

수질 개선가치 측정을 통한 환경기초시설 관리 연구

An Empirical Study on the Environmental Facilities Management
Utilizing the Water Quality Improvement Value

이승복 국토연구원 국토계획·환경연구실 책임연구원, 경영학박사

※ 주요단어 : 수질개선가치, 지불의사금액, 가상시장가치측정법

I. 서론

II. 환경기초시설 현황 및 문제점

1. 환경기초시설 관리 현황
2. 환경기초시설 관리 문제점

III. 환경가치 측정 이론

1. 이론적 근거
2. 분석 모형

IV. 수질 개선가치 측정

1. 방법 설정
2. 모형 설정 및 추정 결과

V. 환경기초시설 관리

1. 수질 개선가치 특성 분석
2. WTP 특성에 따른 환경기초시설 관리

VI. 결론

I. 서 론

최근까지도 사람들은 삶에 없어서는 안될 물을 아무나 쓸 수 있는 자유재로 인식하여 무분별한 과용과 남용을 일삼아 이제는 양적·질적으로 부족하게 되었으며, 특히 인구 천만의 서울시민들의 생명수인 한강 수질은 상당히 오염된 실정이라 할 수 있다.¹⁾ 이의 근본적인 원인은 수질개선이 어느 한 시점 또는 한 부분의 개선만으로 이루어지는 것이 아니라 조직의 정비 및 환경기초시설에 대한 지속적인 투자 그리고 환경에 대한 인식전환 등이 함께 어우러져야 한다.²⁾

수질오염에 따른 문제는 우리나라뿐만 아니라 세계 각국에서 논란을 불러 일으켜, 그에 대한 대책으로 첫째, 환경이나 후생 등의 경제적 가치를 측정하려는 노력과 둘째, 민간의 경영기법을 공공부문에 적용하려는 노력들이 정부 및 지자체에 의해 활발히 진행되고 있다는 사실이다.³⁾ 이러한 공공행정을 이룩해 나가는 핵심은 조직정비를 통한 관리체계의 확보와 재정적 지원 체계를 확보하는 것이다. 특히 21세기는 개발에 따른 이윤창출보다는 환경과피로 인한 복구비용이 훨씬 상회하리라는 것이 일반적인 예측이다. 이러한 비용 발생은 향후 서울시에 큰 부담으로 작용할 것이다. 일례로 서울시가 환경기초시설 정비를 위해 2011년 완공 목표로 '99년 수립한 「하수도 정비 기본계획」의 경우에도 자원 마련에 상당한 어려움을 겪고 있다.

그러므로 향후 한강 수질관리는 서울시민들의 의견을 기본적으로 수용하기 위한 수질 개선에 대한 과학론적 분석과 시민 욕구를 충족시키기 위한 서비스에 초점을 두는 인간관계론적 측면을 고려한 통합 관리시스템이 구축되어야 할 것이다. 이와 같이 수질은 안정적인 자원 마련과 더불어 체계적인 조직의 정비 등이 유기적으로 작동할 때 그 기능을 발휘할 수 있다. 제도적인 측면의 경우 '97년 물관리정책조정위원회가 발족됨으로써 그동안 부처별로 관리되던 기능들을 일원화하였다. 그러므로 본 논문은 서울시의 지속적인 환경기초시설 개선을 위한 자원조달 방법에 초점을 두고자 한다.

따라서 본 논문의 목적은 서울시민들이 한강 수질 개선에 지불하고자 하는 지불의사금액을 측정하여, 이를 환경기초시설의 정비에 필요한 소요 재원으로 활용하는 것이다. 이의 구체적인 방법으로 첫째, 설문조사를 위하여 표본으로 선정된 서울시 500가구를 대상으로 이들이 한강 수질개선에 대한 대가로 지불하고자 하는 지불의사금액(Willingness to pay: WTP)⁴⁾을 최근 선진외국에서 활발히 적용하고 있는 가상시장가치측정법(Contingent Valuation Method : CVM)을 이용 측정하는 것이고 둘째, 측정된 WTP의 특성을 비교·분석하여 적절한 자원 마련 방안을 마련하는 것이다.

1) 한강의 수질상태를 BOD(생물화학적산소요구량)기준으로 살펴보면, '99년 현재 팔당 2.1ppm, 잠실 2.9ppm, 노량진 3.4ppm으로 3급수 수준이다. 환경부. 2000. 먹는 물 수질검사 결과.

2) 여기서 언급하는 환경기초시설은 일반적으로 「하수처리장, 하수관, 차집관」을 지칭한다.

3) Berman, Evan M. and Jonathan P. West. 1997. "Total Quality Management in Local Government" in John J. Gargan ed., *Handbook of Local Government Administration*, New York : Maroel Dekler : pp219-237.

4) 지불의사금액은 '개인이 어느 정도의 비용을 지불하더라도 환경품질을 원래 상태로 유지하고 싶어 지불할 수 있는 금액'을 말한다.

II. 환경기초시설 현황 및 문제점

1. 환경기초시설 관리 현황

한강은 '60년대부터 인구집중 및 산업화로 수질이 오염되기 시작하여 '80년대 한강종합개발사업 추진으로 다소 개선되었으나, '90년대 들어 대단위 아파트 단지 및 숙박·유흥시설의 급격한 증가 등으로 오염이 다시 심화되었다.⁵⁾ 오염의 주된 원인은 한강이 서울시계를 통과할 때 유입되는 오염원의 95% 이상이 서울시민이 배출하는 생활하수 및 폐수 때문이다.⁶⁾ 현재 한강의 수질을 관리하기 위해 정부가 시행하는 정책은 크게 환경기초시설 정비 및 확충 등을 내용으로 하는 오염원관리와 토지이용제한을 주 내용으로 하는 공공수역 관리로 구분된다.

1) 오염원 관리

한강의 경우 34개의 지천이 서울시계 내에서 한강으로 유입되고 있으며, '99년 현재 서울시에 <표 1>과 같이 중랑, 탄천, 가양, 난지 등 4개 하수처리장이 있다. 하수처리장의 규모는 '91년도에 331만톤/일이었으나, '92년도 중랑 25만톤/일, '94년도 탄천 15만톤/일의 처리용량 증설과, '94년 가양, 난지하수처리장의 2차 처리시설 보강으로(가양 100만톤/일, 난지 50만톤/일) '99년말 현재 581만톤/일 처리규모로 확충되었다. 그러나 하수 차집관거의 미비로 4개 하수처리장의 시설규모에 미치지 못하는 565만톤/일만을 처리하고 있으며 많은 양의 하수가 한강으로 직접 방류되고 있는 실정이다.

