

패널자료를 이용한 생활용수 수요의 가격탄력도 분석

Panel Estimation of Price Elasticities on Residential Water Demand in Korea

박두호* · 최한주

Dooho Park* · Hanjoo Choi

한국수자원공사 수자원연구원 수자원환경연구소

(2006년 2월 13일 논문 접수; 2006년 7월 5일 최종 수정논문 채택)

Abstract

Demand side management(DSM) is the newly raised issues in the water resources management in recent. Many of the policy tools among demand management, the most important measures might be a pricing system. Furthermore, the responses of consumers on the price for water consumption level is the key factor for policy making. Here, we estimated panel data for 167 regions and over 7 years periods in Korea. Compare to other previous studies the price elasticities were somewhat low. The estimated price elasticity was -0.05. It was because the short term estimated period may derive lower elasticities. However, it might be a recent trend after the continuous increment of water pricing and consumers not willing to decrease their residential water consumption with increasing water pricing. According to this results, water saving effect might be much smaller than we expect with pricing policy. However, It does not imply there is no price effects on water consumption and it's still meaningful as a tool of water management

Key words: Panel analysis Residential Water, Price Elasticities, Demand management

주제어: 패널분석, 생활용수, 가격탄력도, 수요관리

1. 서론

공급 위주이던 우리나라의 수자원 정책은 최근 들어 수요관리에 대한 중요성이 강조되고 있다. 특히 물이 부족한 상황에서는 물 이용에 대한 경쟁이 발생하기 때문에 수요관리 정책의 필요성이 더욱 강조되며 수자원 이용의 부문별 한계 가치는 경쟁적인 물이

용간의 분배원칙을 제공하게 된다. Young (2004)은 “물이 부족한 상황에서 재분배의 필요성이 인정된다면 어디에 얼마만큼을 재분배하는 것이 국가 전체의 복지 증진에 기여를 하는지에 대한 판단이 요구된다”고 하였다(원문에는 “... *can a reallocation from sector i to sector j yield incremental gains to sector j in excess of the forgone in sector i ?*”).

부문간 수자원 이용이 경쟁적일 때 추가적으로 수

*Corresponding author Tel: +82-42-860-0434, Fax: +82-42-860-0349, E-mail: dhpark@kwwater.or.kr (Park, D.H.)

자원을 확보하는 것도 대안이지만 확보된 수자원의 효율적 이용도 유용한 정책수단이 된다. 이와 같은 수요 관리 정책에는 효과적인 가격시스템의 도입이 절실히 요구된다. 또한 수요자에 대한 분석도 필요하다. 수요자들이 정부의 정책에 어떻게 반응하는지를 알아야 효과적인 정책수립이 가능해지기 때문이다.

생활용수 가격은 추가공급에 필요한 재정의 확보와 합리적인 수요를 유도하는 두 가지 역할을 동시에 수행해야 한다. 일부 학자들은 우리나라의 물 값이 싸기 때문에 물이 낭비되고 있으며 물 값을 현실화하여 물 소비량을 줄여야 한다고 권고하고 있다. 이를 검증하는 것이 바로 생활용수 수요의 가격탄력성 분석이다.

본 연구는 우리나라 167개 지방자치단체를 대상으로 1997~2003년 동안의 가격 정책이 생활용수 수요량에 어떤 영향을 주었는지 패널 자료를 이용하여 분석하였다. 이는 생활용수의 가격 정책이 물 소비량 절감을 유도하는 핵심적인 수요관리 정책이 될 수 있는 지에 대한 답이 될 것으로 기대한다.

2. 선행연구

Young(2004)은 그의 저서에서 “생활용수 수요는 가격에 비탄력적이다” 라고 말하며 그 이유를 다음과 같이 밝혔다. “첫째, 물 값이 소비자의 지출에서 차지하는 비중이 지극히 낮다. 둘째, 생활용수의 경우 적절한 대체재가 없기 때문이다.”

Young(2004)의 주장처럼 생활용수의 가격탄력성이 비탄력적인 경우에는 일부 학자들의 견해와는 상반되게 가격 변화에 대한 수요량의 변화가 민감하지 않기 때문에 가격 인상을 통해 물 소비량을 절감하는데 한계가 있다. 우리나라와 외국에서 생활용수 가격탄력성을 실증 분석한 결과도 대부분 비탄력적이다.

