통 4인 가족이 생수를 사먹을 경우, 1.8ℓ들이 생수 6개짜리 한 묶음 가격이 3,000원(할인점 기준) 정도로 월평균 1만 5,000~2만 원 정도의 비용이 듭니다. 이것은 수도물 가격을 기준으로 약 1,150배의 가격입니다.

· 1999년 가구당 지출하는 상수도요금은 전국 월평균 8,000원입니다. 서울의 경우는 월평균 9,200원입니다. 한편 팔당호를 상수원으로 이용하는 서울, 인천, 경기도 지역의 주민들에게는 물절약 유도과 상수원 지역을 지원하기 위하여 물이용부담금(2001년부터 톤당 110원)을 징수하고 있습니다.

설문조사는 2001년 3월 7일에서 동년 3월 25일까지 약 3주간 팔당호를 상수원으로 하는 서울, 경기 지역 만 20세 이상의 성인에게 조사자면담방식(personal interview)으로 실시하였으며, 분석에 사용된 유효 표본수는 565개이다.

Ⅲ. 실증분석

1. 자료의 속성

응답자의 57.9%는 여성이었고, 40대 응답자가 32.6%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 표본의 평균 연령은 약 39세로 나타났다(<표 2> 참조). 응답자 가구의 월평균 소득수준은 151~200만 원 범주가 18.6%로 가장 많았으며 소득에 대한 계급구간의 중앙값을 이용하여 구한 월평균 가구소득은 234.5만 원으

4) 지불카드와 관련된 보다 자세한 사항은 <부록>에 첨부된 설문조사표를 참조하시오.

〈표 2〉 항목별 분류 (N=565)

항 목	표 본 수	비 율(%)	
식수 사용 형태	그 대 로	6	1.1
	끓 임	212	37.5
	약 수	59	10.4
	정 수 기	167	29.6
	지 하 수	24	4.2
	생 수	95	16.8
	무 응 답	2	0.4
성 별	남 성	237	41.9
	여 성	327	57.9
	무 응 답	1	0.2
연 령	20~29세	155	27.4
	30~39세	120	21.2
	40~49세	184	32.6
	50세 이상	106	18.8
월평균 가구소득	100만 원 이하	44	7.8
	101~150만 원	95	16.8
	151~200만 원	105	18.6
	201~250만 원	92	16.3
	251~300만 원	67	11.9
	301~350만 원	53	9.4
	351~400만 원	40	7.1
	401만 원 이상	60	10.6
무 응 답	9	1.6	
월평균 수도요금	5,000원 이하	51	9.0
	5,000원~6,000원	56	9.9
	6,000원~7,000원	82	14.5
	7,000원~8,000원	82	14.5
	8,000원~9,000원	51	9.0
	9,000원~1만 원	56	9.9
	1만 원~1.1만 원	58	10.3
	1.1만 원 이상	111	19.6
	무 응 답	18	3.2

로 나타났다.⁵⁾ 한편, 응답자의 월평균 수도요금은 8,293.4원으로 가구당 매월 소득의 약 0.35%를 수도요금으로 지출하는 것으로 나타났다. 또 응답자의 약 30%는 수도요금으로 매월 1만 원 이상을 납부한다고 응답하였는데, 이러한 결과는 최근의 수도요금 인상과 누진세 강화로 인한 결과로 추측된다.⁶⁾

한편 응답자들의 식수이용행태와 관련하여 응답자의 37.5%는 수도물을 끓여서 식수로 사용하는 것으로 나타났고, 29.6%는 정수기를 그리고 16.8%는 별도로 생수를 구입하여 식수로 사용하는 것으로 나타났다. 이러한 응답자들의 식수 사용행태는 응답자들의 수도물 수질에 대한 만족도와 밀접한 연관이 있는 것으로 나타났다. 수도물을 그대로 마시거나 끓여서 마신다고 대답한 응답자들의 수질만족도는 10점 만점 척도(1: 매우 나쁘다~10: 매우 좋다)에 대해 평균 4.38 ± 0.24 점인 반면, 정수기를 사용하거나, 지하수 혹은 생수를 추가적으로 구입하여 사용한다고 대답한 응답자들의 수도물 수질만족도는 평균 4.03 ± 0.18 점으로 상대적으로 낮게 나타났다.⁷⁾