<표 2-1> 하수처리장 현황

처리장명	처리용량(만톤/일)	처 리 방 법	위 치
계	581	-	-
중 랑	171	표준활성슬러지법	성동구 송정동 73
탄 천	110	표준활성슬러지법	강남구 일원동 580
가 양	200	표준활성슬러지법	강서구 마곡동 91
난 지	100	표준활성슬러지법	고양시 현천동 673

자료 : 서울특별시, 2000. 서울통계연보

하수관은 '99년 현재 총연장 9,889 km로서 하수의 배제 방법은 대부분 빗물과 오수⁷⁾를 한 개의 관으로 처리하는 합류식으로 되어 있다. 그러나 하수관의 파손, 이음부 불량 등으로 말미암아 하수가 새어나가 지하수, 토양, 하천을 오염시키고 있을 뿐만 아니라, 많은 양의 지하수가 하수관내에 들어와서 하수처리장으로 유입되고 있어 맑은 물을 처리

5) 수질상태를 BOD기준으로 살펴보면 잠실의 경우 '93년 1.9ppm, '99년 2.9ppm, 노량진의 경우 '93년 3.1ppm, '99년 3.4ppm로 수질이 악화되었으며, 특히 하류로 내려 갈수록 수질이 더욱 나빠지고 있다. 환경부, 2000. 먹는물 수질검사 결과.

6) 서울시 환경관리실 하수계획과, 1999. 하수도 정비 기본계획

7) 오수는 가정의 생활하수, 공장의 산업폐수, 농가의 축산폐수나 비료 등이며, 우수는 빗물이 도로의 배수로를 통하여 모여진 물이다.

하게 되는 등 처리효율을 저해하고 있다. 또한 차집관거의 미비로 34개 지천의 하수를 체계적으로 차집 처리할 수 없어 많은 양의 하수가 한강으로 유입되고 있다.

'99년 기준으로 서울의 34개 지천으로부터 유입되는 생활하수 및 폐수를 처리하는 하수처리장은 중랑, 탄천, 가양, 난지 등 4개로 처리규모는 581만톤/일 수준이다. 그러나 하수 및 차집관거의 미비 등으로 4개 하수처리장의 시설 규모에도 미치지 못하는 565만톤/일만을 처리하고 있으며 많은 양의 하수가 한강으로 직접 방류되고 있다. 빗물과 오수를 처리하는 하수관의 경우도 4.3m마다 발생하는 관로 불량으로 지하수나 하천을 오염시킬 뿐만 아니라 지하수가 하수관내에 유입되어 하수처리장의 처리 효율을 저해하고 있다. 또한 차집관거도 시설 및 용량부족으로 하수를 완벽하게 차집 처리할 수 없어 많은 양의 하수가 한강으로 유입되고 있는 실정이다.

2) 공공수역 관리

정부는 수도권 2천만 주민의 식수원인 한강 수질을 깨끗하게 보전하기 위하여 '75년 팔당상수원보호구역, '82년 자연보전권역, '90년 팔당특별대책지역, '95년 잠실수중보에서 서울시계 구간 6.45km를 상수원보호구역으로 지정하였다. 그러나 오염물질의 사후처리, 물관리 체계의 이원화 등 정책의 미진함과 규제지역 주민들의 비 협조로 오히려 수질은 이러한 제도적인 뒷받침에도 불구하고 악화되었다.⁸⁾

이에 정부는 한강 수질의 획기적인 개선을 위해 「한강수계상수원수질개선및주민지원에관한법률」을 '99년 2월 제정하여 동년⁸월 「팔당호등 한강수계 상수원 수질관리 특별대책」을 수립하였다. 특별대책은 2005년까지 수질을 팔당의 경우 BOD 1.0ppm, 잠실상수원은 1.5ppm으로 개선하기 위하여 수변구역을 설정하고 녹지를 조성하는 오염예방정책과 하수처리장 등 환경기초시설을 확충하는 오염감축대책, 물이용부담금제도⁹⁾를 통한 상류지역 환경기초시설설치 및 주민지원대책 그리고 이들 대책을 효율적으로 추진하기 위한 관리체제로 이루어져 있다. 또한 팔당호 하류에서 서울시계 사이 경기도 구간의 한강은 상수원보호구역으로 지정되어 있지 않아 그동안 취사, 낚시, 야영 등의 수질오염행위가 방치되었으나, 이 법이 제정됨으로써 '99년말부터 상수원보호구역과 같이 동일한 수준으로 오염행위가 엄격히 제한되고 있다. 이와 같이 한강 수질을 보호하기 위한 정부의 공공수역관리 정책은 「한강수계상수원수질개선및주민지원에관한법률」이 제정됨으로써 제도적인 틀이 완비되었다고 할 수 있다. 또한 그동안 관련부처별로 운영되어 오던 수질 업무도 1996년 “물관리종합대책”이 수립됨으로써 하천 및 수량관리는 건설교통부가 수질 및 생태계관리는 환경부가 담당하도록 정비하였다.

8) 팔당댐의 BOD는 '90년 1.0ppm에서 '95년 1.5ppm, '99년 2.1ppm으로, 잠실수중보는 '90년 1.6ppm에서 '95년 2.0ppm, '99년 2.9ppm으로 악화되었다. 환경부. 2000. 내부자료.

9) 물이용부담금제도는 “팔당호등 한강수계 상수원의 수질개선을 위해 재정형편이 열악한 상류지역 자치단체의 환경기초시설 설치·운영비와 각종규제를 받고 있는 상수원주변지역 주민지원에 소요되는 비용의 일부를 한강수계로부터 물을 공급받는 하류지역에서 분담하는 제도”로 「한강수계상수원수질개선및주민지원등에관한법률」 제19조의 규정에 의거 징수하고 있다.

2. 환경기초시설 관리 문제점

1) 물 환경 구조의 취약성

우리나라는 좁은 국토에 많은 인구가 살다 보니 물은 부족하고 환경용량도 작아 수질 오염에 취약한 구조를 가질 수밖에 없다. 우리나라의 연간 1인당 강수량은 약 3,000톤으로서 세계평균의 1/11에 불과한 실정이다. 그나마 연 강수량의 2/3가 여름 장마철 때 집중되고, 하상경사가 급하여 이용할 수 있는 물의 양은 매우 제한되어 있다.

2) 한강 지천의 복잡성

서울에는 탄천, 안양천, 중랑천 등 총 34개 지천이 복잡하게 산재하여 있어 시민이나 공장에서 무단 방류하는 생활하수 및 폐수 등의 관리가 쉽지 않다. 또한 지천이 많다 보니 각 지천에서 발생하는 하수를 차집하여 하수처리장까지 보내는 관거 용량의 부족 및 집수시설 미비로 많은 양의 하수가 누수되는 실정이다.

3) 재원조달의 불투명성

서울시는 2011년까지 한강의 수질을 개선시키기 위하여 총 2조8,595억원을 투자할 계획이다.¹⁰⁾ 그러나 하수처리 원가대비 요금의 70% 수준인 하수도 사용료와 환경기초시설 사업비의 10%~30%를 지원하는 정부 지원금으로는 막대한 재원이 필요한 환경기초시설의 소요재원으로 충당하기에는 한계가 있다. 지난 '95년부터 시행된 한강 수질개선 사업에 2000년까지 투자된 집행 내역을 보면 최대비용이 투자된 하수관의 경우 6년 동안 2,229억원이 투자되어 연평균 약 370억원만이 집행되었을 뿐이다.

