

KEI/1999
기본과제 연구보고서

수질오염의 사회적 비용 계량화 연구 I - 한강수계를 중심으로 -

1999. 12

김광임
민동기
정희성
임현정
김미숙



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

序 言

소득수준의 향상으로 질 좋은 환경에 대한 수요는 물론 환경문제에 대한 국민의 인지도가 급증하고 있습니다. 인구의 도시집중이 증가하고 도시화가 진전됨에 따라 수질오염으로 인한 손실을 다양하게 발생하고 있지만 손실 비용이 화폐적 수치로 제시되지는 못하고 있습니다. 즉 수질을 개선하기 위해 많은 공공 재정이 투자되고 있지만 수질 오염으로 인한 사회적인 손실은 제시되지 못하고 있어서 수질 보전 또는 개선을 위한 투자의 타당성을 뒷받침하지 못하고 있습니다. 다시 말하면 수질보전의 필요성이 강조되지만 수자원의 경제적 가치가 제시되지 못함으로써 수질 보전 강화를 위한 공공 투자의 근거자료가 마련되지 못하고 있습니다. 이는 결국 수질 보전이 개발의 이익과 비교하여 우선 순위에서 뒤지는 요인도 되고 있습니다.

수질보전을 위한 각종 정부 규제가 도입되는 단계에서 규제로 인한 손실 때문에 수질보전 정책이 도입되지 못하는 사례도 많습니다. 즉, 수질을 보전함으로써 발생하는 사회전체적인 편익 즉, 수질오염을 방지함으로써 비용의 절약은 수치로 나타나지 않기 때문에 눈에 보이는 비용만을 감안하여 규제의 비용이 규제로 인한 수질개선의 편익보다 큰 것으로 평가되고 수질 개선을 위한 규제가 도입되지 못하는 사례도 종종 발생합니다.

따라서 본 연구에서는 수질오염을 방지하게 되면 손실 비용을 화폐적 가치로 계량화하고자 하였습니다. 특히 한강 수자원의 여가용 이용가치와 식수용 이용가치에 중점을 두어 그 가치를 평가하였습니다. 본 연구 결과는 한강 수자원의 이용가치가 갖는 중요성, 한강 수계의 수질오염을 방지한다면 발생하게 될 손실 비용을 제시하는 계기가 되었다고 봅니다. 아무쪼록 본 연구가 수질 오염 개선에 대해 우리 사회의 욕구를 반영하는데 보탬이 되었으면 합니다.

끝으로 본 연구를 맡아 수고해 준 김광임·민동기·정희성박사 그리고 보고서를 읽고 유익한 논평을 해 준 김용건·문현주·최상기박사, 환경부의 문정호 과장, 원고의 정리와 편집 및 데이터 작업 등에 많은 노력을 아끼지 않은 임현정·김미숙 연구원과 한희정씨께 진심으로 감사를 표합니다. 또한, 본 연구의 기본방향에 대해 자문을 주신 강원대학교의 신호중 교수, 서울대학교의 권오상 교수께도 감사를 드립니다.

아울러 본 연구의 내용은 본 연구원의 공식견해가 아닌 연구자 개인의 견해를 밝혀 드립니다.

1999年 12月
韓國環境政策·評價研究院
院 長 李 相 垠

수질오염의 사회적 비용 계량화 연구I(요약)

- 한강수계를 중심으로 -

1. 수자원의 경제적 가치 계량화 사례

국내사례

- 곽승준(1993), 김도영·김경환(1994), 이기호·곽승준(1996), 정기호외(1997), 신영철(1997) 등이 있음.

<표> 수자원가치평가의 국내 연구 정리

기준 연구자	환경서비스의 종류 및 수준	가치추정방법	조사방법/질문형	가치추정액 (가구당·월평균)
곽승준	수돗물	조건부가치추정법	면접	2,560원
김도영외	THMW 50%감소	회피비용분석	우편/회피행동조사	7,500-9,300원
이기호외	수영불가능에서 수영가능	조건부가치추정	전화설문/양자택일형	4대강-5,960원 한강-5,931원
정기호외	대구시수돗물가치결정요인	조건부가치추정법	우편/양분선택형	-
신영철	모든종류의 물놀이가 가능한 수준	조건부가치추정법	면접/양분선택형	6,850원

외국 사례

- William et al, Stenger et al, Ronald의 연구, 미국의 연방수질오염통제법에 대한 비용편익 분석 그리고 소송과정에서 피해비용을 산정한 이글강의 사례 등이 있음.

<표> 수자원가치평가의 외국 연구 정리

기준 연구자	환경서비스의 종류 및 수준	가치추정 방법	조사방법/ 질문 형식	가치추정액
William H. Desvousges et al(1987)	①물을 이용한 모든 활동이 불가능해지는 것을 피할 수 있는 수준 ②보트놀이에서 낚시 가능 수준으로 향상 ③물고기가 살 수 있는 수준에서 수영할 수 있는 수준으로 향상	조건부가치 추정법	면접/개방형 질문법, 지불카드방법, 출발점이 다른 2가지의 경매법으로 표본별로 달리함.	모든 수질수준에 대해 합한 최대지불의사액 (가구당 연평균) 개방형질문법:56\$ 지불카드방법:94\$ 출발점 25\$경매법:54\$ 출발점125\$경매법:118\$
Stenger et al (1998)	음용수로써의 지하수질보전	조건부가치 추정법	면접/투표법, 개방형질문	지불의사액(가구당 연평균) : 150-180FF (사레지역 전체 연평균 지불의사액 3억6천8백만 FF-4억3천5백만FF)
Ronald J. Sutherland (1982)	낚시 등 여가활동이 가능한 수질로 개선시 여가에 대한 수요와 가치 추정	여행비용 방법	여가계획가 면접	편익의 실질적인 증가가 몇몇 지역에 집중. 대부분 낮은 편익.
프리먼	미국의 연방수질오염통제법에 대한 비용-편익분석	-	CEQ, EPA자료 이용	연간사회적 총편익:57억불-277억불, 사회적 총비용추정치: 250억불-300억불(1985년 현재)
미래자원 연구소	Clean Water Act에서 규정한 수질의 최소 수준(수영, 보트놀이, 물고기가 살 수 있는 수준)으로 개선시의 가치	조건부가치 추정법	면접/미상무부, EPA자료 이용	연간 총사회적편익추정치: 467억불, 연간 총사회적비용추정치: 440억불(1990년)
이글강 소송사례	광산이용으로 인한 자연자원 피해추정	원고:조건부가치추정법, 헤도닉기법 등 피고:여행수요 모델, 조건부가치추정법	원고:우편조사 피고:U.S. Fish and Wildlife의 낚시와 사냥에 대한 자료 이용	원고측 추정치: 1천5백만\$- 4천5백만\$ 피고측 추정치: 13만9천5백\$

2. 수질오염의 비용 계량화

□ 개략적 수질오염의 비용

○ 여가활동 가치/피해

- 수질 보호을 위해 각종 규제

⇒ 여가활동 제약

⇒ 방문자들은 계속적인 여가활동을 위해 비용부담의사가 있을 것이라는 가정 하에 여가용 이용가치 추정



- 식수이용 가치/피해
 - 오염된 식수사용을 기피하기 위해 지불하고자 하는 금액 파악
 - 수질오염물질의 배출 규제 비용
 - 한강 수계의 수질보전 위해 오염물질의 배출에 대한 규제
- ⇒ 규제로 인해 대상자들의 추가 부담

□ 설문조사

- 조사 대상지역 : 북한강과 한강 본류가 속해 있는 지자체
- 표본의 추출방식 : 층화 랜덤추출방식을 이용
지역별로 한국표준직업분류 대 분류에 의한 비율을 적용
- 조사방법 : 설문조사원이 면접조사

□ 실증분석

○ 여가용 이용가치

- 한강 수계에서 여가활용을 하는 데 대한 비용부담의사 질문
- ⇒ 수용의사에 영향을 미치는 주요 변수를 중심으로 회귀분석.

<표 IV-5> 지불 의사 함수 추정 결과(전체자료)

	Model 1 (선형)	Model2 (세미로그형)	Model 3 (선형)	Model 4 (세미로그)
상수량	-0.89** (2.73)	-7.56** (11.83)	0.68** (2.23)	7.15** (7.36)
offer	0.00017** (7.0)	0.88** (7.62)	-0.0002** (8.69)	0.862** (7.67)
IMPOWQ	0.15* (1.75)	0.22* (1.66)		0.11* (1.67)
VISITNVM	0.0052** (2.51)	0.14** (3.48)		
INCOM	-0.0021** (3.01)	-0.57** (4.60)	0.0028** (4.0)	0.41** (5.04)
EDU	-0.023 (1.55)	-0.36* (1.71)	0.037 (1.85)	0.037 (1.48)
UNDERS	0.23** (3.36)	0.43** (3.11)	0.24** (3.57)	0.40** (2.96)
N	2063	2063	2064	2064

주 : () 안은 변수의 t 값

* : 10% 수준의 신뢰도

** : 5% 수준의 신뢰도

- 서울 경기지역 주민들이 한강 수계에서 여가활동으로 얻는 환경적인 가치 : 1인당 4,768원 ~ 5,468원, 연간 이용가치로 환산하면 45,773원 ~ 52,493원/년
- 서울·경기지역 인구수 19,033,813명으로 합산하면 8,721.4억원/년 ~ 9,991.4억원/년. 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 인구 21,532,217명으로 합산하면 식수에 대한 지불의사금액은 9,855.94억원/년 ~ 11,302.9 억원/년

<표> 한강의 여가용 이용가치

구분	일반 선형함수	세미로그형 함수
1인당 지불의사액(원/회/인)	4,768원	5,468원
연간 지불의사액(원/연/인)	45,773원	52,493원
서울·경기(연간)	8,721.4억 원/연	9,991.4억 원/연
서울·인천·경기(연간)	9,855.94억 원/연	11,302.9억 원/연

○ 식수이용 가치/비용

- 현재의 식수수질하에서 새로운 식수를 구입하기 위해 지불의사 함수 추정
- 가구당 7,800원/월이며, 이를 연간으로 환산하면 93,600원/연임. 이를 한강수자원을 주로 이용하는 서울 경기지역 가구수 6,303천 가구로 합산하면 5,899.25 억원/연. 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 가구수 7,097,155가구의 식수에 대한 지불의사금액은 6,642.94 억원

<표> 식수에 대한 지불의사함수 추정 결과

	선형 함수	세미-로그형 함수	이중-로그형 함수
상수	9477.3 (1.41)	6546.8 (0.46)	-189.92 (-1.60)
WQUALITY	2286.5 (2.57)	7100.7 (2.42)	59.757 (2.84)
INCOM	12.415 (1.64)	3031.3 (1.79)	33.244 (2.62)
AGE	-142.94 (2.23)	-4975.5 (-1.96)	-43.087 (-2.28)
SEX	-1727.4 (-1.23)	-1540.7 (-1.12)	-11.382 (-1.13)
FAMILYHD	-3116.3 (-1.79)	-3151.2 (-1.74)	-23.363 (-1.80)

$$E(WTP) = Offer_{max} - \int_0^{Offer_{max}} \frac{1}{(1 + e[-\beta(\text{offer}_i, \text{impow}_i, \text{visitnum}_i, \text{Inome}_i, \text{Educa}_i, \text{Unders}_i)])} d\text{offer}$$

Offer_{max}는 제시금액 Offer의 최대금액이다.

<표> 한강 수자원의 식수용 이용가치(현재 수준)

구 분	세미 로그형 함수
가구당 월간 지불의사액 (원/월/가구)	7800원
가구당 연간 지불의사액 (원/연/가구)	93,600원
서울·경기지역 지불의사액	5,899.25 억원/연
서울·경기·인천지역 지불의사액	6,642.94 억원/연

3. 결론 및 시사점

- 수질오염으로 북한강과 한강 본류에 걸쳐서 수변에서의 여가활동을 하지 못하게 되는 것을 회피하기 위해 이용자들의 지불의사 : 1인당 4,768원 ~ 5,468원, 연간 이용가치로 환산하면 45,773원 ~ 52,493원/연
- 서울·경기지역 인구수 고려 : 8,721.4억원/연 ~ 9,991.4 억원/년.
- 서울·경기·인천지역의 인구수 고려 : 9,855.94억원/연 ~ 11,302.9 억원/연.
- 현재 상태의 식수 수질하에서 새로운 식수를 구입하기 위해 지불의사함수를 추정하고 지불금액을 추정
 - 가구당 7,800원/월이며
 - 연간으로 환산하면 93,600원/연/년임.
- 한강의 여가용 가치는 약 9,856억원/연 ~ 11,303 억원/연, 식수에 대한 지불의사는 서울·경기·인천지역을 기준으로 6643억원으로 추정됨.
 - 서울 경기지역 주민들이 한강의 수질을 깨끗하게 유지하는 것에 대한 수요가 큼을 보여주는 것이며, FREE GOOD이 아님을 제시하는 것임.
 - 한강의 이용가치가 식수부문에만 중요한 비중을 두고 있는 것은 아님을 알 수 있음.
- 한강 수질을 유지함으로써 얻은 가치, 즉 수질오염이 진행되면 발생하는 손실비용은 기존에 화폐적으로 계산되지 못했던 한강의 이용가치에 추가되어야 함

수질오염의 사회적 비용 연구I(요약)

- 한강 수계를 중심으로 -

1. 서론

□ 한강의 수질오염의 비용

○ 여가활동 가치/피해

- 수질 보전을 위해 각종 활동 규제

⇒ 여가활동 제약

⇒ 방문자들은 계속적인 여가활동을 위해 비용부담의사가 있을 것이라는 가정 하에 여가용 이용가치 추정

○ 식수 이용 가치/피해

- 오염된 식수사용을 기피하기 위해 지불하고자 하는 금액 파악

□ 설문조사 방법 : 설문조사원이 면접조사

2. 분석 결과

□ 여가용 이용가치

○ 한강 수계에서 여가활용을 하는 데 비용부담의사 질문

⇒ 수용의사에 영향을 미치는 주요 변수를 중심으로 회귀분석.

$$E(WTP) = X_{\max} - \int_0^{X_{\max}} \frac{1}{(1 + e[-f(x_i, q_i)])} dx$$

X_{\max} 는 제시금액 최대 제시 금액

□ 여가 활동에 대한 지불의사액

○ 수질오염으로 북한강과 한강 본류에 걸처서 수변에서의 여가활동을 하지 못하게 되는 것을 회피하기 위해 이용자들의 지불의사: 4,768원 ~ 5,468원/인/회, 이를 응답자들의 연 평균 방문회수 9.6회를 적용하여 연간 이용가치로 환산하면 45,773원 ~ 52,493원

○ 서울·경기지역 인구수 고려: 8,721.4억원/연 ~ 9,991.4억원/연

○ 서울·경기·인천지역의 인구수 고려: 9,855.94억원/연 ~ 11,302.9 억원/연

<표 1> 한강의 여가용 이용가치

구분	일반 선형함수	세미로그형 함수
1인당 지불의사액(원/회/인)	4,768원	5,468원
연간 지불의사액(원/연/인)	45,773원	52,493원
서울·경기(연간)	8,721.4억원/연	9,991.4억원/연
서울·인천·경기(연간)	9,855.94억원/연	11,302.9억원/연

□ 질 좋은 식수 이용에 대한 지불 의사액

- 현재 상태의 식수 수질하에서 새로운 식수를 구입하기 위해 지불의사함수를 추정하고 지불금액을 추정
- 가구당 7,800원/월이며
- 연간으로 환산하면 93,600원/년/가구 임.

⇒ 이는 현재 상태의 수질이 계속되는 것을 피하기 위해 지불하고자 하는 금액
이므로 더 나은 수질을 위한 지불의사액은 더 높을 것임.

<표 2> 한강 수자원의 식수용 이용가치

구분	세미 로그형 함수
가구당 월간 지불의사액 (원/월/가구)	7800원
가구당 연간 지불의사액 (원/연/가구)	93,600원
서울·경기지역 지불의사액	5,899.25 억원/연
서울·경기·인천지역 지불의사액	6,642.94 억원/연

3. 결론 및 시사점

- 한강의 여가용 가치는 약 9,856억원/연 ~ 11,303 억원/연, 식수에 대한 지불의사는 서울·경기·인천지역을 기준으로 6643억원으로 추정됨.
- 서울 경기지역 주민들이 한강의 수질을 깨끗하게 유지하는 것에 대한 수요가 큼을 보여주는 것이며, FREE GOOD이 아님을 제시하는 것임.
- 한강의 이용가치가 식수부문만이 중요한 것은 아님을 알 수 있음.
- 한강 수질을 유지함으로써 얻은 가치, 즉 수질오염이 진행되면 발생하는 손실 비용은 기존에 화폐적으로 계산되지 못했던 한강의 이용가치에 추가되어야 함

목 차

I. 서 론	1
II. 한강 수계지역 개황	2
1. 한강 상류 수계 수질 현황	2
1.1 하천 수질 현황	2
1.2 호수 수질 현황	3
1.3 상수원 수질 현황	4
2. 한강 수계 주변지역 개황	5
2.1 팔당특별대책지역 주변 한강분류	7
2.1.1 인구	7
2.1.2 토지 이용 현황	8
3. 한강 수자원 이용 현황	11
3.1 용도별 이용 현황	11
3.2 상수원수 이용 현황	11
4. 한강수계 수질 관리 현황	12
4.1 상수원 보호 구역	12
4.2 특별대책 지역	16
4.3 한강 수질 보전 투자 실적	20
5. 한강 수질관리 계획	21
5.1 하천변에서의 오염관리 강화	21
5.2 수질개선 목표	21
5.3 한강 수질 개선 투자계획	22
III. 수자원의 경제적 가치 계량화 방법론	23
1. 환경자원의 경제적 가치와 가치평가	23
1.1 환경가치평가의 의의	23
1.2 환경가치의 종류	23
1.3 환경가치에 대한 비용편익 분석	24
1.3.1 환경가치에 대한 비용편익 분석방법	24
1.3.2 환경가치에 대한 비용편익분석의 활용	25
2. 환경재 가치의 계량화 방법론	26
2.1 시장자료에 기초한 가치 추정 방법	26
2.1.1 시장가격을 이용하는 방법	26
2.1.2. 환경재의 시장이 명시적으로 존재하는 경우	27
2.1.3 대리시장을 이용하는 경우	27
2.2 비시장자료에 기초한 가치 추정 방법	29
2.2.1. 여행비용법	29

2.2.2 조건부가치평가법	30
3. 환경재 가치의 계량화 사례	31
3.1 수자원의 가치 평가 사례	31
3.1.1 국내 연구	31
3.1.2 외국 연구 사례	35
3.2 대기오염피해 평가 사례	41
3.3 폐기물 오염 평가 사례	46
IV. 한강 수질오염비용 계량화를 위한 설문조사	47
1. 조사대상지역과 표본의 선택	47
2. 조사방법	48
3. 여가활동 설문조사 결과의 요약	48
3.1 중요 환경문제에 대한 인식	49
3.2 한강수질에 대한 평가	49
3.3 한강에서의 주요 여가 활동과 만족도	50
3.4 한강수계 방문 회수	51
3.5 한강 수계에서 여가 활동 비용	51
3.6 한강 수질오염 개선에 대한 비용 부담 의사	52
4. 식수의 질에 대한 조사 결과	53
4.1 수돗물의 질에 대한 평가	53
4.2 식수의 종류	53
4.3 상수원오염과 식수에 대한 인식	54
4.4 식수비용 부담 의사	55
5. 응답자의 사회·경제적 특성	56
5.1 성별	56
5.2 가족수	56
5.3 응답자의 연령	56
5.4 교육과 소득 수준	57
5.5 설문에 대한 이해도	58
5.6 환경단체 가입 여부	58
5.7 응답자들의 사회 경제적 특성 요약	59
6. 특별대책지역 및 상수원보호구역 설문 조사 결과	59
6.1 상수원 수질오염에 대한 인지도	60
6.2 상수원 수질보전의 중요성	60
6.3 상수원보호구역 거주자의 만족도	60
6.4 주택 구입 시기	62
6.5 주택가격에 대한 인식	62
6.6 응답자의 사회·경제적 특성	63
V. 한강 수질오염비용의 계량화	65

1. 한강 수자원 이용가치	65
1.1 여가활동 가치/피해	65
1.2 식수이용 가치/피해	67
2. 계량화 모델 선정	68
2.1 여가용 이용 가치	68
2.2 식수이용 가치/비용	68
3. 실증 분석	69
3.1 여가용 이용 가치	69
3.1.1 추정 결과	69
3.1.2 한강 수자원의 여가용 이용가치	72
3.1.3 한강의 여가용 이용 비용 부담 반대 비율	73
3.1.4 응답자의 특징과 지불의사에 대한 영향	74
3.2 식수이용 가치/비용	76
3.2.1 지불의사 함수 추정	76
3.2.2 식수 비용 부담액	77
3.2.3 응답자들의 특징과 식수 지불의사에 대한 영향	78
VI. 결론 및 정책적 시사점	80
참 고 문 헌	81
부 록	85

표 목 차

<표 II-1> 한강 주요 지점 수질 현황(BOD)	2
<표 II-2> 하천수질 등급 현황('97)	3
<표 II-3> 한강 수계 주요 호소 수질 현황(COD)	3
<표 II-4> 호소수질등급 현황('97)	4
<표 II-5> 상수원 수질등급 현황	4
<표 II-6> 팔당호 유입지천의 수질변화(BOD기준)	5
<표 II-7> 한강수계의 범위	6
<표 II-8> 한강유역의 자연환경여건	6
<표 II-9> 한강유역 인구 현황	6
<표 II-10> 한강유역 토지이용 현황	7
<표 II-11> 인구 및 가구수 현황	8
<표 II-12> 인구 변화 추이	8
<표 II-13> 지목별 토지이용 현황('97)	9
<표 II-14> 작목별 농업 생산량 및 면적	10
<표 II-15> 한강유역의 물수요	11
<표 II-16> 상수원수 이용 현황	11
<표 II-17> 수도권 상수원 취수현황	12
<표 II-18> 상수원보호구역 시·도별 지정 현황('97. 5월)	13
<표 II-19> 팔당 상수원 보호구역 지정 현황	14
<표 II-20> 서울시 상수원보호구역 지정 현황	14
<표 II-21> 상수원 보호구역내 금지 및 제한 행위	15
<표 II-22> 상수원보호구역의 행위규제 내용	15
<표 II-23> 팔당호 수질 보전특별대책지역 지정내역	17
<표 II-24> 특별대책지역내 규제내용	18
<표 II-25> 특별대책지역내 하폐수발생량 증가추이	19
<표 II-26> 특별대책지역내 오염원 증가현황	19
<표 II-27> 팔당 지역 환경기초시설 운영현황	19
<표 II-28> 팔당 특별대책지역 하수처리실태('96)	20
<표 II-29> 한강수계 투자실적	21
<표 II-30> 한강 수계 수질개선 목표	22
<표 II-31> 한강수계 투자계획	22
<표 III-1> 환경 편익의 형태	24
<표 III-2> 환경 편익/오염피해 측정이 적용되는 분야	25
<표 III-3> OECD 국가의 환경 편익/오염 피해측정 용도	26
<표 III-4> 수질오염 개선의 한계편익	32
<표 III-5> 서울시의 한강수질개선에 대한 편익	34
<표 III-6> 수자원가치평가의 국내 연구 정리	34
<표 III-7> CVM에 의한 수질개선에 대한 편익 추정치	38

<표 III-8> 수질과 음용수규제비용추정치*	39
<표 III-9> 수자원 가치평가의 외국 연구 정리	41
<표 III-10> 자동차에 의한 호흡기질환유발에 따른 연간 사회적 비용	42
<표 III-11> 자동차 공해저감대책별 비교평가	42
<표 III-12> 오염원별 환경비용	44
<표 IV-1> 서울·경기·강원지역의 직업별 분포	47
<표 V-1> 한강수자원의 이용 용도와 이용자	65
<표 V-2> 먹는샘물 판매 실적('98)	68
<표 V-3> 정수기 판매 현황('98)	68
<표 V-4> 지불 의사 함수 추정 결과(전체자료)	70
<표 V-5> 지불 의사 함수 추정 결과(서울 지역)	71
<표 V-6> 분석에 사용된 변수의 통계량	71
<표 V-7> 한강의 여가용 이용가치	72
<표 V-8> 수도권 지역 인구와 가구수	72
<표 V-9> 식수에 대한 지불의사함수 추정 결과(서울)	77
<표 V-10> 한강 수자원의 식수 이용가치	78

그림 목 차

<그림 V-1> 북한강과 한강본류의 흐름	66
<그림 V-2> 한강 수계 지도 I	67
<그림 V-3> 한강수자원의 여가용 가치 곡선	72
<그림 V-4> 한강 수자원의 식수 가치 곡선	77

I. 서론

경제개발과 도시화의 진전에 따라 수질오염 피해는 점차 심각해 지고 있으나 수질오염으로 인한 사회적 비용은 계량화되지 못하고 있다. 수질보전의 필요성이 강조되지만 수자원의 경제적 가치가 제시되지 못함으로써 수질 보전 강화를 위한 공공 투자의 근거자료가 마련되지 못하고 있다. 이는 결국 수질 보전이 개발의 이익과 비교하여 우선 순위에서 뒤지는 요인도 되고 있다.

수질보전을 위한 각종 정부정책이 도입되는 단계에서 수질보전을 위한 규제로 인한 막대한 비용 때문에 수질보전정책이 도입되지 못하는 사례도 많으며, 도입되어도 그 성과를 거두지 못하고 있다. 수질을 보전함으로써 발생하는 이용 가치 즉, 수질오염을 방지함으로써 회피하게 되는 비용은 수치로 나타나지 않기 때문에 눈에 보이는 비용만을 감안하여 비용이 편익보다 큰 것으로 평가되는 사례가 종종 발생한다. 다시 말하면, 깨끗한 수환경의 중요성에 대한 관심이 증가하면서 수자원을 이용하는 국민들의 깨끗한 수질에 대한 욕구가 매우 큰 것은 이론의 여지가 없다고 하겠다. 그러나 깨끗한 수질을 유지하는 것이 어느 정도의 가치가 있는지, 또는 깨끗한 수질을 유지하기 위한 노력을 기울이지 않고 수질오염을 방치하면 사회적으로 어느 정도의 손실이 발생하는지는 제시되지 못하고 있다. 더욱이, 현재의 손실은 용이하게 계량화되어 제시되지만 현세대는 물론 미래세대를 감안한 수질보전의 가치는 계량화되어 제시되지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 수자원의 이용가치, 즉 수질을 개선하지 않고 오염을 방치하면 발생하게 되는 비용을 계량화 하고자 한다.

수자원의 이용가치나 수질오염의 비용을 전국적으로 계량화하는 데는 전국 수계를 포함해야 하지만, 본 연구에서는 한강 수계중 북한강 수계와 한강본류 수계만을 연구 대상 범위로 한정하고자 한다. 낙동강과 금강 수계에 대해서는 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

II. 한강 수계지역 개황

1. 한강 상류 수계 수질 현황

1.1 하천 수질 현황

한강 주요지점 하천수의 수질현황을 살펴보면, 대체적으로 80년대에 비해서 90년대에 들어와 개선되다가 90년대 중반이후에는 다시 수질이 악화되고 있다. 또한 팔당이나 의암 등 잠실수중보 위쪽은 BOD 1.5정도로 II등급 수준이며 잠실수중보 아래쪽인 노량이나 가양은 97년 현재 BOD가 각각 4.1, 5.5로 III등급 수준이다¹⁾(<표 II-1> 참조).

한강 주요 지점의 하천 수질 변화 추이를 보면 의암은 '85년에 BOD 1.1에서 '90년 1.3, '91년 1.6, '92년 1.4, '97년 1.6, '98년 1.3 수준으로 매년 나빠지다 최근 들어 다소 개선되고 있다. 팔당은 '85년 BOD 1.4에서 '90년 1.0, '91년이후 1.1, '93년 1.2, '95년 1.3, '97년 1.5, '98년 1.5로 대체로 수질이 나빠지는 추이를 보이고 있다.

서울지역에 가까운 한강 본류의 노량지점은 '85년 BOD 4.7에서 90년 3.4 93년 3.1, 95년 3.8, 97년 4.1, '98년 3.6으로 90년대 들어와 과거보다는 개선된 편이다. 가양지점은 '85년 BOD 11.4에서 '90년 4.7, '93년 4.0, '96년 5.0, '98년 4.6로 과거보다는 크게 개선되었다. 노량이나 가양지점은 의암이나 팔당 지점에 비해서는 수질이 상대적으로 개선된 지역이다.

<표 II-1> 한강 주요 지점 수질 현황(BOD)

(단위: mg/ℓ)

	85	90	91	92	93	94	95	96	97	98
의암	1.1	1.3	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.3
팔당	1.4	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5
노량	4.7	3.4	3.9	3.6	3.1	3.3	3.8	3.9	4.1	3.6
가양	11.4	4.7	4.8	4.3	4.0	4.3	4.4	5.0	5.5	4.6

자료: 환경부, '98 환경통계연감; 환경부 내부자료

한강의 하천 수질등급 현황을 보다 구체적으로 살펴보면, <표 II-2>에서 보는 바와 같이 전체 52개의 수역구간중 II, III등급이 32개구간으로 62%를 차지하고 있으며, I 등급 15.4%, V등급 19.2%를 차지하고 있다. 전국 하천 수질 등급은 195개 구간중 I등급이 12.8%이며, II등급 42%, III 등급 24.1%, IV등급 5.6%, V등급 이상이 15.4%이다.

1) 하천과 호소수의 수질환경은 I~V등급으로 나눌 수 있다. 먼저, I 등급에는 여과 등에 의한 간이정수처리후 사용가능한 상수원수 1급, 자연환경보전이 포함되며, II 등급에는 침전여과 등에 의한 간이정수처리후 사용할 수 있는 상수원수 2급, 수산용수 1급이 해당되고, III등급에는 전처리 등을 거친 고도의 정수처리후 사용하는 상수원수 3급, 수산용수 2급, 그리고 침전 등에 의한 통상의 청수처리후 사용하는 공업용수 1급이 해당된다. 그리고 IV등급은 약품처리등 고도의 정수처리후 사용되는 공업용수 2급과 농업용수가 해당되며, 마지막으로 V등급에는 특수한 정수처리후 사용되는 공업용수 3급 및 국민의 일상생활에 불편을 주지 아니할 정도인 생활환경보전이 해당된다. I 등급은 청정수역, II등급은 친수가능수역, III·IV등급은 용수한계수역, V등급은 생물한계수역, 등외는 기능 상실 수역으로 분류된다.

한강 하천 구간의 수질 등급별 숫자를 전국과 비교해 보면 I 등급구간이 한강수역에서는 15.4%로서 전국 12.4%보다 많지만, II 등급구간의 수는 20개(38.5%) 로 전국 42.1% 보다 적다. 한강수계에서 III 등급과 IV등급 구간의 수는 전국에 비해 조금 적지만, V 등급 구간의 수는 19.2%로 전국 수준보다 많다.

<표 II-2> 하천수질 등급 현황('97)

구분		계	I 등급	II 등급	III 등급	IV 등급	V 이상
한강	수역구간	52	8	20	12	2	10
	%	100	15.4	38.5	23.1	3.8	19.2
전국수질등급		195구간	12.8%	42.1%	24.1%	5.6%	15.4%

자료: 최지용, 『수계시스템을 고려한 수질개선 종합대책』, 한국환경정책·평가연구원, 1998에서 재인용

1.2 호수 수질 현황

한강수계에서 주요관리대상 호소는 화천댐, 춘천댐, 소양댐, 의암댐, 청평댐, 충주댐, 충주조정지댐, 팔당댐, 괴산댐으로 총 9개를 말할 수 있다. 이들의 수질현황은 <표 II-3>에서 보는 바와 같이 '98년 현재 COD기준 1.8~3.0으로 II급수 수준이다. 청평댐을 제외한 화천댐, 의암댐, 소양댐, 춘천댐, 팔당댐 모두 '92년에 비해서는 악화되었으나, 이중 의암댐, 춘천댐, 팔당댐은 '98년 들어 다소 개선되었다.