2.1. 국내

국내에서 생활용수를 대상으로 수요분석을 시도한 연구는 불과 몇 개에 불과할 정도로 그 학문적 경험도가 낮다. 김추운(1991)은 서울시 상수수요를 예측한 모형에서 가격탄력성을 -0.82 로 추정하였다. 전철환 외(1995)는 광역상수도 수요함수를 추정하여 가격탄력성은 -0.079 로 비탄력적이라는 결론을 얻었다.

유승훈(1996)은 광역상수도 및 15개 광역지방자치단체의 지방상수도에 대한 가격탄력성을 추정하여 광역상수도가 -0.496 , 서울은 -0.508 , 부산은 -0.728 이라는 결과를 얻었다. 김광임(1996)은 생활용수의 수요를 추정함에 있어 15개 광역지자체의 시계열과 횡단면 자료를 혼합하여 추정한 결과, 가격탄력성은 선형인 경우에 -0.032 , 이중로그인 경우에 -0.011 로 매우 비탄력적인 것으로 나타났다. 한편 김태유 외(1998)는 1978년에서 1996년까지의 지방상수도 수요함수 추정결과 가격탄력성은 -0.290 , 소득탄력성은 0.804 로 모두 비탄력적인 결과를 얻었다. 이제까지의 연구 결과를 보면 수요의 가격탄력성은 대부분 비탄력적임을 알 수 있다.

가격탄력성 대한 연구결과는 경우에 따라 많은 차이가 날 수 있다. 사용된 자료와 모형 그리고 연구기간 및 지역적인 특수성 등에 따라 다른 결과가 나올 수 있다. 그러나 생활용수의 가격탄력성을 분석한 기존의 연구에서 다음과 같은 문제점이 발견되고 있다.

첫째, 독립변수에 포함되어야 할 변수를 제외하거나 이중으로 반영하여 수요함수를 추정하고 있다.

둘째, 일부지자체나 광역지자체를 대상으로 하기 때문에 광역지자체내의 소규모소단위 지자체(시, 군)의 수도요금, 물 소비량 등 각 변수들이 집계되어 분석된다. 따라서 혼합모형이라고 할지라도 소단위자체의 특성을 제대로 반영할 수 없으며 집계의 오류 등이 발생할 수 있다.

셋째, 지방상수도의 생활용수에 대한 수요함수를 분석한다고 하였으나 지방상수도 전체의 소비량을 변수로 사용하는 경우도 있다.

넷째, 용수 수요의 변수로 유수율을 고려한 부과량이 아니라 생산량을 사용하고 있는데 이는 수요의 가격탄력성이 아니라 공급탄력성으로 해석될 가능성이 있다. 보다 정확한 수요함수의 추정을 위해서는 생산량이 아니라 유수율을 고려한 부과량이나 유수량을 사용해야 할 것이다.

다섯째, 김태유 외(1998)나 광승준 외(2002)이 지적한 바와 같이 시계열에 대한 안정성 검증 없이 오도된 가성회귀의 결과를 초래하는 경우도 있다.

이와 같이 모형이나 입력변수에 따라서 가격 탄력성이 각기 다른 값을 보여주고 있다. 따라서 용수수요 모형을 추정할 경우 정확한 변수 간에 관계를 도

출하여 설정한 함수식이 타당한 것인지를 검토해야 할 것이다.

2.2. 외국

외국에서는 상대적으로 가격탄력성 또는 소득탄력성을 고려한 생활용수 수요분석에 관한 많은 연구가 수행되었다. Howe and Linaweaver(1967)는 생활용수 수요를 예측하였고, 이후 Billings and Agthe(1980) 등에 의해 용수수요에 대한 가격탄력성 분석이 지속적으로 시도되었다. Gibbs(1978)는 마이애미 시에 상수를 공급하는 기업의 상수공급량 자료를 이용해 생활용수 수요를 추정하였다. Howe(1982)는 1967년 연구의 물수요 모형을 사용하여 수도요금을 지불하는 기간의 물소비량을 종속변수로 설정한 수요함수를 추정하였다.