<표 2-2> 한강 수질개선에 대한 연차별 투자계획

사업 유형	I 단계(2002-2006)	II 단계(2007-2011)	사업별소요비용	총 소요비용
하수관	8,790 억원	8,383 억원	1조 7173억원	2조 8,595억원
하수처리시설	2,732 억원	7,779 억원	1조 511억원	
차집관	274억원	637억원	911 억원	

자료: 서울특별시 환경관리실 하수계획과. 1999. 하수도 정비 기본계획

III. 환경 가치 측정 이론

1. 이론적 근거

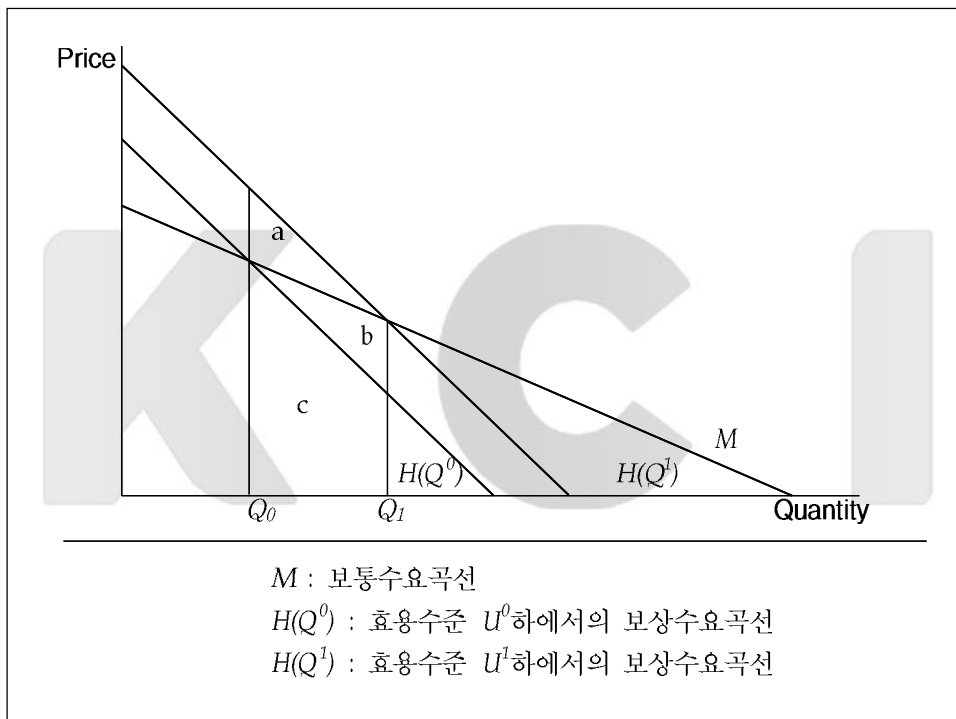
환경 가치를 측정하고자 하는 노력은 후생경제학 이론에 그 기반을 두고 있으며, Marshall에 의해 본격적으로 도입되었다. 그러나 마샬(Marshall)의 소비자잉여(consumer

10) 서울시 환경관리실 하수계획과. 1999. 하수도 정비 기본계획

surplus)¹¹⁾는 보통수요곡선이 효용이나 만족도를 일정하게 유지하는 것이 아니라 소득을 일정수준으로 유지하고 있다는 점이 이론적 문제점으로 지적받고 있다. 이에 Hicks(Hicks)는 이 같은 문제점을 극복하기 위하여 효용수준을 일정하게 유지시키는 보상수요함수에 근거한 후생개념(welfare measure)을 제시하였다.

예를 들어 공기와 물과 같은 환경재는 보통 정부가 질이나 양을 직접 통제하기 때문에 소비자가 소비량을 자유로이 선택할 수 없다. 이러한 경우 환경질의 변화와 같은 비가격 변화 즉, 수질 개선 등을 정부가 직접 통제하는 경우에는 Hicks의 잉여개념(Hicksian surplus)을 사용 측정할 수 있다.¹²⁾

<그림 3-1> 환경질 개선가치 측정



환경재를 포함한 공공재는 보통 정부가 질이나 양을 직접 통제하기 때문에 소비자가 자유로이 선택할 수 없다. 이러한 경우 환경질의 변화와 같은 비가격변화에 의한 가치는 Hicks의 잉여개념으로 측정할 수 있다. <그림 3-1>에서 보면 순공공재의 가격이 0이라고 가정하고 공공재의 공급이 Q_0 에서 Q_1 으로 증가하는 경우에 마샬의 소비자 잉여는 $(b+c)$ 로 표시된다. 그런데 마샬의 보통수요함수는 효용을 일정하게 유지하는 것이 아니라 소득을 일정하게 유지한다는 점에 문제가 있다. 반면에 Hicks의 보상잉여

11) Marshall에 의해 처음으로 경제학에 적용된 소비자잉여는 “어떤 상품에 대하여 한 소비자가 기꺼이 지불하고자 하는 금액과 실제로 지불한 금액과의 차이”로 정의되며, 수요곡선(ordinary demand curve)을 이용하여 계산된다.

12) Mitchell, Robert C., and Richard T. Carson. 1989. “Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method.” Washington, D.C., Resources for the Future : pp23-25.

(compensating surplus)와 동등잉여(equivalent surplus)는 소비자의 효용수준을 일정하게 유지하는 유리한 성격을 가지고 있다. 따라서 Hicks의 보상잉여는 c 이고 동등잉여는 $(a+b+c)$ 이다. 수질개선의 경우처럼 공공재의 양이 증가하는 경우에 보상잉여는 최초의 효용수준을 유지하면서 공공재의 공급에 대해 기꺼이 지불하고자 하는 금액(WTP)이다.

이러한 이론을 바탕으로 환경 가치 측정기법은 <표 3-1>과 같이 전통적인 방법으로서 간접가치측정법의 피해함수접근법, 여행비용측정법, 가계생산함수접근법, 헤도닉가격기법과 직접가치측정법인 가상시장가치측정법(CVM)¹³⁾로 구분된다. 그러나 최근에는 효용함수에 대한 일반적 가정이나 수요함수의 도출 등의 복잡한 중간과정을 거치지 않고 직접적으로 지출함수에서 이끌어 낼 수 있는 CVM을 주로 이용하는 추세이며, 특히 CVM 기법은 '90년대 초 미국 대법원에 의해 환경 가치 측정방법으로 인정되었다.