한편, 응답자들에게 현재 사용하고 있는 수도물의 수질에 대한 만족도와 팔

- 5) 표본조사자료와 통계청에서 실시한 2000년도 인구주택총조사자료를 항목간에 비교해 본 결과 남·여 구성비에 있어서 표본조사자료에는 여성의 비율이 상대적으로 높게 나타났고, 20세 이상 연령별 구성비에 있어서는 20대와 30대의 비율은 인구주택총조사자료와 표본조사자료 간에 비슷하게 나타났으나, 40대의 표본조사 응답자들의 비율은 상대적으로 높게 그리고 50대 이상 응답자들의 비율은 상대적으로 낮게 나타난다. 이러한 결과는 동 조사자료결과를 수도권지역의 일반 시민 전체를 대상으로 확대 혹은 재해석할 경우 표본의 모집단 대표성 문제에 의한 편의(bias)가 발생할 수도 있음을 시사한다.
- 6) 2001년부터 수도요금 부과체계는 7단계로 세분화되고 누진율이 강화·적용됨에 따라, 월평균 10톤의 수도물 사용에 대한 요금은 2,000원인 반면, 월 20톤 사용에 대한 요금은 1만 원, 그리고 30톤 사용에 대한 수도요금은 3만 원으로 인상되었다.
- 7) 응답자들을 수도물을 그냥 마시거나 끓여서 마시는 응답자들과 기타 다른 식수사용행태(정수기 사용, 생수구입 등)를 선호하는 응답자들로 양분한 후, 두 그룹의 수도물 수질에 대한 만족도의 동일성을 검정한 결과, 두 그룹의 모분산이 동일하다는 가정하에 산출된 검정통계량은 2.314이었고, 동 수치에 대한 p -value는 0.021이었다. 따라서 5% 유의수준에서 두 그룹간의 수도물 수질에 대한 만족도는 동일하다고 볼 수 없으며, 수도물을 그냥 마시거나 끓여서 마시는 응답자들의 수도물 수질에 대한 만족도가 기타 다른 식수사용행태를 선호하는 응답자들의 수질만족도보다 높은 것으로 판단된다.

〈표 3〉 수돗물 수질 만족도 및 팔당상수원 수질에 대한 인지도 분포

수돗물 수질에 대한 만족도 ¹⁾		상(7~10점)		중(4~6점)		하(1~3점)		전체 표본수	평균 ²⁾
		표본수	비율(%)	표본수	비율(%)	표본수	비율(%)		
식수 이용형태	수돗물 이용	19	9.0	123	58.0	70	33.0	212	4.38
	기타 이용	22	6.5	190	56.2	126	37.3	338	4.03
성 별	남 성	18	7.7	128	54.9	87	37.3	233	4.10
	여 성	22	6.9	185	58.2	111	34.9	318	4.19
연 령	20~29세	12	7.8	97	63.0	45	29.2	154	4.35
	30~39세	7	6.0	53	45.3	57	48.7	117	3.75
	40~49세	13	7.4	108	61.4	55	31.3	176	4.30
	50세 이상	9	8.6	55	52.4	41	39.0	105	4.09
직 업	주 부	12	6.1	114	57.9	71	36.0	197	4.11
	회 사 원	13	7.0	105	56.5	68	36.6	186	4.08
	자 영 업	6	10.5	33	57.9	18	31.6	57	4.46
	학 생	4	6.0	40	59.7	23	34.3	67	4.15
	기 타	6	14.0	21	48.8	16	37.2	43	4.42
표본 전체		41	7.4	313	56.7	198	35.9	552	4.16

팔당상수원 수질에 대한 인지도 ¹⁾		상(7~10점)		중(4~6점)		하(1~3점)		전체 표본수	평균 ²⁾
		표본수	비율(%)	표본수	비율(%)	표본수	비율(%)		
식수 이용형태	수돗물 이용	7	3.3	91	43.1	113	53.6	211	3.57
	기타 이용	8	2.4	153	45.3	177	52.4	338	3.47
성 별	남 성	10	4.3	101	43.5	121	52.2	232	3.55
	여 성	5	1.6	142	44.7	171	53.8	318	3.47
연 령	20~29세	3	2.0	85	55.6	65	42.5	153	3.71
	30~39세	3	2.6	36	30.8	78	66.7	117	3.21
	40~49세	2	1.1	83	47.2	91	51.7	176	3.55
	50세 이상	7	6.7	40	38.1	58	55.2	105	3.48
직 업	주 부	2	1.0	85	43.1	110	55.8	197	3.39
	회 사 원	7	3.8	77	41.6	101	54.6	185	3.47
	자 영 업	4	7.0	27	47.4	26	45.6	57	3.82
	학 생	0	0.0	36	53.7	31	46.3	67	3.60
	기 타	2	4.7	19	42.2	22	51.2	43	3.65
표본 전체		15	2.7	244	44.3	292	53.0	551	3.50

주: 1) 10점 척도로 되어 있는 수질만족도와 팔당상수원 인지도 응답을 1점~3점의 경우에는 '하(나쁨)' 그룹으로, 4~6점의 경우에는 '중(보통)' 그룹, 7~10점의 경우에는 '상(좋음)' 그룹으로 분류함.

2) 10점 척도 기준의 그룹간 수질만족도 및 팔당상수원 인지도의 평균을 나타냄.