<표 II-3> 한강 수계 주요 호소 수질 현황(COD)

	92	93	94	95	96	97	98
화천댐1	1.7	1.6	1.5	1.8	1.8	1.9	2.0
의암댐1	1.9	1.7	2.1	2.7	2.3	2.7	2.4
소양댐1	1.7	1.6	1.5	1.8	1.8	1.9	2.0
춘천댐1	1.8	1.6	1.8	2.6	1.8	2.1	1.8
청평댐1	2.4	1.6	2.1	2.8	2.1	2.5	2.3
팔당댐1	2.0	2.1	2.5	3.0	3.1	3.5	3.0

자료: 환경부, '98 환경통계연감; 환경부 내부자료

'97년 기준으로 한강의 호소의 수질등급을 보면 II급수인 곳이 7곳(77.8%), III급수인 곳이 2곳(22.2%)으로 전국 40개의 호소의 경우 수질등급이 II등급, III등급, IV등급, V등급이 각각 45%, 35%, 10%, 10%인 것과 비교하면 양호함을 알 수 있다(<표 II-4>).

<표 II-4> 호소수질등급 현황('97)

구분		계	I 등급	II 등급	III 등급	IV 등급	V 초과
한강	호소수	9	-	7	2	-	-
	%	100	0	77.8	22.2	0	0
전국 수질등급		40호소	0%	45%	35%	10%	10%

자료: 최지용, 『수계시스템을 고려한 수질개선 종합대책』, 한국환경정책·평가연구원, 1998에서 재인용

1.3 상수원 수질 현황

한강 수계에서 상수원의 수질을 살펴보면, <표 II-5>에서 보는 바와 같이 전체 119개 상수원중에서 I 등급인 구역이 54개소로 45.4%를 차지하며, II 등급인 구역도 59개소로 49.6%를 차지하는 등 I·II 등급이 전체의 95%를 차지하고 있다. 기타 III 등급이 5개소 있으며 III 등급을 초과하는 구역도 1개소 있다.

전국 상수원수의 수질 등급을 보면 총 500개소 중 I 등급인 곳이 50%이며, II 등급 상수원수의 비중은 36%, III 등급은 13%, III 등급을 초과하는 곳이 1%이다. 한강 수계의 상수원수 수질 등급별 비중을 전국 수준과 비교해 보면 I 등급 원수의 비중은 전국보다 적고 II 등급 상수원수는 전국보다 많다.

<표 II-5> 상수원 수질등급 현황

구분		계	I 등급	II 등급	III 등급	III 등급 초과
한강	상수원수	119	54	59	5	1
	%	100	45.4	49.6	4.2	0.8
전국 수질등급		500개소	50%	36%	13%	1%

자료: 최지용, 『수계시스템을 고려한 수질개선 종합대책』, 한국환경정책·평가연구원, 1998에서 재인용

특히 2천만 수도권 시민의 식수원인 팔당의 수질은 정부의 많은 노력에도 불구하고 앞의 <표 II-1>에서 보는 바와 같이 '98년 현재 BOD 1.5로 '90년 1.0에 비하여 크게 악화되었다. 이는 팔당호 유입지천의 수질이 악화된데에 따른 것으로 보이는데, '97년 기준으로 볼 때 경안천, 묵현천, 가평천, 양화천 모두 전년도에 비해 수질이 악화되었으며 특히 가평천의 경우 전년 대비 70%나 악화되었다(<표 II-6> 참조). 즉, 경안천은 '96년 수질 BOD 4.4에서 97년 5.3, 묵현천은 7.5에서 10.1, 가평천은 2.3에서 3.9, 양화천은 2.6에서 4.4로 BOD 기준 수질오염이 50%이상 증가했다.

<표 II-6> 팔당호 유입지천의 수질변화(BOD기준)

(단위: mg/ℓ)

	경안천	묵현천	가평천	양화천
지역	광주-용인	남양주	가평	여주-이천
1996년	4.4	7.5	2.3	2.6
1997년	5.3	10.1	3.9	4.4

자료: 최지용, 『수계시스템을 고려한 수질개선 종합대책』, 한국환경정책·평가 연구원, 1998에서 재인용

2. 한강 수계 주변지역 개황

한강수계는 동해안 태백 산맥을 분수령으로 하여 서쪽으로 유하하게 되는데, 북한강은 태백 산맥 북단 금강산 부근에서 발원하며 남한강은 강원도 평창군 오대산 부근에서 발원한다.

한강 수계를 '98년 제정한 상수원수질관리 특별종합대책의 범위에 따라 구분하여 살펴보면, 행정구역으로는 1특별시 3도 4시·군·구가 포함된다. 북한강 상류지역에는 고성, 양구, 인제, 철원, 춘천, 홍천, 화천군의 강원도 7개 군, 남한강 상류지역으로는 강릉, 삼척, 영월 등 강원도의 7개 군과 단양, 제천, 청주의 충북 3개 시, 팔당호권역에는 가평, 광주, 남양주, 하남시 등 경기도의 9개 시·군과 원주, 춘천 등 강원도의 4개 시·군, 그리고 괴산, 보은 등 충북의 6개 시·군이 포함된다. 그리고 잠실권역으로는 서울의 강동, 광진, 송파의 3개구와 구리, 남양주 등 4개 시·군이 포함되며 임진강권역에는 강원도의 철원군과 동두천, 연천 등 5개의 시·군이 포함된다. 그러나 본 고에서는 북한강권역, 팔당호권역, 잠실권역으로 연결되는 북한강 수계 및 한강분류지역을 대상으로 하므로 주로 이 지역에 초점을 맞추고자 한다.

한강유역은 유역면적 26,618km², 강수량은 연간 1,268mm, 수자원부존량은 연간 335억톤이며, 삼림비율은 72.2%이고 임목축적도는 56.8m³/ha이다. 타수계와 비교하여 보면 유역면적도 가장 넓고 강수량은 영산강보다는 약간 낮고 금강과 비슷한 수준이며, 수자원은 타 수계에 비해 매우 풍부하다.

한강유역의 인구현황을 살펴보면, 북한강 권역에는 93천명의 인구가 거주해 한강수계중 가장 낮은 인구밀도를 보이며, 팔당호 권역의 경우에는 한강유역 전체인구의 39.1%인 1,644천명이 거주하며 인구밀도는 174명/km²이다. 잠실권역은 한강유역 전체인구의 37.8%가 거주하는데 인구밀도는 한강 수계중 가장 높은 3,204명/km²이다.

<표 II-7> 한강수계의 범위

구 분	행정구역	면 적
계	1특별시 3도 41시·군·구	23,772
북한강 권역	강원도 7군	4,353
	- 강원도(7) : 고성, 양구, 인제, 철원, 춘천, 홍천, 화천군	
남한강 권역	강원도 충청도 11시·군	6,673
	- 강원도(8) : 강릉, 삼척, 영월, 원주, 태백, 정선, 평창, 횡성	
	- 충청도(3) : 단양, 제천, 청주시	
팔당호 권역	강원도 충청도 경기도 19시·군	9,432
	- 경기도(9) : 가평, 광주, 남양주, 안성, 양평, 여주, 용인, 이천, 하남시	
	- 강원도(4) : 원주, 춘천, 홍천, 횡성군	
	- 충청도(6) : 괴산, 보은, 음성, 청원, 청주시, 충주시	
잠실 권역	서울시 경기도 7시·군·구	497
	- 서울시(3) : 강동, 광진, 송파구	
	- 경기도(4) : 구리, 남양주, 하남, 포천군	
임진강 권역	강원도·경기도 6시·군	2,817
	- 강원도(1) : 철원군	
	- 경기도(5) : 동두천, 양주, 연천, 파주, 포천군	

자료: 정부합동, 맑은한강-새천년의 대계, 1998

<표 II-8> 한강유역의 자연환경여건

구 분	한강
유역면적(km ²)	26,018
강수량(mm/년)	1,268
수자원(억톤/년)	335
산림면적 비율(%)	72.2
임목축적도(m ³ /ha)	56.8

자료: 정부합동, 맑은한강-새천년의 대계, 1998

<표 II-9> 한강유역 인구 현황

(단위: 천명, 명/km²)

구분	계	북한강 권역	팔당호 권역	잠실권역
인구	4,207	93	1,644	1,592
인구밀도	117	21	174	3,204

주: 계에는 남한강권역과 임진강권역이 포함되어 있음.

자료: 정부합동, 맑은한강-새천년의 대계, 1998

한강유역의 토지이용 현황은 전체 23,772km²중 전·답이 15.1%인 3,598km²를 차지하며, 임야는 17,716km²로 74.5%, 대지는 357km²로 1.5%, 그리고 기타가 2,101km²로 8.8%를 차지한다. 보다 구체적으로 살펴보면, 북한강권역의 경우 전체 4,353km²중 임야가 82.2%로 가장 많은 부분을 차

지하며, 기타와 전이 6.2%, 9.1%이고, 답과 대지는 미미하다. 북한강권역은 타권역에 비해 임야의 비율이 높은 반면 대지의 비율은 매우 낮은 편이다. 마찬가지로 팔당호권역도 전체 9,432km²중 임야가 가장 많은 부분을 차지하며 전·답은 전체의 17.7%를, 기타가 8.7%를 차지한다. 팔당호권역은 타권역에 비해 답과 대지의 비율이 높은 편이다. 잠실권역은 전체 497km²중 임야가 297km²로 전체의 59.8%를 차지하고 그외 전답이 21.4%, 기타와 대지가 각각 13.1%, 5.8% 차지한다. 잠실권역은 타권역에 비해 임야의 비율은 낮은 편이며 대지와 기타의 비율이 높다.

<표 II-10> 한강유역 토지이용 현황

(단위: km², %)

구 분	계	북한강권역	팔당호권역	잠실권역
계	23,772 (100)	4,353 (100)	9,432 (100)	497 (100)
전	2,044 (8.6)	268 (6.2)	810 (8.6)	51 (10.3)
답	1,554 (6.5)	97 (2.2)	857 (9.1)	55 (11.1)
임 야	17,716 (74.5)	3,580 (82.2)	6,733 (71.4)	297 (59.8)
대 지	357 (1.5)	14 (0.3)	215 (2.3)	29 (5.8)
기 타	2,101 (8.8)	394 (9.1)	817 (8.7)	65 (13.1)

주: 계에는 남한강권역과 임진강권역이 포함되어 있음.

자료: 정부합동, 맑은한강-새천년의 대계, 1998

2.1 팔당특별대책지역 주변 한강분류

앞서 밝힌 바와 같이 본 연구에서는 북한강권역, 팔당호권역, 잠실권역으로 연결되는 북한강수계 및 한강분류를 주된 연구 대상으로 한다. 이중 특히 팔당특별대책지역 및 팔당상수원보호구역의 경우 2천만 수도권 인구의 취수원이라는 점에서 특히 더욱 관심의 대상이 된다. 이에 팔당특별대책지역 및 팔당상수원보호구역을 중심으로 시·군별로 보다 자세히 살펴보기로 한다.

2.1.1 인구

팔당 특별대책지역을 중심으로 하여 한강 분류지역의 인구 및 가구수를 살펴보면 <표 II-11>과 같다.

남양주시는 면적 460km²에 인구수가 307천, 가구수 109.7천이고, 용인시는 면적 592km²에 인구 320천명이 거주하며, 이천시에는 461km²에 176천명이 거주한다. 경기도 광주군은 432km² 면적에 116천명, 여주군은 608km²에 101천명이 거주한다. 가평군의 인구는 56천명이고, 양평군은 81천명, 하남시는 124천명이다. 따라서 특별대책지역중에서 가장 인구밀도가 높은 곳은 남양주시

로 668명/km²이며, 가평균은 67명/km²로 특별대책지역중에서 가장 인구밀도가 낮다. 그리고 경기도 이천시 3,812명/km², 광주군 2,679명/km²로서 인구밀도가 높은 편이다.

'85~98년 기간 동안 이들 행정구역의 인구 변화 추이를 보면, 용인시는 인구밀도가 541명/km²로 높은 편은 아니지만 인구수가 85년에 비하여 2배 이상 증가했다. 남양주시는 인구수가 약 30% 증가했고, 이천시도 30%이상 증가했다. 반면, 경기도 광주군, 가평군, 양평군은 인구수가 감소하였다. 하남시도 인구수가 90년대비 20% 증가하였다.

<표 II-11> 인구 및 가구수 현황

(단위: km², 명, 가구, 명/km²)

	면적	인구	가구수	인구밀도
남양주시	460	307,232	109,709	668
용인시	591.62	320,166	105,184	541
이천시	461.21	176,097	57,055	3812
광주군	431.94	115,723	38,582	2,679
여주군	608.32	101,396	32,113	167
가평군	843	56,415	18,780	67
양평군	878	81,301	27,246	93
하남시	93.08	123,989	41,373	1,332

주: 면적은 1997년 자료임. 인구와 가구수는 1998년 자료임.

인구밀도는 인구수를 면적으로 나누어 계산한 것임.

자료: 경기통계연보, 경기도, 1997; 통계청, KOSIS

<표 II-12> 인구 변화 추이

(단위: 명)

	85	87	90	92	95	96	97	98
남양주시	234,839	170,047	200,201	214,037	237,761	254,688	279,681	307,232
용인시	153,859	169,960	187,977	182,806	244,763	272,177	302,564	320,166
이천시	124,872	137,589	148,600	147,660	156,202	161,234	171,977	176,097
광주군	128,682	151,821	76,623	83,117	93,195	102,141	111,224	115,723
여주군	93,341	93,544	96,895	95,951	97,020	99,755	100,873	101,396
가평군	57,260	55,298	50,951	53,737	55,040	56,259	56,698	56,415
양평군	85,731	81,331	77,185	77,703	78,846	81,430	81,632	81,301
하남시			101,325	95,146	115,812	122,137	125,311	123,989

주: 1998년 자료는 통계청의 KOSIS를 이용한 것임.

자료: 각시군 통계연보, 1986~1998

통계청, KOSIS

2.1.2 토지 이용 현황

토지이용 현황을 보면 <표 II-13>에서 보는 바와 같이 농경지가 주거지역이나 공장용지에 비해 큰 부분을 차지하고 있다. 남양주시, 용인시, 이천시와 같은 시지역은 여타 지역에 비해 주거지역의 비율이 높은 편이며 공장지역의 비율은 광주군과 용인시, 이천시 등이 높은 편이다. 농경지와 주거지역, 공장용지의 비중을 비교해 보면 남양주시는 농경지가 79.7백만 m²,

88.4%로 주거지역 10.9%, 공장용지 0.6%보다 월등히 높다. 남양주시의 경우 다른 시·군에 비해 공장용지의 비중이 낮고 주거지역의 비중은 높은 편이다. 용인시 역시 농경지 면적이 142백만 m²로 전체의 86.4%를 차지하여 주거지역과 공장용지 면적보다 6배이상 많다. 용인시의 경우는 다른 시·군에 비해 공장용지와 주거지역의 비중이 상대적으로 높은 편이다. 이천시는 농경지 면적이 194천 m²로 전체의 92.6%를 차지하여 다른 시·군에 비해 농경지의 면적이 높은 비중을 차지하며, 주거지역과 공장용지는 각각 5.7%, 1.7%를 차지하고 있다. 광주군은 농경지가 71.6백만 m²로 전체의 88.1%를 차지하며, 그외 주거지역과 공장용지가 각각 76,970천 m², 2,686천 m²로 8.6%, 3.3%를 차지한다. 광주군의 경우 공장용지의 비중이 다른 시·군에 비해 월등히 높다. 기타 여주군 역시 농경지가 180.7백만 m², 93.1%로 다른 시·군에 비해 높은 비중을 차지하고 있으며, 가평군과 양평군 모두 농경지의 비중이 높은 편이다. 하남시는 경우는 농경지의 경우 20백만m², 85.2%로 다른 지역에 비해 비중이 낮고, 주거지역은 13.9%로 매우 높은 편이다.

<표 II-13> 지목별 토지이용 현황('97)

(단위: m², %)

도 시 명	농경지 -논,밭	주거지역	공장용지	계
남양주시	79,700,812 (88.4)	9,856,746 (10.9)	576,907 (0.6)	90,134,465 (100)
용인시	142,044,307 (86.4)	17,946,875 (10.9)	4,399,598 (2.7)	164,390,780 (100)
이천시	194,143,513 (92.6)	12,028,473 (5.7)	3,567,628 (1.7)	209,739,614 (100)
광주군	71,589,898 (88.1)	6,969,506 (8.6)	2,685,936 (3.3)	81,245,340 (100)
여주군	180,749,970 (93.1)	10,401,427 (5.4)	2,971,801 (1.5)	194,123,198 (100)
가평군	77,561,292 (92.0)	6,603,355 (7.8)	149,937 (0.2)	84,314,584 (100)
양평군	139,122,668 (92.8)	10,561,985 (7.0)	197,148 (0.1)	149,881,801 (100)
하남시	19,858,622 (85.2)	3,227,679 (13.9)	217,183 (0.9)	23,303,484 (100)

주: 1) ()안은 비율을 나타냄.

2) 계는 본 연구의 주관심대상인 농경지, 주거지역, 공장용지만을 포함한 것으로 실제 집계와는 차이가 있음.

3) 주거지역은 대지의 면적을 나타낸 것임.

자료: 경기도, 『경기통계연보』, 1998

<표 II-13>에서 살펴본 바와 같이 토지 이용 현황을 보면 농경지의 비중이 주거지역이나 공장용지에 비해 높은데 이는 농업 면적이 높음을 의미한다. 농업 생산량 및 면적은 <표 II-14>에서 보는 바와 같다. 전체적으로 보면 이천시와 여주군, 용인시의 농업생산량 및 면적이 다른 시·군에 비해 높은 편이다. 작목별로 보면 식량작물과 채소류의 생산이 가장 많고, 그외 과실류나 특용작물이 작은 부분을 차지하고 있다. 지역적으로 보면, 서울과 인접한 남양주시와 하남시는 채소류 및 과일류의 생산면적이 상대적으로 큰 반면, 그외의 다른 지역에서는 식량작물이 대부분을 차지하고 있다.

남양주시는 총 농업 면적 4,932ha 중 식량작물 재배 면적이 1,936ha로 39%를 차지하고, 채

소류가 2,406ha로 49%로 가장 많은 비중을 차지하며, 과실류도 11%로 비중이 높은 편이다. 용인시는 농업면적 8,962ha중 식량작물 재배면적이 6,763ha로 75%를, 채소류는 22%를 차지한다. 이천시도 총 15,330ha중 식량작물 면적이 11,485ha로 75%, 특용작물도 694ha 4%로 다른 지역에 비해 높은 비중을 차지한다. 광주군은 식량작물 재배면적이 2,995ha로 전체의 75%로 대부분을 차지하며 그외 채소류가 12%를 차지한다. 여주군은 총농업면적 46,414ha중 식량작물 재배 면적이 12,319ha로 27%를 차지하는데 이는 다른 시군에 비해 매우 낮은 편이다. 여주군의 경우는 상대적으로 채소류의 재배면적이 전체의 63%로 다른 시군에 비해 높다. 가평군은 총 농업면적 4,320ha중 67%인 2,883ha가 식량작물 재배면적이며 채소류 재배면적은 15%인 29,420ha이다. 가평군의 경우 특용작물과 과실류의 재배면적이 각각 8%, 10%로 다른 시군에 비해 높은 편이다. 양평군은 총 농업면적 8,751ha중 85%인 6,655ha가 식량작물 재배면적이며 채소류는 10%인 803ha이다. 하남시는 식량작물의 재배면적은 총 농업면적 1766ha중 20%인 354ha로 그 비중이 낮은 편이나 채소류의 재배면적은 1,397ha로 전체의 79%를 차지하여 매우 높은 비중을 차지한다.

<표 II-14> 작목별 농업 생산량 및 면적

(단위: ha, M/T)

		식량작물	채소류	특용작물	과실류	총계
남양주시	생산면적	1,936 (39)	2,406 (49)	43 (1)	547 (11)	4,932 (100)
	생산량	8,264 (11)	55,741 (73)	35 (0)	12,707 (17)	76,747 (100)
용인시	생산면적	6,763 (75)	1,967 (22)	115 (1)	117 (1)	8,962 (100)
	생산량	33,574 (40)	49,093 (58)	80 (0)	1,914 (2)	84,661 (100)
이천시	생산면적	11,485 (75)	1,916 (12)	694 (5)	1,235 (8)	15,330 (100)
	생산량	57,309 (52)	44,932 (41)	849 (1)	6,460 (6)	109,550 (100)
광주군	생산면적	2,995 (75)	835 (21)	90 (2)	48 (1)	3,968 (100)
	생산량	12,818 (37)	20,982 (61)	69 (0)	555 (2)	34,424 (100)
여주군	생산면적	12,319 (27)	29,420 (63)	1,068 (2)	3,607 (8)	46,414 (100)
	생산량	52,440 (61)	29,420 (34)	1,068 (1)	3,607 (4)	86,535 (100)
가평군	생산면적	2883 (67)	648 (15)	341 (8)	448 (10)	4320 (100)
	생산량	11,425 (36)	15,561 (49)	209 (1)	4,342 (14)	31,537 (100)
양평군	생산면적	6655 (85)	803 (10)	220 (3)	173 (2)	7851 (100)
	생산량	30,871 (59)	18,114 (35)	166 (0)	3,125 (6)	52,276 (100)
하남시	생산면적	354 (20)	1397 (79)	0 (0)	15 (1)	1766 (100)
	생산량	1,438 (4)	31,881 (95)	0 (0)	189 (1)	33,508 (100)

주: ()안은 면적을 나타낸 것임.

채소류는 엽채류, 과채류, 근채류, 조미채소를 합한 것임.

자료: 각시군 통계연감, 1998

3. 한강 수자원 이용 현황

3.1 용도별 이용 현황

한강 수자원의 용도별 이용 현황을 보면 <표 II-15>와 같이 전체 이용량 106억³ 중 생활용수가 34억³로 가장 큰부분을 차지하고 있고 다음이 유지용수 33억³, 그리고 농업용수 28억³, 공업용수 13억³이다. 즉, 한강 물 이용 총량중 생활용수와 유지용수가 각각 31%이며, 농업용수가 26%, 공업용수가 12%를 차지하여 생활용수와 유지용수의 비중이 62%로 절반을 넘는 것을 알 수 있다. 다른 수계와 비교하여 보면 한강 수자원의 경우 생활용수, 공업용수, 유지용수의 비율이 타수계에 비해 높은 편이고 농업용수의 비율은 낮은 편이다.

<표 II-15> 한강유역의 물수요

구 분	한 강	낙동강	금 강	영산·섬진강
계	10,646 (100%)	8,569 (100%)	5,831 (100%)	4,854 (100%)
생활용수	3,391 (32%)	1,816 (21%)	601 (10%)	401 (8%)
공업용수	1,313 (12%)	752 (9%)	266 (5%)	251 (5%)
농업용수	2,858 (27%)	4,468 (52%)	3,860 (66%)	3,691 (76%)
유지용수	3,084 (29%)	1,533 (18%)	1,104 (19%)	521 (11%)

자료: 정부합동, 맑은한강-새천년의 대계, 1998

3.2 상수원수 이용 현황

한강수자원이 상수원수로 이용되는 현황을 보면, 서울시는 팔당·잠실에서 취수하고 있고 경기도 남부 지역은 팔당에서 취수하고 있다. 경기도 북부 지역인 남양주시, 용인시 그리고 광주군 역시 팔당에서 취수하고 있으며, 여주군은 여주와 가남 등에서 취수하고 있다. 가평군과 양평군은 가평과 청평, 양평 양서 용문 등에서 취수한다. 한강수계에서 강원도 지역인 춘천시는 소양강과 북한강에서 취수하고 있고 경기도 이천시에는 남한강 수계 이천과 장호원에서 취수하고 있다(<표 II-16> 참조).

수도권의 상수원수를 취수하고 있는 팔당호와 팔당하류 지역의 취수현황을 보면 1일에 총 1,192만톤이 취수되어 19,427천명에게 공급되고 있다. 팔당호에서는 총 560만톤/일이 취수되어 10백만명에게 공급되고 있고 팔당 하류에서는 632만톤/일이 취수되어 9.3백만명에게 공급되고 있다. 팔당 하류의 취수장은 암사, 구의, 자양, 풍납, 강북, 인천, 하남, 성남, 일산, 도곡 등이 있다(<표 II-17> 참조).

<표 II-16> 상수원수 이용 현황

도시명	취수원
서울시	팔당, 잠실
경기도 남부지역(수원 등)	팔당
춘천시	소양강, 북한강
남양주시	팔당
용인시	팔당
이천시	남한강 (이천, 장호원)
광주군	팔당
여주군	여주, 가남 등 지하수, 하천수
가평군	지하수 (가평, 청평)
양평군	옥천 지하수(양평, 양서, 용문 등)
하남시	한강

자료: 환경부, '97상수도통계, 1998

<표 II-17> 수도권 상수원 취수현황

구 분	취수량 (톤/일)	급수인구 (천명)	공급지역	
계	1,192만	19,427천 명		
팔 당 호	소계	560만	10,070	
	광역 I, II	270만	5,228	I: 서울, 인천, 부천 II: 과천, 성남, 인천
	광역 III, IV	285만	4,842	평택, 의정부, 안양, 시흥
	광 주	5만	100	광주군
팔 당 하 류	소계	632만	9,257	
	암사	132만	2,362	15구, 150개동: 서초, 강남, 강동, 성동, 노원, 성북, 구로, 영등포 등
	구의	113만	2,244	8구, 117개동: 성동, 동대 문, 성북, 도봉, 노원, 중랑, 강 북, 광진 등
	자양	145만	1,507	16구, 195동: 종로, 중구, 용 산, 마포, 서대문, 성동, 성북 등
	풍납	70만	1,233	16구, 140개동: 구로, 영등 포, 동작, 관악, 금천, 양천, 은 평, 마포, 강서 등
	강북	50만		1차: 3구: 노원, 도봉, 중랑 (’97.5월중순 통수)
	인천	70만	609	3구1군: 28동 1읍: 부평, 계양, 서구, 강화군 등
	하남	4만	100	하남
	성남	31만	540	성남
	일산	15만	602	일산, 고양
	도곡	2만	60	남양주시

4. 한강수계 수질 관리 현황

4.1 상수원 보호 구역

상수원보호구역은 상수원 수질을 각종 오염과 유해물질로부터 보호하여 국민에게 맑은 물을 공급하기 위해 지정된 일정한 구역이다. 보호구역의 지정절차는 보호구역을 관할하는 시장·군수가 해당 시·도지사에게 지정을 신청하고, 시·도지사는 타당성 여부를 검토한 후 지정한다.

’97년 5월 현재 전국의 상수원보호구역은 총 383개소로 총 면적 1,164.27km²에 달하며 총 거주 인구는 89,770명이다. 이 중 서울에는 1개구역 16,450km², 경기도에는 18개소, 229,937km²이 각각 상수원보호구역으로 지정되어 있다(<표 II-18> 참조). 전국적으로 지정된 383개소의 상수

원보호구역 중에서 북한강과 팔당댐, 잠실수중보로 연결되는 한강 본류 지역의 상수원 보호구역에 해당하는 곳은 서울 인천 광주 경기 강원 일부가 해당된다고 하겠다.

서울에는 1개소 6.45km²가 지정되어 있고 취수 능력은 4,810천톤/일이다. 지정 면적은 전국 보호구역 지정 면적 합계의 0.6%로 매우 낮지만 취수 능력은 전국 취수 능력의 25.2%로 매우 높다. 인천지역에도 상수원 보호구역은 1개소 4km²가 지정되어 있고, 경기도에는 18개소 229.9 km²가 지정되어 있다. 경기도의 상수원 보호구역 면적은 전국의 상수원 보호구역 총면적의 19.9%를 차지한다. 강원도에는 총 55개소 95.57km²가 상수원 보호구역으로 지정되어 전국지정 면적의 8.2%를 차지한다.

서울 경기 인천 강원지역의 상수원 보호구역으로 지정된 곳의 거주인구를 보면 인천에는 365명, 경기에는 16,995명 강원도에는 3,080명이다. 전국 상수원 보호구역내에 거주하는 인구가 총 89,770명임을 고려하면 경기지역에 18.9%가 살고 있어서 대전과 부산 다음으로 많은 인구가 살고 있다.

<표 II-18> 상수원보호구역 시·도별 지정 현황('97. 5월)

시·도	보호구역수 (개소)	지정면적 (km ²)	취수능력 (천톤/일)	거주인구 (명)
계	383(100)	1,164.27(100)	19,058(100)	89,770(100)
서울	1(0.3)	6.450(0.6)	4,810(25.2)	-
부산	2(0.5)	93.472(8.1)	347(1.8)	16,998(18.9)
대구	5(1.3)	54.142(4.7)	1,342(7.0)	3,080(3.4)
인천	1(0.2)	4.047(0.3)	0(0.0)	365(0.4)
광주	5(1.3)	30.708(2.7)	370(4.7)	456(0.5)
대전	3(0.8)	80.830(7.0)	885(29.8)	30,174(33.6)
경기	18(4.7)	229.937(19.9)	5,677(3.6)	16,995(18.9)
강원	55(14.4)	95.572(8.2)	693(2.7)	3,080(3.5)
충북	29(7.6)	120.824(10.4)	516(2.6)	4,459(5.0)
충남	28(7.3)	37.633(3.2)	499(2.2)	4,197(4.7)
전북	26(6.8)	50.674(4.4)	413(7.3)	1,168(1.3)
전남	66(17.2)	154.850(13.3)	1,387(7.2)	2,516(2.8)
경북	85(22.2)	98.834(8.0)	1,374(3.1)	1,638(1.8)
경남	44(11.5)	104.461(9.0)	588(0.8)	4,295(4.8)
제주	15(3.9)	1.835(0.2)	157	349(0.4)

자료: 국무총리실 수질개선기획단, 『물관리업무자료』, 1998

한강수계에서 상수원 보호구역으로 대표적인 곳은 팔당지역이다. 팔당호는 수도권 주민의 주된 식수원으로 상수원보호구역으로 지정되어 있다. 팔당호는 1966~1974년동안 건설된 인공 호수로서 북한강, 남한강, 경안천이 양수리 부근에서 합류하여 팔당호로 유입되고 있다. 또한 팔당호는 수도권지역의 상수원으로 중요한 기능을 하고 있으며, 광역상수도 시설용량은 총 545만 5천톤/일이다. 이 가운데 서울시로 공급되는 양은 31.5%인 171만 7천톤/일, 인천시에 18.4%인 100만톤/일, 경기도에 50.1%인 273만 5천톤/일이다.

팔당 상수원보호구역은 75년 7월 9일 수도법 제 5조에 의하여 지정되었다. 팔당호를 중심으로 상수원보호구역으로 정해져 있는 시·군은 <표 II-19>에서 보는 바와 같이 남양주시, 하남시, 광주군, 양평군 4개 시군 28개 리동으로 면적은 157.3km²이며, 거주인구는 99년 1월 현재

12,318명이다. 지정면적으로 보면 광주군이 가장 넓고 다음으로 남양주시, 양평군의 순이다.

또한 '96년 3월 20일에는 수도법 제 5조에 의하여 잠실수중보 상류에서 서울시계간 총 6.5 km²(육지 1.94km², 수면 4.51km²)가 서울시 상수원보호구역으로 지정되어 보호구역내 낚시, 수영, 세차 등 오염행위가 제한 및 금지되고 있다(<표 II-20> 참조).