Jones and Morris(1984)는 1976년 미국의 콜로라도주 덴버시의 수요함수 추정된 결과 평균가격 및 한계가격의 탄력성은 각각 $-0.18 \sim -0.34$ 와 $-0.07 \sim -0.21$ 로 추정되었다. Renzetti(1992)는 캐나다의 지방상수도 회사를 대상으로 생활용수와 공업용수를 대상으로 수요함수를 추정하였다. Nieswiadomy(1992)는 한계가격, 평균가격, 가격인지모형을 이용하여 가격탄력성을 추정하였다. 분석결과 가격탄력성은 한계가격모형인 경우 $-0.17 \sim -0.17$, 평균가격모형인 경우 $-0.22 \sim -0.45$, 가격인지모형의 경우 $-0.28 \sim -0.51$ 로 나타났다.

2.3. 연구 결과의 비교

연구사례를 통해서도 생활용수의 가격탄력성이 비탄력적인 것을 확인할 수 있다. 외국의 사례 중에서도 미국의 결과와 우리나라의 결과를 비교해 보자. 우리나라의 가격탄력성은 미국의 그것과 비슷하거나 높은 편이다. 즉 우리나라의 가격변화에 대한 생활용수 수요의 변화가 미국에 비해 상대적으로 민감하다는 것이다. 그러나 양국의 물이용 패턴을 살펴보면 탄력도에 대한 국내 연구결과가 다소 의아해진다.

미국의 경우 옥내수요와 더불어 옥외수요(예를 들어, Spring Cooler 이용 등)가 차지하는 비중이 높다. 또 이 옥외수요는 계절별에 따라 편차가 크다. 특히 강수량이 적은 미국의 서부지역은 가뭄에 대한 옥외수요의 규제가 심하기 때문에 가격변화에 따른 수요량 변화가 크다. 그러나 우리나라의 생활용수 수요의 대부분은 옥내수요이고 미국의 서부지역과 같은 가뭄을 경험하는 경우도 흔하지 않다. 뿐만 아니라 가정에서의 1인 1일 수도물 사용량은 199 로서 선진 외국과 비교하여 비슷한 것으로 나타났다.(김갑수, 2004) 물론 현 상황에서 물을 더 절약할 수 있겠지만 물이 과소비된다고는 말 할 수 없다. 따라서 가격의 변화에 대한 수요량의 변화, 즉 가격탄력성이 미국보다 클 이유는 거의 없다고 볼 수 있다.

전철환 외(1995)와 김광임(1996)을 제외하고는 가격 탄력성이 비탄력적으로 도출된 결과 역시 다소

Table 1. 상수도 관련 주요 통계

연도	연간 생산량(천m ³)	연간 부과량(천m ³)	부과량 증가율(%)	유수율 (%)	평균단가 ('00년원/m ³)	가격 상승율(%)	생산원가 ('00원/m ³)	현실화율 (%)
1991	4,896,743	3,199,146		65.30	328		390	81.20
1992	5,084,884	3,370,753	5.36	66.30	317	-3.11	400	77.70
1993	5,286,172	3,575,034	6.06	67.60	323	1.72	417	77.00
1994	5,625,032	3,947,319	10.41	70.20	318	-1.45	443	72.50
1995	5,572,304	3,929,451	-0.45	70.50	322	1.19	457	73.10
1996	5,835,758	4,132,843	5.18	70.80	342	6.17	460	77.33
1997	6,039,244	4,343,628	5.10	71.90	337	-1.50	505	69.43
1998	5,839,849	4,131,075	-4.89	70.70	351	4.18	515	69.84
1999	5,798,429	4,257,695	3.07	73.40	400	13.94	547	74.15
2000	5,811,686	4,342,479	1.99	74.70	445	11.43	592	75.20
2001	5,790,517	4,367,111	0.57	75.40	473	6.10	547	85.94
2002	5,695,587	4,395,158	0.64	77.17	483	2.14	556	86.55
2003	5,722,732	4,489,479	2.15	78.45	487	0.92	539	89.31

자료: 상수도통계, 각 연도, 환경부

높은 편이다. 우리나라의 물 값이 과연 언제부터 가격으로서의 기능을 하였겠는가? 물 값은 정책적으로 싸게 책정되었기 때문에 대부분의 소비자는 물 값이 얼마이고 매년 얼마나 오르고 있는지에 대해서도 느끼지 못할 정도다. Table 1과 같이 우리나라는 1997년 이전까지는 물 값 변화가 거의 없다가 그 이후로 크게 상승하였다. 그럼에도 불구하고 1997년 이후 전국적인 물 소비량 감소는 거의 없었다고 할 수 있다.