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

당상수원 수질에 대한 인지도를 구분하여 질문한 결과 응답자들은 수돗물의 수질만족도와 관련하여 총 10점 척도기준(1: 매우 나쁘다~10: 매우 좋다)에 평균 4.16 ± 0.15 점을, 그리고 팔당상수원의 수질에 대한 인지도에 대해서는 평균 3.50 ± 0.13 점으로 나타났다. 이러한 결과는 대다수의 응답자들이 수돗물의 수질에 대해 만족하지 못하고 있으며 또 팔당상수원의 수질에 대해서도 낮은 평가를 하고 있는 것으로 해석된다. 그러나, 수돗물의 수질에 대한 만족도와 팔당상수원 수질에 대한 인지도 간에는 정(+)의 상관관계가 있으나 그 유의성이 약하게 나타나고 있다. 이러한 점은 현재 사용하고 있는 수돗물의 수질이 나쁘다고 인식하고 있는 응답자의 모두가 다 팔당상수원의 수질 역시 나쁜 것으로 인식하고 있지는 않다는 점을 시사한다. 즉, 응답자들 중에는 팔당상수원의 수질이 다양한 오염원에 의해 오염되었더라도 정수처리과정을 통해 실제로 공급되는 수돗물의 수질은 팔당상수원의 수질과는 무관하게 좋은 상태를 유지하고 있다고 인식하고 있음을 시사하고 있다.

한편, 10점 척도로 되어 있는 응답자들의 수돗물 수질에 대한 만족도와 팔당상수원 수질에 대한 인지도를 상·중·하 세 개의 범주로 구분한 후 이에 대한 응답자의 성별·연령별·직업별 분포를 살펴본 결과가 <표 3>에 나타나 있다. 응답자의 약 35.0%가 수돗물의 수질만족도에 있어서 낮게 평가한('하') 반면 응답자의 7.3%만이 수돗물의 수질만족도에 대해 '상'이라고 응답하고 있어 전반적으로 현재 사용하고 있는 수돗물의 수질에 대한 만족도가 낮음을 알 수 있으나 이러한 추세는 응답자의 성별·연령별로 비슷하게 나타나고 있다.

지불의사금액(WTP) 분포

약 80%의 응답자(무응답자 제외)들은 팔당호 수질개선을 위해 매월 1,000원 이상의 일정금액을 지불할 의사가 있다고 응답하였다. 지불의사금액이 '0'원이라고 대답한 응답자들(103명) 중 41명(39.8%)은 팔당상수원의 수질개선은 오염배출기업이 지불해야 한다고 대답하였고, 다른 38.8%는 지금까지 정부측에서 거

두어들이 세금으로도 수질개선이 가능하다고 인식하고 있었으며, 또 다른 응답자의 31.1%는 일정 금액을 지불해도 팔당상수원의 수질은 개선되지 않을 것이기 때문에 지불하고자 할 의사가 없다고 응답하였다.⁸⁾

한편, 응답자들이 선택한 지불의사금액은 특정 수치를 선호하는 경향을 나타내었다. 응답자의 17.8%(96명)는 지불의사금액으로써 1만 원을, 13.9%(75명)는 5,000원을, 그리고 8.9%는 1,000원을 선택하여, 1,000원, 5,000원, 1만 원 등 현재 실물경제에서 빈번히 사용되고 있는 화폐의 단위와 동일한 세 가지 특정 수치를 선호한 응답자의 비율이 40.6%를 차지하여 다른 수치들보다 응답자의 선호도가 상대적으로 매우 높게 나타났다.

2. 분석모형

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사금액(WTP)을 추정하기 위해서는 다양한 분석모형이 이용될 수 있으나, 본 연구에서는 수집된 자료의 특성을 감안하여 selectivity 모형이 가미된 Censored Tobit 모형(Tobit with Sample Selection Model)을 이용하였다. 수집된 소비자의 지불의사금액은 <표 4>에 나타나 있듯이 표본의 19%가 0의 값을 갖고 있다. 이러한 '0' 지불의사금액은 소비자의 지불의사금액이 '0'보다 작은 경우, 즉 팔당호 수질개선을 위해서 본인이 지불을 해야 하는 것이 아니라 보상을 받아야 한다고 생각하는 경우 해당 소비자의 지불의사금액이 '0'원으로 검색되어진 것으로 볼 수 있다. 따라서 종속변수가 어떤 특정 값(threshold) '0'에서 검색되어진다고 가정할 경우 일반적인 단순회귀모형에 의한 추정량은 '0'에 대해 편의성과 비일관성을 갖게 되므로, 종속변수의 값이 0인 것을 포함시킨 상태에서 독립변수와 종속변수 간의 관계를

8) 지불의사금액이 '0'인 응답자에 대해서 추가적으로 그 이유를 질문하였으며, 응답자들은 설문조사표상에 제시된 여러 가지 이유 중 중복하여 선택한 관계로 응답자의 비율이 100%를 초과하게 된다. 설문조사표에 제시되었던 '이유' 항목에 대해서는 <부록>에 첨부된 설문조사표의 10번 문항을 참조하시오.

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

〈표 4〉 월평균 지불의사금액(WTP)

지불의사액	표 본 수	비율 I(%)	비율 II(%)
0원	103	18.2	19.1
1,000원	48	8.5	8.9
2,000원	42	7.4	7.8
3,000원	46	8.1	8.5
4,000원	13	2.3	2.4
5,000원	75	13.3	13.9
6,000원	14	2.5	2.6
7,000원	10	1.8	1.9
8,000원	41	7.3	7.6
9,000원	12	2.1	2.2
10,000원	96	17.0	17.8
15,000원	22	3.9	4.1
20,000원	12	2.1	2.2
25,000원	6	1.1	1.1
무응답	25	4.4	-
합 계	565	100.0	100.0

설명하기 위해서는 Censored Tobit 모형의 적용이 바람직하다.