상수원보호구역에서는 수질오염물질·특수수질유해물질 등을 버리는 행위, 가축을 놓아 기르는 행위, 수영·목욕·세탁, 뱃놀이, 세차, 행락·야영 또는 야외취사행위, 그리고 어·패류를 잡거나 양식하는 행위가 금지되고 있다. 건축물 기타 공작물의 신축·증축·개축·재축·이전·변경·제거와 죽목의 재배·벌채, 그리고 토지의 굴착·성토 기타 토지의 형질변경에 대해서는 관할시장·군수의 허가를 받아야 하는 행위로 수도법에서 정하고 있다(<표 II-21> 참조). 즉, 상수원보호구역내에서는 건축물, 공작물은 꼭 필요한 수준정도로 제한하여 관할 시장·군수의 허가를 받도록 수도법에서 정하고 있다. 따라서 공장, 숙박시설, 축산시설, 양식장, 골프장은 모두 입지불허되며 음식점은 하수도 정비 완료지역에 한하여 제한적으로 허용되고 주택도 100m²이하, 영농시설, 공공시설 등에 한하여 제한적으로 허용되고 있을 뿐이다.

또한 팔당 상수원 주변지역에 대해서는 1990년 4월부터 배출시설 설치허가 제한지역으로 지정하여 특정수질유해물질을 배출하는 폐수배출시설의 설치를 제한하고 있다.

<표 II-19> 팔당 상수원 보호구역 지정 현황

시·군	편 입 지 역	면적(km ²)
계		157.30
남양주시	소 계	42.10
	· 조안면 : 조안리, 능내리, 진중리, 송촌리, 시우리 일부, 삼봉1리 일부	41.37
	· 와부읍 : 월문2리 일부	0.73
하남시	· 배알미동	7.10
광주군	소 계	82.40
	· 남종면 : 금사리, 귀여리, 검천리, 수청리, 이석리, 삼성리	43.40
	· 퇴촌면 : 무수리, 도수리, 정지리, 오리, 도마리, 영동리 일부	26.00
	· 중부면 : 상번천리, 하번천리, 광지원리 일부	10.40
	· 초월면 : 서하리, 무갑리 일부	2.60
양평군	소 계	25.70
	· 양서면 : 양수리 일부, 용담리 일부, 부용리 일부, 신원리 일부, 도곡리 일부, 대신리 일부, 국수리 일부, 목왕리 일부	21.90
	· 서종면 : 문호3리 일부	3.20
	· 강하면 : 운십2리 일부	0.60

자료: 노상환외, 『우리나라 환경법령체계 정비방안에 관한 연구II』, 한국환경정책·평가연구원, 1998

<표 II-20> 서울시 상수원보호구역 지정 현황

구	동	비 고
광진구	구의동, 광장동	행정구역: 3구·8동 지정내역: 6.5km ² (육지 1.94km ² , 수면 4.51km ²)
강동구	하일동, 고덕동, 암사동, 천호동	
송파구	풍납동, 신천동	

자료: 국무총리실 수질개선행담, 『물관리업무자료』, 1998

<표 II-21> 상수원 보호구역내 금지 및 제한 행위

구 분	행 위 규 제 내 용
금지행위 (수도법 제5조 제3항, 동법 시행령 제8조)	1. 수질오염물질·특정수질유해물질, 유해화학물질, 농약, 폐기물 또는 오수·분뇨 및 축산폐수를 버리는 행위 2. 가축을 놓아 기르는 행위 3. 수영·목욕·세탁 또는 뱃놀이를 하는 행위 4. 행락, 야영 또는 야외취사를 하는 행위 5. 어·패류를 잡거나 양식하는 행위 6. 자동차를 세차하는 행위
제한행위 (수도법 제5조 제4항, 동법 시행령 제9조, 상수원관리규칙 제11조)	가. 건축물, 공작물의 허용범위 1. 공익상 필요한 건축물 기타 공작물 2. 생활기반시설 : 지목상 대지인 경우에 농가주택 100㎡이하, 부속건축물 66㎡이하의 신·증축 3. 소득기반시설 : 잠실(기존의 50/1,000이하)/버섯재배사(가구당 500㎡이하)/생산물저장창고(기존의 10/1,000이하)/담배건조실(기존 재배면적의 10/1,000이하)/퇴비사 및 발효퇴비장(가구당 200㎡이하)/기자재보관 창고(가구당 100㎡이하)/판리용 건축물(66㎡이하)/온실(가구당 3,000㎡ 이하) 4. 주민공동이용시설 : 농로·제방·사방시설/노유자시설/새마을회관/정미소 및 방앗간의 증축/농·축·임협·위탁영농회사·영농조합법인 및 마을공동으로 설치하는 사무실·공동구관장·하치장, 창고, 농기계수리소·유류취급시설 5. 기도원을 제외한 종교집회장(증축으로 300㎡이하)/호열비·사당 등 6. 건축물 기타 공작물의 개축·재축·이전 : 기존의 범위내에서 개축·재축, 부락공동시설 및 도로·철도등 공공시설의 설치로 철거되는 건축물 등의 이전허용 7. 건축물 기타 공작물의 용도변경 : 종전보다 오염발생이 낮은 용도로의 변경 나. 상하수도시설·환경오염방지시설·보호구역관리시설의 제거 - 상수원보호구역의 유지·보호에 지장이 없다고 인정되는 경우 다. 죽목의 재배·벌채 - 상수원보호를 위한 수원림의 조성등 죽목의 재배와 공공사업의 시행으로 인하여 불가피한 죽목의 벌채 라. 토지형질의 변경 - 경지정리만을 목적으로 하거나 상수원보호구역의 지정목적에 지장이 없다고 인정되는 토지의 형질변경

자료: 노상환외, 『우리나라 환경법령체계 정비방안에 관한 연구II』, 한국환경정책·평가연구원, 1998

<표 II-22> 상수원보호구역의 행위규제 내용

구 분	상 수 원 보 호 구 역
공 장	입지불허
숙박시설	입지불허
음식점	입지불허 - 하수도정비완료지역은 제한적 허용
축산시설	입지불허
양식장	입지불허
일반건축물	주택 (100㎡이하, 영농시설, 공공 시설 등에 한하여 제한적 허용)
골프장	입지불허

4.2 특별대책 지역

환경정책기본법 22조에 의해 경기도 팔당주변지역을 상수원 수질보전 특별대책지역으로 정하여 동 지역내 오염원에 대한 규제와 함께 수질개선을 위한 기초시설 확충 등 주민지원사업을 시행하고 있다.

팔당 특별대책지역은 <표 II-23>와 같이 직접영향권(I권역, 하천이나 호소의 자정능력이 1/2미만인 지역)과 간접영향권(II권역, 하천이나 호소의 자정능력이 1/2-2/3미만인 지역)으로 구분하고 있다. 그 지정현황을 보면 경기도 남양주시, 용인시, 이천시, 광주군, 가평군, 양평군, 여주군(3개시 4개군 43개 읍면)에 총 2,102km²를 지정하고 있다. I 권역의 면적은 1,255km², II 권역의 면적은 847km²로 전체의 60%를 차지한다. 행정구역별로 보면, 남양주시는 1읍2면 총 187km²가 특별대책지역으로 지정되어 있는데 이중 I 권역은 104.7km², II 권역은 82.4km²이다. 남양주시의 전체 면적이 460km²임을 고려하면 약 41%가 특별대책지역으로 지정되어 있는 상황이다. 용인시의 경우는 I 권역으로 50.4km², II 권역으로 157.0km²이 지정되어 4동3면에 총 207.4km²가 특별대책지역으로 지정되어 있는 상황이다. 용인시의 전체 면적을 고려하면 약 35%가 특별대책지역으로 지정되어 있다. 이천시의 경우는 3동1읍5면에 총 236.2km²가 특별대책지역으로 지정되어 있는데 이는 이천시 전체의 약 51%에 해당한다. 이천시의 경우는 모두 II 권역으로 지정되어 있는 상황이다. 여주군의 경우 5면이 특별대책지역으로 지정되어 있는데 이 가운데 약 88%인 218.8km²가 I 권역이다. 여주군의 총 대책지역의 면적은 전체 여주군 면적의 41%정도이다. 광주군의 경우는 1읍 7면 모두가 특별대책지역 I 권역으로 지정되어 있으며, 가평군의 경우는 4면, 전체의 21%정도가 특별대책지역으로 지정되어 있다. 마지막으로 양평군의 경우는 1읍10면이 특별대책지역으로 지정되어 있는데 총 특별대책지역의 면적은 613.3km²이다. 이는 전체 양평군 면적의 70%정도이다.

특별대책지역에서는 지역내 오염원에 대한 규제를 하고 있는데, 특정수질유해물질 배출시설은 입지를 금지하며 대규모 폐수배출시설(500톤/일)의 I 권역내 입지를 금지하고 연면적 800m²이상 건물, 400m²이상 숙박 및 식품접객, 조리판매업관련 건축물의 I 권역내 입지를 금지한다. 단 하수처리장 유입처리 또는 공공복리시설로서 BOD 20ppm이하 처리하는 입지가 허용된다. 또한 기업형 축산시설(허가시설)의 I 권역 입지를 제한하고 기타 골프장, 내수면 양식장, 폐기물관련시설 등의 설치를 제한한다. 제 II 권역에 대해서는 I 권역보다는 많이 완화되어 특정수질유해물질 배출시설, 양식장, 골프장을 제외한 대부분은 기준 조건을 만족하는 경우에 대해서는 입지를 허용하고 있다(<표 II-24> 참조)

<표 II-23> 팔당호 수질 보전특별대책지역 지정내역

시·군	면적(km ²)			I 권역	II 권역
	계	I 권역	II 권역		
계 (3시4군4 7읍면동)	2,101.9	1,254.5	847.4		
남양주시 (1읍2면)	187.1	104.7	82.4	화도읍(가곡리 제외), 조안면	화도읍(가곡리),수 동면
용인시 (4동3면)	207.4	50.4	157.0	모현면	동부동,중앙동,유럽 동,역삼동,양지면,포곡 면
이천시 (3동1읍5 면)	236.2	-	236.2	-	창전동,중리동,관고 동,부발읍(가좌리,신하 리,마암리,무촌리,신원 리,아미리,고백리),신 둔면,호법면,마장면,백 사면,모가면(신갈리)
여주군 (5면)	249.2	218.8	30.4	능서면(구양리,번 도리,내양리,백석리, 왕대리),홍천면,금사 면,대신면,산북면	능서면(구양리,번도 리,내양리,택석리,왕대 리 제외)
광주군 (1읍7면)	431.7	431.7	-	광주읍,오포면,초 월면,퇴촌면,남종면, 중부면,실촌면,도척 면	-
가평군 (4면)	177.0	78.3	98.7	설악면(천안리,방 일리,가일리),외서면 (하천리,청평리,대성 리,삼회리)	설악면(사룡리,선촌 리,신천리,화곡리,이천 리),외서면(호명리,고 성리),하면(대보2리), 상면(항사리,덕현리,임 초1리)
양평군 (1읍10면)	613.3	370.6	242.7	양평읍,강상면,강 하면,양서면,옥천면, 서종면,개군면	용문면,청운면(여물 리,비룡리),단월면(행 소리,부안리,덕수리,보 룡리,봉상리,삼가리), 지계면(송현리,월산리, 지평리,망미리,대평리, 곡수리,수곡리,옥현리)

자료: 노상환외, 『우리나라 환경법령체계 정비방안에 관한 연구II』, 한국환경
정책·평가연구원, 1998

<표 II-24> 특별대책지역내 규제내용

구 분	I 권역(직접영향권역)	II 권역(간접영향권역)
면 적	2,102km ² ('90년 7월 지정)	
대상지역	남양주, 여주군, 광주군, 가평군, 양평군, 용인군	남양주군, 여주군, 가평군, 양평군, 용인군, 이천군
공장	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정수질유해물질 배출시설 입지불허 ○ 500톤/일 이상 폐수배출시설 입지 불허 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정수질유해물질 배출시설 입지불허 ○ 기타 시설은 규모에 상관없이 입지하여 BOD 20ppm이하 처리 또는 하수처리장 유입처리시 입지허용
숙박시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연면적 400m²이상 입지불허 - 하수처리구역은 입지가능 ○ 연면적 400m²미만 입지가능 - 간이오수처리조 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규모에 관계없이 입지하여 BOD 20ppm이하 처리 또는 하수처리장 유입·처리시 입지허용
음식점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연면적 400m²이상 입지불허 - 하수처리구역은 입지가능 ○ 연면적 400m²미만 입지가능 - 간이오수처리조 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규모에 관계없이 입지하여 BOD 20ppm이하 처리 또는 하수처리장 유입·처리시 입지허용
축산시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허가대상 시설 입지 불허 (우사:450m²이상, 약 40마리, 돈사:500m²이상, 약 350마리) ○ 신고시설은 입지가능(우사 350m²이상, 돈사 250m²이상) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규모에 관계없이 입지하여 - 허가대상: BOD, SS 50ppm이하로 처리 - 신고대상: BOD 1,500ppm 이하로 처리
양식장	○ 신규입지 및 면허기간 연장 불허	○ 신규입지 및 면허기간 연장불허
일반건축물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연면적 800m²이상 입지불허 - 하수처리구역은 제한없이 입지가능 ○ 공공복리시설은 제한없이 입지가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규모에 관계없이 입지하여 BOD 20ppm이하 처리 또는 하수처리장 유입·처리시 입지허용
골프장	○ 입지불허('95. 2. 9일부터)	○ 입지불허('95. 2. 9일부터)

자료: 환경부, 팔당문제 해결을 위한 토론회 주제발표 『팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획』, 1998

특별대책지역으로 지정되어 규제를 받고 있지만 특별대책지역내 하폐수 발생량은 '90년도의 153,373톤/일에서 '97년에는 205,019톤/일로 계속 증가추세에 있다. 특히 생활하수의 경우 증가

율이 높아 97년에는 90년 대비 42.5%의 증가를 보였다. 그외 산업폐수와 축산폐수는 각각 90년 대비 15.2%, 38.7%의 증가율을 보였다(<표 II-25> 참조).

<표 II-25> 특별대책지역내 하폐수발생량 증가추이

(단위: 톤/일)

구 분	'90	'92	'94	'96	'97
계	153,373	159,571	167,329	196,237	205,019
생활하수	100,067	103,540	108,934	134,888	142,634
산업폐수	49,087	51,473	53,136	55,753	56,533
축산폐수	4,220	4,558	5,259	5,597	5,852

자료: 환경부, 팔당문제 해결을 위한 토론회 주제발표 『팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획』, 1998

특별대책지역내 하폐수 발생량이 증가하고 있는 것은 특별대책지역내 오염원이 증가하는데 그 원인이 있다. 97년 현재 인구의 경우 '90년 대비 1.3배 증가하였지만 산업시설은 90년대비 3.6배 증가하였고, 사육 소·돼지 수도 90년에 비해 1.4배 증가하였다. 그리고 아파트는 90년에 비해 12.9배, 숙박·음식점은 3.5배 증가하여 특별대책지역내 생활하수의 발생량이 증가하는데 일조하였다(<표 II-26>).

<표 II-26> 특별대책지역내 오염원 증가현황

구 분	'90	'97	증가율(배)
인구(천명)	400	513	1.3
아파트(세대)	2,677	34,418	12.9
숙박·음식점(개소)	2,585	8,956	3.5
산업시설(개소)	143	510	3.6
소·돼지(천두)	272	378	1.4

자료: 환경부, 팔당문제 해결을 위한 토론회 주제발표 『팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획』, 1998

팔당호의 수질개선을 위한 팔당지역에의 환경기초시설 설치 현황을 보면, 97년 현재 팔당지역에는 총 18개소의 하수처리시설, 12개소의 분뇨처리시설, 15개소의 축산폐수처리시설, 8개소의 간이오수처리시설이 운영중에 있다(<표 II-27> 참조).

<표 II-27> 팔당 지역 환경기초시설 운영현황

(단위: 톤/일)

구 분	계		하수		분뇨		축산		간이오수	
	개소	용량	개소	용량	개소	용량	개소	용량	개소	용량
계	53	319,380	18	313,500	12	695	15	2,445	8	2,740
팔 당 호	48	108,190	16	102,500	9	505	15	2,445	8	2,740
팔당하류	5	211,190	2	211,000	3	190				

자료: 환경부, 팔당문제 해결을 위한 토론회 주제발표 『팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획』, 환경부, 1998

실제적으로 팔당 특별대책지역내 하수처리실태를 살펴보면, '96년 현재 평균 39.3%이다. 이 가운데 처리율이 가장 높은 도시는 용인시로 77.6%의 처리율을 보이고 있고, 가장 낮은 도시는 이천시로 1.1%만이 처리되고 있다(<표 II-28> 참조). 남양주시는 하수처리장이 3개소 10.4톤/일이 설치되어 있어서 하수 처리대상 인구 109,847명중 85,300명이 77.6%가 처리되고 있다. 이천시는 하수처리시설이 1개소 0.5톤/일이 있어서 총 대상인구 115,208명중 1,300명의 하수만이 처리되고 있다. 양평군은 7개소 7.5톤/일이 설치되어 있고 총 대상인구 71천명중 21천명(29.7%)의 하수가 처리되고 있다. 광주군에는 6개 시설에 12.2톤/일 용량이 있으며 총 대상인구 101천명중 50만명의 하수가 (48.8%) 처리되고 있다. 가평군에는 1개 처리시설 0.3톤/일, 여주군에도 1개 시설에 0.4톤/일의 처리용량만이 설치되어 있어서 하수 처리율이 각각 9.9%, 3.9%에 불과하다.

1998년 11월에 수립된 상수원수질관리 특별종합대책에서는 하수처리율을 제고하는 것을 목표로 하고 있는데, 팔당호 영향권역의 목표 하수처리율은 2002년에 69.8%, 2005년에는 77.1%이다.

<표 II-28> 팔당 특별대책지역 하수처리실태('96)

(단위 : 명, 개소, 천m³/일)

구분	면 적(km ²)			하수처리실태			처리율 (%)
	시·군 전체	특별대책지역	비율(%)	대상 인구	처리 인구	시설개소 (용량)	
계	4,280.5	2,102.9	49.1	485,117	190,697	20(55.3)	39.3
남양주시	465.4	187.1	40.2	43,058	30,750	3(10.4)	71.4
용인시	591.6	207.4	38.2	109,847	85,300	1(24)	77.6
이천시	461.1	236.2	51.2	115,208	1,300	1(0.5)	1.1
양평군	878.2	614.3	72.9	71,309	21,210	7(7.5)	29.7
광주군	431.7	431.7	100.0	101,385	49,530	6(12.2)	48.8
가평군	843.6	177.0	20.1	15,623	1,556	1(0.3)	9.9
여주군	608.9	249.2	40.9	28,687	1,051	1(0.4)	3.9

주: 처리율은 대상인구중 처리인구 비중으로 계산된 것임.

자료: 국무총리실 수질개선행담, 『물관리 업무자료』, 1998에서 재인용

4.3 한강 수질 보전 투자 실적

정부에서는 한강 수질을 보전하기 위하여 맑은물 공급종합대책 등을 수립하여 한강 수질을 제고하기 위하여 많은 투자를 하고 있다.

보다 구체적으로 한강 수계의 투자 실적을 살펴보면, 99년말까지 총 4조 1,711억원이 투자되었다. 부분별로 보면 하수처리장에 2조 7,836억원, 분뇨처리장에 1,208억원, 축산처리장에 723억원, 폐수처리장에 383억원, 하수관거정비에 1조 1,521억원, 그리고 녹조방지사업에 40억원이 투자되었다. 연도별로 살펴보면, '92년 이전에는 총 1조 1,745억원이 투자되었고 이후에 점점 증가하여 '96년에는 5,585억원으로 가장 많은 투자가 이루어졌다. '97년 이후에는 점차 감소추세를 보여 '99년 현재 총 2,840억원이 투자되었다(<표 II-29> 참조).

<표 II-29> 한강수계 투자실적

(단위: 백만원)

시설별	년도				
	계 (~1999)		'92이전	'93	'94
하수처리장	2,783,616		1,095,692	205,612	230,489
분뇨처리장	120,750		71,835	5,840	5,101
축산처리장	72,266		2,463	1,483	5,352
폐수처리장	38,323		4,522	892	
하수관거정비	1,152,106			92,215	109,893
녹조방지	4,000				
계	4,171,061		1,174,512	306,042	350,835
시설별	년도				
	'95	'96	'97	'98	'99
하수처리장	274,226	296,041	277,961	248,999	154,596
분뇨처리장	5,089	8,934	12,311	8,667	2,972
축산처리장	25,672	9,632	11,244	10,323	6,097
폐수처리장	0	0	3,145	15,683	14,081
하수관거정비	113,138	243,915	197,429	193,286	202,230
녹조방지					4,000
계	418,125	558,522	502,090	476,958	383,976

자료: 환경부 내부자료

5. 한강 수질관리 계획

5.1 하천변에서의 오염관리 강화

하천법의 개정으로 모든 하천에서 취사, 야영, 세차, 낚시 등 오염행위가 원칙적으로 금지되며, 하천부지 경작은 농약, 비료사용량 제한 또는 유기농업 등 환경친화적인 영농방법의 사용을 하천점용허가의 조건으로 하고, 이를 위반할 경우는 점용허가가 취소된다.

수질오염 부하량 저감 계획에 따르면 2000년까지 가두리양식장 완전철거로 10.6톤, 축산분뇨의 자원화 확대로 10.3톤, 감시강화 및 배출허용기준 강화로 6.3톤, 하천유지용수 확보 등으로 12.4톤을 삭감하는 등 사전·사후적인 다양한 대책을 종합적으로 추진하여 목표수질을 달성해 나갈 계획이다.

5.2 수질개선 목표

한강수계 상수원 수질개선특별종합대책에 따르면 북한강 수질 개선 목표는 97년도 BOD 1.5에서 2002년에 BOD 1.3 2005년에 BOD 1.0을 달성하는 것이다. 이를 위해 하수처리율은 97년 11.7%에서 200년 30.6%, 2005년에 45.7%로 높이도록 계획하고 있다. 팔당권역의 수질 개선 목표는 '97년 BOD 1.5에서 2002년에 1.3 2005년에 BOD 1.0을 달성하는 것이다. 이를 위해 하수처리율을 2002년에 69.8%, 2005년까지 77.1%로 높이도록 계획하고 있다. 잠실권역의 경우에는 '97년 BOD 2.6에서 2002년에 2.1, 2005년에는 BOD 1.8을 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 하수처리율은 '97년 86.8%에서 2002년 96.5%, 2005년에는 98.0%를 달성하는 것을 목표로 한다.

<표 II-30> 한강 수계 수질개선 목표

		'97	2002	2005
북한강 권역	○ 목표수질(BOD)	1.5	1.3	1.0
	○ 하수처리율(%)	11.7	30.6	45.7
팔당 권역	○ 목표수질(BOD)	1.5	1.3	1.0
	○ 하수처리율(%)	52.0	69.8	77.1
잠실 권역	○ 목표수질(BOD)	2.6	2.1	1.8
	○ 하수처리율(%)	86.8	96.5	98.0

자료: 정부합동, 『맑은한강-새천년의 대계』, 1998

5.3 한강 수질 개선 투자계획

환경질 문제가 삶의 질 문제로 대두되면서 정부에서는 환경에 대한 국민들의 욕구에 부응하기 위하여 각종 투자계획을 수립하여 실시중에 있다.

환경부 자료에 따르면, 정부는 2000~2005년까지 총 4조 2,725억원을 투자할 계획이다. 이를 부문별로 살펴보면, 하수처리장에 2조 498억원을 투자할 계획이며, 분뇨처리장에 786억원, 축산처리장에 59억원, 폐수처리장에 493억원, 하수관거정비사업에 1조 5,644억원, 녹조방지사업에 762억원을 투자할 계획이다. 연도별로 살펴보면, 1999년 3,840억원에서 2000년에는 6,814억원으로 77%이상 증액되고, 2001년 역시 전년대비 35%가량 증액된다. 2002년부터는 전년도 대비 감소추세를 보이지만 여전히 '99년도 투자실적에 비해서는 많은 투자를 실시할 계획이다.

<표 II-31> 한강수계 투자계획

(단위: 백만원)

년도 시설별	2000	2001	2002	2003	2004	2005	계
하수처리장	422,653	608,797	474,117	359,039	327,907	305,521	2,498,034
분뇨처리장	10,798	11,377	14,517	18,364	17,428	6,192	78,676
축산처리장	0	0	0	0	2,950	2,950	5,900
폐수처리장	11,174	710	250	250	18,900	18,000	49,284
하수관거정비	231,097	270,061	278,081	261,155	261,492	262,521	1,564,407
녹조방지	5,675	27,208	22,858	11,500	6,250	2,725	76,216
합 계	681,397	918,153	789,823	650,308	634,927	597,909	4,272,517

자료: 환경부 내부자료

III. 수자원의 경제적 가치 계량화 방법론 및 사례

1. 환경자원의 경제적 가치와 가치평가

1.1 환경가치평가의 의의

환경자원이 제공하는 서비스의 가치에 대한 중요성이 증가하면서 환경질을 개선 또는 유지하려는 노력이 많이 이루어지고 있다. 이 노력은 대부분 정부차원에서 이루어지고 있으며, 제도개선은 물론 많은 공공투자를 필요로 한다. 이와 같은 투자 수요는 계속 증가하고 있으며 앞으로도 더욱 증가할 것으로 생각된다. 이러한 추세에 비추어 환경서비스의 가치가 수치적으로 어느 정도나 되는 지에 대한 관심도 매우 높다. 따라서 환경자원의 가치를 계량화 하려는 노력과 작업이 필요하다.

환경이 오염되면 환경을 개선하기 위해서 매우 많은 돈이 필요하게 된다. 한정된 자원을 효율적으로 배분하기 위해서는 오염된 환경을 개선할 필요가 있는지를 정확히 파악해야 한다. 또는 깨끗한 환경을 개발할 경우 개발로 인한 이득이 얼마나 가치가 있는지를, 환경을 이용하지 않고 그대로 두었을 때보다 더 많은 이득이 있는지를 알아야만 한다. 환경정책에 대해서도 집행된 환경개선사업을 통해 환경개선비용과 개선으로 인한 이득의 비교를 통해 정책이 효과적으로 달성되었는지를 평가해 볼 필요가 있다. 이러한 경우 환경가치를 추정하는 작업이 중요하다.

보다 정확한 환경가치의 추정은 환경정책이나 환경에 영향을 주는 정부의 공공투자사업 및 각종 사업의 타당성 검토에서 올바른 잣대를 제공해 줄 수 있을 것이다.

1.2 환경가치의 종류

깨끗한 물과 공기의 가치는 얼마나 될까? 유해폐기물로 오염된 지역을 정화할 경우 어느 정도의 가치를 부여할 수 있을까?

환경이 시장에서 거래되는 상품이라면 쉽게 답할 수 있을 것이다. 이때의 가격은 사회가 추가적 상품 한 단위에 부여하는 한계편익을 의미할 것이다. 그러나 환경은 공공재이고 시장에서 거래되지 않는 재화이므로 가격이 없고 선호가 드러나지 않기 때문에 사회가 깨끗한 환경에 어떻게 가치를 부여해야 할 지 결정하기 어렵다.(Scott et al, 1996) 재화가 거래되는 시장이 형성되어 있지 않은 환경재, 즉 깨끗한 물, 자연생태계 등을 유지 보존하는데 얼마나 큰 가치를 둘 것인지 그리고 이를 위해 어느 정도의 자원을 할당할 것인가 하는 문제를 해결하는데 유용한 방법이 화폐로 환산하는 것이다. 환경의 가치는 크게 사용가치와 비사용가치로 나눌 수 있다(Pearce, 1991).

$$\text{환경의 가치} = \text{사용가치} + \text{비사용가치}$$

사용가치에는 직접사용가치와 간접사용가치 그리고 선택가치가 있다. 직접사용가치란 낚시 등과 같이 환경자원에 의해 제공된 서비스를 직접적으로 사용함으로써 인해 얻게 되는 편익을 말한다. 예를 들어 삼림에 의한 목재, 열매 및 약초 등의 제공, 심미적 안락함, 관광의 제공 등을 통해 얻게 되는 편익이다. 간접사용가치란 환경의 존재로 인한 자연의 순환기능, 대

기정화기능, 수질정화기능 등을 말한다. 선택가치란 여러 가지 이유로 지금 당장 환경을 이용할 수 없다 해도 미래에 이용할 수 있는 기회를 보유함으로써 인해 비롯되는 편익이다.

환경을 직·간접적으로 사용해서 얻는 가치외에도 환경자원이 존재한다는 사실만으로도 편익을 얻을 수 있다. 예를 들어 그랜드 캐년이나 열대우림 등과 같은 자원을 직접 방문하여 여가활동을 하지 않아도 이를 보호하고 보존하기 위해 비용을 지불할 용의가 있을 것이다. 단지 이러한 자원이 존재하고 보존된다는 것을 아는 것으로부터 사회적으로는 가치가 있는데(편익 존재) 이러한 가치를 존재가치라 한다. Mitchell and Carson(1989)은 존재가치에 대한 동기를 대리소비(vicarious consumption)와 환경에 대한 책임감(stewardship)으로 분류하였다. 대리소비란 환경재로부터 많은 사람들이 편익을 얻을 수 있다는 것을 인지함에서 얻게 되는 즐거움을 말한다. 환경에 대한 책임감이란 미래세대를 위해 환경을 보존하겠다는 의무감을 말한다.

$$\begin{aligned} \text{환경의 가치} &= \text{사용가치} + \text{비사용가치(존재가치)} \\ &= (\text{간접사용가치} + \text{직접사용가치} + \text{선택가치}) \\ &\quad + (\text{대리소비} + \text{환경에 대한 책임감}) \end{aligned}$$

환경자원의 사회적 가치가 어디에서 비롯되는 것인지를 인식하는 것은 정책의 사회적 편익을 명확히 하기 위해 중요하다. 이것은 환경이 주는 편익을 계량화하는데 있어 어떤 추정방법이 가장 효과적인지를 예측할 수 있게 한다.

<표 III-1> 환경 편익의 형태

	핀란드	네덜란드	노르웨이	스웨덴	독일	영국	그리스	미국	이태리	오스트리아	포르투갈
사용가치											
○ 직접사용가치	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○ 간접사용가치		(*)		○		(*)		(○)			
비사용가치											
○ 존재가치		(○)	○	○	○	(○)		○			○
○ 상속가치		(○)	○		○			○			

주: ○ = 이용, (○) = 어느 정도 이용, * = 보통 이용, (*) = 제한적 이용.

자료: OECD, 『Benefits Estimates and Environmental Decision Making』, 1992.

1.3 환경가치에 대한 비용편익 분석

1.3.1 환경가치에 대한 비용편익 분석방법

환경서비스의 경제적 가치 측정이란 환경개선으로 인한 편익이나 환경오염으로 인한 피해를 화폐적 가치로 나타내는 것이다. 편익과 피해의 추정은 상호 동전의 앞·뒷면과 같은 관계이다. 편익이란 감소된 피해 또는 피해의 방지로 인해 얻게 된 이득이라고 말할 수 있으며, 피해비용은 사라진 편익으로 나타낼 수 있다. 편익과 피해비용 추정작업(Benefit and Damage Estimation: BDE)은 당초 비용·편익분석을 위해 개발되었으나, 현재는 광범위하게 사용되고 있다.

환경을 보전한 가치 또는 환경을 개발하여 다른 용도로 사용하였을 경우 편익 또는 비용

은 현세대 뿐 아니라 미래세대에까지도 영향을 미치기 때문에 환경가치의 추정에서는 미래까지도 고려해야 한다. 편익이나 비용의 증가분 대해 시간을 조정하여 얻은 크기란 현재편익(present value of benefits : PVB)과 현재비용(present value of costs : PVC)을 의미한다.(Krutilla et al, 1967)

1.3.2 환경가치에 대한 비용편익분석의 활용

BDE가 사용되는 용도를 보면 환경의식을 고취(예: 환경피해나 개선의 정도를 알리는 데 사용)하거나 다양한 정책 중에서 한가지 대안을 선정하는데 참고자료로 활용된다. 즉 정책대안들의 비용과 편익을 비교함으로써 정책결정의 근거자료로 활용하거나, 정책결정의 사전 또는 사후에 해당 정책을 뒷받침하는 데 사용한다. 이러한 목적 이외에도 환경적 관심을 산업정책·농업정책·지역개발·에너지 정책 등 다른 정책분야에 반영하는데 도움이 된다.