Table 1과 같은 통계적 수치로 볼 때 수도 요금의 10% 오를 때 물소비량이 4~5%, 혹은 최대 10% 이상이 감소한다는 것을 관찰하기 어렵다. 최근 수십년간 수도분야에 있어 양적으로 가장 큰 변화는 인구 증가에 따른 용수공급량의 증가와 유수율의 제고에 따른 효율성 증대일 것이다. 1980년대 말 30% 이상이었던 누수율이 2003년에는 13%로 감소하였다. 결국 전체 물공급량의 약 20% 감소가 가격에 기인한 것이 아니라 누수율의 감소에 기인한 것이라는 사실이다. 따라서 기존의 탄력성 분석에 이 같은 사실이 영향을 주었을 가능성도 배제할 수 없다. 즉 급수량을 종속변수로 취하는 것보다 부과량을 종속변수로 취하는 경우 가격탄력성이 과대평가 될 수 있다.

이 같은 점을 고려한 광승준 외(2002)의 논문은 물 값이 부과되는 부과량을 종속변수로 이용하였다. 그리고 결론에 부과량을 사용하여 회귀분석을 한 결과 생활용수수요의 가격탄력성이 기존 연구와는 달리 탄력적으로 나왔음을 밝혔다. 또한 부과량이 가격변화에 상당히 민감하게 반응하기 때문에 용수가격의 조정에 의한 수요관리 정책이 효과적일 수 있음을 밝혔다. 이 같은 결과는 본 논문의 앞에서 부과량을 종속변수로 사용하는 경우 상대적으로 더욱 비탄력적으로 나올 것으로 예상한 것과 비교하면 정 반대의 논리가 될 수 있다. 모든 연구의 결과가 똑같은 수는 없고 또한 이 같이 정 반대의 논리가 제공되는 경우도 허다할 것이다.

3. 자료 및 모형

생활용수수요 분석을 위해 가장 선행되어야 할 문제는 수요량에 영향을 주는 설명변수와 모형의 선택이다. 이론적인 모형 설정이 정확하게 되어야 분석을 신뢰할 수 있고 현실에 적용할 수 있으며, 설명변수

로 무엇을 사용하느냐에 따라 그 결과가 매우 달라질 수 있기 때문이다.

본 연구의 분석 기간은 가정용 수도요금 및 소비량 통계가 획득 가능한 1997년부터 2003년까지이며 분석 지역은 전국 167개 시·군 지역을 대상으로 하였다. 종속변수는 연간 상수도 소비량이며, 상수도 소비량에 영향을 미치는 독립변수로서 급수인구수, 수도물의 가격, 소득변수 등이다.

연간 상수도 소비량은 환경부에서 발간한 『상수도 통계』의 업종별 수도요금 자료를 사용하였다. 상수도는 용도별로 가정용, 옥탕용, 업무용, 영업용, 전업공업용, 기타로 구분된다. 가정용수는 식수를 비롯하여 빨래나 목욕을 할 때 사용하며 그 외의 용수는 사업용이나 공업용수로 사용되므로 옥탕용, 업무용, 전업공업용은 사람이 일상생활에서 먹고 사용하는 생활용수라고 보기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 상수도 이용량의 60~70%를 차지하고 있는 가정용 부과량을 생활용수의 수요량 변수로 사용했다. 용수수요를 추정한 국내연구의 대부분이 급수량을 수요량 변수로 사용하고 있어 수요의 가격탄력성이 아니라 공급의 가격탄력성으로 해석될 수 있는 소지가 있다. 또한 유수율의 제고로 인한 물 소비량의 감소가 가격효과로 오도될 가능성이 있다. 따라서 부과량을 수요량 변수로 사용해야 진정한 수요 가격탄력성을 구할 수 있다.

수도물의 가격 변수는 167개 시·군지역의 연간 가정용 상수도 요금수입액을 부과량으로 나누어 m^3 당 평균상수도 요금으로 사용하였다. 평균상수도요금은 2000년 기준 소비자물가지수를 이용하여 실질평균상수도요금으로 환산하였다. 실제 명목상수도 요금의 증가율에 비하여 소비자물가지수를 이용하여 실질로 환산하는 경우 상수도요금의 증가율은 Fig. 1과 같이 둔화된다. 따라서 명목요금을 수도물의 가격변수로 적용하는 경우 실제보다 가격변화가 크게 나타날 수 있다.