한편, 응답자들의 팔당상수원 수질개선에 대한 지불의사금액은 응답자들이 수돗물을 식수로 사용하고 있는가 아닌가 하는 의사결정에 의해 실현되어 있다고 볼 수 있다. 이러한 경우 응답자의 지불의사금액과 수돗물의 식수사용여부 간에는 선택문제의 편이가 존재할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 식 (6)과 같은 selectivity 모형이 가미된 Censored Tobit 모형을 이용하였다.⁹⁾

$$WTP_i^* = X_i' \beta + \varepsilon_i$$

9) Tobit Model with Sample Selection 모형의 설정 및 추정방법 등에 대한 보다 자세한 사항은 Greene (1998, pp. 678~683) 내용을 참조하시오.

$$\begin{aligned}
 WTP_i &= \begin{pmatrix} WTP_i^* & \text{if } WTP_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } WTP_i^* \leq 0 \end{pmatrix} \\
 USE_i^* &= Z_i' \alpha + u_i \\
 USE_i &= \begin{pmatrix} 1 & \text{if } USE_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } USE_i^* \leq 0 \end{pmatrix} \\
 u_i, \varepsilon_i &\sim BVN(0, 0, 1, 1, \rho), \quad Corr(\varepsilon, u) = \rho
 \end{aligned} \tag{6}$$

Censored Tobit with Sample Selection 모형에서 로그우도함수(log likelihood function)는 식 (7)과 같다.¹⁰⁾

$$\begin{aligned}
 \text{Ln}L_i &= \sum_{USE=0} \ln \Phi(-Z' \alpha) \\
 &+ \sum_{USE=1, WTP=0} \ln \Phi_2 \left[\frac{-X' \beta}{\sigma}, Z' \alpha, -\rho \right] \\
 &+ \sum_{USE=1, WTP>0} -\frac{1}{2} \left[\ln 2\pi + \ln \sigma + \left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma} \right)^2 \right] \\
 &+ \ln \Phi \left[\frac{u_i}{(1-\rho^2)^{1/2}} \right]
 \end{aligned} \tag{7}$$

식 (7)에서 Φ 와 Φ_2 는 각각 표준정규분포의 cumulative distribution function(CDF)과 bivariate standard normal CDF를 나타낸다.

추정에 사용된 변수들과 모형은 다음과 같다.

$$USE_i = \alpha_0 + \alpha_{WQAL} \cdot WQAL_i + \alpha_{PERC} \cdot PERC_i + u_i$$

10) Greene (1998, p. 698)을 참조하시오.

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

〈표 5〉 변수의 설명 및 기초통계량 (N = 505)

변수	변수 설명	평균	표준편차
USE	수돗물의 식수사용 여부(0: 수돗물을 그대로 마시거나 끓여 마시는 경우, 1: 그 외 약수, 정수기, 지하수, 생수를 사용하는 경우)	0.62	0.49
WQAL*	수돗물 수질에 대한 만족도(1: 만족, 0: 불만족)	0.41	0.49
PERC*	팔당상수원의 수질에 대한 인지도(1: 좋음, 0: 나쁨)	0.25	0.44
WTP	팔당호 수질개선을 위해 개인이 매월 지불하려는 금액(단위: 원)	5,497.03	4,909.95
SEX	성별(1: 여성, 0: 남성)	0.57	0.50
AGE	연령(단위: 세)	38.66	11.12
AGE2	AGE의 제곱변수(=AGE×AGE)	1,618.19	875.77
YEAR	거주기간(단위: 년)	20.67	13.36
INCOME	월평균 가구소득(1: 100만 원 이하, 2: 101~150만 원, 3: 151~200만 원, 4: 201~250만 원, 5: 251~300만 원, 6: 301~350만 원, 7: 351~400만 원, 8: 401만 원 이상)	4.16	2.10
WBILL	월평균 수도요금(1: 5,000원 이하, 2: 5,001~6,000원, 3: 6,001~7,000원, 4: 7,001~8,000원, 5: 8,001~9,000원, 6: 9,001~1만 원, 7: 1만 1원~1만 1,000원, 8: 1만 1,001원 이상)	4.82	2.35
FAMNO	가구원수(단위: 명)	3.77	1.15

주: 동 변수들은 설문조사시 1~10까지의 등급 중 응답자의 주관적인 판단에 근거하여 scale을 결정하도록 되어 있으나, scale의 주관성은 각 개인마다 다르기 때문에 설명 변수로 설정되어 사용될 경우에는 양(quantity)의 개념으로 해석할 수 없음. 이러한 이유로 동 분석에서는 0과 1의 더미변수로 전환함. 즉, 5~10은 1(만족 혹은 좋음)로, 1~4는 0(불만족 혹은 나쁨)으로 전환함.