<표 3-1> 환경 가치 측정방법

측정 방법 및 유형	간접 측정	직접 측정
시장행동 관찰	<ul style="list-style-type: none"> • 가계생산함수접근법 • 여행비용측정법 • 특성가격기법(HPT) 	<ul style="list-style-type: none"> • 주민투표 • 모의시장(simulated market)
가상시장 조사	<ul style="list-style-type: none"> • 조건부서열화(CR) • 배분게임 • 사전가치화기법 	<ul style="list-style-type: none"> • 가상시장가치측정법(CVM)

자료 : Lancaster, K. 1966. "A New Approach to Consumer Theory" *Journal of Political Economy*, 74 : pp132-157.
 McConnell, and Kenneth E. 1975. "Some Problems in Estimating the Demand for Outdoor Recreation", *American Journal of Agricultural Economics*, 57 : pp330-334.
 Freeman, A. Myrick III. 1974. "On Estimating Air Pollution Control Benefits from Land Value Studies", *Journal of Environmental Economics and Management*, 1 : pp277-288.
 Hori, H. 1975 "Revealed Preference for Public Goods", *American Economic Review*, 65 : pp978-991.

2. 분석 모형

본 연구는 고객의 욕구를 반영한 수질개선 가치를 측정하기 위하여 최근 주목받고 있는 직접적 가치측정 방법인 CVM을 이용하고자 한다. CVM은 응답자들에게 최초 수준의 환경 품질에서 최초의 효용수준을 유지하기 위한 지출액(Y_0)과 변화된 환경 품질 수준에서 최초의 효용 수준을 유지하기 위한 지출액(Y_1)의 차이인 Hicks의 보상잉여¹⁴⁾를 직접적으로 대답하도록 한다. 그러므로 간접적 가치측정 방법과는 달리 효용함수에 대한 일반적 가정이나 보통수요함수 도출 등의 복잡한 중간과정을 거치지 않고 지출함수에서 직접적으로 품질개선 가치를 이끌어낼 수 있다.

13) 설문접근법(survey method), 직접면접법(direct interview method), 가상수요곡선측정법(hypothetical demand curve estimation method) 등의 이름으로 불려온 가상시장가치측정법(contingent valuation method:CVM)은, 환경재 등의 비시장 재화로부터 발생하는 가치를 특정한 가상시장에 의존하여 화폐단위로 평가하는 방법이다. Mitchell, Robert C, and Richard T. Carson. 1989. "Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method", Washington, D.C., Resources for the Future : p3.

14) Hicks의 보상잉여는 "일정한 효용수준 하에서 환경품질의 향상에 대하여 얼마만큼을 자신의 소득과 상쇄시킬 수 있는 가"를 의미한다.

$$CS = E(p, q_0, U_0, Q, T) - E(p, q_i, U_0, Q, T) \dots (1)$$

p : 시장재들의 가격 벡터, q_0 : 최초의 환경품질 수준, q_i : 변화된 환경품질 수준
 U_0 : 최초의 효용수준, Q : 변화하지 않았다고 가정되는 다른 공공재의 벡터
 T : 참가자들의 선호를 반영하는 변수 벡터¹⁵⁾

식(1)에서 첫번째 지출함수의 값은 Y_0 즉, 다른 조건들이 일정한 상태에서 최초의 환경 품질 수준 q_0 에서 U_0 의 효용을 얻기 위한 최소지출 수준인 응답자들의 현재 소득이고, 두번째 지출함수의 값은 Y_1 로써 주어진 다른 조건들이 일정할 때 환경 품질 수준이 q_i 로 변화했을 때 최초의 효용수준인 U_0 를 유지하도록 할 수 있는 최소의 지출 수준이다. 이 때 환경 품질 변화에 따른 Hicks의 보상잉여인 지불의사금액은 Y_0 와 Y_1 의 차이가 된다.¹⁶⁾ 그러므로 WTP의 측정 수단으로 다음과 같이 지불의사함수를 나타낼 수 있다

$$WTP(q_i) = f(p, q_i, q_0, Q, Y_0, T) \dots (2)$$

응답자의 지불의사금액은 시장재의 가격(p)과 최초의 환경품질(수질) 상태 (q_0), 변화된 환경품질(수질)상태(q_i), 변화되지 않는 공공재의 수준(Q), 응답자들의 선호(T), 현재의 소득(Y_0) 등에 의해 영향을 받음을 알 수 있다. 식(2)로 표현된 WTP 함수는 환경품질의 변화(q_i)로 인한 경제적 후생변화를 화폐적 가치로 표현해 주는 가치측정 함수(valuation function)로서 CVM의 이론적 기초를 이룬다.¹⁷⁾

IV. 수질 개선가치 측정

1. 방법 설정

1) 자료 분석

본 연구는 서울소재 가구를 대상으로 설문을 실시하였다. '99년 서울시는 행정구역상 25구 522동으로 총인구는 10,321천명에 세대수는 3,458천세대이다.¹⁸⁾ 표본은 구(區)별 인구비율을 기준으로 비율·층화적 표본설계 (proportionate stratified sample design)¹⁹⁾ 방법을 이용 500가구를 선정하였다.

설문조사는 응답자의 의사를 정확하게 파악하기 위하여 편의 통제가 용이한 직접개별

15) Deaton, Angus, and John Muellbauer. 1980. "Economics and Consumer Behavior", New York, Cambridge University Press.

16) Willig는 1976년 *American Economic Review*에 게재한 "Consumer Surplus Without Apology"에서 위 방정식이 소득보상함수(income compensation function)와 동등한 형태임을 입증하였다

17) Carson, Richard T., op. cit. : p127.

18) 서울특별시. 2000. 서울통계연보

19) 이 방법은 분석의 대상이 되는 계층(strata)을 결정한 후 모집단 속의 계층 크기에 의거 구성비를 분석한 후 무작위 표본추출에 의거 각 계층으로부터 표본을 선택한다. 김병진. 1995. 현대조사방법론 삼영사 : pp106-107.

면접의 지불카드법을 이용하였다. 또한 보조수단으로 수질에 대한 이해를 높이기 위하여 Mitchell·Carson(1986)이 고안한 “수질사다리”와 “지불카드”도 사용하였다. 지불카드는 소득계층별 월평균 가계지출²⁰⁾을 참고하여 9등급으로 구분하였다.

<표 4-1> 지불의사금액의 분포

구 분	응답자 수	비 율 (%)
0원	82	16.4
2,000원 미만	111	22.2
2,000원 ~ 4,000원	73	14.6
4,000원 ~ 6,000원	63	12.6
6,000원 ~ 8,000원	22	4.4
8,000원 ~ 10,000원	61	12.2
10,000원 ~ 15,000원	31	6.2
15,000원 ~ 20,000원	22	4.4
20,000원 ~ 30,000원	23	4.6
30,000원 이상	12	2.4
계(평균: 6,875원)	500	100.0

설문 결과를 <표 4-1>에서 보면 평균 연령은 41.6세, 월평균 소득은 2,114천원으로 나타났다. 한강 수질에 대한 의견은 70% 이상이 부정적이었다. 한강의 수질이 수영이 가능한 정도의 맑은 물로 개선되었을 때 품질개선 가치로 얼마의 지불의사가 있는지 질문한 결과 가구당 월평균 6,875원을 부담하겠다고 응답하였다. 0원으로 응답한 가구의 주된 이유는 그동안 거둬 들인 세금으로 충분하다는 것이었다.