생활용수의 가격 변수를 산정함에 있어 기존의 외국논문에서는 평균요금 대신에 한계요금을 사용하기도 하였다. 생활용수의 수요함수 추정시 평균요금을 물가격의 변수로 사용할 경우 가격탄력성이 실제보다 높게 나올 수 있다는 지적이 있기 때문이다(Billings et al. 1980).

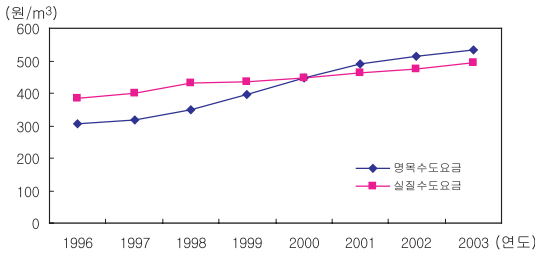


Fig. 1. 평균 수도 요금과 실질 수도 요금.

반면 Foster and Beattie(1979)은 상수도를 사용하는 소비자가 실제로 구간요금체제를 제대로 인식하지 못하며, 한계요금에 반응하기보다는 상수도 요금 총액과 상수도 총 소비량에 따라 반응한다고 보았다. 따라서 생활용수의 수요 모형을 추정할 때 평균요금을 이용하는 것이 더 바람직하다고 주장하였다. 한계요금과 평균요금 중에서 무엇을 가격변수로 사용하는 것이 적절한지에 대해서는 논란의 여지가 있을 뿐만 아니라 우리나라에서는 아직 한계요금을 산정하기 어렵기 때문에 본 연구에서는 평균요금을 가격 변수로 설정하였다.

현재 GRDP는 소단위지자체별로 구축되어 있지 않다. 따라서 소득변수는 광역지자체의 GRDP에 가중평균한 소단위지자체의 인구수를 곱하여 사용하였다. GRDP는 통계청의 2000년 기준가격 지역내총생산이다.

급수인구 변수는 『상수도통계』의 상수도보급현황에서 소단위지자체별 급수인구를 이용하였다.

모형은 167개 소단위지자체의 7년간 자료로 구축된 패널자료가 이용되었다. 패널분석은 시계열분석과 횡단면분석이 갖는 한계를 극복할 수 있는 장점이 있는 반면 두 가지 분석의 문제점을 동시에 수반할 수 있다. 또한 자료의 성격에 따라 고정효과(Fixed Effects)모형 또는 확률효과(Random Effects)모형 등으로 구분하여 분석하는 등 분석의 어려움이 있다. 패널분석의 일반적인 모형은 아래 식 (1)과 같다:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \eta_{it} \quad (1)$$

$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

모형의 설정에 따라 α_i 의 분석은 고정효과모형과 확률효과모형을 이용한다. Hsiao(1999)는 모수로부

터 추출된 확률 표본인 경우에 개별효과를 분석하는 것보다 모수를 추정하는데 주안점이 있다면 확률효과모형이 적합하고 모수보다는 개별효과에 대한 분석이 주목적이라면 고정효과모형이 적합하다고 제안하였다. 반면 Mundlak(1978)은 대부분의 경우 α_i 는 확률효과모형으로 분석하는 것이 타당함을 제안하였다. 또 Schmidt and Sickles(1984) 등은 다른 요인들에 의해 위에서 제시한 제안들이 달라지는 경우를 지적하고 시계열이 충분한 경우 두 가지 모형의 결과가 유사함을 밝혔다. 따라서 두 가지 모형 중 어떤 것을 이용하더라도 향후 검정과정을 통해 합목적적인 결과를 유인할 수 있다. 생활용수수요 모형을 다음 식과 같이 설정하였다.

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln N_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

$i = 167$ 개 지자체

$t = 1997 \sim 2003$ 년

$Q_{it} = i$ 지자체 t 년도의 생활용수 소비량(m^3)

$P_{it} = i$ 지자체 t 년도의 생활용수 평균요금 (원/ m^3)

$Y_{it} = i$ 지자체 t 년도의 소득(원)

$N_{it} = i$ 지자체 t 년도의 급수인구 수(명)