$$\begin{aligned}
 WTP_i &= \beta_0 + \beta_{SEX} \cdot SEX_i + \beta_{AGE} \cdot AGE_i \\
 &+ \beta_{AGE2} \cdot AGE2_i + \beta_{YEAR} \cdot YEAR_i \\
 &+ \beta_{INCOME} \cdot INCOME_i + \beta_{WBILL} \cdot WBILL_i \\
 &+ \beta_{FAMNO} \cdot FAMNO_i + \varepsilon_i \qquad (8) \\
 i &= 1, 2, \dots, n
 \end{aligned}$$

종속변수 USE_i 는 i 응답자의 수도물의 식수사용 여부를 나타내며, WTP_i 는 팔당호 수질개선을 위해 개인이 매월 지불하고자 하는 금액(단위: 원)을 의미한다. 기타 다른 설명변수들에 대한 설명은 <표 5>와 같다.

3. 추정결과

LIMDEP 7.0 software program을 이용하여 식 (8)을 추정한 결과가 <표 6>에 나타나 있다. 소비자의 수도물 식수사용 여부(USE)는 수도물 수질에 대한 만족도(WQAL)와 팔당상수원 수질에 대한 인지도(PERC)에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉, 수도물 수질에 대해 불만족하거나 팔당 상수원의 수질이 나쁘다고 인지하고 있는 소비자일수록 수도물을 식수로 사용하지 않는 경향이 높은 것으로 분석되었다.

한편, 소비자의 지불의사금액에 유의적인 영향을 미치는 요인들로는 성별(SEX), 거주기간(YEAR), 소득(INCOME), 수도요금(WBILL)으로 나타났다. 이 변수들이 의미하는 것을 살펴보면 성별(SEX)에 있어서는 남성의 지불의사금액이 여성 응답자보다 높으며, 응답자의 월평균 가구소득(INCOME)과 월평균 수도요금(WBILL)이 높을수록 지불의사금액도 높은 것으로 분석되었다.

한편, 거주기간(YEAR)이 길수록 지불의사금액이 높을 것이라는 예상과는 달리 거주기간이 짧을수록 지불의사금액이 높다는 결과가 나온 것은 이론적으로 설명하기 어려우나, 응답자의 거주기간이 길수록 그 지역에서 사용하는 수도물

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

<표 6> Tobit with Sample Selection 모형의 추정결과

계 수	추 정 치	t-value
α_0	0.34786	4.909***
α_{WQAL}	-0.07966	-0.764
α_{PERC}	-0.06631	-0.549
β_0	2795.93798	0.625
β_{SEX}	-1467.92446	-2.233**
β_{AGE}	-85.40978	-0.353
β_{AGE2}	1.04000	0.338
β_{YEAR}	-42.24021	-1.617*
β_{INCOME}	393.40115	2.725***
β_{WBILL}	392.45062	2.746***
β_{FAMNO}	-309.03833	-1.034
	N	505
	Log likelihood	-3062.405
	σ	6896.565***
	ρ	0.870***

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의한 값을 나타냄.

에 대한 관심이 처음에는 높다가도 해당 지역에 거주한 연수가 오래될수록 수질에 대한 관심이 줄어들기 때문이 아닌가 추측된다. 또 나이(AGE)가 적을수록, 그리고 가구원수(FAMNO)가 적을수록 지불의사액이 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 환경오염문제에 대해서 나이가 많은 사람보다는 적은 사람일수록 관심이 상대적으로 높으며 팔당호 수질개선을 위해 기꺼이 지불하고자 하는 금액이 높다는 것을 의미한다. 한편, FAMNO변수가 부(-)의 부호를 갖게 된 것은 응답자가 가구원수보다는 본인의 지불의사에 더 초점을 맞추어 응답을 했기 때문에 나타난 결과로 추측된다.

지불의사금액의 추정

팔당상수원 수질개선에 대한 지불의사금액을 추정하기 위하여 <표 6>의 WTP 추정결과를 이용하여 predicted value를 구한 후, predicted value들의 평균(1,859.94원/월)에 모집단의 총가구수(579만 2,619가구)를 곱하여 연간 총지불의사액을 추정하였다.

<표 7> 추정방법별 평균지불의사금액과 총지불의사금액의 비교

평균지불의사액	연간지불의사액	총지불의사액 ¹⁾
1,859.94원/월	22,319.28원/년	129,229.16백만 원/년

주: 분석에 사용된 모집단은 서울, 인천, 경기도 지역의 579만 2,619가구임.

<표 7>에 나타나 있듯이 서울, 인천, 경기도 지역에 거주하는 수도물 사용자들이 팔당호 수질개선을 통해 보다 양질의 수도물을 공급받기 위하여 기꺼이 지불하고자 하는 연간 총지불의사금액은 약 1,292.3억 원으로 추정되었다. 이 추정치는 팔당호 수질개선에 따른 서울, 인천, 경기도 지역의 주민들의 효용 증가분을 의미하며, 팔당호 수질개선에 따른 경제적 가치는 연간 최소 약 1,292.3억 원으로 추정된다.