2) 모형 추정 방법

CVM 계량분석 방법은 분석 목적과 설문 방법에 따라 여러 가지 형태로 적용된다. 지불의사 유도방법 중의 하나인 양분선택형기법(dichotomous choice method)에 의한 설문 방법은 프로빗모델(probit model)이나 로짓모델(logit model)이 선호되고 있다. 일반적으로 CVM의 계량분석 방법은 양분선택형기법의 로짓, 프로빗 모델을 비롯하여, 지불카드법의 통상최소자승법(ordinary least squares, OLS), 간접최소자승법(indirect least squares, ILS), 최우법(maximum-likelihood method, MLM) 등을 들 수 있다.²¹⁾

본 연구에서는 지불카드법을 적용한 계량분석 방법으로 OLS과 MLM을 고려하였다. 그러나 이 분석에서는 응답자의 WTP에 영향을 미치는 다양한 변수들과의 관계를 규명하기 위하여 이들 사이에 함수관계가 있는 것으로 가정하고 OLS를 이용하여 회귀분석을 시도하였다. 모형에 적합한 변수들을 선택하기 위한 과정으로는 SPSS 통계패키지에서 제공하는 5가지 방법 중 입력방법(enter)²²⁾, 후진제거법(backward selection method)²³⁾, 단계선택법

20) 통계청. 2000. 1999 도시가계연보.

21) Theil, H. 1958. Economic Forecasts and Policy. Amsterdam. Basmann. 1957. R. L. "A Generalized Classical Method of Linear Estimation of Coefficients in a Structural Equation." *Econometrica* 25.

22) 입력방식(enter)은 독립변수를 지정하여 강제적으로 등록하는 것으로 블록내의 변수가 동시에 등록되는 방법이다.

(stepwise)²⁴⁾을 중복 이용하였다.

2. 모형 설정 및 추정 결과

1) 모형 설정

한강 수질 개선에 대한 환경 가치를 나타내는 WTP는 언급한 바와 같이 Hicks의 보상 잉여 개념에 기초를 두고 있다. 그러나 개인의 WTP는 응답자들의 환경 여건, 사회·경제적 상황, 개인의 특성이나 선호 등에 의해서 달라지게 된다. 이러한 개념을 바탕으로 WTP 모형을 설정하는데 있어 관련이 있는 항목들을 추출하고자 하였다. WTP에 영향을 줄 것으로 예측되는 변수로, 한강 수질에 대한 견해, 한강 수질이 가족에 미치는 중요성, 한강까지의 거리, 한강의 방문경험 유무, 가구 소득, 자녀수, 학력 등을 설정하였다.

이렇게 설정된 변수들은 상관분석에 의해 종속변수로서 품질 개선가치인 WTP와 독립변수가 되는 항목들 간의 상관성 분석을 실시한 후 종속변수와 상관성이 높은 항목들만을 대상으로 모형식을 설정한다. 만일 모형식에 상관성이 낮은 변수나 유의수준을 넘는 변수들이 있을 경우 모형의 유효성이나 설명력이 떨어지므로 상관분석을 통해 모형식을 표현할 수 있는 독립변수들만 선택한다.

종속변수인 WTP와 독립변수인 수질, 중요도, 거리, 방문횟수, 소득, 자녀수, 학력 등과의 상관관계를 신뢰도 95%에서 살펴보면, <표 4-2>에 나타난 바와 같이 소득과 학력이 각각 0.752와 0.668로 상관성이 가장 높으며 수질에 대한 중요도와 자녀수는 각각 -0.90와 0.042로 상관성이 낮은 것으로 나타나 소득이 높고 학력이 높을수록 WTP가 높다고 할 수 있다. 또한 거리와 WTP는 마이너스의 상관관계를 갖는데 이는 한강으로부터 거리가 멀어질수록 WTP가 낮아진다는 것을 의미한다.

<표 4-2> 독립변수들간의 상관관계

구 분	WTP	수질	중요도	거리	방문횟수	소득	자녀수	학력
W T P	1.000	0.525	-0.090	-0.445	0.266	0.752	0.042	0.668
수 질	0.525	1.000	-0.129	-0.378	0.273	0.243	-0.001	0.466
중요도	-0.090	-0.129	1.000	0.135	-0.079	-0.033	0.034	-0.104
거 리	-0.445	-0.378	0.135	1.000	-0.274	-0.237	0.043	-0.401
방문회수	0.266	0.273	-0.079	-0.274	1.000	0.159	0.054	0.325
소 득	0.752	0.243	-0.033	-0.237	0.159	1.000	0.010	0.641
자녀수	0.042	-0.001	0.034	0.043	0.054	0.010	1.000	0.090
학 력	0.668	0.466	-0.104	-0.401	0.325	0.641	0.090	1.000

23) 후진제거법은 모든 독립변수를 고려한 회귀식에서 가장 영향이 적은 독립변수를 하나씩 제거하는 방법으로 한번 제거된 변수는 다시 들어가지 못하는 방법이다.

24) 단계선택법(stepwise)은 전진선택법을 수정한 것으로 한번 선택된 변수가 회귀식에 계속해서 포함될 필요가 없다는 점이 다른데, 즉 회귀식에 전진선택법과 같이 독립변수 하나를 추가시키고, 모형 중에서 중요하지 않은 변수가 있으면 제거하는 것을 단계별로 반복하는 방법이다.

따라서 종속변수와 독립변수들간의 상관관계를 토대로 회귀모형을 설정함에 있어 수질에 대한 중요도와 방문횟수, 자녀수는 종속변수인 WTP와의 관계를 설명하는데 있어서 설명력이 부족하므로 WTP와 상관성이 높은 수질, 거리, 소득, 학력을 독립변수로 하는 회귀모형을 설정할 수 있다. 이상의 변수들에 의한 WTP에 대한 회귀모형은 다음의 식(3)와 같다

$$WTP = a_0 + \beta_1 NOW + \beta_2 INC + \beta_3 EDU + \beta_4 DIS + U \dots (3)$$

WTP : 한강 수질 개선을 위해 가구당 매달 지불할 수 있는 금액

a_0 : 상수항, NOW : 한강 수질에 대한 응답자의 태도, INC : 응답자 가구의 월평균 소득

EDU : 응답자의 학력 수준, DIS : 응답자 가구에서 한강까지의 도달시간, U : 오차항

식(3)에서 독립변수들에 따라 WTP가 달라질 것으로 예상된다. 즉, 수질이 나쁘다고 생각할수록 지불의사금액은 커져 β_1 의 부호는 “양”으로 기대할 수 있으며, 월평균 소득이 높을수록 지불의사금액이 높아질 것으로 예상한다면 β_2 도 “양”의 값을 가질 것으로 기대되며, 학력도 교육수준이 높을수록 환경 가치를 보다 폭 넓게 이해하고 평가할 것이라고 본다면 β_3 도 “양”의 부호를 가질 것으로 기대할 수 있다. 반면, 응답자 가구가 한강으로부터 멀리 떨어져 있을수록 WTP는 작아질 것으로 예상되므로 β_4 는 “음” 부호 값을 가질 것으로 예상된다.