$\mu_{it} =$ 교란항

4. 분석결과

Table 2는 생활용수 수요함수 추정결과이다. 고정효과모형과 확률효과모형은 분석 자료에 따라 각각 장·단점을 가진다. 개별적인효과를 분석하고자 하는 경우를 제외하고서는 모수에 대한 추정을 하기 위한 경우 주로 확률효과모형을 이용하는 것이 일반적이다(Mundlak, 1978). 어느 모형을 이용하는 것이 좋은지를 검증하기 위한 Hausman Test에서는 개별효과들이 다른 변수와 상관관계가 있는 것으로 나와 한편으로는 확률효과모형이 부적절하다고 판단할 수도 있다. 또 분석 자료의 시계열이 7년이기 때문에 횡단면에 비해 불균형적 요소가 존재하는 만큼 초래되는 문제점도 있을 수 있다. 그러나 본 연구에서는 모형에 대한 검증보다는 두 모형에서 제시하고 있는 가격에 대한 일반적인 효과를 검토하는데 초점을 맞추고자 한다. 모형에 대한 세부적인 검증 없이도 전국단위의

Table 2. 생활용수 수요함수 추정결과

	단방향오차분해모형					양방향오차분해모형				
	수도 요금	급수 인구	소득	R ²	ANOVA	수도 요금	급수 인구	소득	R ²	ANOVA
고정 효과 모형	0.002 (0.0080) t = 0.354	0.815 (0.0224) t = 36.391	-2.99 × 10 ⁻⁵ (0.0001) t = -0.281	0.609	F _(3, 1165) = 607.16	-0.09 (0.0165) t = -5.498	0.784 (0.0225) t = 36.391	-3.27 × 10 ⁻⁵ (0.0001) t = -0.313	0.513	F _(3, 1165) = 409.35
	0.002 (0.0080) t = 0.342	0.815 (0.0224) t = 36.406		0.609	F _(2, 1166) = 911.42	-0.09 (0.0165) t = -5.502	0.784 (0.0225) t = 34.843		0.513	F _(2, 1166) = 614.45
확률 효과 모형	-0.052 (0.0079) t = -6.667	1.074 (0.0072) t = 149.06	-7.69 × 10 ⁻⁶ (0.0001) t = -0.06	0.950	F _(3, 1165) = 7485.2	-0.060 (0.0093) t = -6.447	1.074 (0.0072) t = 147.09	-5.60 × 10 ⁻⁶ (0.0001) t = -0.046	0.949	F _(3, 1165) = 7244.7
	-0.052 (0.0079) t = -6.678	1.074 (0.0072) t = 148.93		0.950	F _(3, 1165) = 11207	-0.063 (0.0098) t = -6.628	1.073 (0.0073) t = 147.2		0.948	F _(2, 1166) = 10837

주: 괄호는 Standard Error

가격탄력성을 검토하기에는 충분한 결과로 인식되기 때문이다.

가정용 수도물 수요함수를 추정한 결과 고정효과 모형보다 확률효과모형의 설명도가 높았으며, 양방향 오차 분해 모형이 일방향 오차 분해 모형의 설명도가 높았다. 그러나 두 모형 모두에서 소득 변수는 유의성이 없는 것으로 나타났다. 소득탄력성은 선행연구에서 유의성이 있는 경우도 있었으나 전국을 대상으로 한 본 연구의 결과는 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이는 소득수준에 비해 수도물 가격이 비교적 낮고 소단위자치체별 GRDP자료가 없기 때문에 광역자치체의 GRDP를 이용 지역별 인구에 비중을 둔 데이터를 사용했기 때문일 수도 있다.

급수인구는 생활용수의 소비량을 결정하는데 가장 큰 영향을 주는 변수임을 확인 할 수 있다. 급수인구 탄력성은 0.777~1.074로 탄력적인 결과를 보이고 있으며 이는 선행적인 결과와도 일치한다.

가격탄력도는 예상대로 음의 부호이며 비탄력적인 것으로 나타났다. 두 모형 모두에서 10%의 물 값 인상에 약 0.5% 내외의 수요량이 절감되었음을 의미한다. 이는 앞서 살펴본 선행연구결과와 비교한다면 매우 낮은 수치이다. 물론 분석기간이 7년이기 때문에 20~30년의 장기탄력도와 직접적인 비교를 할 수는 없지만 기존 연구의 단기 탄력도와 비교해도 낮은 수

준이다.