1998년 「팔당호등 한강수계 상수원관리 특별종합대책」에 따르면 1998~2005년 동안 한강수계 환경기초시설 사업에 총 2조 6,385억 원이 투자되며 이 중 52.7%(1조 3,905억 원)가 팔당호 권역에 투자될 계획이다. 특별종합대책의 팔당호 권역 투자액을 계산하면 연간 약 1,738억 원이 된다. 본 연구에서 설문조사를 기초로 추정한 팔당호 수질개선에 따른 경제가치는 연간 약 1,292.3억 원이므로 투자액의 약 74.4%수준이다.

IV. 요약 및 결론

서울, 인천, 경기도 지역의 580만 가구에 식수를 공급하는 상수원 중의 하나인 팔당호의 수질개선에 따른 소비자의 지불의사금액을 추정하기 위해 임의로 선정된 서울, 인천 및 경기 지역 주민 565명을 대상으로 지불카드를 활용한 조건부가치평가법을 이용하여 설문조사를 실시한 결과 가구당 월평균 지불의사금액은 약 1,859.9원으로 추정되었고, 팔당호 수질개선에 대한 연간 총지불의사금액은 약 1,292.3억 원으로 추정되었다. 이 수치는 1998~2005년 기간 동안 팔당호 수질관리를 위해 매년 투자될 금액인 1,738억 원의 약 74.4% 수준이다.

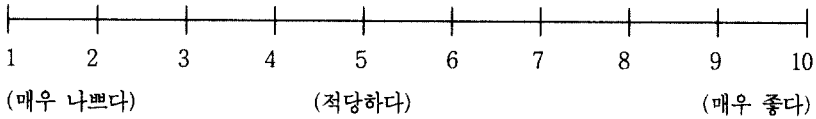
한편, 응답자의 지불의사금액에 통계적으로 유의적인 영향을 미치는 변수들로는 성별, 가구소득, 수도요금, 거주기간으로 나타났다. 즉, 여성보다는 남성의 지불의사금액이 높게 나타났으며, 월평균 가구소득이 높고 월평균 수도요금을 상대적으로 많이 지출하는 응답자일수록 팔당호 수질개선에 대한 지불의사금액이 높은 것으로 분석되었다.

한편 본 연구는, 팔당호 수질개선에 따른 소비자 지불의사금액은 추정하였으나 추정된 결과를 토대로 팔당호 수질개선을 위한 실질적인 정책적 대안제시에 대해서는 미흡한 한계점을 갖고 있다. 현재 팔당호의 수질개선을 위해 여러 가지 정책이 시행되고 있다. 그러나 주요 정책들은 점오염원을 대상으로 하고 있을 뿐 팔당상수원의 비점오염원에 대한 관리가 이루어지지 못하고 있다. 팔당호 주변지역의 주산업이 농업이란 점을 감안할 때 향후 상수원 보호정책은 농업의 특성을 감안한 포괄적인 정책이 되어야 할 것이다. 따라서 향후 축산폐수와 농약·비료 등의 오염원을 근본적으로 제거하기 위한 방안, 지역주민들의 소득 감소분을 보상해 주는 문제, 발생된 점오염원과 비점오염원의 오염기여도 감소 등에 대한 심도있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

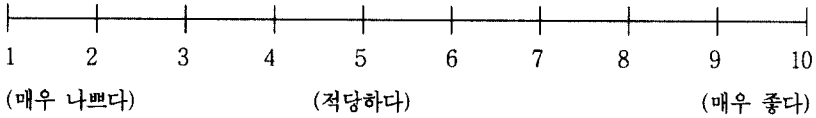
〈부 록〉 설문조사표

1. 현재 귀하의 가정에 공급되는 수돗물의 수질에 대한 만족도는 어느 정도이십니까?

(○ 표시)



2. 현재 팔당호 수질이 상수원으로써 어떻다고 생각하십니까? (○ 표시)



3. 귀하의 가정에서 주로 이용하는 식수의 형태는 어떠한 것입니까? (택 1)

- ① 수돗물을 그대로 마신다 ② 수돗물을 끓여(보리차 등) 마신다
- ③ 약수를 떠다 마신다 ④ 정수기에 정수하여 마신다
- ⑤ 지하수를 마신다 ⑥ 생수를 사서 마신다

4. 귀하의 가정에서 현재 사용하는 식수의 형태를 바꾸실 계획이 있으십니까?

- ① 예 ② 아니오

5. 팔당상류지역 시·군의 재정자립도는 용인시, 구리시를 제외하고는 60% 미만으로써 수질보전을 위한 환경기초시설의 설치 및 운영이 어렵습니다. 실질적인 팔당호 수질의 개선을 위해서는 하수·폐수처리시설 등 환경기초시설의 정비 및 하수도정비와 팔당수질보전대책지역에 대한 지원이 요구되는 실정입니다. 팔당상류지역의 이러한 상황에 대해서 알고 계셨습니까?