2) 모형의 적합성 및 결과 검증

다중회귀분석에서는 보통 다중공선성(multicollinearity), 자기상관(autocorrelation) 등을 중점적으로 검토하여 모형의 적합성 및 유의성 등을 검증하여야 한다. 모형설정의 오류는 중요한 독립변수의 생략, 부적절한 독립변수가 모형에 포함된 경우 그리고 회귀방정식의 잘못된 수식 등에 의해 발생한다. 따라서 모형설정의 오류를 범하지 않기 위하여 결정계수, t-통계량, 함수형태의 적절성을 검토할 필요가 있다.

다중공선성은 독립변수들간에 상관관계가 있다는 것을 의미하므로, 이 논문에서는 모형의 다중공선성 여부를 파악하기 위하여 공차한계(tolerance)와 분산팽창요인(VIF)을 이용하였으며 독립변수들은 공차한계 0.1이상, VIF 15 이하라는 기준을 충족하였다. 자기상관은 “시간(시계열자료)이나 공간(횡단면자료)에 따라 배열된 일련의 관찰치들간의 상관관계”로 정의된다.²⁵⁾ 계열상관이라고도 하는 자기상관은 오차항들간에는 상관관계가 없다는 가정이 충족되지 않을 때 발생하는 것으로 본 연구는 Durbin-Watson d 을 적용하였으며²⁶⁾ d 의 값은 1.914로 2에 가까워 자기상관이 없다고 할 수 있다.

OLS에 의하여 추정된 회귀방정식의 계수 추정치들을 <표 4-3>에서 살펴보면, 본 회귀 모형의 설명력을 나타내는 결정계수(R^2)는 0.722로 $R^2 \geq 0.7$ 기준을 충족하였다. 이는 통

25) Maurice, G. and William, R. B. 1971. “A Dictionary of Statistical Terms.” Hafner Publishing Company : p8.

26) Gujarati, D. N. 1988. “Basic Econometrics.” 2nd ed., McGraw-Hill : p375.

계분석에 이용된 사례들의 72.2%가 표본회귀선에 적합하다는 것을 의미한다. 그리고 모든 기울기 계수들의 추정치가 5% 유의수준에서 통계적으로 의미가 있으므로 $H_0: \beta_k = 0$ 이라는 귀무가설도 기각된다. 따라서 독립변수(NOW, INC, EDU, DIS)들이 WTP라는 종속변수에 유의적인 영향을 미치는 것으로 판단할 수 있다. 이 중 WTP에 가장 크게 영향을 미치는 변수는 INC이며, 다음으로 NOW, DID 그리고 EDU순으로 나타났다. 한편 모든 계수들의 부호도 NOW, INC, EDU는 “양”의 부호를 DIS는 “음”의 부호를 가져 예상과 일치하는 것으로 나타났다.

<표 4-3> 분석모형의 추정 결과

변 수	추 정 계 수	t - 통계량
CONSTANT	-13.809	-9.562
NOW	2.776	9.917
INC	5.159	18.761
EDU	0.767	2.968
DIS	-1.151	-6.091

V. 환경기초시설 관리

1. 수질 개선가치 특성 분석

1) 지역별 WTP 분석

25개구에 걸쳐 조사된 응답자 가구를 강북의 경우 한강을 접하지 않은 구를 I그룹, 접한 구를 II그룹으로 하였으며, 강남은 한강을 접하지 않은 구를 III그룹, 한강을 접한 구를 IV그룹으로 구분하여 분석였다. I 그룹은 중구, 종로구, 서대문구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 은평구, 강북구, 도봉구, 노원구의 10개구, II그룹은 마포구, 용산구, 성동구, 광진구의 4개구, III그룹은 양천구, 구로구, 금천구, 관악구의 4개구, IV그룹은 강서구, 영등포구, 동작구, 서초구, 강남구, 송파구, 강동구의 7개구이다.

수질 개선을 위해 지불하고자 하는 WTP는 그룹별로 차이가 발생하였는데 한강에 접한 그룹이 상대적으로 높게 나타났다. 그룹별 WTP를 <표 5-1>에서 보면 가장 높은 WTP를 나타낸 그룹은 IV그룹으로 9,317원, 가장 낮은 그룹은 I 그룹으로 4,671원으로 나타났다.

<표 5-1> 그룹별 WTP

구 분	전체	I 그룹	II 그룹	III 그룹	IV 그룹
지불의사금액	6,875 원	4,671 원	8,515 원	5,416 원	9,317 원
응답자수 (%)	500(100.0)	184(36.8)	67(13.4)	80(16.0)	169(33.8)

한편 한강까지 도달하는데 소요되는 시간별로 WTP를 분석하여 <표 5-2>에서 보면 한강까지 거리가 5분이내인 경우가 16,080원으로 가장 많았다. 다음으로 5분에서 30분이내는 7,893원, 30분에서 60분 사이는 2,438원 그리고 1시간이상 거리는 2,320원으로 나타났다. 이러한 결과는 한강에 가까이 거주하는 가구들이 상대적으로 한강을 이용할 기회가 많기 때문에 더 많은 지불의사를 표시하는 것으로 사려된다.

<표 5-2> 거리별 WTP

구 분	지불의사금액	응답자 수(%)
5분 이내	16,080원	50(10.0)
5분 ~ 30분	7,893원	282(56.4)
30분 ~ 1시간	2,438원	153(30.6)
1시간 이상	2,320원	15(3.0)
평균 지불의사금액	6,875원	500(100.0)

2) 소득별 WTP 분석

WTP를 소득별로 구분하여 <표 5-3>에서 보면 월평균 소득이 높을수록 많은 지불의사금액을 제시하고 있다. 소득별 평균 WTP를 보면 소득이 115만원이하인 경우 평균 WTP는 1,381원, 355만원이상은 21,355원으로 소득이 높을수록 수질개선에 대한 욕구가 강함을 알 수 있다. 또한 서울시 가구의 월평균 소득 222만원이 포함되어 있는 195만원~235만원사이의 평균 WTP는 5,440원이다. 이는 전체 평균 WTP 6,875원에는 못미치는 금액이나, 전체 소득별 WTP 패턴을 고려해 볼 때 상당한 신뢰성을 부여할 수 있다.