앞서 살펴보았듯이 1990년대 초까지 우리나라의 물 값 상승은 미미하였다. 1990년대 중반에 와서 원가회복 및 수요관리의 필요성이 제시되면서 현저하게 물 값이 오르기 시작하였다. 그러나 이와 같은 물 값 인상 역시 소비자의 수요패턴을 크게 바꿀 만큼의 강한 충격을 주지는 않았을 것으로 생각된다. 오히려 물 절약 캠페인이나 교육 등 가격 이외의 수요관리정책 의해 이루어진 국민의 의식수준 향상이 물 절약 일부 유도했을 수도 있을 것이다. 소비자의 수요패턴을 결정짓는 요인으로 작용하기에는 현재 우리나라의 물 값은 아직 낮은 수준이다. 따라서 물 값이 물소비량을 줄일 수 있는 수단임에는 분명하지만 그 효과는 크지 않을 것이다. 특히 생활용수 소비량이 대부분 옥내 수요이기 때문에 일정량 이상을 사용하는 가정은 많지 않다. 이 같은 현실을 감안할 때 본 연구결과는 설득력이 있다고 판단된다. 일부 사람들이 물 값을 올려 수요량을 절감해야 한다고 주장하고 있지만 가격 인상의 현실적인 한계와 본 연구결과로 볼 때 그 효과는 크지 않을 것으로 판단된다.

그럼에도 불구하고 생활용수의 가격은 수요관리 정책에 있어 큰 의미를 가진다.

첫째, 가격탄력성이 매우 비탄력적이라고 해서 절수효과가 완전히 없는 것은 아니다. 비록 소량이지만

분명히 절수 효과가 있다. 연간 생활용수 이용량은 약 70억 m^3 이고, 가격탄력성이 -0.05 라면 생활용수 가격이 10% 올랐을 때 소비량은 연간 3.5억 m^3 절감된다. 비탄력적이고 대체재가 없는 수자원의 특성을 감안한다면 절수 효과는 무시할 수 없다. 특히 최근 상수도의 공급비용이 지속적으로 상승하고 있는 상황이므로 그 효과가 배가될 것이다.

둘째, 물 값 인상을 통하여 완전비용회복(Full Cost Recovery)을 달성하는 것이다. 현재까지는 물 생산에 대한 한계비용이 체감하고 있었을 수도 있다. 그러나 최근의 물을 이용하면서 발생하고 있는 외부효과나 사회적 비용의 증가로 평균비용과 한계비용이 증가될 것으로 예상된다. 더욱이 외부효과 등은 시장 기구로만으로는 해결할 수 기 때문에 정부의 적절한 정책이 필요하다. 그 시작은 바로 효과적인 가격기능의 도입인 것이다.

5. 결 론

본 연구는 여러가지 면에서 한계를 가진다. 용수수요의 가격탄력성을 추정하기 위해서는 용수수요에 영향을 주는 요소를 정확히 도출해야 한다. 그리고 그 요소들에 대한 방대하고 세부적인 자료가 요구된다. 자료는 집계된 자료도 중요하지만 개별자료 역시 중요하다. 그리고 횡단면 자료와 함께 충분히 긴 시계열 자료가 요구된다. 그리고 대부분의 분석에서 독립변수로 정량적인 가격, 소득 및 인구 등을 이용하고 있지만 그 외에도 비록 정성적이긴 하지만 정부의 정책변수, 즉 수요관리정책변수 및 소비자의 기호와 같은 자료 역시 요구된다. 가격 변수만 하더라도 소비자가 요금의 총량에 영향을 받는지 아니면 구간별로 증가하는 한계비용에 영향을 받는지를 분석하기 위하여 구분할 필요가 있다. 정성적인 정책변수가 모형에 포함되게 되면 추정 역시 복잡해진다. 그러나 정부가 수요관리 정책의 일환으로 합리적인 가격정책을 추진코자 한다면 이 같은 자료를 토대로 분석된 결과를 최대한 활용해야 정책실패를 피할 수 있는 것이다.

생활용수의 수요관리에 있어 가격은 핵심적인 역할을 한다. 비록 비탄력적이긴 하지만 일정부분 수요량을 절감할 수 있고 가격의 인상폭이 지금보다 훨씬 커진다면 그 효과가 더욱 커질 수도 있다. 그러나 현

실을 감안 할 때 수도 요금을 크게 인상하는 데는 한계가 있으므로 가격 인상을 통한 수요량 절감은 미미할 것이다. 특히 가격 기능을 통해 절감된 수요량이 댐 건설을 줄일 수 있다는 식의 논리는 지나친 비약이 아닌가 한다. 가격 기능에 의한 수요량 절감은 전국의 각지에서 조금씩 절감된 양을 합한 것이고 댐에 의한 용수 공급은 특정지역에 대단위의 용수공급에 필요한 시설이기 때문에 그 양적인 측면을 평면적으로 비교할 수는 없을 것이다.