BDE는 수질·대기·소음·폐기물 등의 오염피해비용을 계량화하는데 이용되고 있다. 사용되는 분야를 요약하면 <표 III-2>와 같다. 환경서비스의 가치를 평가하는데는 산림·희귀동식물·늪지 등의 경제적 가치추정에 활용된다. 특히 혐오시설이나 유해시설로 인한 인체 또는 보건 측면의 위험피해비용을 측정하는 사례도 많다.

<표 III-2> 환경 편익/오염피해 측정이 적용되는 분야

	스웨덴	네덜란드	노르웨이	핀란드	독일	영국	오스트리아	미국	포르투갈	이태리	일본
전국오염피해비용측정		○			○		(*)	○	(*)		
특정오염피해비용측정		○		(*)				○	*	○	
○ 폐기물	(*)	○	○	*	○	○	○	○	*		○
○ 대기	(*)	○	○	○	○	(*)	○	○	*	○	
○ 수질				(*)	○		○	○	*	○	
○ 토양	(*)	○		*		(*)	○	○	(*)		
○ 유해물질		○	○	(*)	○		(○)	○	*	○	
○ 소음				(○)			○		*		
○ 유류유출											
○ 기타											
환경서비스가치측정				*		○	*	○			
○ 늪지	○		○	(○)	○	(○)	○	○	*	○	
○ 산림				(○)			○	○	(○)	○	
○ 해안	*		○	*	○	(*)	(○)	○		○	
○ 야생생물/자연	(*)		○	(○)	*					○	
○ 수산물		○		*		○	(○)		(*)	○	○
○ 재활용											
위험 피해비용 측정											
○ 생명				(*)		○		○			
○ 오염				*				○			
○ 생태적 위험				(*)		(*)		○	(*)		

주 : ○ = 이용, (○) = 어느 정도 이용, * = 보통 이용, (*) = 제한적 이용

자료: OECD, 『Benefits Estimates and Environmental Decision

-Making』, 1992.

<표 III-3> OECD 국가의 환경 편익/오염 피해측정 용도

	오스트리아	포르투갈	네덜란드	노르웨이	일본	독일	그리스	영국	핀란드	미국	이태리
환경의식 고취	○		○	*	(○)	○	(○)		○	*	
정책결정의 근거 자료	○	○	○	○	(○)	○	*	○	○	○	○
규제정책 효과 평가	○	○		○	(○)		(*)			○	
거시경제적목적과의 연관성 표시	○				(○)	(○)	(*)				○
보상 결정									○		

주: ○ = 이용, (○) = 어느 정도 이용, * = 보통 이용, (*) = 제한적 이용.
 자료: OECD, 『Benefits Estimates and Environmental Decision Making』, 1992.

정부가 공공투자를 행하는 목적 중의 하나는 공공투자를 통하여 사회적 후생을 극대화함에 있다고 할 수 있다. 환경개선을 위해 각종 공공투자를 실시하는 것도 국민전체의 복리를 증진하는 데 그 초점이 있는 것이다. 일반적으로 공공투자의 경제성 평가에는 내부 수익율, 순현재가치, 편익·비용비율 등의 비용·편익분석이 이용된다. 그러나 비시장적인²⁾ 성격을 갖는 재화인 환경 및 천연자원, 식품의 질적 향상을 통해 사회적 후생을 증대시키는 공공사업의 경제성을 평가할 때는 이러한 비용·편익분석방법은 적용하기 어렵고, 잘못된 결과를 초래할 수 있다. 천연자원과 쾌적자원은 일반적으로 동질적이 아니며 비경쟁적이고 비배제적이어서 가격이 효율적으로 결정되지 않기 때문이다(김광임, '91).

2. 환경재 가치의 계량화 방법론

신뢰성 있는 환경서비스의 경제적 가치 추정치를 도출하는 데는 실제로 많은 어려움이 존재한다. 현재까지 주로 사용되고 있는 접근 방법들을 간략히 소개하고자 한다. 이들은 크게 시장자료를 근거로 추정하는 방법과 비시장자료에 근거해 추정하는 방법으로 나눌 수 있다.

2.1 시장자료에 기초한 가치 추정 방법

2.1.1 시장가격을 이용하는 방법

환경오염으로 생산성을 감소시켜 손실이 발생하거나 건강에 나쁜 영향을 미칠 때 이를 평가하기 위해 시장가격이 사용될 수 있다. 일반적으로 적용되는 사례는 토양 침식, 탈산림화, 대기와 수질오염에 의한 손실의 평가들이다.

이러한 접근 방법을 적용할 때 먼저 환경오염과 생산성이나 건강에 미치는 영향간의 물

2) 비시장적이란 용어는 시장이 부재하거나, 불완전 또는 제도적으로 수요와 공급의 자유로운 상호작용을 반영하지 못하는 경우를 지칭하는 포괄적인 개념이다.

리적 또는 환경적 관계를 추정하고 이를 화폐적 가치로 추정하기 위해서 가격을 이용한다. 환경과 관련한 건강위험의 화폐가치를 추정하기 위해서 질병으로 인해 상실된 소득을 이용하여 후생손실을 추정하는 방법을 이용하기도 한다. 이러한 기법의 문제점은 추정치가 소득손실에 만 의존할 뿐 아니라 수량화하기 힘들고 저소득 국가에서는 적용하기 어렵다.

2.1.2. 환경재의 시장이 명시적으로 존재하는 경우

이 경우에는 환경이 하나의 재화로서 시장에서 거래된다고 가정하므로 시장으로부터 관측가능한 가격을 이용하여 편익을 측정할 수 있다. 이 때 환경의 질이 개선됨으로 인해 발생한 후생상의 변화를 측정하는 지표로는 소비자 잉여 (Consumer's Surplus: CS), 보상소득변화 (Compensating Variation: CV), 등가소득변화 (Equivalent Variation: EV) 등이 있다. 그러나 환경재의 시장이 명시적으로 존재하는 경우는 현실적으로 찾기는 어렵다.

2.1.3 대리시장을 이용하는 경우

환경질의 악화는 부동산 또는 노동시장 등에도 영향을 미치므로 그 영향의 정도를 보고 환경질 변화의 가치를 평가할 수도 있다. 예를 들면, 주택구입자들은 환경적 특징을 주택의 특성으로 고려하므로 맑은 공기는 주택시장에서 암묵적으로 거래된다고 할 수 있다. 마찬가지로 직장에서의 환경적 위험은 노동시장에서 거래되므로 위험성이 큰 직업의 임금은 더 높은 위험프리미엄을 포함할 것이다. 이 접근법은 주택소유주나 노동자가 환경문제에 대한 인지도가 매우 낮거나 이에 대해 반응하는데 제약을 받는 경우는 적용하기 어렵다.

(1) 재산가치접근법

재산가치접근법에서는 환경재에 대한 시장이 존재하지 않는 경우 대리시장으로서 토지시장 혹은 주택시장을 이용하여 환경의 질이 개선되었을 때의 편익을 추정한다. '70년대 후반과 '80년대 초반에 걸쳐 집중적인 연구가 이루어진 후 현재는 편익추정의 주요한 방법으로 알려지고 있다.

주택가격 혹은 임대료에 영향을 미치는 여러가지 사회·경제적 변수들 중에서 다른 모든 변수는 일정하게 유지하고 환경변수만이 변화했을 때 그로 인한 임대료의 변화를 환경질 개선의 편익으로 추정하는 것이다. 이 방법에서 기본적으로 채택하고 있는 가정은 지역간 완전이동성과 요소가격 균등화 정리이다. 환경오염이 심한 지역과 환경보호가 잘 된 청정지역 간의 자유로운 이동을 제한하는 장벽이 있다면, 청정지역에 사는 사람들이 받는 후생상의 잉여는 거주지역 집값에 제대로 반영되지 않을 것이다. 따라서 재산가치법에 의한 편익 추정치는 실제보다 과소 평가될 것이다(하향편의 존재).

또한 지역간에 임금격차가 존재하는 경우에도 실제의 편익보다 과소추정될 가능성이 있다. 왜냐하면 환경질의 수준, 쾌적함의 수준이 변했을 때 오염으로 인한 피해를 감수하고라도 오염이 심한 지역으로 이주해서 그곳에서 직업을 선택할 유인이 존재하기 때문이다.

따라서 두 지역 간에 재화가 자유로이 거래되고 요소의 이동이 없을 때 지역간 재화 및 요소가격이 균등화된다는 요소가격 균등화정리가 전제되어야 한다.

재산가치법의 가장 큰 제약은 지대함수의 형태를 선택하는 문제이다. 가계의 행위를 정확하게 반영하는 효용함수형태가 있어야 하지만 사실상 특정한 함수형태가 우위성이 있다는 선

험적·이론적 기초는 없으며 일반적으로 분석의 편의상 적절한 함수형태를 선택한다. 추정을 위해 선택된 함수의 형태와 진정한 함수의 형태가 차이나는 만큼 이 방법으로 도출된 편익의 추정치는 상향 또는 하향으로 편향되어 나타난다.

재산가치법에서 제기되는 또 다른 문제점들을 살펴보면 첫째, 이 방법은 가계의 주거선택의 결과에만 의존하므로 공원, 기타 위락시설 등 그 지역내 다른 지점에서의 환경질 개선에 대한 가계의 선택을 반영하지 못한다. 둘째, 이 방법은 사람들의 구체적인 행동반응에 기초한 것이므로 건강에 미치는 장기적인 효과를 제대로 반영하지 못한다. 셋째, 변수들간에 다중공선성(multi-colinearity)의 문제가 있을 수 있다. 넷째, 변수들 누락의 문제와 동시에 중복 혹은 이중계산의 문제가 병존한다. 즉 집값에 영향을 미칠 수 있는 변수들, 예를 들면 주변에 쓰레기 적치장이 있는가의 여부, 공항과의 근접도 등을 포함하지 않고 분석할 경우 편익추정치는 적지않은 편차가 존재할 것이므로 이를 적절히 통제하는 데 어려움이 있다. 또한 다른 범주에 의해 얻은 추정치를 이 방법에 의해 얻은 편익추정치와 단순 합계할 수도 없다. 이는 이중계산의 오류를 가져올 수도 있기 때문이다(나성린외, 1994).

(2) 히도닉가격기법

대리시장으로서 주택 혹은 토지시장의 정보에 기초하여 환경의 가치를 평가한다는 점에서 히도닉가격기법도 앞서 살펴본 재산가치법과 동일하다. 그러나 도시간 완전이동성, 요소가격균등화정리 등의 가정을 필요로 하지 않으며, 독립변수를 주택특성, 근린특성, 환경특성 등 체계적인 군으로 분류해서 분석을 한다는 점에서 재산가치법과 차이가 있다. 재산가치법이 효용함수를 추정하는 어려움이 있는 반면 히도닉기법은 주어진 자료를 이용해서 주택판매가격을 종속변수로, 각종 특성변수들을 독립변수로 하는 주택가격방정식을 추정해서 환경개선시의 편익을 산정하는 방법이기 때문에 자료만 확보될 수 있다면 강력한 방법이다.

히도닉가격기법은 소비재의 질적 차이의 가치를 측정하기 위하여 처음 개발된 것으로서 (Griliches, 1971) 유사한 상품간의 차이를 구분해 주는 재화의 특성에 대한 잠재가격을 추정한다. 개개인이 사적재화의 소비선택을 통하여 효율적으로 환경자원의 소비선택을 할 수 있다면 환경자원의 수요에 관한 정보는 시장재화의 가격과 소비수준에 내포되어 있다.

히도닉기법을 이용하여 그 가치를 평가하는 공공재나 환경오염피해는 주로 기후(I.Hoch), 대기오염(Robert Anderson and Thomas Crocker; D.Harrison and D.Rubinfeld), 사회기초시설(R.Cummings et al.) 및 소음(J.Nelson) 등 지역적 특성이다.

예로써 도시지역의 대기의 청결도가 지역에 따라 차이가 있다면 경제주체가 주거지역을 선택하는데 대기오염도를 고려할 것이다. 즉 주택가격에 대기의 청결도에 대한 지역별 프리미엄이 반영될 것이다. 따라서 사적재화의 차등가격으로부터 환경에 대한 수요를 추정할 수 있다.

히도닉가격기법도 앞절에서 이미 언급한 재산가치접근법이 갖는 문제점들을 완전히 극복하지는 못했다고 할 수 있다. 즉 중복계산의 문제, 변수누락의 문제, 함수형태의 선택문제, 그리고 독립변수간 다중공선성의 문제 등은 히도닉가격기법에서도 중요하게 다루어져야 한다. 그러나 히도닉기법에 대한 비판은 대부분 정보부족 등으로 인한 현실에의 적용가능성/현실성에 대한 것이며, 히도닉기법의 이론적 틀 자체에 대한 것은 아니다.

(3) 회피비용분석방법

회피비용분석방법(Averting Expenditure Method:AEM)이란 환경오염으로 인한 피해비용을 간접적으로 추정하기 위한 것으로 환경질의 대체재 상품에 지출하는 비용을 이용하는 것이다. 개인이나 기업은 환경오염으로 인한 피해를 방지하거나 피해를 치유/보상하기 위해 지출을 하게 된다. 이러한 지출을 분석함으로써 환경오염의 영향이 모두 계산되지는 않지만 이러한 지출은 환경오염피해비용의 추정치를 제공할 수 있다.

토양침식에 의한 토양비옥도의 손실비용을 영양분을 제공하기 위해 지출한 비료구입비를 통해 근사치를 산정할 수 있다. 개인이 환경오염의 영향을 줄이기 위해 취하는 회피행동을 보면 오염된 물을 공급받아야 하는 상황에 접할 경우 생수를 사거나 정수기를 구입하는 것을 예로 들 수 있다. 만약 정부가 수질개선을 통해 수돗물 공급체계를 개선하면 개인은 식수 구입비 지출을 줄일 것이다. 이러한 지출의 감소는 수돗물 개선 정책에 의해 제공되는 편익의 증가분이다.

2.2 비시장자료에 기초한 가치 추정 방법

공공재의 경우에는 시장에서 이루어지는 거래를 관찰해서 수요곡선을 추정하기가 어렵다. 환경이라는 재화도 비배제성과 비경합성의 성격을 지니는 공공재로서 역시 동일한 문제에 직면하게 된다. 환경재의 시장이 존재하지 않는 경우에는 시장자료로부터의 편익추정이 불가능해지게 되므로 바로 이러한 경우 또는 시장자료로부터의 편익추정이 가능하다 하더라도 추정과정의 정확성·일관성을 검토해볼 필요가 있을 때 비시장자료를 이용하는 방법을 채택할 수 있다.

비시장자료를 이용해서 수요 및 편익에 관한 정보를 획득하는 방법은 여행비용법, 투표선택법, 설문조사법(survey technique), 피해함수접근법(damage function approach) 그리고 경매 게임접근법(bidding game approach)등이 있는데, 몇 가지 접근법에 대해 살펴보기로 한다.

2.2.1. 여행비용법

환경이나 천연자원은 그 서비스에 대한 수요의 측정에 있어서 가격과 양의 변동을 관찰하기가 어렵다. 예를 들면 레크레이션지역에 입장료를 부가할 경우 입장료는 일반적으로 장기 간동안 불변이며, 이처럼 가격이 불변인 상황하에서 이들 환경자원의 수요를 측정하기란 불가능하다. 따라서 환경자원의 가치도 적절히 산출할 수 없다.

Harold Hotelling은 레크레이션지역으로 이동하기 위하여 여행자가 지출하는 여행경비를 이용하여 표면적인 가격이 불변인 상황하에서 환경자원의 가치를 평가하는 방법을 처음으로 제시하였다. 여행비용법의 장점은 여행비용의 측정이 가능하며, 여행지역에 도착하기 위한 여행거리에 따라 여행비용이 다르다는 점이다. Clawson and Knetsch(1966)는 레크레이션지역에 대한 수요를 여행비용법으로 측정하였다.

여행비용법은 개념적으로 쉬우며 비교적 추정하기 용이한 장점이 있지만 몇가지 한계점도 갖는다. ① 여행비용법은 여행지역에서 현재 이용가능한 서비스의 질적변화를 평가하지 못한다. ② 다른 유사한 지역과의 대체가능성을 고려하지 못하는 경우가 많다. ③ 여행시간의 기회비용을 고려하지 못하고 있다. 즉, 레크레이션 활동에 참여하는 개인들에 있어서 화폐적 비용과 여행의 시간적 비용이 발생한다. 여행에 따른 시간의 기회비용이 발생한다. 여행에

따른 시간의 기회비용이 무시된다면 레크레이션의 한계비용이 과소평가될 것이며, 결국 레크레이션지역에 대한 소비자잉여의 추정에 오류가 발생할 것이기 때문이다.

2.2.2 조건부가치평가법

조건부가치평가법(Contingent Valuation Method: CVM)은 정책변화에 의해 영향을 받는 개인들로부터 직접 정보를 얻는 평가방법이다. 목적은 개인에게 미치는 정책의 영향을 가격화할 수 있는 교환시장의 상황을 만드는 것이다. 즉, 가설적이고 실험적인 시장을 만들고 환경자원의 수량이 바뀔 때 따라 가설적인 시장에서 평가된 환경자원의 가치를 가상적 가치로 취급한다. 현실적으로 개인의 무차별곡선을 인지할 수 없기 때문에 조건부가치평가법을 이용하여 설문응답자로 하여금 그들의 무차별 곡선상의 위치를 표현할 수 있는 상황을 만드는 것이다.

환경서비스의 수준(Q)과 소득(Y)간의 무차별 곡선을 가정할 수 있으며, 이 곡선의 기울기는 θ 이다. 개인이 처음 시점에서 환경자원의 수량 Q_0 과 소득 Y_0 를 소비한다고 한다면 최초의 효용수준은 $U(Q_0, Y_0)$ 이다. 환경서비스의 공급수준 증가($Q_0 - Q_+$)에 대하여 개인이 기꺼이 지불하고자 하는 금액(Willingness to Pay: WTP)은 $(Y_+ - Y_0)$ 이며, 서비스의 공급수준 감소($Q_0 - Q_-$)에 대하여 개인이 지불받고자 하는 금액(Willingness to Accept: WTA)은 $(Y_- - Y_0)$ 일 경우 이는 식 ①과 같이 나타낼 수 있다.

$$\textcircled{1} U(Q_0, Y_0) = U(Q_+, Y_-) = U(Q_-, Y_+)$$

즉, WTP는 환경서비스의 증가($Q_0 - Q_+$)에 대해 개인이 평가하는 총가치이며, WTA는 환경서비스의 감소 ($Q_0 - Q_-$)에 대한 개인의 총가치이다.

조건부가치평가법에서 각 개인은 조건부 선택의 질문에 임하게 된다. 즉, 개방형(어떤 정책이 환경서비스의 공급수준 또는 질을 S_0 에서 S_1 으로 개선하기 위하여 Y원의 정책비용이 소요된다면 이를 승인하겠는가? 또는 거절하겠는가?) 또는 폐쇄형(환경서비스의 공급수준 증대(향상)를 위하여 어느 정도의 금액을 지불할 수 있는가?) 형태의 질문을 받게 된다(Randall 1987).

폐쇄형 질문방식의 모델과 추정과정을 살펴보면, 설문의 대상자에게 “환경서비스의 수준 Q를 향유하기 위하여 당신에게 연간 X원이 소요된다면, 그 가격을 지불하겠는가?”라는 질문을 하고 응답자는 “네” 또는 “아니오”라는 답을 하게 된다. 이러한 형태의 질문을 분석하기 위한 모델은 양자선택모델(binary response model)이며 그 대표적인 것이 로짓과 프로빗모델이다(Judge et al. 1985).

폐쇄형 질문방식은 응답자가 기꺼이 지불 또는 수용할 금액에 대하여 “네” 또는 “아니오”로 응답하므로 개방형에 비하여 허스의 소비자잉여가 높게 계측된다.

조건부가치평가법을 통한 설문이 정책의 변화에 따른 개인의 입찰여부, WTP, WTA를 정확히 추출할 수 있도록 설계되기 위해서는 다음의 요소를 갖추어야 한다. ① 분석자와 응답자간의 의사소통을 위한 매체 제시, ② 정책영향을 정확히 묘사할 수 있는 설문의 설계, ③ 서비스의 공급방법, ④ 지불방법, ⑤ 환경자원의 가치에 관한 개인의 평가액이 추출될 수 있도록 설계되어야 한다. 한편, 가치에 관한 자료의 질은 조건부시장의 특성에 의존하게 되므로 설문지 작성시 매우 주의 깊은 배려가 요구된다.

조건부시장이 갖추어야 할 특징은 ① 비용·편익분석의 기본이론과 일치되게 설계되어야 한다. ② 의사소통을 돕기 위하여 시장이 구체화되고 상세히 묘사되어야 한다. ③ 환경서비스가 무엇인지 구체적으로 정의되어야 하고 제안된 환경자원의 질(수준)증가나 감소가 구체화되어야 한다. ④ 개인이(응답자) 가치를 정확히 표현할 수 있도록 고무해야 한다.

조건부가치평가법의 장점으로는 평가하고자 하는 환경질의 변화를 정책의 변화와 유사하게 설명할 수 있으며, 이 방법에 의해 측정된 소비자잉여가 보상변화 또는 동등변화인 Hicks의 소비자잉여라는 점이다.

이와 같은 장점과 함께 몇가지 한계도 있다. 조건부시장에서 제시된 선택의 상황이 현실성이 부족하다면 응답자들이 이 과정을 단지 가설적인 것으로만 간주하고 그들의 진정한 평가를 표현하지 않을 가능성이 높는데서 발생하는 가설적 오류(Hypothetical Bias), 개인들이 설문에서 전달된 정보에 따라 정책에 대한 영향을 기대함으로써 발생하는 편견 및 지불수단의 선택과 관련된 정보오류(Information Bias), 개인이 평가의 결과에 영향을 미치고자 하여 진정한 가치를 표현하지 않을 때 발생하는 전략적 오류(Strategic Bias) 등의 한계를 갖고 있다.

3. 환경재 가치의 계량화 사례

3.1 수자원의 가치 평가 사례

3.1.1 국내 연구

환경재인 수자원의 가치를 계량화한 국내의 연구로는 광승준, 김도영 외, 이 기호 외, 정 기호 외, 신영철 등이 있다. 이 연구들 중 김도영 외의 연구는 시장자료에 기초해서 가치추정을 하였고 나머지 연구는 비시장자료에 기초한 조건부가치평가법을 이용하였다.

먼저 광승준(1993)은 조건부가치평가방식(contingent valuation survey)을 이용해 서울시민들의 수도요금 지불의사액(willingness to pay : WTP)를 추정했다. 이 논문의 가구당 지불의사액은 월평균 2,560원이다.

이 연구에서 주민들의 지불의사에 정(正)의 영향을 미치는 변수를 보면 첫째, 응답자가 현재 수도물의 수질에 대해 나쁘다고 판단할수록 둘째, 수질여과장치나 생수를 구매하는데 따른 비용을 크게 지불할수록, 셋째, 식수로 사용하기 위해 약수를 뜨러 간 경험이 있을수록, 넷째, 향후 5년 안에 수질오염사고가 발생할 횟수가 많다고 주관적으로 생각할수록, 다섯째, 응답자가 노년층일수록, 여섯째, 교육수준이 높을수록, 일곱째, 13세 이하의 아동이 많을수록 수질개선을 위해 지불하려는 액수가 커지는 것으로 나타났다. 한편 서울에 거주한 기간이 길수록 WTP 값은 작아지며 수도세와 가구의 평균소득은 WTP와 정(正)의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

김도영, 김경환(1994)의 연구는 수질오염에 대한 회피행동을 토대로 상수오염 개선의 편익을 구하는 데에 목적이 있다. 수질개선기준은 트리할로메탄 50%감소를 상수오염 한단위 감소를 기준으로 하였다.

회피행동은 생수의 구입, 정수기의 사용, 약수의 세 가지 유형으로 구분하였다. 조사는 1993년 서울에 거주하는 270가구를 대상으로 설문조사를 실시하였고 실증분석에 이용가능한

가구수는 229가구였다. 전체 가구 중 약 55%(229가구 중 125가구)가 위 세 가지 중 적어도 하나 이상의 회피행동을 취하는 것으로 조사되었다.

각 회피행동에 대한 1인당 지출액을 구하기 위해 생수의 경우는 월별 1인당 생수구입비용으로 하였고, 정수기의 경우는 정수기 사용연한을 10년, 할인율을 5%로 가정하여 정수기 구입비용과 정수기 사용에 따른 추가적인 비용의 합을 월별로 산출하였다. 약수를 사용하는 경우에는 약수를 뜨러가는데 소요되는 교통비와 시간의 기회비용을 산출해 기준으로 하고 약수터에 공공요금을 지불해야 하는 경우는 공공요금을 월별로 계산하였다.

이 연구에서 설명변수에 로그를 취하지 않은 형태의 결과를 기준으로 할 때 THMW³⁾ 50%감소에 대한 서울시 거주자 1인당 월평균 지불의사는 THMW의 계수값인 2,003원인 것으로 나타났다. <표 III-4>는 상수오염 개선의 1인당 월평균 한계편익을 설명변수의 형태와 오염변수에 따라 구분하여 정리한 것이다. 이 수치들로부터 서울시에 공급되는 수돗물의 수질을 약 50% 정도 개선할 경우의 편익은 1인당 월 2,000원에서 2,500원 정도이다. 한편 가구당 한계편익(1인당 한계편익에 평균가족수를 곱함)은 월 7,500원에서 9,300원 정도이다.

<표 III-4> 수질오염 개선의 한계편익

(단위: 원)

합수형태\오염변수	THM	THMW
로그를 취하지 않은 형태	2020.5	2003.2
로그를 취한 형태	2497.8	2246.0

자료: 김도영 외, 김도영, 김경환, “회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질개선의 편익추정”, 자원경제학 회지 제3권 제2호 1994, p.355

이기호, 광승준(1996)의 논문은 조건부가치평가방법을 이용해 4대강(한강, 금강, 영산강, 낙동강) 및 한강의 수질개선에 대한 편익을 측정하였다. 또한 비구분효과의 검증과 원인분석을 하였는데 비구분효과란 같은 재화를 어떤 포괄 재화의 부분으로 평가하였을 때가 독립적으로 그 자체만 평가하였을 때보다 가치가 적게 평가된다는 것이다.

수질개선 수준은 4대강의 수질을 수영불가능에서 수영가능수준으로 하였다. 조사방법으로 전화설문방법을 채택하였고 양자택일형 질문으로 지불의사액을 도출하였다. 지불수단은 소득세 혹은 상하수도요금으로 하였다. 비구분효과의 원인을 파악하기 위해 응답자들에게 제시된 금액의 수용여부를 질문한 후 추가로 지불의사를 결정할 때 무엇을 고려하였는가를 다시 질문하였다.

한강의 자료에 대하여 ML Probit 모형에 의하여 추정된 결과 모든 계수들의 부호가 예상과 일치함을 알 수 있으며 ‘SWIM’(더미변수로서 수영할 줄 알면 1, 아니면 0)을 제외한 모든 기울기 계수들의 추정치가 5% 유의수준에서 통계적으로 의미가 있었다. 4대강의 수질 개선에 대하여 추정된 결과도 모든 변수들에 대한 추정계수의 부호가 일치하고 있으며, 모든 기울기 계수들의 추정치가 5% 유의수준에서 통계적 신뢰성을 가졌다.

결론적으로 4대강과 한강에 대한 수질개선의 편익추정치는 각각 가구당 약 5,960원과

3) THMW은 트리할로메탄(THM)(1992년 9월 서울시 각 정수장별 조사 수치)에 정수장으로부터 거리의 가중치를 곱한 것으로 거리에 따라 최고 30%까지 오염수치가 증가됨(김도영·김경환, 1994, p. 346).

5,931원으로 추정되었다. 한강의 편익추정치가 4대강의 경우보다 0.5% 정도 작은 것으로 나타나 비구분효과가 존재함이 확인되었다. 비구분효과의 발생원인을 검정하고자 한 추가적 질문을 분석한 결과 대체효과의 존재가 확인되었고 나아가 그보다는 순편익효과에 의한 비중이 더 높음을 확인할 수 있었다.

정기호, 김승우, 곽승준(1997)은 수질향상에 관한 대구시 주민들의 요구가 어떤 요인에 의해 어떤 방식으로 결정되는지를 분석함으로써 대구시의 수질개선사업이 갖는 경제적 가치의 결정요인들을 분석하였다. 분석기법으로서는 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)을 이용하였고 지불의사액 유도방법으로 양분선택형을 채택하였다.

설문조사응답자에게 수질개선의 대가로 어느 특정금액을 매달 지불해야 할 경우 지불할 의사가 있는지를 질문하였다. 지불수단으로 수도요금을 고려하였고, 금액은 250원, 600원, 1,200원, 3,000원, 7,000원, 17,000원, 35,000원, 60,000원 중 무작위로 하나를 추출하여 응답자에게 제시하였다. 설문방법은 중고등학교 선생님을 통해 학생들에게 설문지를 과제물로 내주고 학부모가 응답하도록 하였다.

이 연구에서는 단일지수를 가정하는 Klein and Spady(1993)와 Ichimura(1993)의 두 가지 준모수기법을 고려하며, 비교의 목적으로 전통적인 추정기법인 Probit에 의한 추정결과도 제시하였다.

분석결과를 보면, 폐놀사태(1991년)를 인지하거나, 학력과 소득수준이 높을수록, 7세이하 어린이가 있거나, 종교를 믿는 경우 각각의 반대의 경우에 비해 지불의사액이 더 높게 나타났다. 또한 나이가 많을수록, 대구에 오래 살았을수록 지불의사액이 낮았다. 표준편차는 Probit, Klein-Spady, Ichimura의 순으로 크게 나타났는데 이것을 모수적 추정방법이 비모수적 추정방법보다 더 효율적이고 단일지수구조하에서 Klein-Spady방법이 가장 효율적이기 때문이라 할 수 있다. 통계적 유의도는 Probit이나 Klein-Spady에서 모든 변수들이 5% 유의수준에서 통계적으로 설명력이 있는 것으로 나타났으나, Ichimura에서는 모두 통계적 유의도가 낮게 나타났다. 본 연구 결과 분석자료에 대해 준모수추정방법이 모수적 추정방법보다 적합도가 더 높음을 의미하며 준모수추정방법의 유용성을 나타냈다.

신영철(1997)은 이중양분선택형 질문을 이용한 조건부가치평가법 자료에 적합한 지불의사금액모형을 통해 한강수질개선에 대한 서울시 가구의 총편익을 추정하였다. 가치측정 대상재화는 서울시를 통과하는 구간의 한강수질개선이라는 환경재로 하였다. 대상재화의 공급수준은 수영을 비롯한 모든 종류의 물놀이가 가능한 수질로 하였다. 이 연구에서는 응답자로 하여금 수질가치에는 사용가치외에 비사용가치가 있음을 인식하도록 하기 위해 지불의사금액에 대한 질문에 앞서 다음 몇가지의 만족도에 대해 의견을 물었다. 즉, ① 레크리에이션 만족도 ② 산책 및 자연경관 감상을 어느 정도 쾌적하게 할 수 있는가에 따른 만족도 ③ 수돗물의 공급원에 대한 만족도 ④ 자연생태계가 보존정도에 따른 만족도 ⑤ 후손들에게 어느 정도 잘 보존된 자연자원을 물려주는가에 따른 만족도 등이다.