<표 5-3> 응답자의 소득별 WTP

소득 구분	응답자 수	평균 지불의사금액	비율 (%)
115만원 이하	84	1,381	16.8
115만원 ~155만원	79	2,373	15.8
155만원 ~195만원	93	3,484	18.6
195만원 ~235만원	86	5,440	17.2
235만원 ~355만원	92	10,141	18.4
355만원 이상	66	21,355	13.2
계	500	6,875	100.0

2. WTP 특성에 따른 환경기초시설 관리

앞에서 언급한 바와 같이 서울시는 2011년까지 환경기초시설 설치에 총 2조8,595억원을 투자할 계획이나 현재 서울시의 재원조달 능력으로는 상당히 어려움이 예상된다. 그러므로 수질개선 대가로 서울시민들이 지불하고자 하는 WTP의 특성을 적절하게 활용하다면 환경기초시설의 지속적인 관리를 위한 방안들을 제시할 수 있을 것이다.

1) 평균 WTP 이용

서울시 가구의 월평균 WTP 6,875원을 2000년 서울시 전체 가구수인 3,458 천세대에 적용하여 보면 월평균 238억원, 연평균 2,856억원의 환경개선부담금을 징수할 수 있다. 이 금액을 서울시가 계획하고 있는 「하수도 정비 기본계획」에서 제시하는 건설 기간 2002년부터 2011년까지 징수하면 2조8,560억에 달하게 되어 사업 소요예산인 2조 8,595억 원을 조달할 수 있어 환경기초시설 관리를 통한 수질개선을 달성할 수 있을 것이다.

2) 지역별 WTP 이용

월평균 WTP를 그룹별로 보면 강북의 한강을 접하지 않은 I그룹 4,671원, 강북의 한강을 접한 II그룹 8,515원, 강남의 한강을 접하지 않은 III그룹 5,416원, 강남의 한강을 접한 IV그룹 9,317원으로 IV그룹이 I 그룹의 약 2배에 달한다. 이렇게 지역에 따라 차이가 발생하는 이유는 그룹간 소득 차이도 있지만 한강에 접한 구들이 상대적으로 한강에 접근하기가 쉬워 이용도가 높기 때문으로 사려된다. 그러므로 한강의 혜택을 많이 보는 그룹별로 WTP를 차등 적용하여 부과하는 방법이다.

3) 소득별 WTP 이용

소득별 월평균 WTP는 소득 115만원이하의 1,381원에서 355만원이상의 21,355원까지 다양하게 차이가 발생하고 있다. 이는 소득이 높을수록 수질개선에 대한 욕구가 강함을 반영한다고 볼 수 있다. 그러나 한강의 수질 개선은 서울에 거주하는 가구가 그 혜택을 받는 특정 사업이므로 서울시민이면 부담금을 납부하여야 한다. 하지만 소득에 상관없이 일률적으로 환경개선부담금을 부과하는 것은 무리가 있으므로, 월평균 WTP 6,875원을 소득별로 적절히 부과하여 가구별로 차등 적용하는 것도 좋은 방법이다.

4) 물 사용량에 따른 WTP 이용

월 평균 WTP를 서울시 가구의 월평균 상수도 사용량으로 나누면 톤당 환경개선부담금을 산출할 수 있다. 이 방법은 소득에 따라 부담금을 적용하는 방법과 유사하나 근본적인 차이점은 소득과는 별 상관없이 가구가 물을 얼마만큼 사용하느냐에 따라 부담하는 금액이 달라진다는 것이다. 그렇다고 하더라도 일반적으로 소득이 높은 가구가 물을 많이 사용한다고 할 수 있으므로, 이 방법은 저소득층이 물을 절약할 경우 부담을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 정부의 수익자부담원칙에도 부합하며 더불어 물절약도 유도할 수 있는 방법이다. 부담금 산정 방법은 서울시 가구의 월평균 부담금 238억원을 월평균 물 사용량 64,734천톤/월(서울시 상수도통계, 1999년)으로 나누면 톤당 367.6 원이 되므로²⁷⁾, 이를 가구당 월평균 상수도 사용량에 곱하면 가구당 환경개선부담금을 산출할 수 있다.

27) “한강수계수질개선및주민지원등에관한법률” 제19조(대통령령)에 의거, 팔당호 및 팔당댐에서 취수된 원수를 직접 또는 정수하여 공급받는 경기도내 22개 시·군 및 서울시의 수요자들은 2001년 1월 1일부터 톤당 110원을 물이용부담금으로 납부하고 있다.

5) 거리별 WTP 이용

한강 수질개선에 있어 가장 큰 혜택을 보는 사람들은 한강 부근에 거주하는 가구들이 것이다. 한강 수질이 개선되면 한강은 수영·요트와 같은 수상활동과 낚시·강변산책·자연탐구 등과 같은 수변활동도 가능해지므로 한강에 근접해 살고있는 시민들의 이용 기회가 상대적으로 많아 질 것이므로 이용시에 환경개선부담금으로 일정액의 입장료를 징수할 수 있을 것이다. 또한 수질 개선시 생태계 복원에 따른 다양한 식생 분포로 아름다운 한강 조망권을 확보하게 될 가구들에게 일정 금액의 환경개선부담금을 재산세 등에 부과하는 것도 하나의 방안이 될 것이다.

VI. 결 론

서울시민들에게 삶의 원천인 상수원을 제공하는 한편 심미적인 만족감을 제공하는 등의 중요한 역할을 수행하는 한강의 경우 인구증가에 따른 도시화와 산업화에 따른 물 수요 증가, 환경인식 부족에 따른 물의 오·남용, 생활 오·폐수의 무단 방류, 환경기초 시설의 용량부족 등의 요인들이 복합적으로 작용 수질오염이 가중되고 있다. 이러한 원인은 아직까지도 물은 자유재라는 관념이 강해 “물은 대체할 수 없는 자원이자 생명의 근원”이라는 인식이 희박한데서 그 답을 구할 수 있다.²⁸⁾ 그러므로 본 연구는 한강 수질을 서울시민들이 정신적·물리적으로 즐길 수 있는 수준으로 향상시키기 위한 방안으로, 한강 수질에 직접적인 영향을 미치는 환경기초시설의 지속적인 정비를 위한 재원 확보의 안정적인 방안을 마련하고자 하는 것이다. 이의 구체적인 방법으로는 CVM을 이용하여 한강 수질의 주고객인 서울시민들이 그들의 기대를 충족시켜주는 대가로 지불하고자 하는 WTP를 측정하여 한강 수질의 재원으로 활용하는 것이다.