- ① 알고 있다 ② 조금 알고 있다 ③ 모른다

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

6. 팔당호를 오염시키는 것에는 생활하수가 가장 많고, 축산폐수는 양은 적으나 유기 성분이 매우 높아 발생량에 비하여 오염이 많이 됩니다. 또한 강우시 지표면 유출수와 함께 발생하는 오염원(비점오염원)에는 농경지에서 흘러내리는 비료와 농약이 있습니다. 팔당상수원주변지역의 주산업은 농업이기 때문에 농약과 비료사용은 불가피합니다. 팔당호의 이러한 오염원에 대해서 알고 계셨습니까?

- ① 알고 있다 ② 조금 알고 있다 ③ 모른다

7. 상수원수로 사용되기 위한 환경기준은 1등급입니다. 팔당호의 수질은 1990년 이후 크게 악화되어 작년(2000년) 팔당호의 수질은 3등급이었습니다. 팔당호 수질개선의 필요를 느끼십니까?

- ① 예 (☞ 9번으로) ② 아니오 (☞ 8번으로)

(※ 1등급수는 오염이 안된 물로 간단한 정수 과정을 거쳐 식수로 바로 사용 가능하며, 2등급수는 식수로 사용하는 데 지장이 없으며, 수영을 할 수 있음. 3등급수는 식수로 적합하지 못하며, 공업 용수로 사용할 수 있음.)

8. 수질개선이 필요하지 않다고 대답하신 이유는 무엇입니까?

- ① 현재의 수질에 만족하기 때문에
② 현재의 수질에 만족하지는 않지만, 굳이 수질개선이 필요하지는 않다.
③ 기타(적어주시기 바랍니다)

9. 팔당호의 수질을 1등급으로 개선시키기 위해서는 폐수와 하수, 비료·농약(비점오염원) 등으로부터의 오염을 방지하는 것이 중요합니다. 만약 실제로 수질개선을 위해 지불한 금액이 효율적으로 투자되어 팔당호 수질이 1등급으로 개선된다면, 귀하의 가정에서는 매달 추가로 최대 얼마까지 지불하시겠습니까? (※ 아래 제시된 자료와 다른 항목들의 가구당 월평균 비용들을 참고하여 표시해 주십시오.)

- 1999년 전국평균 수도요금은 톤당 396.9원으로 생산원가 535.3원의 약 74%입니다. 이는 선진국 수도요금의 1/3~1/7수준입니다. 환경부는 수도요금의 현실화를 위하여 2001년까지 요금을 인상해 최고 81%까지 올릴 계획입니다.
- 보통 4인 가족이 생수를 사먹을 경우, 1.8리터의 생수 6개짜리 한 묶음 가격이 3,000원(할인점 기준) 정도로 월평균 1만 5,000~2만 원 정도의 비용이 듭니다. 이것은 수돗물 가격을 기준으로 약 1,150배의 가격입니다.
- 1999년 가구당 지출하는 상수도요금은 전국 월평균 8,000원입니다. 서울의 경우는 월평균 9,200원입니다. 한편 낱땅호를 상수원으로 이용하는 서울, 인천, 경기도 지역의 주민들에게는 물결약 유도와 상수원 지역을 지원하기 위하여 물이용부담금(2001년부터 톤당 110원)을 징수하고 있습니다.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> 매월 25,000원 | ← 주택설비 및 수선비, 전기료 |
| <input type="checkbox"/> 매월 20,000원 | ← 의약품 |
| | ← 도시가스 |
| <input type="checkbox"/> 매월 15,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 10,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 9,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 8,000원 | ← 상수도 요금 |
| <input type="checkbox"/> 매월 7,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 6,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 5,000원 | ← 도서 |
| <input type="checkbox"/> 매월 4,000원 | |
| | ← 일간신문 |
| <input type="checkbox"/> 매월 3,000원 | |
| | ← LPG, TV 시청료 |
| <input type="checkbox"/> 매월 2,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 1,000원 | |
| <input type="checkbox"/> 매월 0원 | ↗ 10번 문항으로 |

팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정

10. 만일, 추가적으로 일정금액을 지불하실 의사가 없다면, 이유는 무엇입니까? (중복 가능)

- ① 현재의 수도요금 너무 비싸다
- ② 거둬들인 세금으로도 충분하다
- ③ 일정금액을 지불해도 수질개선은 되지 않을 것이다
- ④ 정부에서 부담해야 한다
- ⑤ 오염원 배출기업이 지불해야 한다
- ⑥ 오염원 지역의 주민들이 지불해야 한다
- ⑦ 기타(적어주시기 바랍니다)

11. 귀하의 성별은?

- ① 남
- ② 여

12. 귀하의 연령은? 만 () 세

13. 귀하가 현재 거주하시는 지역은?

- ① 서울시(구)
- ② 경기도(시)

14. 귀하께서는 얼마나 현재의 시(도)에 거주하십니까?

() 년

15. 귀하의 직업은?

- ① 주부
- ② 회사원
- ③ 자영업
- ④ 학생
- ⑤ 기타

16. 현재 귀하를 포함한 가족의 납세후 월평균 소득은 얼마입니까?