수질개선을 쉽게 인식할 수 있도록 하기 위해 수질사다리를 이해하기 쉬운 그림으로 사용하고 설명을 덧붙였다. 지불수단은 수질개선부담금을 이용하였다. 지불의사금액을 유도하기 위해 특정금액을 무작위로 배정하여 지불의사가 있는지를 “예”, “아니오” 형식으로 묻고, 이 답에 기초해 두 번째 제시금액을 제시하고 그에 대한 지불의사를 같은 방법으로 응답하도록 하는 이중 양분선택형 질문법을 이용하였다. 이때 제시된 특정금액은 한강수질개선을 위해 월 최대한 얼마정도를 지불할 의사가 있는지를 개방형으로 질문하여 얻은 금액을 기초로 하여 설계했다. 첫 번째 제시금액은 500원, 1,000원, 2,000원, 3,000원, 4,000원, 5,000원, 7,000원,

10,000원으로 설계했고, 두 번째 제시금액은 첫 번째 제시금액에 대해 지불하겠다고 할 경우에는 첫 번째 제시금액의 2배 금액을 제시하고 그 반대의 경우에는 첫 번째 제시금액의 1/2에 해당하는 금액을 제시하는 하였다.

모집단은 서울시 전가구로 설정하였고 1차 표집단위는 행정단위인 구로 하고 2차 표집단위는 구에 속해 있는 가구로 하였다. 최종표집단위는 가구원 중 임의로 대면한 가구원이다. 조사방법은 대면조사를 택하였다. 조사는 1996년 1월에 실행되었으며, 조사가 끝난 후 부족한 답변이 있는 경우 전화를 통해 다시 질문하였다.

연구에 의하면, 응답자가 서울지역을 통과하는 한강수질 오염의 주범이 서울시민의 생활하수라는 점을 알고 있을 때, 현재 한강의 수질상태가 좋지 않다고 인지할수록 그리고 서울생활의 만족도가 높을수록 한강수질개선에 대해 더 높은 지불의사금액을 나타냈다. 가구소득에 기여도가 높은 사람일수록 지불의사금액이 더 크게 나타났다. 가구원 1인당 평균소득이 높을수록 그리고 가구원의 수가 많을수록 더 높은 지불의사금액을 보여줬다.

가치추정결과에 의하면 현재의 한강수질을 비롯한 모든 종류의 물놀이가 가능한 정도의 수질로 개선하는 것에 대한 서울시 가구의 평균 지불의사금액은 월 6,850원이다. 이 값은 서울시 가구당 1년을 기준으로 계산하면 평균 8만 2,220원의 편익이 발생함을 의미하는 것이다. 서울시 가구 전체로는 1년 동안 2,834억원의 총편익이 발생하는 것으로 파악할 수 있다.

<표 III-5> 서울시의 한강수질개선에 대한 편익

대상	시간단위	평균 지불의사금 액	95%신뢰구간지불의사금 액	
			하위금액	상위금액
가구	월	6,850원	6,320	7,380원
	년	8만 2,220원	7만 5,850원	8만 8,550원
서울시 전체가구	월	236억원	218억원	254억원
	년	2,834억원	2,615억원	3,053억원

자료: 신영철, “이중양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강수질개선편익측정”, 환경경제연구 제6권 제1호, 1997, p. 187에서 구성

지금까지 소개한 국내 선행연구사례를 평가대상 환경서비스의 종류, 환경서비스 가치평가 방법, 데이터 획득방법, 가치추정액을 기준으로 정리하면 다음 도표와 같다.

<표 III-6> 수자원가치평가의 국내 연구 정리

기준 연구자	환경서비스의 종류 및 수준	가치추정방법	조사방법 / 질문형	가치추정액 (가구당·월평균)
곽승준	수돗물	조건부 가치추정법	면접	2,560원
김도영 외	THMW 50%감소	회피비용분석	우편/회피 행동조사	7,500-9,300 원
이기호 외	수영불가능에 서 수영가능	조건부 가치추정법	전화설문/ 양자택일형	4대강-5,960 원 한강-5,931원
정기호 외	대구시수돗물 가치결정요인	조건부 가치추정법	우편/양분 선택형	-
신영철	모든종류의 물놀이가 가능한 수준	조건부 가치추정법	면접/양분 선택형	6,850원

3.1.2 외국 연구 사례

수질오염의 사회적 비용을 계량화한 연구로는 William et al, Stenger et al, Ronald의 연구 등이 있다. 이들 연구는 일정지역 또는 수계를 대상으로 하여 수질오염의 사회적 비용 또는 개선으로 인한 사회적 편익을 분석하고 있다. 정책에 대한 비용편익분석이 행해진 것으로 프리먼, EPA와 상무부, Carson과 Mitchell의 연구가 있다. 이들은 미국의 연방수질오염통제법(Federal Water Pollution Control Act:FWPCA)에 대한 비용편익 분석을 통해 이 법의 목표가 효율적으로 달성되었는지 아닌지를 검토하고 있다. 그리고 소송과정에서 피해비용을 산정한 사례도 있다. 광산이용으로 인한 수질오염피해에 대한 사건으로 이글강의 관리자인 콜로라도주정부(원고)와 광산개발자(피고)가 오염피해비용을 산출하기 위해 각각의 연구를 수행하여 자연자원피해에 대한 비용을 도출하였다.

William H. Desvousges, V. Kerry Smith & Ann Fisher(1987)는 불확실성하에서 수질개선에 따른 편익을 추정하였다. 즉, Monogahela 강에서 펜실베이니아 부분에 해당하는 지역의 수질을 개선할 경우 여가활동에 대한 연간 이 지역의 수질개선 서비스를 실제 사용하는지 여부와는 무관하게 최대지불의사액을 추정하기 위해 조건부가치평가법(contingent valuation survey)을 이용하였다.

393가구를 대표 표본으로 추출하여 개별면접을 실시하고, 설문조사시 가상시장을 제시하면서 응답자에게 수질사다리를 이용해 여가활동과 수질수준을 연계시켰다. 면접자는 실제사용가치, 선택가치, 존재가치를 묘사하기 위해 시각적 보조물을 이용했다. 이 연구에서는 수질이 지닌 가치가 사용가치 뿐만 아니라 비사용가치도 있음을 상기시키기 위해 실제사용가치(actual use), 잠재적이용가치(potential use), 비사용가치(no use)를 구분하고, 지불수단은 세금이나 상품가격에 포함되는 것으로 하였다. 그리고 수질 개선정도별로 옵션가격을 달리 제시하였다.

질문형식은 개방형질문법(open-ended)과 지불카드방법을 포함한 개방형질문법, 제시금액출발점을 25\$과 125\$으로 하는 2가지의 경매법 등 모두 4가지이다. 지불카드를 사용할 때는 매년 25\$씩 증가하는 것으로 하여 0\$에서 775\$까지 매년 지불해야 하는 크기를 제시하였다.

가상시장에서 선택가능한 수질 개선의 수준은 다음과 같다.

- ①보트놀이가 가능한 수준에서 보트놀이를 포함한 물을 이용한 모든 활동이 곤란하게 되는 수질로 저하되는 것을 피할 수 있는 수준
- ②보트놀이에서 낚시를 할 수 있는 수준으로 향상
- ③물고기가 살 수 있는 수준에서 수영할 수 있는 수준으로 향상

최대지불의사액의 크기는 희스의 소비자잉여에 근거하여 Monogahela 강이 여가서비스의 손실에 대해서는 동등잉여(ES)(보트를 탈 수 있는 상황에서 보트놀이를 포함한 물을 이용한 모든 활동이 곤란하게 되는 수질로 저하되는 것을 피할 수 있는 수준)를 사용하였고 낚시와 수영이 가능한 수질수준으로 개선에 대해 보상잉여(CS)를 사용하였다.

옵션가격을 질문형식별로 그리고 사용자/비사용자별로 그룹화하였는데 동일한 크기 순서로 나타났다. 사용자와 비사용자를 그룹화하면서 모든 수질수준에 대해 합산한 옵션가격은 가구당 평균 54\$(출발점 25\$)~118\$(출발점 125\$)에 지불카드와 직접질문법은 각각 94\$과 56\$이었다. 평균 옵션가격의 크기는 변화폭이 수질개선만을 고려했을 때 훨씬 좁아서 연간 25\$~60\$이다.⁴⁾

4) 1981년 조사당시 달러기준

이 연구결과는 질문형식이 옵션가격추정에서 중요하다라는 것을 제시하고 시작할 때 125 \$을 거는 경매법(bidding game)과 지불카드방법(payment card approach)이 다른 두가지 방식 보다 더 높은 응답이 나왔다. 다른 질문형식과 비교해 출발점이 높을수록 더 많은 응답이 나왔다.

A. Stenger & M. Willinger(1998)⁵⁾의 연구는 서유럽의 알사스지방의 지하수 수질보전의 가치를 조건부가치평가법을 이용해 추정하였다. 연구의 주요 목적은 오염된 지역에 거주하는 가구와 잘 보전된 지역에 접근할 수 있는 지역에 거주하는 가구의 지불의사액(willingness-to-pay : WTP)을 비교해 보는 것이다.

이 연구는 조건부가치평가법에 대한 기존의 연구에서 확고하게 받아 들여지고 있는 3가지 가설, 즉 전에 오염에 노출된 경험은 WTP에 정(+)의 영향을 주며(가설1), 보전프로그램의 신뢰도는 WTP에 정(+)의 영향을 주며(가설2), 물값에 대한 추가적인 정보는 WTP에 유의미한 영향을 준다(가설3)는 것을 검토하기 위해 설문을 설계하였다. 보전프로그램에 대한 신뢰정도를 '전적으로 믿을 만함(fully reliable)', '부분적으로 믿을 만함 (partially reliable)'으로 2가지로 구분하였다.

설문문항 가운데 가치화부분은 이산선택형(=투표법)(discrete-choice method(=referendum))과 응답자의 최대 WTP를 묻는 두번의 직접질문으로 되었다. 대부분의 응답자들은 자신이 얼마의 물값을 내고 있는 지 모르고 있었기 때문에 직접질문형 질문이후에는 응답자가구의 물값평균에 대한 정보를 제공해 주었다. 이런 정보를 준 후 다시 먼저 했던 직접질문법의 답을 수정할 기회를 주었다. 가설1과 2는 모두 이산선택법과 직접질문법의 결과를 이용해 검정을 했고, 가설3은 물값제시 전후로 평균WTP를 비교하는 직접질문의 결과를 이용해 검정하였다.

연구대상지역에서 10개의 시를 골랐는데 이 중에서 3개의 시는 과거에 그리고 조사당시 오염에 노출된 곳이다. 각 시에서 직업별 범주에 기초해 할당하여 무작위로 100가구를 추출하였다. 설문조사는 1993년 3월-6월사이에 진행되었고 현장에서 대면조사를 하였다. 설문문항 설계를 보면 설문지는 4개부분으로 나뉜다. part 1에서는 가구의 물소비량에 관해 질문을 했고, 응답자들의 자산(asset)에 대한 이해를 확인하기 위해 대수층에 대한 기본적인 정보를 주었다. part 2는 응답자들의 지하수 수질(수도물)과 생수(bottle water)에 대한 지식과 생각을 평가해 보기 위해 그리고 생수에 대한 지출과 수돗물 소비 빈도, 과거 오염에 노출, 오염과 오염의 위험성에 대한 지식, 그리고 건강에 대한 오염물질의 영향 등 변수하는 데이터를 수집하기 위해 설계되었다. part 3에서는 오염예방을 위한 지출에 대한 의견에 관한 질문을 포함해 WTP에 대한 정보를 수집하였다. part 4에서는 표준적인 사회경제적 변수 - 나이, 소득, 노동상태, 교육 - 에 따라 데이터를 수집하였다.

조건부가치평가를 위한 이산형방법에서 제시금액을 4가지(250, 500, 700, 1000F)로 제시하였다. 이 기준 값들은 응답자들에게 무작위로 제시하라고 한 현장조사를 기초로 하여 얻었다.

연간 WTP는 관측값은 가구당 617FF이며 양분선택방법에서는 692FF로 추정되며 직접질문법에서는 709FF로 추정되었다. 이 값을 기초로 볼 때 이 지역의 WTP은 최소값은 매년 368백만FF에서 최대값은 435백만FF 범위로 추정되었다.

오염된 지역에 살고 있는 가구는 제시된 환경보전프로그램에 대해 그렇지 않은 가구에

5) A. Stenger & M. Willinger, "Preservation value for groundwater quality in a large aquifer : a contingent-valuation study of the Alsation aquifer", Journal of Environment Management 53, 1998, pp 177-193

비해 더 큰 WTP을 나타냈다. 또한 지하수에 대한 선행연구와는 달리 환경보전프로그램의 신뢰성 및 응답자들이 내야 하는 물값(water bill)에 대한 정보 모두 WTP의 평균에 영향을 끼치지 않았다. 응답자들을 오염된 지역과 그렇지 않은 지역의 거주자들로 구분하였고 이러한 지역구분변수는 WTP에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다.

Ronald J. Sutherland(1982)의 연구는 여가에 대한 수요와 가치를 여행비용방법(travel-cost-method:TCM)으로 추정하고 있다. 이 연구는 4가지 물관련 여가 활동(캠핑, 낚시, 보트놀이, 수영)의 수요분석을 위해 워싱턴, 아이다호, 오레곤에 위치한 179개의 여가장소를 대상으로 하였다. 여가활동은 일반적으로 수질이 좋은 지역에서 적절한 시설을 이용할 수 있는 곳에서 있게 된다. 여가시설은 독립변수는 아니나 여가장소의 매력을 결정짓는 많은 비수량적인 통계적 대리변수로 간주될 수 있다. 낚시는 시설이 필요없으므로 낚시장소의 중요요소는 낚시가 가능한 강의 거리와 호수변의 거리이다. 모터를 유도하는 외생변수는 수영할 수 있는 강변의 길이, 보트트랩의 수, 야영지, 낚시가능한 강, 행안선의 길이이다. 이러한 변수의 증가는 수요와 소비자 잉여를 증가시킬 것이다. 또한 수질의 개선은 사용과 편익이 영향을 받는다면 위의 변수들 중에서 한개 이상의 증가를 수반해야만 할 것이다.

연구결과는 편익의 실질적인 증가(1백만불이상)가 몇몇 지역에 집중되고 대부분의 지역에서는 편익이 크게 낮은 것으로 나타났다. 예상한대로 가장 큰 잠재적 편익을 지닌 지역은 가장 많은 인구와 접근할 수 있는 곳이다.

119개의 지역 중에서 45개는 '0' 편익을 보여 주고 있다. 이들 중에서 33개는 공식적으로 오염된 물이 없으며 특정활동에 대해 잠재적 편익이 없다. 수질에 문제가 있는 16개의 지역은 수질이 개선되어도 여가에 도움이 되지 않는 것으로 판단된다. 이러한 지역은 농업을 기반으로 하는 전형적인 시골지역이다.

인구밀집지역으로부터 유의미하게 떨어진 지역들에서는 '0'편익 혹은 더 낮은 편익이 발생하고 있다. 접근이 어려운 지역은 비록 수질과 시설들이 개선되더라도 유의미하게 수요가 늘어나지는 않을 것이다. '0'편익에 대한 결정적인 설명은 몇몇 장소가 가까운 대체장소가 될 수 있는 많은 지역에서 수질이 개선되는 것으로 가정한다는 것이다.

다음은 수질정책에 대해 비용편익분석을 한 사례이다.⁶⁾

1972년 미국은 연방수질오염통제법(Federal Water Pollution Control Act : FWPCA)을 제정하였는데 이는 미국의 수질정책이 좀 더 강력하게 전환된 것을 의미한다. FWPCA에 대한 비용-편익분석에 관련된 연구는 프리먼, EPA와 상무부, Carson과 Mitchell 등의 연구가 있다.

프리먼은 FWPCA와 관련된 사회적 총편익(total social benefits : TSB)을 화폐화하기 위해서 약 20개의 기존의 실증연구를 조사하였다. 이 연구에서는 편익을 ① 여가용도 ② 비사용자편익(nonuser benefits) ③ 상업용도 ④ 기타 용도(divisionary uses)의 4가지 범주로 나누고 있다.

프리먼은 점추정치(가격 차이 보정) 140억\$을 이용, 1985년 연간 사회적 총편익을 57억 \$에서 277억\$로 도출했다. 이 값은 1972년의 입법으로 규제되는 배출규제를 달성함으로써 얻어지는 화폐로 환산된 연간편익으로 해석할 수 있다.

FWPCA의 비용을 추정하기 위해 프리먼은 2가지 종류의 추정치를 조사하였다. 각각 자료의 출처는 CEQ(the Council on Environmental Quality)와 EPA이다. CEQ데이터는 1972년

6) 이하의 글은 Scott J. Callan, Janet M. Thomas, 『Environmental Economics & Management』, IRWIN(1996), pp. 450-462를 요약 정리한 것임.

법에 수반하는 기술적 비용인 EPA추정치를 사용하고 있으며 1977년의 수정에 따른 추가적인 지출은 없는 것으로 한다. 이 데이터에 따르면, 1979년부터 1988년 기간동안 연평균 비용은 약 232억\$이다. 한편 EPA의 데이터는 1982년 10월 현재의 법적 요건을 바탕으로 추정된 것으로, 1977년의 수정에 의해 생긴 비용을 다소 포함한다. 이 추정치에 의하면 연평균비용은 308억\$이다.

프리먼의 추정치가 실제 사회적 비용과 편익을 반영한다고 가정하고 비교해 보자. 사회적 총편익추정치는 57억\$과 277억\$ 사이인 반면, 사회적 총비용추정치는 대략 250억\$과 300억\$사이이다. 또한 프리먼의 사회적 총편익에 대한 점추정치는 140억\$이고 사회적 총비용 추정치범위의 중간값은 275억\$이다. 이 경우 1985년 현재 수질에 대한 사회적 총비용이 사회적 총편익보다 크다.

프리먼의 추정치가 합리적이라면, 이 연구는 1985년 현재 미국이 수질규제를 과도하게 하고 있었음을 암시한다. 다시 말하면 수질기준이 지나치게 엄격하거나 아니면 수질기준은 적절하나 인·허가체제나 배출규제 등을 이행하기 위해 사용되는 방법들이 효율적이지 못하다고 생각할 수 있다.

한편 미국의 수질정책의 비용-편익분석은 미래자원연구소에서도 수행하였는데 이 기관의 연구에서는 미국의 규제정책과 관련된 수질개선의 가치를 추정하기 위해 CVM을 사용하였다. 이 연구를 수행한 Carson과 Mitchell은 1983년 미국 전역에 걸쳐 개인에게 Clean Water Act에서 정하고 있는 수질의 최소한 수준, 즉 수영과 보트놀이를 할 수 있고, 물고기가 살 수 있는 수준으로 하는데 지불의사를 물었다.

수질의 사회적 총편익(TSB)이 연간 292억\$로 추정되었다. 이 추정치는 프리먼의 연구보다 훨씬 높다(프리먼의 추정치를 인플레이션과 가구수를 고려할 경우 1990년 화폐기준으로 201억\$이었다). 상업적이용과 물을 이용하는 여가활동을 추가하여 조정된 편익은 391억\$이었다. 1990년까지 가구수 변화, 물가, 실질소득과 수질오염에 대한 인식을 고려해 얻어진 최종 TSB추정치는 1990년 현재 467억\$였다. 이 크기들은 보트놀이가 불가능한 수준에서 수영이 가능한 수준으로 수질을 개선시켰을 때 얻어지는 가치를 나타낸다.

<표 III-7> CVM에 의한 수질개선에 대한 편익 추정치

(1990년도 화폐기준)

CVM에 의한 수질개선에 대한 편익 추정치	
수질	지불의사액 추정치(단위 : \$/년·인)
보트놀이가 가능한 수준	106
물고기가 살 수 있는 수준	80
수영 가능한 수준	89
총계	275
조사결과에 근거한 매년 경제적 편익의 예비적(preliminary) 추정치	
보트놀이가 불가능한 수준에서 수영가능 수준 달성으로 인한 경제적 편익	
범위	240억-450억
점추정치	292억
Clean Water의 보장된 연간 경제적 추정치	
상업적이용과 물을 이용하는 여가활동을 추가하여 조정된 편익	391억
1983~1990 실질소득 증가와 수질오염에 대한 태도의 변화를 고려한 경우	467억

자료: Scott J. Callan, Janet M. Thomas, 『Environmental Economics & Management』, IRWIN(1996), p. 458

비용추정치를 얻기 위해 Carson과 Mitchell은 미 상무부로부터 최근의 이용가능한 비용 데이터를 인용하였다. 이 자료는 1988년 연간 미국의 수질규제비용이 대략 373억\$(1990년 화폐기준)임을 보여주고 있다. EPA자료에 의하면 1990년 기준으로 볼 때 연간 비용은 506억\$이다.

두 기관의 자료를 그대로 사용한다면 1990년의 사회적 총비용(TSC)은 373억\$~506억\$ 사이이며, 중간값으로 대략 440억\$이라고 가정할 수 있다.

<표 III-8> 수질과 음용수규제비용추정치*

(EPA, 단위 : \$, 1990년 기준)

연도 프로그램	1980	1987	1990	1995	2000
수질	272억	410억	463억	575억	687억
음용수	24억	37억	43억	64억	79억
합계	295억	447억	506억	638억	764억

주: 원래 1986년에 얻어진 자료이나 1990년 화폐기준을 이용해 보정

자료: U.S. Environment Protection Agency. Office of Policy Planning, & Evaluation, Environmental Investments : The Cost of a Clean Environment(Washington. D.C., Dec 1990), 표 2-1, pp 2-2, 2-3.

자연자원피해에 대한 비용을 평가한 사례로 이글강 사건은 소송과정에서 피해비용을 산정한 것이다(Raymond et al, 1993). 이 사건은 Eagle Mine과 Colorado의 Gilman과 Minturn사이의 Eagle 강의 5마일부분을 대상으로 한 것이다. 이 곳의 관리자인 콜로라도 주정부는 과거 광산이용으로 인해 유해물질이 강과 지하수로 방출되었다고 주장했다. 이 광산이 비록 더 이상 이용되지 않고 있지만 광산쇄설물의 처분과 채광이 허용된 오래된 광산의 상태로 인해 자연자원이 손상된다는 주장이 꾸준히 제기되었다.

원고는 2종류의 가구우편조사를 하였는데 하나는 Eagle County의 거주자를 대상으로, 다른 하나는 전체 주를 대상으로 조사를 수행했다. Eagle County조사에서는 피해의 종류를 측정하는 3가지 방법을 수행하기 위한 정보를 수집하였다.

질문은 다음과 같았다.

① (해당지역 지도를 보여주면서) 만약 이지역이 채광하기 전에 상태로 복구된다면 응답자들은 이 지역에서 낚시나 기타 여가활동(물을 이용하지 않는)을 위해 몇일을 머무를 것인가?

② Eagle River의 이 부분을 정확히 하기 위해 10년동안 매년 얼마를 지불할 의사가 있는가?

③ 만약 응답자들이 집소유자라면, 집구매가격은 얼마였고 구매한 시점은 언제였나? 그리고 기타 주택의 간단한 특징

개인당 매년 사용가치를 추정하기 위해 첫째 질문에 대한 응답을 현재 물과 관련된 활동과 물과 관련되지 않은 활동 그리고 이러한 활동에 대한 미국의 Forest Service의 1일 가치⁷⁾

7) 1일가치(unit-day values)는 개인이 하루동안 특정한 여가활동에 지불하고자 하는 지불의사액을 표현하기 위한 것이다. 미국의 Forest Service는 하루당 소비자 잉여를 추정하기 위해 여행비용추정법과 조건부가

를 결합하였다. 두 번째 질문에 대한 응답을 통해 과거의 사용가치와 비사용가치를 혼합하여 개인당 가치추정치(를 얻었다. 강의 25마일 이내에 살고 있는 개인에 대해서만 주택가격에 대한 정보를 사용하였다. 즉 히도닉 가격함수를 추정하였다. 강으로 오염물질 유출효과를 반영하기 위해 이 지역의 이 강의 6마일 이내 지역을 나타내는 질적 변수를 사용하였다. 사용가치의 증가정도는 1일 단위로 평가하였다.

Eagle County와 주 전체에 걸친 조사에서 이러한 것들을 한꺼번에 측정하면서 동시에 사용가치와 비사용가치라는 두가지 서로 다른 추정치를 CVM을 이용하였다.

피고(Gulf-Western)측의 분석은 U.S. Fish와 Wildlife의 낚시와 사냥에 대한 1980년 조사를 이용하여 여행비용 여가 수요모델(travel cost recreation demand model)을 개발하였다. 우선, 광산주변의 5개 county 지역의 어로행위가 가능한 모든 장소들을 조합함으로써 암묵적으로 이 지역의 모든 장소가 각각 서로 대체지역이 될 수 있다고 가정하였다. 두 번째로, 이 분석은 어로행위를 가능하게 해 주는 강의 능력이 손상되었을 때, 여가를 즐기는 사람들은 광산 지역 위쪽 강을 찾아갈 것이라고 주장한다. 이렇게 하여, 해당 장소의 피해를 가격의 변화로써 나타냈다. 그러나 중요한 가정은 choke price(자원사용에 대한 더 이상 수요가 없는 가격)는 완전한 대체장소로 인정될 수 있는 것에 대한 암묵적인 여행비용과 같다는 것이다.

양측의 모델에 의한 장소의 서비스 기능을 나타내는 가치추정치는 꽤 비교할만하다. 물을 직접 이용하는 활동과 이용하지 않는 활동(water-and nonwater-based activities)의 단위시간당 가치(1985년 화폐기준)는 매일 각각 14\$과 9\$이었다. 반면 각유형의 활동에 대한 피고측의 여행수요모델로부터의 소비자잉여는 실제 더 높게 나와 각각 21\$과 32\$이었다. 이 연구의 WTP를 이용한 연간 가치와 해당 county의 조건부가치평가법을 통한 추정치, 즉 물과 관련된 활동의 경우 연간 73\$, 물과 관련되지 않은 활동의 경우 연간 51\$을 비교하면 아주 유사하다. 피고측의 모델은 한계절 당 낚시를 하는 날수는 6.18일이고 물과 직접관련이 없는 활동은 10일로 추정되었다. 낚시와 그리고 물과 직접관련이 없는 활동으로부터 연간 소비자잉여의 평균 각각에 대해 피고측의 분석에 의한 값은 CVM에 의한 값을 초과함을 암시한다. 하지만 누출로부터 손실된 것을 구체화하는 것은 개인의 여가 수준에서 분석한 것을 구별하는 것이다.

피고측의 여행비용모델에 의한 개인당 손실은 낚시에 대해 하루에 1.35\$, 물과 직접 관련되지 않은 활동에 대해 하루에 0.55\$(1985년 기준)이었다. 다소 놀라운 것은 이러한 추정치가 피고측에서 연구한 두번째 조건부가치평가에 의해 추정된 개인당 연간 가치를 초과할 것이라는 것이다. 이 조건부가치평가법은 강이 주는 서비스기능에 대해 주전체 인구의 가치를 대표하는 것으로 가정(intended) 것이다. 이 두 번째 조사는 보다 발전된 가치화 작업에 초점을 맞췄는데, 먼저 잠재적으로 문제가 있는 200여 장소를 정화작업하기 위한 매년 WTP을 묻고(다시 10년 간격으로 질문함), 두번째로 조사에서 특별히 지정된 7개 장소(Eagle River의 광산지역을 포함)에 할당된 비율, 세 번째로 가장 중요하다고 판단된 장소에 대해 그 양에 대한 비율에 초점을 맞췄다.

원고측의 주 전체에 대한 조건부가치평가연구로부터 가구당 매년 평균 가치는 사용가치와 비사용가치를 포함한다. 이러한 추정치(5.6\$)는 피고측의 분석에 의한 낚시에 대해 함축된 매년 사용가치($1.35\$ \times 6.18\text{일} = 8.34\$$)보다 작고 물과 직접 관련이 없는 활동에 대한 가치($0.55\$ \times 10\text{일} = 5.5\$$)와 매우 유사하다.

그럼에도 이러한 비교는 복원을 하지 않을 경우 미래 손실에 대한 현재가치에 대한 양측

의 추정치에서 차이가 있다는 인상을 낳고 있다. 원고측의 추정치는 1천5백만\$에서 4천5백만 \$정도이다. 원고측의 최소값은 대략 피고측의 추정치인 13만9천5백\$의 약 100배다.

<표 III-9> 수자원 가치평가의 외국 연구 정리

기준 연구자	환경서비스의 종류 및 수준	가치추정 방법	조사방법/질문형식	가치추정액
William H.Desvousges et al(1987)	· 물을 이용한 모든 활동이 불가능해 지는 것을 피할 수 있는 수준 · 보트놀이에서 시가능준으로 낚향상 · 물고기가 살 수 있는수준에서수영 가능수준으로 향상	조건부가치평가법	면접/ 개방형질문법, 지불카드방법, 출발점이 다른 2가지의 경매법으로 달리함.	모든 수질수준에 대해 합한 최대지불의사액 (가구당 연평균) · 개방형질문법:56\$ · 지불카드방법:94\$ · 출발점25\$경매법:54\$ · 출발점125\$경매법:118\$
Stenger et al (1998)	음용수로써의 지하수질보전	조건부가치평가법	면접/양분 선택방법, 직접질문법	지불의사액 · 가구당 연평균: 양분 선택 법:692FF 직접질문법:709FF · 전체 연평균지불의사액:368백만 FF~ 435백만FF)
Ronald J. Sutherland (1982)	낚시 등 여가활동이 가능한 수질로 개선시 여가에 대한 수요와 가치 추정	여행비용추정방법	여가계획가면접	실질적인 편익증가가 몇몇 지역에 집중. 주로 편익 적음.
프리먼	미국의 연방수질 오염통제법에 대한 비용-편익분석	-	CEQ, EPA자료이용	· 연간사회적총편익: 57억\$~277억\$, · 연간사회적총비용추정치: 250억\$~300억\$ (1985년 현재)
미래자원연구소	Clean Water Act에서 규정한 수질의 최소 수준(수영, 보트놀이, 물고기가 살 수 있는 수준)으로 개선시의 가치	조건부가치평가법	면접/미상무부, EPA자료이용	· 연간총사회적편익: 467억\$, · 연간총사회적비용: 440억\$(1990년)
이글강소송사건	광산이용으로 인한 자연자원 피해 추정	원고: 조건부가치평가법, 헤도닉기법 등 피고: 여행수요모델, 조건부가치평가법	원고:우편조사 피고: U.S. Fish와 Wildlife의 낚시와 사냥에 대한 자료 이용	· 원고측 추정치: 15백만\$~45백만\$ · 피고측 추정치: 1,395백\$

3.2 대기오염피해 평가 사례

3.2.1 국내연구

김용건(1997)은 자동차 공해저감대책을 마련하기 위해 저공해자동차, 매연여과장치의 보

급, 운행차검사방법 개선 및 교통수요관리에 대한 경제성과 환경성을 고려하여 비용편익을 분석하였다.

이 연구에서는 각각의 저감대안에 대한 사회적 관점에서 비용효과분석은 자동차에서 배출되는 대기오염물질로 인한 호흡기질환에 대한 피해로 추정하였다. 피해규모추정을 위해 Lave and Seskin(1970)을 기초로 손실함수 접근법(damage function approach or dose-response function)을 이용하였다. 이 연구에서 사용된 표본은 1994년 ~1996년의 3년에 걸친 우리나라의 32개 지역(도시)을 대상으로 한 것이다. 호흡기질환에 관한 자료는 대한의무기독교협회에서 발행되는 『한국표준질병사인분류』에 의해 분류된 『의료보험공단』의 호흡기질환표본건수를 이용하였다. 대기오염물질은 NO₂, SO₂, CO, O₃, TSP로 하였고 자료는 환경부 자료를 이용 대기오염물질별 농도(ppb)의 지역별 연평균치를 사용하였다.

추정결과를 보면 CO와 TSP는 유의성이 없어 호흡기질환을 야기시키는지 알 수 없었으나 NO₂와 O₃은 상호작용을 고려하지 않을 경우 아주 민감하게 호흡기질환에 영향을 주는 것으로 나타났다. SO₂, 유의하게 (-)의 관계를 나타내고 있었다.

