

# 광역상수도의 사회적 편익 추정 연구

-조건부 가치측정법을 사용하여-

## Social Value of Multiregional Water system - Using Conjoint Valuation Method

류문현 \*, 김상문 \*\*

Mun Hyun Ryu, Shang Moon Kim

### 요 지

최근 우리나라는 기후온난화 등으로 인해 봄철과 겨울철에 심각한 가뭄이 자주 발생하고 있으며 그 정도는 점차 심해지고 있다. 2001년과 2002년 사이에 발생한 가뭄으로 약 100여개 시군에서 제한급수가 시행되기도 하였으며 2008년 말부터 발생하고 있는 남부지방의 가뭄은 식수를 걱정해야 할 정도로 심각한 실정이다. 이러한 기후변화는 수돗물의 안정적인 공급을 위한 수자원확보를 어렵게 하고 있다. 특히 하천수를 취수원으로 하고 있는 지방상수도의 경우 수돗물의 안정적인 공급과 수질측면에서 가뭄에 매우 취약한 조건을 가지고 있다. 따라서 이러한 가뭄에 대처하고 안정적인 물 공급을 제공할 수 있는 광역상수도의 역할이 중요해 지고 있다. 광역상수도는 여름철 홍수기에 가두어 놓은 댐의 물을 사용함으로써 안정적으로 물을 제공할 수 있다. 광역상수도는 가뭄시 안정적인 수돗물을 공급할 수 있을 뿐만 아니라 지역간의 요금편차를 제거하여 수도요금의 지역간 형평성을 고려할 수 있다. 또한 광역상수도를 사용하는 지방자치단체의 경우, 지방상수원 보호구역의 해제로 인해 지역개발을 활성화 시킬 수 있으며 국가차원에서도 물관리의 효율성을 증대시킬 수 있다.

본 연구는 이러한 광역상수도의 사회적 편익을 조건부 가치측정법(CVM)을 이용하여 추정하였다. 조건부가치측정법은 비시장 재화에 대한 가치를 추정할 수 있는 통계적 방법이다. 추정결과 안정적인 물공급을 위한 광역상수도의 가치는 음의 효용을 허용하지 않았을 경우, 가구당 5,796원의 지불의사금액으로 추정되었다. 이러한 결과는 광역상수도의 투자계획시 정책자료로 사용될 수 있으며 물정책 당국자에게 물관리측면에서 유용한 자료로 사용될 수 있다.

### 핵심용어 : 광역상수도의 가치, 지방상수도, 조건부가치측정법

#### 1. 서 론

최근 우리나라는 기후온난화로 인하여 봄철 및 겨울철에 만성적인 지역적 가뭄에 시달리고 있다. 2008년말에 발생하여 2009년 3월까지 지속된 태백지역의 가뭄은 우리나라가 얼마나 지역적

\* 정회원·한국수자원공사 수자원연구원 선임연구원 : ryumsejj@kwater.or.kr

\*\* 정회원·한국수자원공사 수자원연구원 책임연구원 : note2905@kwater.or.kr

가뭄에 취약한 상수도구조를 가지고 있는가를 보여주었다. 우리나라는 164개 지방자치단체가 관리하는 지방상수도와 수자원공사가 관리하는 광역상수도로 나뉘어 관리되고 있다. 지방상수도의 경우, 약 30만명 이상의 급수인구를 확보하여야 경제성이 있으나 대부분의 지방상수도가 이에 미달하고 있어 관리가 매우 힘든 실정이다. 이에 따라 지방상수도의 수도요금은 지역별로 편차가 매우 심해 물 사용의 공평성에 위협이 되고 있다. 또한 자체취수원을 활용하는 지방상수도의 경우 급격한 기후변화로 인해 발생하는 가뭄이나 홍수에 대한 대처능력이 취약하여 지역에 따라서는 안정적인 물공급이 어려운 곳도 발생하고 있다. 이러한 불확실한 기후변화에 대응하고 안정적인 물을 공급하기 위해서는 지방상수도와 연계된 광역상수도의 설치를 고려해 볼 수 있다. 본 연구는 지방상수도와 연계된 광역상수도의 사회적 가치를 비시장재화 추정방법인 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method, CVM)을 사용하여 추정하였다.