- ① 100만 원 이하
- ② 101만 원~150만 원
- ③ 151만 원~200만 원
- ④ 201만 원~250만 원
- ⑤ 251만 원~300만 원
- ⑥ 301만 원~350만 원
- ⑦ 351만 원~400만 원
- ⑧ 401만 원 이상

17. 일반적으로 수도요금은 하수도요금을 제외한 상수도요금을 지칭합니다. 우리나라 전국의 월평균 상수도요금은 가구당 소비지출 중 0.5~0.6% 정도입니다. 현재 귀하가 납부하시는 상수도요금은 월평균 얼마이십니까?
- | | |
|-------------------|------------------|
| ① 5,000원 이하 | ② 5,001원~6,000원 |
| ③ 6,001원~7,000원 | ④ 7,001원~8,000원 |
| ⑤ 8,001원~9,000원 | ⑥ 9,001원~10,000원 |
| ⑦ 1만 1원~1만 1,000원 | ⑧ 1만 1,001원 이상 |
18. 귀하를 포함하여, 귀하의 데에 함께 거주하시는 식구수는 총 몇 명입니까?
() 명

◎ 참고 문헌 ◎

1. 광승준, “수질개선의 편익추정: 조건부가치측정방법과 반모수 추정법의 적용”, 「자원경제학회지」, 제3권 제1호, 1993, pp. 183~198.
2. 김도영 · 김경환, “회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질개선의 편익추정”, 「자원경제학회지」, 제3권 제2호, 1994, pp. 337~358.
3. 이기호 · 광승준, “수질개선의 화폐적 가치: CVM과 비구분 효과”, 「자원경제학회지」, 제6권 제1호, 1996, pp. 87~109.
4. 정기호 · 김승우 · 광승준, “대구시 수돗물 수질개선의 편익분석”, 「자원경제학회지」, 제6권 제2호, 1997, pp. 223~258.
5. 조용성, “도시가스 안전성 제고에 대한 소비자 지불의사액 추정”, 「자원 · 환경경제연구」, 제9권, 제5호, 2000, pp. 829~851.
6. 황영순 · 엄미정 · 김태유, “수돗물 공급신뢰도 개선의 가치측정”, 「환경경제연구」, 제8권 제1호, 1999, pp. 109~126.
7. 환경부, “팔당상수원 비점오염원 최적관리사업 타당성조사 및 기본계획수립 보고서”, 2000.

8. _____, 『환경백서』, 2000.
9. _____, 『환경통계연감』, 2000.
10. Amemiya, T., "Tobit Models: A Survey," *Journal of Econometrics* 24, 1984, pp. 3~61.
11. Bjornstad, David J. and James R. Kahn, "The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs," *Edward Elgar*, 1996.
12. Boyle, Kevin J. and Richard C. Bishop, "Welfare Measurements Using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques," *American Journal of Agricultural Economics* 70, 1988, pp. 20~28.
13. Cameron, Trudy A. and Daniel D. Huppert, "OLS verse ML Estimation of Non-market Resource Values with Payment Card Interval Data," *Journal of Environmental Economics and Management* 17, 1989, pp. 230~246.
14. Edwards, Steven F. and Glen D. Anderson, "Overlooked Biases in Contingent Valuation Surveys: Some Considerations," *Land Economics* 63, 1987, pp. 168~178.
15. Freeman, A. Myrick III, "The Measure of Environmental and Resource Values: Theory and Method," *Resource For The Future*, Washington, D.C., 1993.
16. Greene, William H., "LIMDEP Version 7.0 User's Manual," *Econometric Software, Inc.*, 1998.
17. Hardin, G., "The Tragedy of the Commons," *Science* 162, 1968, pp. 1243~1248.
18. Jordan, Jeffrey L. and Abdelmoneim H. Elnagheeb, "Willingness to Pay for Improvements in Drinking Water Quality," *Water Resource Research* 29, 1993, pp. 237~245.
19. Leggett, Christopher G. and Nancy E. Bockstael, "Evidence of the Effects of Water Quality on Residential Land Prices," *Journal of Environmental Economics and Management* 39, 2000, pp. 121~144.
20. Rowe, Robert D., Schulze, William D. and William S. Breffle, "A Test for Payment Card Biases," *Journal of Environmental Economics and Management* 31, 1996, pp. 178~185.

ABSTRACT

Estimation of WTP for Water Quality Improvements
in Paldang Reservoir Using Contingent Valuation

Bong-Koo Kim · Yongsung Cho · Jae Eun Kwak

The water quality of Paldang reservoir now grades the third class water based on COD criterion, meaning that it is no longer suitable for drinking. This study attempted to estimate the economic value of water quality improvement in Paldang reservoir using CVM. The survey used payment card format to measure the willingness to pay of the questionnaire respondents for the improvement of water quality and also factors that affect the WTP.

The survey showed that men rather than women, those had higher income and paid more water supply charges, those who lived in the area for a shorter period of time, those who do not use city water for drinking, had willingness to pay more. The WTP was estimated 4,952 to 5,497 won on a monthly average. The economic value of the improvement of the water quality of Paldang reservoir was estimated between 344.2~382.1 billion won on an annual basis.