연구 결과 대기오염으로 인한 사회적 비용을 보면 총사회적 비용에 대한 추정치와 오염물질 발생량을 고려하여 1995년을 기준으로 오염물질 1kg당 평균 사회적 비용을 계산하면, NO₂의 경우 2,955원, SO₂ 130원, CO 120원, HC 764원, 먼지 91원으로 추정되었다. 이 결과를 바탕으로 자동차에 의한 호흡기질환유발에 따른 연간 사회적 비용을 계산한 결과 전체평균 1조 7천 686억원으로 나타났다.

정책대안별 비용편익분석결과를 이용, 오염물질 저감효과와 소용비용을 바탕으로 오염물질 저감량 단위당 소용비용, 그리고 오염물질 저감에 따른 사회적 편익 분석은 다음과 같이 추정되었다.

<표 III-10> 자동차에 의한 호흡기질환유발에 따른 연간 사회적 비용

구분	총비용 (억원)	대당비용 (천원/대)	CO (천원/대)	HC (천원/대)	NO ₂ (천원/대)	SO ₂ (천원/대)	PM (천원/대)
전체 평균	17,686	185	12	11	162	-	1

자료 : 김용건, 『자동차 공해저감대책의 비용효과분석 및 경제적 유인제도적용방안』, 한국환경정책·평가연구원, 1997, p. 52에서 재구성

<표 III-11> 자동차 공해저감대책별 비교평가

저감대책		평가기준	저감대상오염물질	오염저감비용(원/kg)	환경피해를 고려한 순편익	비고
저공해자동차	전기	NO ₂ , CO, HC, PM		335~1,265	155~405	시내버스2만대
	천연가스			1,550~2,905	50~190	
매연여과장치	시내버스	PM		6,265	-26~91	29,437대
	시외버스			6,253	-27~96	12,028대
	대형트럭			6,075	-17~66	318,463대
운행차검사방법개선	ASM	NO ₂ , CO, HC,		94~189	2.9~10.2	승용차검사회수 2백만회/년
	Idle+λ(±0.1)			11~22	3.5~7.3	
	Idle+λ(±0.3)			9~18	4.4~9.1	

주: 환경피해로는 대기오염에 따른 호흡기질환만을 고려하였으며, 순편익의 단위는 저공해 자동차와 매연 여과장치의 경우 연간 만원/대, 운행차검사 방법의 경우는 연간 천원/회임.

자료: 김용건, 『자동차 공해저감대책의 비용효과분석 및 경제적 유인제도적용방안』, 한국환경정책·평가연구원, 1997, p. 90에서 재구성

엄영숙(1998)은 건강생산모형(Health Production Model)의 틀 안에서 회피행위접근법(ABM)을 이용하여 우리나라 소비자들의 대기오염감소에 대한 지불의사를 추정하였다. 특히 대기오염에 따른 호흡기질환 증상을 감소시키기 위하여 지출하는 완화비용(mitigating expendi-

tures)을 통하여 오존감소와 한계편익을 구한 연구이다.

이 연구에서는 대기오염 감소에 대한 한계편익은 대기오염의 감소로 가능해진 최적수준의 건강상태를 유지하는데 드는 한계 방어적 비용(회피비용이나 완화비용)의 감소분으로 측정할 수 있다고 본다.

대기오염 감소에 대한 지불의사가 결국 오염감소로 인한 이환시간의 감소분에 이환시간의 한계비용을 곱하여 측정될 수 있음을 보여준다.

조사대상은 전국에서 표본으로 추출된 6,791가구의 구성원인 22,450명이다. 자료수집은 1995년 7월 1일에서 7월 30일에 걸쳐 훈련된 조사원에 의한 면접조사에 의하여 이루어졌다. 특히 조사대상기간을 2주와 1년으로 나누어 이 기간 동안 만성 및 급성질환의 발생과 이화, 진단 그리고 치료상황을 자세히 조사하였다.

Tobit 모형을 사용하여 추정한 결과, 가격변수인 FPMED(천원 단위로 표시된 완전의료비용(=치료비+교통비+대기비용))변수는 통계적으로 유의한 양의 부호를 가져 경제이론이 제시하듯이 완화행동에 대한 단위비용이 높을수록 방어적 지출도 높음을 보여주었다. CHRONIC((0,1)로 표시된 질적변수로 만성호흡기 질환이 있으면=1)변수와 EDUCATION(응답자의 최종학력)변수도 통계적으로 유의한 예상된 부호를 나타냈다. AGE(응답자의 나이)변수는 각 모형에서 통계적으로 유의하였으나 예상과 달리 음의 부호를 나타냈다.

대기오염의 정도를 나타내는 변수들과 관련하여 오존변수(O3)의 계수는 추정모형의 형태에 상관없이 통계적으로 유의한 양의 부호를 가져 대기 중 오존의 양이 많을수록 호흡기질환을 유발하여 개인들로 하여금 완화비용지출을 유도하고 있는 것으로 나타났다. 이산화질소(NO2) 역시 호흡기 질환의 발생에 정의 영향을 미치는 것으로 나타났지만 반로그 함수형태의 모형의 경우를 제외하고는 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 그러나 아황산가스(SO2)는 대체로 통계적으로 유의하지 않은 양의 부호를 나타냈다.

약 50%의 오존오염도 감소에 대한 한계지불의사를 선형함수형태의 tobit모형으로부터 계산된 2주간 평균 한계편익은 1,049원에서 1,441원의 범위에 걸쳐 있었다. 한편 반로그함수형태의 tobit모형으로부터 추정된 2주간 평균 한계편익은 980원에서 1,263원에 걸쳐 있었다. 2주간 지불의사를 월평균 개념으로 환산하면 1인당 월 2,000원에서 2,900원 정도에 이르렀으며, 따라서 1인당 연평균 지불의사는 23,500원에서 34,600원에 걸쳐 있었다. 그리고 가구당 월평균 한계편익은 7,400원에서 11,000원 정도로써 이 금액은 응답자들의 평균가구소득의 약 0.6%에서 0.8%에 달하는 수준이었다.

유승훈, 곽승준, 김태유(1999)의 연구는 CVM의 단점을 개선할 수 있는 환경가치유도에 대한 구조적 접근방법의 개발을 목적으로 하고 있다. 구조적 접근방법은 응답자들이 가치유도 과정에서 화폐가치형태로 환경가치를 판단하여 표현하는 것을 돕기 위해 다속성 효용이론

(multi-attribute utility theory : MAUT)에 근거한 조건부가치추정법(MAUT/CVM)을 사용하였다. 연구대상지역은 서울지역에 한정하였으며 설문조사방식은 일 대 일 면접이었으며 응답이 빠진 항목에 대해서는 확인전화를 통해 보완 조사하였다. 지불수단은 현재 수준보다 추가적으로 부담하는 교통요금 또는 전기요금이나 환경세로 하였다. 응답자는 모두 160명였으며, 대기오염으로 인한 환경영향의 속성 중 ①먼지피해, ②시정거리피해, ③농업생산피해, ④사망위험, ⑤질병위험, ⑥지구온난화라는 6개의 속성을 선택하였다.

속성당 평균 화폐가치를 보면 먼지피해는 1,791.8원, 시정거리피해는 1,621.8원, 농업생산피해는 1,855.0원, 사망위험은 2,169.2원, 질병위험은 2,129.1원, 지구온난화는 1,923.7원으로 나타났다. 6개의 속성이 모두 최저 선호수준에서 최고 선호수준으로 변화시키는 프로그램이 있다고 상정하고 이에 대한 WTP방정식을 추정하였다. 이를 위하여 호흡기 질환 경험의 유무 등 6개의 변수를 이용하여 DLS, Tobit, LAD 모형을 추정하였다. 세 모형 모두 추정계수의 부호는 같으며 AGE 변수만 음수로 연령이 증가함에 따라 WTP가 감소함을 알 수 있다. 또한, 대기오염 피해 경험이 있을수록, 남자일수록, 결혼한 사람일수록, 서울 거주기간이 오래될수록, 소득이 높을수록 WTP가 증가하고 있다.

MAUT/CVM를 이용해 구한 대기질 속성의 가치는 농도-반응함수(concentration-response function)등을 사용하여 오염원 단위당 화폐적 가치를 추정하였다. 추정결과 각 속성별 오염원별 환경비용은 <표 III-12>과 같다.

<표 III-12> 오염원별 환경비용

(단위:원/톤)

오염원 속성	SO ₂	NO ₂	TSP	CO	CO ₂
먼지피해	-	-	1,462,941	-	-
시정거리피해	11,924	10,682	146,203	-	-
농업생산피해	61,181	-	-	-	-
사망위험	171,285	883,897	685,196	366,023	-
질병위험	17,550	646,034	629,402	-	-
지구온난화	-	-	-	-	2,548
계	261,940	742,176	2,923,742	-	2,548

자료: 유승훈, 광승준, 김태유, “서울시 대기질 속성의 가치추정 - 다속성효용이론에 근거한 조건부 가치추정법 -”, 환경경제연구 제7권 제2호, 1999, p. 264에서 재구성

또 다른 유승훈·광승준·김태유(1998)의 연구논문은 우리나라의 상황에서 통상적인 비용-편익 분석(cost-benefit analysis: Hanley and Spash, 1993)에 사용될 수 있는 온실가스 저감정책의 편익에 대한 예비적인 값을 구하고 있다. 이 연구는 가치추정을 위한 설문조사로 수집된 검색(censored) 자료를 이용하여 지불의사액(willingness-to-pay)방정식을 추정하고자 할 때 일관성 있고 로버스트한 추정량의 사용의 검토도 목적으로 하고 있다. 연구대상지역은 서울전체인구를 모집단으로 하여 랜덤표본으로 160명을 추출하여 일 대 일 면접조사를 하였다.

본 연구는 LAD(Least Absolute Deviations:최소절대편차법)를 이용하는데 LAD 추정치는

EDU(교육수준 더미변수)항을 제외하고 모두 0과 유의하게 다른 것으로 분석되었다. 따라서 주위 사람이 대기오염과 결부된 호흡기관 관련 질환의 경험이 있는 응답자일수록 온실가스저감 정책 시행에 대한 지불의사액이 더 높았다. 서울 거주기간이 길수록, 남성 응답자는 여성 응답자에 비해, 보다 높은 지불의사액을 밝혔다. 하지만 응답자의 연령은 지불의사액과 음의 상관관계 가지고 있다. 응답자의 서울거주기간은 지불의사액에 양의 영향을 미친다. LAD에서는 교육수준이 높은 응답자일수록 지불의사액이 높았다. 전력요금과 교통비 지출이 클수록 지불의사액은 더 높으며, 다른 대기오염 문제에 대한 지구온난화 속성의 상대적 중요성은 지불의사액과 강한 양의 상관관계를 가진다. 마지막으로 가구당 소득도 또한 지불의사액에 유의한 양의 영향을 미친다.

LAD에 근거할 때, 평균적 가구의 평균 지불의사액은 월 1,745원이었다. 이 금액은 원 자료의 평균인 2,003원보다 작다. 일부 영의 지불의사액은 거의 확실하게 음의 값을 나타내기 때문에 원 자료의 평균 지불의사액은 정확한 값을 과대 추정한 것으로 볼 수 있다.

이 연구에서의 지불의사액의 평균 및 중앙값은 추정방법(OLS, Tobit, LAD)에 따라 1,412원에서 2,003원 사이에 위치한다. 조정작업을 통해 전국을 대상으로 하여 추정하면 온실가스저감정책으로 인해 1997년 불변가격으로 연간 2,300억에서 3,300억원의 편익을 기대할 수 있다. 10%의 할인율(discount rate)과 1998년부터 2010년까지의 13년의 평가기간에 대해 비용-편익분석을 수행한 결과 비용은 75조 3,460억원이며 편익은 1조 6,330억원에서 2조 3,440억원으로 나타났다.(비용산정은 1994년에 예측한 미래 GNP에 근거한 것임).

3.2.2 외국연구

Ronald Ridker(1967)는 재산가치자료를 이용하여 환경질 변화의 편익을 처음으로 측정된 경제학자이다. 토지시장이 완전경쟁적으로 운영되고 있다면 토지의 가격은 그로부터 발생하는 편익과 비용흐름의 할인된 현재가치의 합과 동일하다. 비용이 증가하고 편익이 감소한다면 이같은 가치의 변화를 반영할 수 있도록 재산가치가 할인된다. 특정지역에서 대기오염이 문제시되고 지역의 경계가 있다면 대기오염의 부정적 영향은 다른 지역으로 이전되기 어렵다. 따라서 대기오염의 부정적 영향이 토지시장에 반영될 것이며, 이에 따른 재산가치의 변화를 조사함으로써 대기오염이 초래하는 負의 영향을 측정할 수 있다.

Ridker이후 대기오염도의 차이에 따른 재산가치변화에 대해 많은 연구가 있었으며, 대기오염도와 주거지 지가간에 큰 상관성이 있음을 제시했다. 결과적으로 청정한 대기의 가치가 토지의 가치로 환산될 수 있다는 가정을 뒷받침하게 되었다. 여러 연구를 바탕으로 개선된 대기질의 한계가치를 산정하기 위해 히도닉가격방법이 직접 이용될 수 있게 되었다. 또한 히도닉가격데이터를 이용하여 대기질에 대한 한계지불의사합수 또는 역수요함수를 추정할 수 있음을 나타냈다.

Murdoch and Thayer는 대기질변화의 히도닉가격 측정에서 미국 캘리포니아주 남부해변 유역의 로스앤젤레스와 오렌지읍의 주택가격과 대기질변화의 관계를 추정했다. 이 모델에서 사용된 대기질변화의 변수는 거리당 가시도로서 거리는 4단계(0~1마일, 1~10마일, 10~25마일, 25마일이상)로 구분했다. 각 단계별 가시도는 조사대상지역의 공항의 가시도 데이터를 이용하였다(Murdoch and Thayer, 1988).

Brookshire, et al은 “공공재의 가치평가: 히도닉방법과 조건부가치평가법의 비교”라는 연구에서 미국 로스앤젤레스 지역을 대상으로 주택지와 대기질 변수로서 분진(TSP) 또는 이

산화질소 (NO₂)간의 방정식을 추정했다. 추정결과에 의하면 질 좋은 대기를 얻기 위해 평균 지불의사액은 조건부가치평가법에서는 11\$~22.06\$(5.55\$~28.18\$)이며, 히도닉방법에서는 15.44\$~45.92\$(33.17\$~128.46\$) 수준인 것으로 제시됐다(Brookshire and Thayer, 1982).

3.3 폐기물 오염 평가 사례

Kiel(1995)은 미국내 보스톤 교외지역 woburn마을을 대상으로 유해폐기물매립장의 존재가 주변지역 주택가격에 미치는 영향을 추정했다. 동 연구에 의하면 유해폐기물매립장으로부터 주택까지의 거리변수가 유의성이 있었고, 1마일 멀어짐에 따라 주택가격은 3,800\$ ~ 6,500\$ 정도 올라가는 것으로 나타났다(김광임 1995에서 재인용).

Smith and Desvousges는 미국 보스톤지역을 중심으로 지역주민들의 유해폐기물매립장으로부터 주택까지의 거리에 대한 수요를 측정하였다. 이들이 사용한 모델은 가계의 주택에 대한 수요가 주택의 물리적 특성, 이웃의 특징, 기타 지리적 특징에 의해 결정되는 것으로 가정했다. 그리고 주택의 입지와 유해폐기물매립장이 있는 시설간의 거리에 대한 결정에 초점을 두었다. 이런 경우 유해폐기물매립장이 있는 시설과 주택간의 거리는 이들 시설에 인접함 또는 폐기물의 유출위험과 관련된 피해를 반영하는 특성이다. 동 연구는 각 가정에게 유해폐기물 매립장으로부터 주택까지의 거리를 선택할 수 있는 상황에서 인접한 주택과 먼 거리에 위치한 주택중 어느 주택을 선택할 것인지를 질문하는 방식이었다.

연구결과에 따르면 응답자의 대부분이 유해폐기물 매립장으로부터 약 16 km(10Mile)떨어져 거주할 것으로 답하였고, 핵발전소로부터는 35 km(22Mile)떨어져 거주할 것으로 답하였다. 보스톤 교외지역은 당시 유해폐기물매립시설이 11개나 있어서 주민들이 다른지역에 비해 상대적으로 유해폐기물매립시설에 가까이 거주하고 있었다. 이에따라 보스톤지역주민들의 거리에 대한 수요는 다른 지역보다 낮게 나타난 것이다(Smith and Desvousges, 1986). 유해폐기물 매립장으로부터 멀어짐에 따른 소비자 잉여는 할인율과 할인기간에 따라 차이가 있으나 1마일당 연간 330\$(30년)~495\$(15년)이었다.

Mitchell(1980)의 연구에서는 미국내 전국조사에서 조사대상자 중 약 9%만이 자발적으로 유해폐기물매립장 근처에 거주하며, 10~12%만이 핵발전소 근처에 거주할 것으로 응답한 것으로 나타났다.

Havlcek 등(1985)은 폐기물매립장이 부의 외부성을 일으키는 주원인임을 강조하면서 재산가치에 미치는 영향을 계량화하였다. 동 연구에서 Fort Wayne지역에 있는 5개의 폐기물매립장 주변지역의 주택판매가격자료를 이용하였다. 연구결과는 매립장으로부터의 거리가 1feet 멀어짐에 따라 주거지의 지가는 0.61\$씩 증가하는 것으로 제시하였다. 이는 곧 쓰레기의 매립 비용을 좀 더 정확히 추정하고, 매립장으로 인한 부의 외부효과로 인한 피해자를 보상할 근거를 제시했다.

IV. 한강 수질오염비용 계량화를 위한 설문조사

1. 조사대상지역과 표본의 선택

조사 대상지역은 북한강과 팔당댐, 잠실수중보를 연결하는 한강 본류가 속해 있는 지자체를 대상으로 한다. 따라서 조사대상 지자체는 강원도 춘천시와 경기도 북부지역이며, 잠실수중보 이남의 한강 본류가 속한 지자체는 서울을 포함한 인천광역시와 경기남부지역이나 서울시 인구가 가장 크므로 서울이남 지역은 제외하고 서울시만을 대상으로 한다.

표본수는 서울시의 경우 약 300만 가구중 약 1,100가구, 경기북부와 강원도지역은 지자체별로 총 가구수의 0.3%수준인 약 1,050가구를 추출하였다. 설문조사를 위한 표본의 추출방식은 층화랜덤추출방식을 이용하여 지역별로 한국표준직업분류 대분류에 의한 비율을 적용하여 표본을 추출하였다.

한국표준직업분류에 따른 분포를 살펴 보면 지역에 따라 차이를 보인다. 먼저, 서울시의 경우 기술공 및 준전문가 16.4%, 사무직원 15.7%, 서비스근로자 및 상점과 시장판매 26.0%, 기능원 및 관련 기능근로자 14.8% 등이다. 경기도의 경우는 기술공 및 준전문가 11.9%, 사무직원 13.8%, 서비스근로자 및 상점과 시장판매 22.2%, 기능원 및 관련 기능근로자 16.7%, 장치·기계조작원 및 조립원 12.8%, 단순노무직 근로자 13.5% 등이며, 강원도는 서비스근로자 및 상점과 시장판매 23.7%, 농업 및 어업숙련 근로자 17.4%, 기능원 및 관련 기능근로자 12.6%, 단순노무직 근로자 14.3% 등이다. 세 지역 모두 서비스근로자 및 상점과 시장판매의 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며, 서울시의 경우 전문가, 기술공 및 준전문가의 비율이 상대적으로 다른 지역에 비해 컸으며, 경기도는 기능원 및 관련기능근로자, 장치·기계조작원 및 조립원이 강원도는 농업 및 어업숙련근로자, 단순노무직 근로자의 비율이 상대적으로 높았다.

설문 조사 표본 수를 지역별로 보면, 서울시는 총 1,110부로 전체의 51.3%이며, 경기지역은 총 826부로 전체의 38.2%, 그리고 춘천지역에서는 228부를 할당하여 전체 표본수의 10.5%를 차지한다.

<표 IV-1> 서울·경기·강원지역의 직업별 분포

(단위: 천명)

	서울	경기	강원
입법자, 고위임직원 및 관리자	196 (3.8%)	79 (2.1%)	11 (1.9%)
전문가	332 (6.5%)	158 (4.2%)	29 (4.9%)
기술공 및 준전문가	835 (16.4%)	446 (11.9%)	38 (6.5%)
사무직원	799 (15.7%)	519 (13.8%)	53 (9.0%)
서비스근로자 및 상점과 시장판매	1,327 (26.0%)	834 (22.2%)	139 (23.7%)
농업 및 어업숙련 근로자	12 (0.2%)	106 (2.8%)	102 (17.4%)
기능원 및 관련 기능근로자	754 (14.8%)	629 (16.7%)	74 (12.6%)
장치, 기계조작원 및 조립원	361 (7.1%)	481 (12.8%)	56 (9.6%)
단순노무직 근로자	488 (9.6%)	508 (13.5%)	84 (14.3%)
합 계	5,104 (100%)	3,761 (100%)	587 (100%)

주: 1) 직업분류는 한국표준직업분류를 이용한 것으로 대분류는 총 10가지로 분류되나 마지막 대분류10은 군인이므로 여기에서는 제외함.

2) ()안은 %를 나타낸 것임.

지역		응답수	비율	지역		응답수	비율
서울	종로구	26	1.2	서울	동작구	53	2.4
	중구	14	0.6		서초구	66	3.0
	용산구	42	1.9		강남구	46	2.1
	성동구	32	1.5		송파구	130	6.0
	광진구	50	2.3		강동구	47	2.2
	동대문구	38	1.8		강북구	41	1.9
	중랑구	41	1.9		관악구	46	2.1
	도봉구	35	1.6		소계	1110	51.3
	노원구	55	2.5		양평	41	1.9
	은평구	24	1.1		남양주	116	5.4
경기	서대문구	34	1.6	경기	구리	115	5.3
	마포구	40	1.8		가평	336	15.5
	양천구	46	2.1		광주	93	4.3
	강서구	49	2.3		하남	125	5.8
	구로구	35	1.6		소계	826	38.2
	금천구	23	1.1		춘천	228	10.5
	영등포구	97	4.5		합계	2164	100

2. 조사방법

조사방법은 설문 조사원이 응답자들을 직접 방문하여 면접 조사하는 방식이다. 조사원은 대학원 재학중, 졸업생을 중심으로 선발되었으며 조사원 10명 정도가 1개월간 지속적으로 참여하였다. 조사는 1999년 8월부터 9월 동안 이루어졌다.

3. 여가활동 설문조사 결과의 요약

수자원의 여가활동용 이용가치를 파악하기 위해 북한강, 팔당댐, 잠실수중보를 연결하는 한강본류 지역을 대상으로 설문조사를 실시했다⁸⁾.

먼저 설문조사는 사용자와 비사용자로 구분하여 서울, 북한강 수계를 중심으로 한 경기지역, 그리고 춘천지역에서 행해졌다. 사용자는 실제 한강수역에서 여가활동을 하고 있는 사람들로서 잠재적 사용자가 아니라 설문조사시 실제 여가활동을 수행하고 있는 사람들을 지칭하며, 그외의 사람들은 비사용자로 구분하였다.

조사 대상자 2,164명⁹⁾중 사용자는 716명으로 전체의 33.1%를 차지하였고 비사용자는 1,448명으로 전체의 66.9%를 차지하였다. 지역별로 보면, 서울지역에서는 총 1,110명이 설문조사에 응답했는데 이 가운데 사용자는 204명이었고 비사용자가 906명이었다. 그리고 경기지역은 사용자가 430명, 비사용자가 396명이었으며 춘천지역은 사용자 82명, 비사용자 146명이었다.

8) 조사결과에 대한 전체적인 내용은 부록을 참조.

9) 설문조사 대상자는 총 2,268명 이었으나, 지역별 예비설문에 사용된 표본을 제외하면 사용가능한 표본수는 총 2164부였다. 예비설문조사는 본조사의 신뢰도를 높이기 위해 사전에 실시한 것으로서 본조사 결과 분석 대상에서는 제외함.

		응답수	비율
현재 사용자	서울	204	9.4
	경기	430	19.9
	춘천	82	3.8
	소계	716	33.1
비사용자	서울	906	41.9
	경기	396	18.3
	춘천	146	6.7
	소계	1,448	66.9
합 계		2,164	100

3.1 중요 환경문제에 대한 인식

먼저, 정부가 추진하고 있는 환경정책들 중에서 어떤 부문이 가장 중요하다고 생각하는지를 묻는 질문에서는 총 응답자 2,164명중 45.4%인 987명이 수질보전이 가장 중요하다고 답하였다. 그리고 쓰레기의 자유로운 배출과 위생적인 처리라고 답한 사람이 전체의 23.8%인 515명으로 두 번째의 많은 빈도를 보였다. 특히 쓰레기의 자유로운 배출과 위생적인 처리문제는 직접 생활에서 많이 접하고 있는 주부들에게서 문제의식이 높았다.

	응답수	비율
대기	297	13.7
산림보존	283	13.1
혐오시설 입지문제	87	4
수질개선	982	45.4
쓰레기의 자유로운 배출과 위생적인 처리	515	23.8
합 계	2,164	100.0

3.2 한강수질에 대한 평가

한강분류와 북한강 수계의 수질오염에 대해 어느 정도 어느나는 질문에는 보통이라고 답한 사람이 전체의 41.6%인 901명으로 가장 많았고 다음으로는 잘 모른다고 답한 사람이 전체의 35.8%인 775명이었으며 잘 안다고 답한 사람은 전체의 16.7%인 362명이었다. 매우 잘 안다를 1로 두고 전혀 모른다를 5로 두어 평균값을 살펴보면 3.2로 대부분의 사람이 수질오염에 대한 인지도는 보통수준으로 나타났다.

	응답수	비율
매우 잘 안다 (1)	81	3.7
잘 안다 (2)	362	16.7
보통 (3)	901	41.6
잘 모른다 (4)	775	35.8
전혀 모른다 (5)	45	2.1
합 계	2,164	100

한강분류 및 북한강 수계의 수질보전이 어느 정도 중요한지에 대해서는 매우 중요하다고 응답한 사람은 전체의 69.6%인 1,507명이었고, 중요하다고 답한 사람도 전체의 27.1%인 586명이었으며, 보통이라고 말한 사람은 전체의 3%인 65명이었다. 반면 중요하지 않다, 전혀 중요하지 않다고 답한 사람은 각각 전체의 0.2%, 0%에 불과하였다. 결과적으로 매우 중요하다 또는 중요하다고 답한 사람은 전체의 96.7%에 달해 모든 국민들이 수질보전을 매우 중요한 문제로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 수질보전의 중요도에 대해서는 매우 중요하더라 1로 놓고 전혀 중요하지 않더라 5로 두었을 때 평균값은 1.34로 나타났다.

	응답수	비율
매우 중요 (1)	1,507	69.6
중요 (2)	586	27.1
보통 (3)	65	3
중요하지 않다 (4)	5	0.2
전혀 중요하지 않다 (5)	1	0
합계	2,164	100

3.3 한강에서의 주요 여가 활동과 만족도

한강에서의 여가활동 종류는 수영, 낚시, 수상스키, 뱃놀이, 강가에서의 자연경치감상, 산책·피서 등 물가에서 각종 여가활동으로 구분했다.

한강에서의 주요 여가활동은 자연경치 감상이 가장 많았고 다음으로 산책·피서, 낚시, 뱃놀이, 수영, 수상스키의 순이었다.

구분	수영	낚시	수상스키	뱃놀이	자연경치 감상	산책, 피서 등 각종여가활동
평균	3.28	2.68	3.70	2.95	1.53	1.90
순위	5	3	6	4	1	2

그리고, 한강분류 및 북한강 수계의 수질오염으로 인해 여가활동을 하는데 불편을 느끼는지에 대한 질문에서는 응답자의 66.7%가 불편을 느낀다고 답하였고 불편을 느끼지 않는다고 답한 사람은 33.3%였다.

	응답수	비율
예	1,421	66.7
아니오	710	33.3
합계	2,131	100.0

이번에는 여가 활동을 하는데 불편을 느끼는 사람들에 대하여 다시 그 불편의 정도가 어느 정도인지를 질문하였다. 이 질문에 대해서는 보통이다가 전체의 43.2%로 가장 높았고, 불만족이라는 응답이 37.4%로 두 번째를 차지하였다. 5점 단위 척도에서 평균값은 3.38로 여가 활동에 대한 피해는 보통이상인 것으로 나타났다.

	응답수	비율
매우 적다(1)	37	2.2
적다(2)	166	9.9
보통(3)	727	43.2
많다(4)	629	37.4
매우 많다(5)	122	7.3
합계	1,681	100.0

3.4 한강수계 방문 회수

평균 1년 동안 한강분류 및 북한강 수계를 몇 회나 방문하는지를 묻는 질문에는 5회 이하가 69.5%로 가장 많았고 다음으로는 6~10회가 15.6%를 차지하였다. 평균적으로 살펴보면, 평균 1년간 한강분류 및 북한강 수계를 9.62회 방문하는 것으로 나타났다. 동반일행의 수는 평균 4.3명이었다.

	응답수	비율
5회 이하	1,435	69.5
6~10회	323	15.6
11~20회	141	6.8
21~50회	112	5.4
50회 초과	53	2.6
합계	2,064	100

한강분류 및 북한강 수계지역을 여가활동을 위해 방문할 경우 몇일간 가는데 대한 질문에서는 1일 방문자가 전체의 61.3%로 가장 많았고, 2일 방문자는 전체의 26.9%로 두 번째를 차지하였다.

	응답수	비율
1	1,269	61.3
2	557	26.9
3	194	9.4
4	35	1.7
5	9	0.4
6	1	0
7	2	0.1
8	1	0
10	1	0
31	1	0
61	1	0
합계	2,071	100

3.5 한강 수계에서 여가 활동 비용

한강분류 및 북한강 수계 지역을 1회 방문하는데 드는 비용이 얼마인지를 질문했다. 교통비는 1인당 왕복교통비는 3000원 이하가 22.8%로 가장 많았고, 그 다음은 10000원 초

과 20000원이하가 17.6%로 두 번째를 차지하였다. 평균적으로 1인당 왕복교통비는 10,173원으로 조사되었다.

	응답수	비율
3,000원이하	175	22.8
3,000원 초과 5,000원 이하	113	14.8
5,000원 초과 10,000원 이하	291	38
10,000원 초과 20,000원 이하	135	17.6
20,000원 초과	51	6.7
합 계	765	100

1인당 1회 총여행비용을 질문하였는데 2만원 초과 5만원 이하가 41.8%로 가장 많았고, 1만원 초과 2만원이하가 20.1%로 두 번째를 차지하였다. 평균적으로 보면 1회 1인당 여행 총비용은 38,530원으로 조사되었다.

	응답수	비율
5000원 이하	160	7.8
5001~10000원	266	12.9
10001~20000원	413	20.1
20001~50000원	860	41.8
50001~100000원	297	14.4
100000원 초과	60	2.9
합 계	2,056	100

3.6 한강 수질오염 개선에 대한 비용 부담 의사

한강분류 및 북한강 수계의 수질이 현재보다 오염되어 현재와 같이 강변에서 물놀이 등 각종 여가활동을 할 수 없게 되어도 좋은지에 대한 질문에서는 응답자의 7%만이 상관없다고 답하였고, 나머지 93%는 안된다고 답하였다.

	응답수	비율
상관없음	151	7
안됨	2,013	93
합 계	2,164	100

현재와 같은 수질을 유지하기 위하여 방문시마다 입장료 또는 세금을 부담할 의사가 있는지를 묻는 질문에 응답자의 49.8%가 예, 50.2%가 아니오 라고 응답하였다. 그리고 제시금액을 현재와 같은 수질을 유지하기 위해 입장료/세금으로써 받아들일 수 있다고 한 사람에게 대해서는 그 2배를, 받아들일 수 없다고 답한 사람에게 대해서는 그 1/2을 다시 제시하였는데 그때의 응답은 다음과 같다.