## 2. 광역상수도의 편익

광역상수도는 여름철 풍수기에 가두어 놓은 댐의 물을 취수원으로 사용하고 있다. 따라서 하천에서 자체취수원을 활용하는 지방상수도와 비교하여 광역상수도의 편익은 다음과 같다.

첫째, 지방상수도에 비해 가뭄시 안정적인 수돗물을 공급할 수 있다. 기후변화로 인해 하천유량의 변동이 심한 경우, 지방상수도의 취수원은 수돗물 공급에 취약성을 나타낼 가능성이 있다. 그러나 광역상수도는 댐의 물을 사용하기 때문에 안정적인 물공급을 제공할 수 있다.

둘째, 지역간의 요금편차를 제거하여 수도요금의 지역간 형평성을 고려할 수 있다. 지방상수도의 요금은 각 지역적인 특성에 따라 결정되기 때문에 취수원에서 가까운 지역은 상대적으로 가격이 낮은 반면 취수원에서 거리가 먼 지역은 높은 수돗물 공급의 원가로 인해 가격이 높은 실정이다. 그러나 광역상수도는 정책적으로 전국 동일요금을 고수하고 있기 때문에 물 사용의 형평성을 달성할 수 있다. 또한 통합으로 인해 발생하는 낮아진 운영비용을 미급수 지역인 농촌지역의 수도시설확충에 사용할 수 있게 됨으로써 수돗물로 인한 사회적 후생을 증대시킬 수 있다.

셋째, 지방상수원보호구역의 해제로 인한 지역개발을 활성화 시킬 수 있다. 지방상수도를 위해서는 지역에 자체취수원을 설정하여야 하며 상수원의 오염을 방지하기 위해 보호구역을 설정하고 있다. 그러나 광역상수도는 이러한 지방상수원보호구역을 설정하지 않아도 되는 장점이 있어 지방의 재산권 행사와 친수공간 주변의 지역개발을 활성화 하는 효과를 가져온다. 또한 지방상수원보호구역을 해제함으로써 지역내 상하류지역주민들 사이의 개발과 관련된 갈등을 해소할 수 있다.

넷째, 국가차원에서 물관리의 효율성을 증대시킬 수 있다. 광역상수도는 물관리 전문기관인 수자원공사가 담당함으로써 전문적인 물의 누수율관리를 수행함으로써 물관리의 효율성을 증대시킬 수 있다.

## 3. 연구방법론 : 조건부가치추정법(CVM)

조건부가치추정법은 공공의 재화나 서비스의 가치를 도출하기 위해 고안된 설문조사를 이용한 접근법에 해당한다. 이는 사람들이 재화나 서비스의 양 또는 질의 특정한 변화에 대해 지불할 의사가 있는 금액이나 재화나 서비스의 공급의 감소를 보상받기 위해 수용할 의사가 있는 금액을 결정하기 위한 연구기법을 말한다(신철오 외, 2009).

조건부가치추정법은 환경질의 변화에 대해서 일종의 가상적인 상황을 전반적으로 묘사하고 그것의 개선과 관련된 여러 가지 조건을 첨부하여 응답자로 하여금 설정된 가상적인 상황과 직면하

도록 유도하게 된다. 이때 응답자들은 특정의 상황에 대한 의사를 제시된 금액(bid)에 관한 “예/아니오”를 통해서 표시하게 됨으로 연구자의 입장에서는 상대적으로 분석을 위한 통계처리가 용이하다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 조건부가치측정법의 시행을 위한 지침과 절차가 비교적 체계화되어 있으므로 적용대상, 시나리오분석 및 묘사, 지불수단의 설정과 같은 문제에 집중할 수 있다는 장점이 있다.

### 3.1 대상재화의 채택과 가상시장 설정

본 연구에서는 광역상수도의 사회적 가치를 추정하기 위해서 응답자에게 가상의 지방상수도와 광역상수도의 연계 정책 프로그램을 제시하고 이에 대한 지불의사를 유도하였다. 이 프로그램은 극단적인 가뭄시에도 안정적인 상수도 공급이 가능하고 광역상수도의 규모의 경제로 인해 발생하는 비용절감효과는 농어촌지역의 상수도 미보급지역에 상수도를 보급하는 재원으로 사용되는 것을 포함하고 있다. 다만 단기적으로 지방상수도사이의 용량을 연결하기 위한 비용이 소요될 것이며 이는 응답자가 납부하는 수도요금이 인상될 수 있다는 것을 제시하였다. 이에 따라 지불수단은 응답자가 납부하는 수도요금의 형태로 지불하는 것으로 제시하였다.