지불의사금액인 WTP를 측정하기 위하여 설문조사한 결과 서울시민들이 수질 개선에 대한 WTP를 결정할 때 가장 중요하게 고려한 사항은 수질, 소득, 한강까지의 거리 그리고 학력이었다. 그 중에서도 소득이 WTP에 가장 많은 영향을 미치는 요인으로 분석되었다. 이와 더불어 서울시민들은 “만약 한강 수질이 수영을 비롯한 모든 종류의 물놀이 가능한 자연하천 수준의 수질로 개선될 수 있다면” 가구당 WTP로 월평균 6,875원을 환경개선부담금으로 지불할 의사가 있다고 하였다. 이 금액은 기존의 한강 수질 개선가치를 CVM의 또다른 방법인 양분선택형 기법과 간접적 가치측정방법인 피해함수접근법을 이용한 연구에서 제시된 6,000원~8,000원과 유사한 수준을 보이고 있다. 또한 이 금액을 서울시 가구 3,458천 세대에 적용하여 보면 월평균 238억원, 연평균 2,856억원을 확보할 수 있어 이를 서울시가 최근 수립한 「하수도 정비기본계획」에서 제시하고 있는 계획 기간인 2002년부터 2011년까지 부과하면 소요재원 2조8,560억을 대부분 마련할 수 있다. 환경개선부담금을 통한 조달 방안은 정부가 추구하고 있는 “형평

28) 현재 우리나라 1인당 하루 물 사용량은 395ℓ로 미국의 1인당 하루 물 사용량 585ℓ보다는 적지만 독일 132ℓ, 덴마크 246ℓ, 프랑스 271ℓ보다는 많다. 서울시 환경관리실 수질보전과. 2000. 내부자료.

성 원칙"과 "수익자부담 원칙"을 고려하여 볼 때 물 사용량에 톤당 환경개선부담금을 부과하는 방법이 효율적인 대안이 될 것으로 사려된다.

'99년 기준 서울시의 가정용 월평균 수도물 사용량 18.7톤과 톤당 물값 453원(서울시 상수도통계)을 감안하면, 가구당 월평균 수도료는 8,471원 수준이며 여기에 WTP인 6,875원을 환경개선부담금으로 수도료에 부과하면 서울시 가구는 월평균 15,346원을 부담하게 된다. 그러나 이 액수는 서울시의 평균 물 사용량에 적용한 결과이므로 만약 물을 아껴 쓴다면 그 액수는 줄어들 것이다. 또한 이 방안은 하나의 대안으로 제시한 것으로 최적의 대안이라고는 단정지을 수 없다. 그리고 환경개선부담금을 기존의 수도료에 포함하여 보면 톤당 수도물 값이 453원에서 820.6원으로 증가하지만, 이는 일본 도쿄 2,114원, 영국 런던 1,638원, 프랑스 파리 1,810원, 스위스 주리히 3,185원보다 여전히 낮음을 알 수 있다. 또한 소비자 물가에 미치는 영향은 통계청의 물가지수 산정방식을 적용 산정해 보면 영향은 0.0023%에 지나지 않았다.

이와 같이 서울시 가구가 환경개선부담금으로 문화생활로 즐기는 영화 한편의 관람료 수준인 월평균 6,875원을 부담하여 한강의 수질을 맑고 깨끗한 자연하천의 수준으로 개선하여 현재와 미래의 후손들에게 물과 자연을 접할 수 있는 기회를 제공할 수 있다면 그 의미는 상당할 것이다. 따라서 환경개선부담금을 이용한 재원조달을 통한 수질 개선은 서울시민들의 욕구를 충족하는 동시에 지속적인 환경기초시설의 설치에 필요한 부족한 재원을 조달할 수 있는 일거양득의 이점을 갖고 있다.

참 고 문 헌

- 곽승준. 1999. "조건부가치측정법과 설계기준 비용정보 중심으로." 경제학연구 제 47집 제 2호 .
- 엄미정. 1999. "환경재 가치측정에 관한 연구." (서울대학교 박사학위논문).
- 국무총리실 수질개선기획단. 2000. 2000년도 물관리 통계자료집.
- 서울특별시 환경관리실 하수계획과. 1999. 하수도 정비 기본계획
통계청. 2000. 도시가계연보.
- 환경부. 1999. 상수도통계.
- 김병진. 1995. 현대조사방법론. 삼영사.
- 建設省 建設政策研究センター. 1998. 環境等の便益評價に研究.
- Berman, Evan M. and Jonathan P. West. "Total Quality Management in Local Government." in John J. Gargan ed. "Handbook of Local Government Administration." 1999. New York : Maroel Dekler.
- Bullivant, John R. 1994. "Benchmarking for Continuous Improvement in the Public Sector." London : Longman. ; Stewart, John and Gery, Stoker. 1995. "Local Government in the 1990's." Hampshire:The Macmilan Press, Ltd. ; Gaster, Lucy. 1995. "Quality in Public Services : Manager Choices." Buckingham : Open University Press.
- Cohen, Steven and Ronald, Brand. 1993. "Total Quality Management in Government : A Practical Guide for the Real World." San Francisco, Jossey Bass Publishers.
- David A. Kennedy and Barbara J. Young. 1989. "Managing Quality in Staff Areas" *Quality progress*.
- David, Osborne and Ted, Gaebler. 1992. "Reinventing Government : How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector." MA:Addison-Wesley.
- Federal Quality Institute. 1991. Introduction to Total Quality Management in the Federal Government, Washington D.C.
- Guarati, D. N. 1988. *Basic Econometrics*, 2nd ed., McGraw-Hill.
- Hunt V. Daniel. 1993. "Quality Management for Government : A Guide to Federal, State and Local Implementation." Milwaukee, ASQC Quality Press.
- Juran, Joseph M. 1994. "The Upcoming Century of Quality." Quality Progress.
- Martin, Lawrence L. 1993. "Total Quality Management in Human Service Organization." Newbery Park, CA, Sage Publications.
- Maurice, G., and William, R. B. 1971. "A Dictionary of Statistical Terms." Hafner Publishing Company.
- Mitchell, Robert C., and Richard T. Carson. 1989. "Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method." Washington, D.C., Resources for the Future.
- Pollit, Christopher and Geert Bouckaert eds. 1995. "Quality Improvement in European Public Services : Concepts, Cases and Commentary." London Sage Publications.

Theil, H. 1958. "Economic Forecasts and Policy." Amsterdam. Basmann, R. L. 1957. "A Generalized Classical Method of Linear Estimation of Coefficients in a Structural Equation." *Econometrica* 25.

КСІ

An Empirical Study on the Environmental Facilities Management Utilizing the Water Quality Improvement Value

Lee Seung-Bok

※ Keywords : Environmental Facility, Water Quality Improvement Value,
Willingness to Pay, Contingent Valuation Method

It is necessary to set directions and measures to manage the question of water pollution arising from the illegal discharging of sewage and inappropriate management. Therefore, the main purpose of this thesis is to measure the water quality improvement value which means the willingness to pay(WTP) measured by using contingent valuation method(CVM) as one of direct valuation measurement methods and to maintain the environmental facilities in the public sector utilizing WTP which reflects the economic value of civil desire on the persistent improvement of water quality.

It was found clearly that the more income a household earns, the more consciousness they have about the water quality in the Han river and the higher education level a household has and the closer they live from the Han river, people are more strongly willing to pay to improve the water quality of the Han river.

If the water quality in the Han river improves up to the level which allows all kinds of entertainments including swimming, promenade, yachting, etc., the aggregate annual amount of willingness to pay to improve the water quality in the Han river is estimated to be approximately 2,860 billion won. And then, it may contribute to enhance the water quality in the Han river.