	응답자수	비율
예	398	18.4
부담의사 있다	558	25.8
부담의사 없다	984	45.5
부담의사 전혀 없다	224	10.4
합 계	2,164	100

4. 식수의 질에 대한 조사 결과

수돗물을 식수로 사용하는데 문제가 없음에도 불구하고 상수원의 수질오염과 연계하여 수돗물을 식수로 이용하는 것을 회피하는데 대해 주민들의 의견을 조사하였다.

4.1 수돗물의 질에 대한 평가

수돗물을 현재 직접 식수로 사용하고 있는지에 대한 질문에 응답자의 53.4%가 수돗물을 식수로 사용한다고 대답하였고 46.6%는 수돗물을 식수로 사용하지 않는다고 답하였다. 끓여 먹는 것은 수돗물을 식수로 사용하는 것에 해당하는 것으로 보았다¹⁰⁾.

	응답수	비율
수돗물을 식수로 사용	1,155	53.4
수돗물을 식수로 사용안함	1,009	46.6
합 계	2,164	100.0

가정에서 수돗물을 식수로 사용하는데 적절하다고 생각하는지에 대해 질문하였는데, 응답자의 47.5%인 1,028명이 나쁘다고 답하였고 35.7%인 772명은 보통이라고 답하였다. 반면 매우 좋다 혹은 좋다고 답한 사람은 전체응답자의 7.2%에 불과하였다. 이를 5점 척도로 나타내면 3.59로 평균적으로 수돗물을 식수로 사용하기에 나쁘다는 생각을 갖고 있음을 알 수 있다.

	응답수	비율
매우 좋다	19	0.9
좋다	137	6.3
보통	772	35.7
나쁘다	1,028	47.5
매우 나쁘다	207	9.6
합 계	2,163	100.0

4.2 식수의 종류

수돗물을 식수로 사용하지 않는다고 답한 사람들에게 한하여 어떤 물을 사용하는지를 질문하였다. 약수를 떠 온다고 응답한 사람이 전체의 37.5%로 가장 많았고 정수기 구입이 33.3%로 두 번째였으며 그외 생수구입과 기타 순이었다.

10) 김도영·김경환(1994)은 1993년 서울시 270가구를 대상으로 실시한 설문조사에서 55%가 한가지 이상의 회피행동(생수구입, 정수기 구입, 약수)을 하는 것으로 제시했다.

	응답수	비율
생수 구입	186	17.8
정수기 구입	348	33.3
약수 떠옴	392	37.5
기 타	119	11.4
합 계	1,045	100.0

4.3 상수원오염과 식수에 대한 인식

상수원오염으로 인해 수도물을 식수로 사용하는데 불편이 있는지에 대한 질문에서는 불편이 있다고 응답한 사람이 전체의 76.1%였고, 불편이 없다고 답한 사람은 23.9%였다.

	응답수	비율
예	1,644	76.1
아니오	515	23.9
합 계	2,159	100.0

앞에서 상수원오염으로 인한 수도물을 식수로 사용하는데 불편이 있다고 답한 사람들에 한하여 이유를 질문하였다. 이 질문에는 식수오염으로 인한 건강피해가 걱정되어서라고 답한 사람이 전체의 71.6%로 가장 많았고 다음으로는 수도물의 식수사용이 자유롭지 못해서라고 답한 사람도 23%로 두 번째였다.

	응답수	비율
수돗물의 식수사용이 자유롭지 못해서	380	23.2
수돗물대신 식수를 따로 구입하는 비용이 많이 들어서	88	5.3
식수오염으로 인한 건강 피해가 걱정되어서	1,171	71.4
합 계	1,639	100

상수원의 수질이 오염되어 수도물을 식수로 이용하는데 대한 불편함이 어느 정도인지에 대한 질문에서는 보통이 42%로 가장 많았고 높다고 답한 사람은 39.2%를 차지하였다. 보통으로 답한 응답자들은 사실상 수도물의 식수 사용에 대해 주요하게 문제되지 않는 것으로 생각된다. 매우 낮다 또는 낮다라고 답한 사람은 전체의 6.9%였다. 5점 척도로 보면, 3.55로 수도물을 식수로 이용하는데 대한 불편정도는 보통~높다 수준으로 나타났다.

	응답수	비율
매우 낮다 (1)	27	1.5
낮 다 (2)	98	5.4
보 통 (3)	757	42
높 다 (4)	707	39.2
매우 높다 (5)	214	11.9
합 계	1,803	100.0

현재 수도물 사용자에게 앞으로도 상수원의 수질오염이 현재 상태로 유지된다면 수도물을

식수로 계속 사용할 것인지에 대하여 질문하였다. 이 결과 수돗물을 그대로 사용하겠다고와 가능한 수돗물을 사용하겠다고는 응답이 각각 27.7%와 41.0%였다. 반면 수돗물을 사용하지 않는 것을 고려하겠다고와 수돗물을 사용하지 않겠다고는 응답은 각각 24.1%, 7.2%였다. 결론적으로 현재 수돗물 사용자의 경우 상수원의 수질이 현재 상태로 유지된다면 수돗물을 그대로 사용하는 것에 긍정적으로 답한 사람이 68.7%로 부정적으로 답한 사람보다는 많았다.

	응답수	비율
수돗물을 그대로 사용하겠다	318	27.7
가능한 수돗물을 사용하겠다	471	41.0
수돗물을 사용하지 않는 것을 고려	277	24.1
수돗물을 사용하지 않겠다	83	7.2
합 계	1,149	100.0

앞에서 수질오염이 현재상태로 계속 유지되어도 수돗물을 식수로 사용할 것인가 하는 질문에서 계속 사용하겠다고 답한 사람들에게 수질오염이 악화되어도 수돗물을 계속 식수로 사용할 것인지에 대하여 질문하였다. 이 경우 수돗물을 사용하지 않거나 사용하지 않는 것을 고려하겠다고는 사람은 전체의 80.8%로 그 비율이 매우 높았다.

	응답수	비율
수돗물을 그대로 사용하겠다	39	5
가능한 수돗물을 사용하겠다	210	26.7
수돗물을 사용하지 않는 것을 고려	356	45.3
수돗물을 사용하지 않겠다	181	23.0
합 계	786	100.0

정리해서 살펴보면, 수돗물을 식수로 사용하고 있는 가구는 전체의 53.4%에 해당하지만 현재와 같은 수질이 계속 유지될 경우는 수돗물의 식수사용이 36.7%에 달하게 되고 수질이 더 악화될 경우는 수돗물을 식수로 사용하겠다고는 사람은 11.6%에 불과해진다.

	현재 수돗물 식수사용 여부	현재와 같은 수질이 유지될 경우 수돗물의 식수사용 여부	수질이 악화될 경우 식수사용 여부
수돗물의 식수 사용(%)	53.4	36.7	11.6
수돗물의 식수 비사용(%)	46.6	63.3	88.4
합 계	100.0	100.0	100.0

4.4 식수비용 부담 의사

수돗물을 식수로 사용하는 것에 대하여 부정적으로 응답한 사람들에게 어떤 것으로 바꾸고자 하는지 그리고 그 비용을 얼마 정도 부담할 의사가 있는지를 조사하였다. 이때 바꾸고자 하는 식수의 종류는 정수기 구입이 44.3%로 가장 높았고 다음으로 생수구입과 기타(약수 등) 순이었다.

	응답수	비율
생수구입	112	31.2
정수기 구입	159	44.3
기타방식	88	24.5
합계	359	100.0

그리고 수돗물을 사용하지 않고 다른 것으로 대체하려고 하는 사람들에게 그 비용부담금액을 질문하였다. 그 예상비용은 아래와 같으며, 십만원 이상의 경우 정수기 구입비를 응답한 것이다. 이를 이자율을 고려하지 않고 단순 계산하면 평균 예상비용은 12,474원 수준이다¹¹⁾.

5. 응답자의 사회·경제적 특성

5.1 성별

설문응답자를 성별로 분류하여 보면 남자가 61%였고, 여자는 39%였다.

	응답수	비율
남자	1,321	61
여자	843	39
합계	2,164	100

5.2 가족수

설문응답자의 가족수는 본인을 포함하여 4명이라는 응답이 전체의 42.6%로 가장 많은 비율을 차지하였고, 두번째는 5명으로 전체의 20%였다. 평균가족수는 4.0명이었다.

	응답수	비율
2	233	10.8
3	391	18.1
4	922	42.6
5	433	20
5명 이상	184	8.5
합계	2,163	100.0

5.3 응답자의 연령

설문응답자의 연령대를 살펴보면, 41~50세가 507명으로 전체의 23.4%를 차지하여 가장 높은 비율을 나타내었고 다음으로는 26~30세가 347명으로 16%, 25세 이하가 321명으로 14.8%를 차지하였다. 가장 적은 연령대는 60세 초과로 전체의 5.2% 정도였다.

11) 온수기의 내구년수가 6년임을 감안하여 정수기의 내구년수도 6년으로 가정했다(조달청 자료).

	응답수	비율
25세 이하	321	14.8
26~30세	347	16
31~35세	303	14
26~40세	312	14.4
41~50세	507	23.4
51~60세	261	12.1
60세 초과	113	5.2
합계	2,164	100

5.4 교육과 소득 수준

설문응답자들의 교육수준은 고등학교 졸업이라고 답한 사람들이 88명으로 전체의 44.5%로 가장 많았고, 다음은 대학교 졸업이 38.4%를 차지하였으며 전문대 졸업은 12%였다.

	응답수	비율
중학교졸 이하 (1)	226	10.4
고등학교 졸업 (2)	965	44.5
전문대 졸업 (3)	259	12
대학 졸업 (4)	638	29.5
대학원 이상 (5)	76	3.5
합계	2,164	100

응답자들의 직업분포를 보면, 서비스업이 20.6%로 가장 큰 비율을 차지하고, 그 다음으로는 주부와 사무직이 각각 12.8%, 12%이었다.

	응답수	비율
입법직·관리직	26	1.2
전문직	178	8.2
전문기술직	208	9.6
사무직	259	12
서비스업	445	20.6
농림수산업	33	1.5
근로자(기능원)	189	8.7
운수, 기계조작	125	5.8
단순노무직	152	7
주부	277	12.8
학생	161	7.4
기타	111	5.1
합계	2,164	100

가족 모두의 소득을 합한 가정의 월평균 총소득은 응답자의 28.3%가 120~180만원이하라고 응답하였고 120만원이하라고 답한 사람은 22.7%이었다. 그외에 180~240만원, 240~300만원, 300~360만원, 480만원 초과, 360~420만원의 순이다. 가구당 평균 소득은 170만원정도였다.

	응답수	비율
120만이하 (1)	491	22.7
120~180만 (2)	612	28.3
180~240만 (3)	490	22.6
240~300만 (4)	283	13.1
300~360만 (5)	126	5.8
360~420만 (6)	73	3.4
420~480만 (7)	32	1.5
480만 초과 (8)	57	2.6
합계	2,164	100.0

응답자가 거주하는 주택소유 형태를 살펴보면, 자가 62%로 가장 많았고 전세가 29.45%, 그외 월세, 전월세, 기타의 순이었다.

	응답수	비율
자가	1341	62
전세	637	29.4
전월세	59	2.7
월세	77	3.6
기타	50	2.3
합계	2,164	100.0

5.5 설문에 대한 이해도

설문지 내용을 어느 정도 이해했는지에 대해서는 응답자의 54.7%가 이해하였다고 응답하였고, 보통이라고 응답한 사람은 30.9%였다. 즉, 설문지의 이해 정도를 묻는 질문에는 응답자의 98.1%가 보통 이상이라고 답하였다.

	응답수	비율
매우 잘 이해	271	12.5
이해함	1,184	54.7
보통	668	30.9
이해못함	35	1.6
전혀 이해못함	6	0.3
합계	2,164	100.0

5.6 환경단체 가입 여부

설문응답자의 환경관련 단체의 가입여부를 조사하였는데 응답자의 대부분인 95.6%는 환경관련 단체 미가입자였고, 4.4%만이 환경관련 단체에 가입해 있었다.

	응답수	비율
환경관련 단체 가입	96	4.4
환경관련 단체 미가입	2,068	95.6
합 계	2,164	100.0

5.7 응답자들의 사회 경제적 특성 요약

설문 응답자들의 사회 경제적 특징을 요약하면 다음 표와 같다. 조사 대상자들의 평균 연령은 39세이며, 가족수는 4인, 가구당 평균소득은 170만원이다.

항 목	관찰치수	평균	표준편차	최소값	최대값
식수사용적절	2,163	3.59	0.78	1	5
수돗물식수사용유무	2,164	1.47	0.50	1	4
식수 대체재	1,045	2.42	0.91	1	4
10리터	527	2.96	2.46	0	30
1.8리터	48	18.38	14.64	1	60
수돗물식수사용 불편	2,159	1.24	0.43	1	2
식수 불편함정도	1,803	3.55	0.83	1	5
현재상태사용유무	1,447	2.21	0.93	1	4
대 체 재	512	1.97	0.74	1	3
식수구입비용	506	143,130	320,841	0	2,000,000
보다약화	1,441	3.09	0.76	1	4
대 체 재	1,161	1.97	0.75	1	3
예상금액	1,151	141,017	346,330	0	3,000,000
연 령	2,164	38.64	12.10	20	84
가 족 수	2,163	3.99	1.24	1	12
어린이수	2,164	0.84	0.93	0	5
교육정도	2,164	2.71	1.10	1	6
소 득	2,164	170만	1.65	120만이 하	480만초 과
주택소유	2,164	1.55	0.89	1	5
세 대 주	2,164	1.31	0.46	1	2
설문이해	2,164	2.22	0.69	1	5
환경관련단체	2,164	1.96	0.21	1	2

6. 특별대책지역 및 상수원보호구역 설문 조사 결과

상수원 보호구역과 특별대책 등 수질보전을 위해 규제되고 있는 지역 주민들의 수질에 대한 인지도를 파악하기 위해 한강분류와 북한강 수계지역의 팔당 상수원보호구역과 특별대책지역에 대한 설문조사를 실시했다¹²⁾. 표본수는 총 203 가구이며, 상수원보호구역의 표본이 149 가구이며, 특별대책지역의 표본은 54가구이다.

12) 설문조사 결과의 전체적인 내용은 부록을 참조.

	응답수	비율
상수원보호구역	149	73.4
특별대책지역	54	26.6
합계	203	100.0

6.1 상수원 수질오염에 대한 인지도

상수원의 수질오염에 대해 어느 정도 잘 아는지에 대한 질문에서 총 응답자 203명중 15명인 7.4%가 전혀 모른다고 답하였고, 조금 안다가 54명으로 26.6%, 보통이 53명으로 26.1%, 잘 안다가 62명으로 30.5%였으며, 마지막으로 매우 잘 안다는 19명으로 9.4%를 차지하였다. 5점 척도로 보면 평균 3.08로 대부분의 사람들이 보통이라고 답했다.

	응답수	비율
전혀 모른다	15	7.4
조금 안다	54	26.6
보통	53	26.1
잘 안다	62	30.5
매우 잘안다	19	9.4
합계	203	100.0

6.2 상수원 수질보전의 중요성

상수원이 수질보전이 얼마나 중요하다고 생각하는지에 대해서는 전혀 중요하지 않다 또는 중요하지 않다고 대답한 사람은 3%에 불과하였고, 보통이라고 응답한 사람이 8명으로 3.9%, 중요하다고 응답한 사람이 89명으로 43.8%, 매우 중요하다고 답한 사람이 100명으로 49.3%에 달하였다. 즉, 상수원 수질보전의 중요성에 대한 질문에서는 응답자의 93%이상이 중요하다 또는 매우 중요하다고 답하였다.

	응답수	비율
전혀 중요하지 않다	1	0.5
중요하지 않다	5	2.5
보통	8	3.9
중요	89	43.8
매우 중요	100	49.3
합계	203	94.5

6.3 상수원보호구역 거주자의 만족도

상수원보호구역이나 특별대책지역에 거주하면서 느끼는 생활의 만족도가 어떠한지에 대해서 질문하였다. 이 질문에 대해서는 매우 불만족이라고 답한 사람이 69명으로 34%였고, 불만족이라고 답한 사람도 81명으로 39.9%, 보통이라고 답한 사람도 34명으로 16.7%였으며, 그외 9.4%가 만족 내지는 매우 만족이라고 답하였다. 5점 척도로 보면 2.02로 평균적으로 불만족 수준이었다.

	응답수	비율
매우 불만족	69	34
불만족	81	39.9
보통	34	16.7
만족	18	8.9
매우 만족	1	0.5
합계	203	100.0

생활의 만족도와 더불어 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정됨으로 인한 불편함 또는 피해에 대한 질문에서는 응답자중 92.6%가 피해가 있다고 답하였다.

	응답수	비율
예	188	92.6
아니오	15	7.4

상수원보호구역으로 지정됨으로써 지역주민이 불편하게 느끼는 이유는 ‘농사, 축산, 양식 등 각종 사업활동이 제약을 받아서’, ‘건물의 수리나 개축 등이 자유롭지 않아서’, ‘수영, 뱃놀이 등 물가에서 여가활동을 규제하기 때문’, ‘집(땅)값이 다른 지역보다 낮아서’, ‘주택이나 땅의 자유로운 매매가 어려워져서’로 제시하였다. 이에 대해 ‘건물의 수리나 개축 등이 자유롭지 않아서’는 평균값이 1.80으로 가장 많은 불편을 겪고 있으며, 다음으로는 ‘농사, 축산, 양식 등 각종 사업활동이 제약을 받아서’라고 응답하였다.

구분	사업활동 제약	건물의 보수, 개축	여가활동 규제	낮은 지가	매매부자유
평균	2.18	1.80	3.73	2.43	2.82
순위	2	1	5	3	4

주: 불편도가 가장 큰 것부터 순위를 매겼으므로 평균이 작을수록 불편도가 큼.

주민들의 불편(피해)사항에 대해서 그 불편함의 정도가 어느 정도인지에 대해서도 마찬가지로 5점 척도로 분석하였는데, 집값의 다른 지역과의 격차가 4.39로 가장 불편이 큰 것으로 조사되었으며, 다음으로 농사, 축산, 양식 등 각종 사업활동 규제, 건물의 수리나 개축 등에 대한 규제의 순이었다.

구분	사업활동제약	건물의 보수, 개축	여가활동 규제	낮은 지가
척도	4.30	4.20	3.83	4.39

이처럼 상수원보호구역(특별대책지역)내에 거주함으로 인하여 불편함/피해가 있음에도 불구하고 이사를 하지 않는 이유를 질문했다. 이 질문에는 응답자의 46.3%인 87명이 고향이어서, 그 다음으로는 24.5%인 46명이 사업의 근거지를 이유로 들었고, 집(땅)을 판매하기 어렵거나 집 판매가격이 너무 낮기 때문인 응답자는 17.6%인 33명이 었다.

이사하지 않는 이유	응답수	비율
고향이어서	87	46.3
이주하는 것을 원치 않아	20	10.6
사업의 근거지여서	46	24.5
집을 판매하기 어렵거나 집 판매가격이 너무 낮아서	33	17.6
언젠가 땅값이 오르면 큰 수익을 얻을 것으로 기대해서	2	1.1
합 계	188	100

6.4 주택 구입 시기

현재 살고 있는 집을 언제 구입(신축)하였는지를 묻는 질문에는 총 150명이 응답하였는데, 1950년 이전에 구입하였다고 답한 응답자는 18명으로 12%를 차지하였고, 1951-60년은 9명으로 6%, 1961-70년은 5명으로 3.3%, 1971-80년은 28명으로 18.7%, 1981-90년은 30명으로 20%였다. 1991년 이후에 구입한 응답자는 55명으로 36.7%를 차지하였다.

팔당상수원보호지역 주민들의 경우 팔당 상수원보호구역이 1975년 지정되었음을 감안하여 살펴보면, 1975년 이전에 구입(신축)하였다고 답한 사람은 27.2%였고, 특별대책지역 주민들의 경우 특별대책지역으로 지정된 이후에 구입(신축)하였다고 응답한 사람도 전체의 36.11%였다.

주택의 구입년도	응답수	비율
50년 이전	18	12
51~60년	9	6
61~70년	5	3.3
71~75년	6	4
76~80년	27	18
81~90년	30	20
91~95년	24	16
96년	31	20.7
합 계	150	100

6.5 주택가격에 대한 인식

상수원보호구역 또는 특별대책지역으로 지정되어 집값이 다른 지역의 집값보다 상대적으로 낮다고 생각하는지를 묻는 질문에서는 그렇다고 응답한 사람이 135명으로 전체의 81.3%를 차지하였고, 그렇지 않다고 응답한 사람도 31명으로 전체의 18.7%나 되었다. 상대적으로 규제가 강한 상수원보호구역의 경우는 집값이 상대적으로 낮다고 생각하는 사람의 비율이 특별대책지역에 비해 높았다.

집값의 수준	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
예	135	81.3	107	84	28	74
아니오	31	18.7	21	16	10	26
합 계	166	100.0	128	100	38	100

이번에는 현재 거주하고 있는 집의 가격이 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정되지

않은 주변의 다른 지역과 비교해서 어느 정도인지를 질문하였다. 총 180명의 응답자중 매우 낮다고 응답한 사람은 전체의 43.3%인 78명이었고, 낮다고 응답한 사람도 전체의 40.8%인 77명에 달하였으며, 보통이라고 답한 사람은 전체의 9.4%인 17명이었다. 결과적으로 전체의 86%이상이 상수원보호구역 또는 특별대책지역으로 지정되어 사는 집의 가격이 다른 지역보다 낮거나 매우 낮다고 생각하고 있는 것으로 나타났다. 이를 상대적으로 규제가 보다 강한 상수원보호구역의 경우 특별대책지역에 비해 지가가 주변지역에 비해 낮다고 생각하는 사람들의 비율이 높은 것으로 나타났다.

집값의 수준Ⅱ	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
매우 낮다	78	43.3	59	45	19	38
낮 다	77	42.8	61	47	16	32
보 통	17	9.4	6	5	11	22
높 다	7	3.9	3	2	4	8
매우 높다	1	0.6	1	1	0	0
합 계	180	100.0	130	100	50	100

6.6 응답자의 사회·경제적 특성

설문응답자의 연령을 살펴보면, 31~40세가 52명으로 전체의 25.6%를 차지하여 가장 높은 비율을 나타내었고, 다음으로는 41~50세가 49명으로 24.1%, 51~60세가 45명으로 22.2%를 차지하였다. 30세 이하의 응답자는 13명으로 전체의 6.4%를 차지하였다.

	응답수	비 율
30세 이하	13	6.4
31~40세	52	25.6
41~50세	49	24.1
51~60세	45	22.2
61~70세	36	17.7
71세 이상	8	3.9
합 계	203	100

설문응답자를 성별로 분류하여 보면 남성이 66.5%였고, 여성은 33.5%였다.

	응답수	비 율
남자	135	66.5
여자	68	33.5
합계	203	100

응답자들의 교육정도는 고등학교 졸업이 88명 전체의 43.3%로 가장 많았고, 다음은 중학교 이하가 78명으로 38.4%를 차지하였으며, 그외 전문대, 대학교 졸업은 각각 5.4%, 12.3%였다.

교육수준	응답수	비율
중학교 이하	78	38.4
고등학교 졸업	88	43.3
전문대 졸업	11	5.4
대학교 졸업	25	12.3
대학원 이상	1	0.5
합계	203	100

가족 모두의 소득을 합한 가정의 월평균 총소득은 응답자의 49.8%인 101명이 120만원 이하라고 답하였고, 120~180만원인 응답자는 26.1%인 53명이었다. 가정의 월평균 총소득은 180만원 이하가 전체의 75.9%를 차지하였다.

	응답수	비율
120만원 이하	101	49.8
120~180만	53	26.1
180~240만	19	9.4
240~300만	19	9.4
300~360만	7	3.4
420~480만	2	1
480만 초과	2	1
합계	203	100

V. 한강 수질오염비용의 계량화

1. 한강 수자원 이용가치

수자원의 이용 용도는 크게 소비용과 생산용으로 구분 가능하며, 소비용으로는 식수 및 생활용수용, 여가활동용(산책, 경치구경, 수영, 보트, 낚시 등)을 말 할 수 있다. 생산용으로는 농업 부문의 관개용수나 축산농가에 물 제공, 제조업부문의 물 사용, 내수면 어업용이 있다.

이와 같은 수자원의 이용 용도를 감안할 때 한강 수자원의 이용가치 또는 한강 수계의 수질오염으로 인한 피해 가능 분야는 소비자에게는 여가 활동(수영, 보트, 낚시 등 물놀이) 가치/피해, 식수 이용가치/피해 - 인체 건강영향, 동식물 피해를 말 할 수 있다. 수질오염으로 인한 생산 부문에 대한 비용은 수산물 어획량의 감소피해 (양식업, stock의 감소 손실), 농업생산 감소 피해가 있다.

일반적으로 수자원의 이용 가치를 나타내는 수치로는 수도요금을 말할 수 있는데, 생산부문에서는 수도요금 단가가 높아서 생산부문의 물 이용가치를 어느 정도 반영하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 소비 부문에서는 생활용수의 수도요금이 낮아서 가정용수의 실제 사용가치를 적절히 대변한다고 볼 수 없다. 특히 가정의 생활용수 중에서 식수로 이용되는 양은 적지만 사용자들의 깨끗한 식수에 욕구 즉 질 좋은 식수의 사용가치는 매우 크다고 할 수 있다. 그리고 한강 수자원의 이용 용도 중에서 식수와 생활용수용 외에도 여가용으로 이용됨에 따른 가치도 높지만 사실상 수량화되어 제시되지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 한강 수자원이 소비용으로 이용되는 용도 즉 여가용도로 이용하는 가치와 식수용으로 이용되는 가치를 계량화하는 데 중점을 두고자 한다.

<표 V-1> 한강수자원의 이용 용도와 이용자

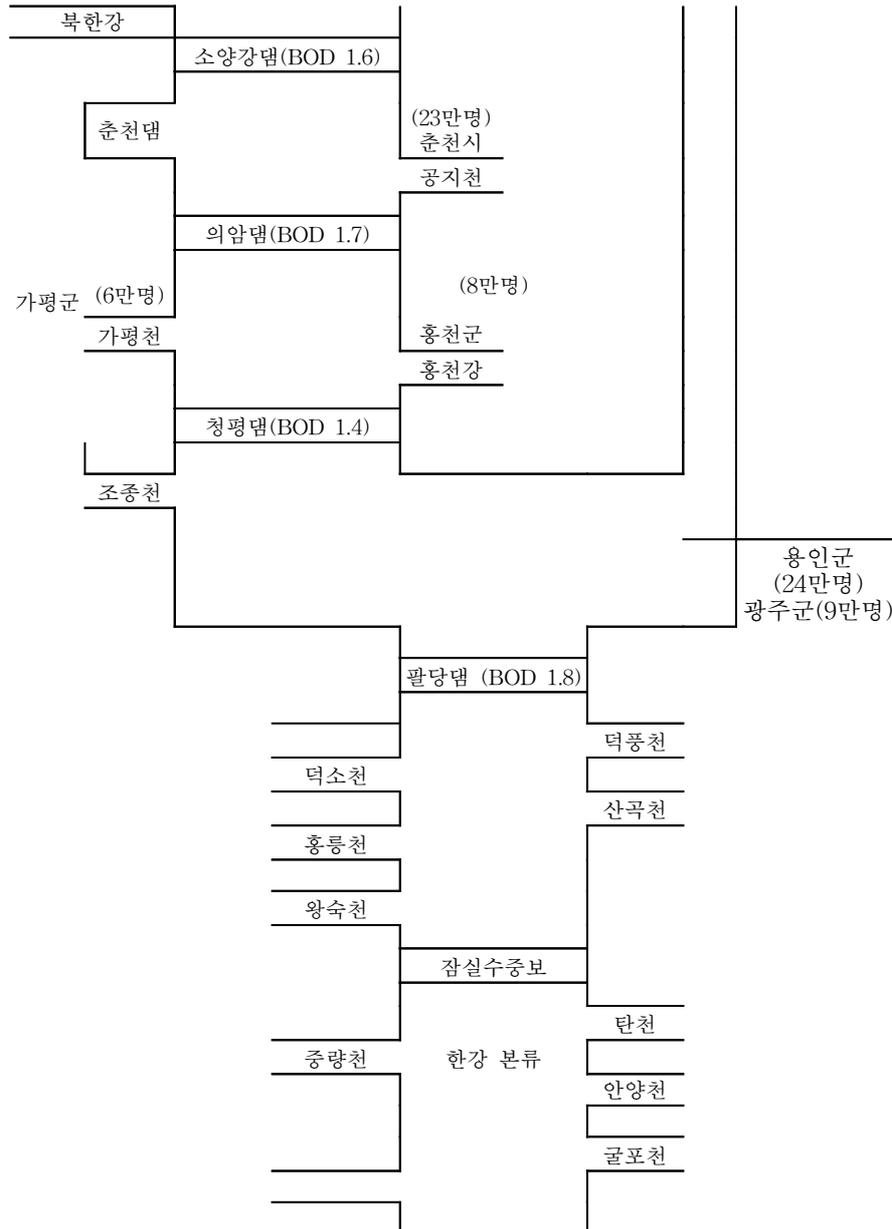
구분	한강물의 주요 용도/피해	이용자	세부 내용	영향받는 지역의 범위
소비용	식수 및 생활용수	일반가계 서울, 강원일부, 경기, 인천지역	- 수자원을 생활용수로 사 용함으로써 얻는 가치	수계 전지역
	여가활동 용도	관광여행자, 서울, 강원일부, 경기지역 등	- 여행자들이 깨끗한 수자 원을 이용해 여가활동을 해서 얻는 가치	전 지역
생산용	내수면 어업용	한강주변 (어업용)	- 어업활동을 해서 얻는 수익성	일부 지역
	농업용수	축산농가, 농가 등	- 축산 등 농업활동을 하는 데 수자원을 이용하여 얻는 가치	전지역
	공업용수	제조업체 등	- 사업활동에 필요한 물 공급	

1.1 여가활동 가치/피해

한강수계에 연결되어 있는 주요 하천과 댐을 보면 북한강 수계에 춘천댐과 소양댐 의암댐이 있으며, 춘천시내를 관통하는 공지천이 있다. 남쪽으로는 가평군에 가평천이 흐르고, 청평댐아래 조종천이 있다. 팔당댐 아래로는 덕풍천, 덕소천, 흥릉천, 왕숙천, 산곡천이 있으며,

한강 본류 서울 시내지역에는 중량천, 탄천, 그 아래로 굴포천이 있고, 경기도 안양에 안양천이 있다(그림 V-1 참조).

한강 수계에서 상수원보호구역에 해당되는 소양댐 위쪽과 팔당댐 주변은 수영, 어로, 낚시 등 일체의 오염행위 금지되어 있으며, 팔당댐~잠실수중보 지역도 수영, 어로, 낚시 등 일체의 오염행위 금지(99.8.9부터)되어 있다. 서울시를 관통하는 한강에서도 수영, 어로활동이 금지되어 있다.



<그림 V-1> 북한강과 한강본류의 흐름



북한강, 팔당지역, 한강 본류 주변에 위락활동을 위해 방문하는 사람들은 현재의 수질상태를 유지하여 여가활동을 계속하기 위해 비용을 부담할 의사가 있을 것이다. 이와 같은 가정에 기초하여 수자원의 여가활동용 이용가치, 수질오염으로 인해 여가활동을 할 수 없게 된다면 일어날 수 있는 손실 비용을 추정하고자 한다.

한강수계 수자원의 여가활동용 이용가치는 주로 보트타기나 수상스키 등 뱃놀이, 수영, 낚시, 주변 경관의 감상 등에 있는 것으로 가정하여 이에 대해 이용자들이 평가하는 주관적인 가치를 계량화하고자 한다.