### 3.2 제시금액 설계

제시금액은 최종적으로 얻고자 하는 WTP의 평균값 또는 중앙값에 민감한 영향을 미칠 수 있으므로 세밀한 주의를 기울여 결정하여야 한다(Rowe and Chestnut, 1983). 본 연구에서는 실제 설문조사에 들어가기 전에 사전조사(pretest)를 시행한 후, 이들로부터 얻은 결과를 바탕으로 월 추가 지불의사금액 10,000원에서부터 30,000원까지 총 21개의 초기 제시금액을 결정하였다.

### 3.3 표본설계 및 설문조사의 수행

본 연구의 설문대상은 지역적 편익을 살펴보기 위해 논산, 정읍, 예천, 동두천 4개 지역 600가구를 대상으로 하였다. 본 연구의 설문은 보다 정확한 WTP 응답을 이끌어내기 위해 일대일 개인 면접(Personal interviews)을 통하여 수행하였다. 숙련된 설문조사원에 의해 수행된 일대일 개인 면접은 보조자료 등의 사용을 통해 폭넓고 복잡한 질문도 가능하게 해주며, 신뢰할만한 응답을 얻을 수 있게 해 준다는 장점이 있다(Yoo and Chae, 2001).

## 4. 분석결과

표 1. 분석결과

	월 추가지불의사액
음의 효용 허용	4062.37** (6.2757)
음의 효용 제외 (절단된 평균)	5795.86** (17.4699)

주: ( ) 은 t-값

\*\* : 유의수준 1%에서 통계적으로 유의함

표 1의 분석결과에서 보듯이 추정결과들은 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 결과를 나타내고 있다. 음의 효용을 허용했을 경우에는 광역상수도를 제공받는 것에 대한 가구당 월 추가 지불의사액은 4,062원으로 추정되었으며, 음의 WTP를 제외하고 계산된 절단된 평균 WTP의 경우 가구당 월 추가지불의사액은 약 5,795원으로 나타났으며 이는 유의수준 1%수준에서 통계적으로 유의하게 추정되었다.

## 5. 결 론

광역상수도의 편익에 대한 계량적인 추정은 많은 연구자들이 고민해 왔으며 나름대로의 해결 방안을 찾아서 다양한 사례에 대해서 적용해 왔다. 본 연구에서는 광역상수도가 제공하는 편익에 대해서 비사용가치의 관점에서 측정하고 이를 화폐가치로 산정하였다. 비시장재화에 대한 가치평가에 사용되고 있는 조건부가치측정법(CVM)을 적용하였다. 그 결과 광역상수도의 편익을 제공받는데 대해서 단일경계모형에서는 가구당 월 추가지불의사액으로 약 4,062원, 이중경계모형에서는 약 5,795원의 의향이 있음을 조사되었다. 이를 우리나라의 전체 가구수를 고려할 때 약 매년 최소 3,647억에서 최대 5,204억원의 편익을 발생시키고 있는 것으로 추정된다. 본 연구에서 제시하는 광역상수도의 편익은 미래의 불확실성 및 광역상수도로 인해 발생하는 비계량적 편익을 산정하였다. 이러한 결과는 광역상수도의 투자계획시 정책자료로 사용될 수 있으며 물정책 당국자에게 물관리 측면에서 유용한 자료로 사용될 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. 신철오, 장정인(2009). 허베이스피리트호 유류오염사고의 환경피해액 추정에 관한 연구, 2009경제학공동학술대회.
2. Rowe R.D, R.C. d'Arge, and D.S. Brookshire, "An Experiment on the Economic Value of Visibility", Journal of Environmental Economics and Management, 7, pp.1-1, 1980
3. Yoo Seung-Hoon and Chae Kyung-Suk, "Measuring the Economic Benefits of the Ozone Pollution Control Policy in Seoul: Results of a Contingent Valuation Survey", Urban Studies, 38(1), pp. 49-60, 2001