앞서 밝힌 바와 같이 물 값에는 두 가지 역할이 있다. 우선적으로는 수요자와 공급자에게 신호(signal) 역할을 한다. 수요자와 공급자에게 의사결정을 할 수 있는 가장 기본적인 자료이며 이 과정에서 가격이 상승하면 물 수요량의 절감을 유도하게 하는 것이다. 물 값의 또 하나의 중요한 역할은 바로 비용의 회복이다. 분석의 결과에서도 알 수 있듯이 이제 우리의 생활용수 수요량도 안정적인 궤도에 올라있어 가격으로 인한 수요량 절감의 기대는 물을 거의 무료로 공급하는 나라처럼 기대하기는 어려울 것이다. 오히려 수요자의 기대수준 향상과 한계공급비용의 상승 및 수질개선이라는 측면에서 철저한 비용회복의 논리로 제시되어야 할 것이다. 소비자에게 비용이 회복되어야 하는 논리는 인식시키고 그 과정에서 소비자는 물이 하늘에서 떨어지는 선물(free goods)이 아니라 아끼고 보호해야 할 소중한 자원으로서의 가치를 인식할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 21C 프론티어 연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비(과제번호 1-10-2)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 광승준, 이충기 (2002) 서울시 생활용수 수요추정 - 오차수정모형을 적용하여, *자원·환경경제연구*, 11(1), pp. 91-97.
2. 김갑수 (2004) 가정에서의 수도물 사용량 기초조사 연구, 서울시정개발연구원.
3. 김광임 (1996) 상수도 수요 모형 개발, 한국환경기술개발원.

4. 김추윤 (1991) 서울시 생활용수 수요에 관한 분석, 건국대학교 박사학위논문.
5. 김태유, 이길성 (1998) 물관리의 최적화를 위한 수도요금 정책방향에 관한 연구, 한국수자원공사.
6. 유승훈 (1996) 장기한계비용을 이용한 최적 수도요금 결정에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
7. 전철환, 염명배, 홍성표 (1995) 광역상수도 투자비 분담 방안 연구, 한국수자원공사.
8. 통계청 (각년도) 시도별 지역내 총생산.
9. 환경부 (각년도) 상수도통계.
10. Billings, R. and Agthe, D. (1980) Price Elasticities for Water: A Case Increasing Block Rates, *Land Economics*, 56(1), pp. 73-84.
11. Foster, H. and Beattie, B. (1979) Urban Residential Demand for Water in United States, *Land Economics*, 55(1), pp. 43-58.
12. Gibbs, K. (1978) Price Variable in Residential Water Demand Models, *Water Resources Research*, 14(1), pp. 15-18, 1978.
13. Hsiao, C. (1999) Analysis of Panel Data, Cambridge University Press.
14. Howe, C. and Linaweaver, F. (1967) The Impact of Price Estimates and Residential Water Demand and its Relation to System Design, *Water Resources Research*, 3(1), pp. 13-22.
15. Howe, C. (1982) The Impact of Price Estimates and Residential Water Demand: Some New Insights, *Water Resources Research*, 18(4), pp. 713-716.
16. Jones, C. and Morris, J. (1984) Instrumental Price Estimates and Residential Water Demand, *Water Resources Research*, 20(1), pp. 197-202.
17. Mundlak, Y. (1978) On the Pooling of Cross Section and Time Series Data, *Econometrica*, 46(1), pp. 69-86.
18. Nieswiadomy, M. (1992) Estimating Urban Residential Water Demand: Effect of Price Structure, Conservation, and Education, *Water Resources Research*, 28(3), pp. 609-615.
19. Renzetti, S. (1992) Estimating the Structure of Industrial Water Demand: The Case of Canadian Manufacturing, *Land Economics*, 68, pp. 396-404.
20. Schmidt, P. and Sickles, R. C. (1984) Production Frontiers and Panel Data, *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), pp. 367-374.
21. Young, R. (2004) Determining the Economic Value of Water, RFF Press.