1.2 식수이용 가치/피해

한강 수계 수자원이 식수로 이용되면서 얻을 수 있는 화폐적 가치는 1차적으로 수도요금 지불액이나 정수처리비를 포함한 수돗물 생산비용이라고 할 수 있다. 그러나 실제 사용가치는 식수를 구입하기 위해 화폐로 지불하고 있는 금액인 수도요금 이상일 것이며, 이는 화폐적으로 나타나지는 않으나 물 소비자들이 실제 지불하고자 하는 금액으로서 외부적 편익/가치라고 할 수 있다.

이와 같은 식수 이용의 외부적 가치를 추정하는 방안으로는 수돗물의 대체상품을 구입하는데 지출하는 비용을 계산해 보는 것이 있다. 즉, 수돗물을 식수로 사용하지 않는 대신 생수 구입비용, 정수비용, 약수취수 비용 등을 식수의 실제 이용가치로 파악하는 것이다. 이와 같은 기준에 의해 보면, 우리나라의 먹는샘물 판매금액은 '98년 기준으로 총 940,356톤 90,382백만원이다(<표 V-2> 참조). 또한 정수기의 판매실적도 '98년 기준으로 180개의 업체에서 26만대를 판매하여 총 2,063억원이다(<표 V-3> 참조).

<표 V-2> 먹는샘물 판매 실적('98)

(단위: 톤, 백만원)

판매량			판매금액		
계	수입업자	국내업자	계	수입업자	국내업자
940,356	846	939,510	90,382	315	90,067

자료: 환경부 내부자료

<표 V-3> 정수기 판매 현황('98)

(단위: 개, 만대, 백만원)

업체수			판매대수			금액		
계	수입	국내 제조	계	수입	국내 제조	계	수입	국내 제조
180	15	165	26	3	23	206,309	23,515	182,794

자료: 환경부 내부자료

2. 계량화 모델 선정

2.1 여가용 이용 가치

한강 수자원을 여가용도로 활용하는 데는 한강 상하류에 연결되어 있는 하천들에서 낚시, 보트타기, 강가에서 산책과 자연경치 감상, 체육활동, 수영 등을 말할 수 있다. 이와 같은 여가활동이 가능한 지역을 파악하기 위해 한강 수계에 연결된 하천은 앞의 <그림 V-1>에서 보는 바와 같다. 한강 수자원의 여가용 이용가치/ 수질오염으로 인한 여가용 이용 가치의 손실 비용을 도출하는 방안은 가상가치평가법을 이용하며, 모델은 다음과 같이 가정하고자 한다.

$$\text{여가용 이용가치} = f(\text{요금, 수질수준, 소득수준, 교육수준, 연령 등})$$

한강의 수질오염이 심해져서 한강수계에서 여가활동이 제약될 경우 응답자들의 반응과 수질오염을 방지하여 수질을 유지하기 위한 비용을 입장료의 형태로 한강 수계를 방문할 때 부과한다면 이와 같은 제시금액을 수용할 의사가 있는 지를 질문하는 방식을 이용하고자 한다. 수질수준은 개별 응답자들이 수질에 대한 평가도를 이용하고자 한다.

2.2 식수이용 가치/비용

한강 수질의 오염으로 인한 식수이용의 피해비용을 추정하는 방안은 조건부가치평가법을 이용하고자 한다. 수돗물 오염으로 인한 식수사용을 피하고 대신 정수기를 구입하거나, 생수나 약수 등을 구입, 조달하는 비용을 조사하고, 상수원의 수질오염이 현재수준으로 계속된다면 수돗물 사용을 회피하기 위해 지불하고자 하는 금액을 파악하고자 한다. 모델은 다음과 같

이 설정될 수 있다.

총 지불의사금액 = f(식수 수질 수준, 연령, 성별, 미성년어린이 유무, 교육수준, 소득수준)

3. 실증 분석

3.1 여가용 이용 가치

3.1.1 추정 결과

한강 수질 서비스의 수준(Q)과 소득(Y)간의 무차별 곡선을 가정하고, 개인이 처음 시점에서 깨끗한 수질 수준 Q_0 과 소득 Y_0 를 소비한다고 한다면 최초의 효용수준은 $U(Q_0, Y_0)$ 이다. 그러나 수질이 나빠지게 될 경우의 효용수준은 $U(Q-, Y_0)$ 이며, 이처럼 수질이 나빠지고 효용수준이 감소되는 것을 방지하기 위해 즉, 현재 수준의 수질을 유지하기 위하여 개인이 기꺼이 지불하고자 하는 금액(Willingness to Pay: WTP)은 $(Y - Y_0)$ 이다.

본 연구에서 WTP는 한강에서 현재와 같은 수준의 수질을 유지하여 여가활동을 계속하기 위해 개인이 평가하는 가치이다. 이를 평가하기 위해 본 연구에서는 조건부 가치 평가법을 이용하여 폐쇄형 질문(Close-ended)의 형태를 선택했다. 폐쇄형 질문방식은 설문 대상자에게 “수질 수준 Q를 향유하기 위하여 당신에게 매회 X원(제시금액: offer)이 소요된다면, 그 가격을 지불하겠는가?”라는 질문을 하고 응답자는 “네” 또는 “아니오”라는 답을 하게 된다. 이와 같은 폐쇄형 질문을 분석하기 위한 모델로 로짓 모델을 이용했다(Judge et al. 1985)으며 로짓(Logit)모델은 다음과 같다.

$$\text{식1) } P_i = \frac{1}{(1 + e^{-f(\text{offer}, q_i)})}$$

위에서 P_i = 응답자에게 제시된 가격 offer원에 대하여 “아니오”라고 대답할 확률

$f(\cdot)$ = 함수형태

q_i = 수질의 수준(예: 수질의 청결도, 여가 지역을 방문하는 횟수)

offer_i = 제시 금액

위의 식 1에서 도출되는 로짓 확률함수는 아래의 식2와 같으며, $f(\text{offer}_i, q_i)$ 가 추정 함수식이 된다. 추정함수의 독립변수는 제시금액과 수질에 대한 응답자들의 평가, 한강수계에 방문회수, 소득수준, 교육수준, 설문지에 대한 이해도를 포함하였다(식 3 참조). 수질에 대한 응답자들의 평가를 나타내는 변수는 수질보전의 중요성 변수와 한강수계 방문회수를 사용하였고 개인적 특성을 반영하는 변수로는 소득과 교육수준 그리고 설문지 내용에 대한 이해도를 포함하였다. 설문지에 대한 이해도가 높을수록 제시금액을 수용할 것인가라는 질문에 대해 NO(YES)라고 답할 확률에 미치는 영향을 보기 위해 이해도 변수를 추가하였다.

제시금액은 한강수계에서 여가활동을 하는 데 필요한 가격이며, 제시금액을 응답자가 부담할 의사는 금액이 증가함에 따라 “NO(YES)”라고 응답할 확률은 증가(감소)할 것이므로 추정 변수의 sign은 正(負)일 것이다. 수질보전이 중요한 것으로 평가한 응답자일수록 제시금액을 부담하지 않을 확률이 감소할 것으로 예상된다. 소득수준이 높을수록 제시금액의 부담 여부 질문에 “NO (YES)”라고 응답할 확률이 감소할 것이므로 소득수준 변수의 부호는 -(+) 일 것이다. 교육수준이 높을 수록 NO(YES)라고 응답할 확률은 감소할 것으로 기대한다면 교육수준 변수의 부호는 -(+)일 것이다. 설문지에 대한 이해도 변수의 부호는 이론적으로는 이해도

가 높을수록 제시금액을 부담하지 않을 확률이 감소할 것으로 예상된다. 한강 수계에서 여가 활용을 하는 데 비용부담의사를 질문하고 지불의사에 영향을 미치는 주요 변수를 중심으로 회귀분석하기 위한 추정 모형은 다음과 같다.

식2) $L = \log\left\{\frac{P}{1-P}\right\} = f(\text{offer}_i, q_i)$

식3) $\text{Accept} = a_0 + a_1\text{Offer} + a_2\text{Impowq} + a_3\text{Visitnum} + a_4\text{Income} + a_5\text{Educa} + a_5\text{Unders}$

식4) $\text{Accept} = a_0 + a_1\text{LnOffer} + a_2\text{LnImpowq} + a_3\text{LnVisitnum} + a_4\text{LnIncome} + a_5\text{LnEduca} + a_5\text{LnUnders}$

위에서

- Accept = 제시금액의 지불의사
- Impowq = 수질보전의 중요도(감소 변수)
- Offer = 제시금액
- Visitnum = 한강수계 방문회수
- Educa = 교육 수준
- Income = 소득
- Unders = 설문지 내용의 이해도(감소 변수)
- Ln(Offer) = 제시금액의 로그
- Ln(Income) = 소득의 로그
- Ln(Educa) = 교육수준의 로그
- Ln(Unders) = 이해도의 로그

식 (3)과 (4)를 추정한 결과는 아래의 표에서 보는 바와 같다. 모든 변수의 부호가 예상과 일치하며, 변수의 신뢰도도 높다. 수질보전의 중요도가 높다가 평가한 응답자일수록 제시금액을 부담할 확률이 높게 나타났다. 소득이 높을수록 제시금액을 부담하지 않을 확률이 감소하고 교육수준이 높을수록 제시금액을 부담하지 않을 확률이 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 설문지에 대한 이해도가 낮은 응답자일수록 제시금액을 부담하지 않을 확률이 증가하는 것으로 나타났다.

<표 V-4> 지불 의사 함수 추정 결과(전체자료)

	Model 1 (선형)	Model2 (세미로그형)	Model 3 (선형)	Model 4 (세미로그)
상수량	-0.89** (2.73)	-7.56** (11.83)	0.68** (2.23)	7.15** (7.36)
offer	0.00017** (7.0)	0.88** (7.62)	-0.0002** (8.69)	0.862** (7.67)
IMPOWQ	0.15* (1.75)	0.22* (1.66)		0.11* (1.67)
VISITNUM	0.0052** (2.51)	0.14** (3.48)		
INCOM	-0.0021** (3.01)	-0.57** (4.60)	0.0028** (4.0)	0.41** (5.04)
EDU	-0.023 (1.55)	-0.36* (1.71)	0.037 (1.85)	0.037 (1.48)
UNDERS	0.23** (3.36)	0.43** (3.11)	0.24** (3.57)	0.40** (2.96)
N	2,063	2,063	2,064	2,064

주 : () 안은 변수의 t 값

* : 10% 수준의 신뢰도

** : 5% 수준의 신뢰도

<표 V-5> 지불 의사 함수 추정 결과(서울 지역)

	Model 1(선형)	Model2 (세미 로그형)	Model 3(선형)
상 수	-0.88* (1.79)	-2.66 (1.17)	-0.14 (0.35)
offer	0.00011** (2.89)	0.75** (3.26)	0.00011** (2.77)
IMPOWQ	0.25** (2.16)	0.28* (1.53)	
VISITNUM	0.015** (2.74)	0.0011** (1.59)	0.014** (2.59)
INCOM	-0.0028** (3.89)	-0.66** (3.96)	-0.0028** (4.0)
EDU	-0.023 (1.12)	-0.36 (1.17)	-0.037 (1.85)
FAMILYHD	0.25** (1.74)	0.25** (1.74)	0.31** (2.23)
UNDERS	0.24** (2.57)	0.39** (2.15)	
N	1110	1110	1110
LR	56.08	55.74	42.32
CRAgg-R ²	0.068	0.65	0.05

주 : () 안은 t값

* : 10% 수준의 신뢰도

** : 5% 수준의 신뢰도

<표 V-6> 분석에 사용된 변수의 통계량

	평균	표준편차	최소값	최대값	중앙값(median)
전체 데이터					
IMPOWQ	1.34	0.55	1	5	1
DAMAGE(A4)	3.38	0.84	1	5	3
VISITNUM(회)	9.62	24.2	1		3
INCOME(백만원)	204.18	89.4	120	480	150
EDUC(연)	13.98	3.22	9	20	12
AGE(세)	38.64	12.10	20	84	37
Offer(원)	5392.2	1952.06	1600	11,000	5400
서울 지역					
IMPOWQ	1.33	0.56	1	5	1
DAMAGE	2.65	0.86	1	5	3
VISITNUM(회)	6.2	15.88	1	150	3
INCOME(백만원)	207.86	91.63	120	480	150
EDUC(연)	13.94	3.21	9	20	12
AGE(세)	40.06	12.48	20	79	39
Offer(원)	6252.7	1615.9	3000	11,000	6100

3.1.2 한강 수자원의 여가용 이용가치

앞에서 추정된 로짓 확률함수를 이용하여 한강 수자원의 이용에 대한 가치를 추정하는 방법은 다음과 같다. 최우법(Maximum Likelihood Estimation)으로 추정된 식 3)과 4)를 이용하여 개인이 기꺼이 지불하고자 하는 금액(WTP)의 기대치는 다음과 같이 계산하였다.

$$(식5) E(WTP) = Offer_{max} - \int_0^{Offer_{max}} \frac{1}{(1 + e[-f(offer_i, impowq_i, visitnum_i, Inome_i, Educa_i, Unders_i)])} doffer$$

Offermax는 제시금액 Offer의 최대금액이다.

위에서 추정된 함수를 제시금액을 이용하여 적분함으로서 지불의사금액을 산출할 수 있으며, 서울 경기지역 주민들이 한강 수계에서 여가활동을 함으로써 얻고 있는 환경적인 가치를 계량화하여 제시하면 다음 표와 같다.

즉, 1인당 1회 방문시 여가용 이용 가치는 4,768원 ~ 5,468원이며 이를 응답자들의 연 평균 방문회수 9.6회를 적용하여 연간 이용가치로 환산하면 45,773원 ~ 52,493원/연이다. 연간 이용가치를 서울·경기지역 인구수 19,033,813명으로 합산하면 8,721.4억원/연 ~ 9,991.4억원/연이다. 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 인구 21,532,217명으로 합산하면 한강의 여가용 이용에 대한 지불의사금액은 9,855.94억원/연 ~ 11,302.9억원/연이다.

<표 V-7> 한강의 여가용 이용가치

구분	일반 선형함수	세미로그형 함수
1인당 지불의사액(원/회/인)	4,768원	5,468원
연간 지불의사액(원/연/인)	45,773원	52,493원
서울·경기(연간)	8,721.4억원/연	9,991.4억원/연
서울·인천·경기(연간)	9,855.94억원/연	11,302.9억원/연

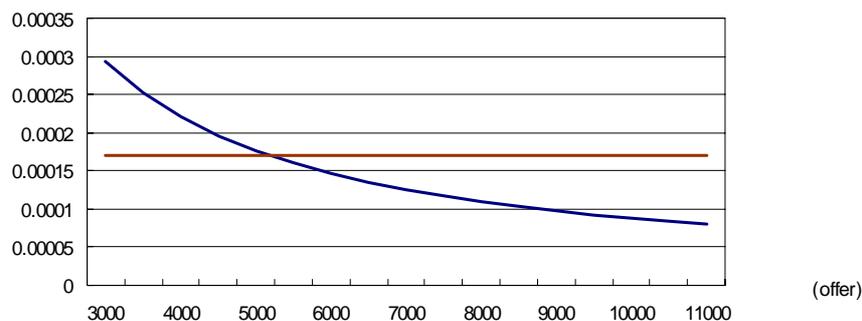
<표 V-8> 수도권 지역 인구와 가구수

(단위: 세대, 명)

	인구	가구수
서울	10,321,496	3,458,511
경기도	8,712,317	2,844,110
소 계	19,033,813	6,302,621
인천	2,498,404	794,534
소 계	21,532,217	7,097,155

주: 인구와 가구수는 1998년 자료임.

자료: 통계청, KOSIS



<그림 V-3> 한강수자원의 여가용 가치 곡선

3.1.3 한강의 여가용 이용 비용 부담 반대 비율

첫째, 한강분류 및 북한강 수계의 수질을 적어도 현재와 같이 유지하기 위하여 방문할 때마다 입장료/세금을 부담할 의사가 없다고 두 번 모두 응답한 사람들에 한하여 그 이유를 질문한 결과는 다음 표와 같다. 응답자의 57.7%가 한강수질보전에 개인이 돈을 내는 것 자체에 대해 반대하기 때문이라고 답하였고, 돈을 내도 한강수계의 수질오염이 심해져서 여가활동을 못하게 될 것이기 때문이라고 답한 응답자는 23.1%였다.

	응답수	비율
한강수계에서 여가활동을 하는 것이 가치가 없어서	33	4.7
한강수계에서 여가활동을 하는 것도 좋지만 돈을 낼 여유가 없어서	103	14.5
돈을 내도 한강수계의 수질오염이 심해져서 여가활동을 못하게 될 것이므로	164	23.1
한강수질보전에 개인이 돈을 내는 것 자체에 대해 반대하기 때문	409	57.7
합 계	709	100

또한 여가활동을 하는데 불편 여부와 비용부담의사의 예 응답율을 보면 불편을 느낀다는 사람들의 제시금액을 지불하겠다는 비율은 51.1%로, 불편을 느끼지 않은 사람들의 비율인 47.6%보다 다소 높음을 알 수 있다.

	계		여가활동하는데 불편을 느낌		여가활동을 하는데 불편을 느끼지 않음	
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
예	358	16.5	239	16.8	114	16.1
부담의사 있다	719	33.2	488	34.3	223	31.5
부담의사 없다	839	38.8	533	37.5	288	40.6
부담의사 전혀 없다	248	11.5	161	11.3	84	11.8
합 계	2164	100.0	1421	100	709	100.0

둘째, 제시금액이 증가하면서 비용을 부담할 의사가 없다고 응답하는 비율이 증가하는 것을 알 수 있다. 예 응답 비율을 보면 제시금액이 2000원 수준일때는 부담의사가 65.7%이었으나, 3000원에서는 58.5%, 8000원에서는 50.5%, 10,000원에서는 39.4%로 줄고 있다.

구분	아니오(비율)	예(비율)	합 계
2000원	23(34.3%)	44(65.7%)	67(100%)
3000원	54(41.5%)	76(58.5%)	130(100%)
4000원	133(34.2%)	256(65.8%)	389(100%)
5000원	119(46.5%)	137(53.5%)	256(100%)
6000원	328(59.3%)	225(40.7%)	553(100%)
7000원	111(60.3%)	73(39.7%)	184(100%)
8000원	154(49.5%)	157(50.5%)	311(100%)
9000원	125(60.1%)	83(39.9%)	208(100%)
10,000원	40(60.6%)	26(39.4%)	66(100%)
합 계	1,087(50.2%)	1,077(49.8%)	2,164(100%)

셋째, 설문 당시 한강수계에서 여가활동을 하고 있는 응답자들이 제시금액에 대해 “예” 응답비율을 보면 매우 큰 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다. 사용자와 비사용자로 구분하여 비용 부담의사에 대한 “예”, “아니오” 응답비율을 분석해 보면 사용자와 비사용자의 “예” 응답율이 각각 49.6%, 49.9%로 큰 차이를 보이지 않았다.

	계		사용자		비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
1	358	16.5	106	14.8	252	17.4
2	719	33.2	249	34.8	470	32.5
3	839	38.8	290	40.5	549	37.9
4	248	11.5	71	9.9	177	12.2
합 계	2,164	100.0	716	100.0	1,448	100.0

3.1.4 응답자의 특징과 지불의사에 대한 영향

연령별로 보면 25세 이하의 젊은 계층에서 제시액을 받아들이겠다는 비율이 가장 높았고, 두 번째는 51~60세였다. 반면 26~30세와 71세 이상에서는 제시액을 받아들이겠다는 비율이 가장 낮았다.

학력별로 보면 대졸의 경우가 부담할 의사가 있다고 답한 비율이 55.17%로 가장 높고 그외 고졸, 전문대졸, 고졸, 대학원이상, 중졸 이하의 순이다. 직업분류¹³⁾에 따라 살펴보면, 전문직(2)의 경우 제시액을 부담할 의사가 있다는 비율이 56.74%로 가장 높고 다음으로 전문기술직(3), 사무직(4), 학생(11)의 순이다. 반면, 주부(10)와 단순노무직(9)의 경우 부담할 의사가 있다

13) 직업분류는 한국표준직업분류에 따랐다. 한국표준사업분류에 따르면, 1군은 입법공무원, 고위임직원 및 관리자, 2군은 전문가, 3군은 기술공 및 준전문가, 4군은 사무직원, 5군은 서비스근로자 및 상점과 시장 판매근로자, 6군은 농업 및 어업숙련노동자, 7군은 기능원 및 관련기능근로자, 8군은 장치기계조작원 및 조립원, 9군은 단순노무직, 0군은 군인이다.

는 비율이 가장 낮았다.

	25이하		26~30		31~40		41~50		51~60		61~70		71이상	
	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율
예	50	16	49	14	48	16	50	16	87	17	53	20	21	19
부담의사 있다	120	37	114	33	104	34	106	34	170	34	73	28	32	28
부담의사 없다	126	39	138	40	109	36	120	38	193	38	106	41	47	42
전혀 없다	25	8	46	13	42	14	36	12	57	11	29	11	13	12
합 계	321	100	347	100	303	100	312	100	507	100	261	100	113	101

	중졸이하		고졸		전문대졸		대졸		대학원이상	
	응답 수	비율	응답 수	비율						
1	32	14.16	187	19.4	39	15.06	94	14.73	6	7.89
2	62	27.43	274	28.42	96	37.07	258	40.44	29	38.16
3	102	45.13	385	39.83	101	39	217	34.01	34	44.74
4	30	13.27	119	12.34	23	8.88	69	10.82	7	9.21
합계	226	100	965	100	259	100	638	100	76	100

	1		2		3		4		5		6	
	응답 수	비율										
1	5	19.23	26	14.61	37	17.79	43	16.6	79	17.75	6	18.18
2	8	30.77	75	42.13	75	36.06	96	37.07	129	28.99	10	30.3
3	11	42.31	55	30.9	74	35.58	90	34.75	183	41.12	16	48.48
4	2	7.69	22	12.36	22	10.58	30	11.58	54	12.13	1	3.03
	7		8		9		10		11		12	
	응답 수	비율										
1	42	22.22	30	24	24	15.79	34	12.27	17	10.56	15	13.51
2	56	29.63	33	26.4	45	29.61	90	32.49	66	40.99	36	32.43
3	66	34.92	45	36	64	42.11	123	44.4	69	42.86	43	38.74
4	25	13.23	17	13.6	19	12.5	30	10.83	9	5.59	17	15.32

주: 1~9는 한국표준직업분류 기준이며, 10은 주부, 11은 학생, 12는 기타임.

월평균 소득을 기준으로 비용부담 의사를 살펴보면, 현재 수준으로의 수질보전을 위해 제시액을 입장료/세금의 형태로 부담할 의사가 있다는 비율은 300만원 초과 360만원 이하에서 가

장 높게 나타났고, 다음은 480만원 초과였다. 대체적으로 소득이 높은 계층에서 부담할 의사가 높은 것으로 나타났다.

	120만 이하		121~180만		181~240만		241~300만		301~360만		361~420만		421~480만		480만 초과	
	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율
1	65	13.24	94	15.36	86	17.55	53	18.73	28	22.22	15	20.55	5	15.63	12	21.05
2	131	26.68	198	32.35	179	36.53	106	37.46	44	34.92	26	35.62	13	40.63	22	38.6
3	221	45.01	258	42.16	170	34.69	91	32.16	42	33.33	28	38.36	10	31.25	19	33.33
4	74	15.07	62	10.13	55	11.22	33	11.66	12	9.52	4	5.48	4	12.5	4	7.02
합계	491	100	612	100	490	100	283	100	126	100	73	100	32	100	57	100

3.2 식수이용 가치/비용

3.2.1 지불의사 함수 추정

식수로 이용하는 물에 대한 가치를 평가하기 위해 현재 상태의 수질에서 식수를 구입하는데 지불하고자 하는 금액을 추정하고자 하며 추정식은 다음과 같다.

$$(식6) \text{ WTP} = a_0 + a_1 \text{WQuality} + a_2 \text{Income} + a_3 \text{Age} + a_4 \text{Educa} + a_5 \text{FHD}$$

$$(식7) \text{ WTP} = a_0 + a_1 \ln \text{WQuality} + a_2 \ln \text{Income} + a_3 \ln \text{Age} + a_4 \ln \text{Educ} + a_5 \ln \text{FHD}$$

WQuality = 수돗물의 질에 대한 평가

Income = 소득; Age = 연령

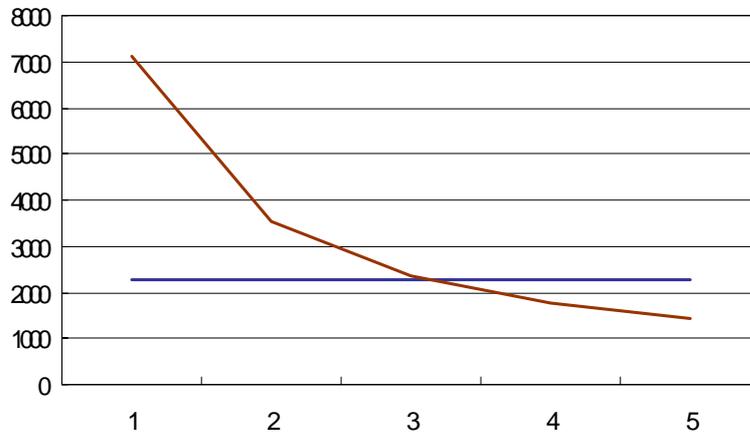
Educ = 교육; FHD = 가구주; Gender = 성별

위 식 6과 식 7을 추정하는데 사용된 데이터는 서울지역 조사자료이며 추정 결과는 다음 표와 같다. 식수 비용에 대한 지불의사 함수를 추정한 결과 식수의 질에 대한 평가가 나쁠수록 지불의사가 높게 나타났다. 소득 수준이 높을수록 비용 부담의사가 높고, 연령이 높을수록 비용 부담액은 낮을 것으로 추정되어 변수의 부호가 예상과 일치하게 나타났다. 그리고 변수의 t값도 5% 10% 수준에서 신뢰성이 있다. 그리고 여성일수록 지불의사가 낮고, 가구주일수록 식수 구입비용 지불의사가 낮게 추정되어, 설문 응답자들이 경제적 논리에 입각하여 설문에 응답한 것으로 해석된다. 추정된 식수 비용 부담의사 함수를 그림으로 나타내면 아래 <그림 V-4>와 같다. 세미로그형 함수는 식수의 질에 대한 평가가 나빠질수록 (숫자 증가) 비용

부담액이 감소하는 것으로 우하향하는 기울기를 가지고 있다.

<표 V-9> 식수에 대한 지불의사함수 추정 결과(서울)

	선형 함수	세미-로그형 함수	이중-로그형 함수
상수	8215.9 (1.45)	6546.8 (0.46)	-312.1** (-3.03)
WQUALITY	2268.4** (2.56)	7100.7** (2.42)	57.14** (2.71)
INCOM	11.68* (1.61)	3031.3* (1.79)	25.46** (2.10)
AGE	-137.46** (2.21)	-4975.5** (-1.96)	-32.83** (-1.79)
Gender	-1622.0* (-1.78)	-1540.7 (-1.12)	-7.01 (-0.71)
FAMILYHD	-3092.7* (-1.78)	-3151.2* (-1.74)	-21.69* (-1.67)
R ²	0.01	0.01	0.01



<그림 V-4> 한강 수자원의 식수 가치 곡선

3.2.2 식수 비용 부담액

위 <그림 V-4>에 나타난 식수 비용 부담 곡선(식수 가치 곡선)을 응답자가 평가하는 식수의 수질 수준으로 적분하면 한강 수자원의 식수용 이용 가치 즉 식수 비용으로 기꺼이 지불하고자 하는 금액을 산출할 수 있다. 현재 상태의 식수 수질하에서 새로운 식수를 구입하는데 대한 지불의사함수를 추정하고 지불금액을 추정하면 가구당 7,800원/월이며, 이를 연간으로

환산하면 93,600원/년이다. 이를 한강수자원을 주로 이용하는 서울 경기지역 가구수 6,303천 가구로 합산하면 5,899.25억원/년이다. 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 가구수 7,097,155가구의 식수에 대한 지불의사금액은 6,642.94억원이다.

<표 V-10> 한강 수자원의 식수 이용가치

구 분	세미 로그형 함수
가구당 월간 지불의사액 (원/월/가구)	7800원
가구당 연간 지불의사액 (원/년/가구)	93,600원
서울·경기지역 지불의사액	5,899.25 억원/년
서울·경기·인천지역 지불의사액	6,642.94 억원/년

3.2.3 응답자들의 특징과 식수 지불의사에 대한 영향

연령별로 수도물을 식수로 사용하는지를 살펴 보면, 25세 이하에서 수도물 비사용자의 비율이 가장 높았고, 다음으로 41~50세였다. 교육정도에 따른 수도물의 식수사용비율을 살펴보면, 아래와 같이 학력이 높을수록 수도물을 식수로 사용하지 않는 사람이 많은 것으로 나타났다.

직업별 수도물의 식수사용비율을 살펴보면, 임법직·관리직의 경우가 65.4%로 수도물을 식수로 사용하지 않는 비율이 가장 높았고 다음으로는 농림수산업, 기타, 학생의 순이었다. 이중 농림수산업의 경우, 농촌의 많은 지역이 지하수를 사용하고 있는데 기인하는 것으로 생각된다.

소득수준에 따른 수도물의 식수사용비율을 살펴보면, 월평균 총소득이 480만 초과인 고소득층에서 가장 수도물의 식수사용비율이 낮은 것으로 나타났다. 즉, 대체적으로 소득이 높을수록 수도물을 식수로 사용하지 않는 사람이 많은 것으로 나타났다.

환경관련 단체가입 여부에 따른 수도물의 식수사용자 및 비사용자 비율을 살펴보면, 환경관련 단체가입자의 수도물 비사용율이 높고, 상대적으로 환경관련 단체 미가입자의 경우 수도물 식수 사용 비율이 높았다.

연 령	수도물 식수사용자		수도물 비사용자	
25세 이하	163	50.8	158	49.2
26~30세	194	55.9	153	44.1
31~35세	166	54.8	137	45.2
36~40세	162	51.9	150	48.1
41~50세	262	51.7	245	48.3
51~60세	144	55.2	117	44.8
60세 초과	64	56.6	49	43.4
합 계	1,155	376.9	1,009	323.1

학 령	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비 율	응답수	비 율
중학교졸 이하	133	58.9	93	41.2
고등학교 졸업	538	55.8	427	44.3
전문대 졸업	147	56.8	112	43.2
대학 졸업	305	47.8	333	52.2
대학원 이상	32	42.1	44	57.9
합 계	1,155	261.4	1,009	238.8

직 업	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비 율	응답수	비 율
입법직·관리직	9	34.6	17	65.4
전문직	90	50.6	88	49.4
전문기술직	109	52.4	99	47.6
사무직	140	54.1	119	45.9
서비스업	234	52.6	211	47.4
농림수산업	13	39.4	20	60.6
근로자(기능원)	108	57.1	81	42.9
운수, 기계조작	72	57.6	53	42.4
단순노무직	96	63.2	56	36.8
주부	153	55.2	124	44.8
학생	78	48.4	83	51.6
기타	53	47.7	58	52.3
합 계	1,155	612.9	1,009	587.1

소 득	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비 율	응답수	비 율
120만이하	271	55.2	220	44.8
120~180만	344	56.2	268	43.8
180~240만	258	52.7	232	47.3
240~300만	141	49.8	142	50.2
300~360만	63	50	63	50
360~420만	42	57.5	31	42.5
420~480만	13	40.6	19	59.4
480만 초과	23	40.4	34	59.6
합 계	1,155	402.4	1,009	397.6

소 득	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비 율	응답수	비 율
환경관련 단체 가입	41	42.7	55	57.3
환경관련 단체 미가입	1114	53.9	954	46.1
합 계	1,155	96.6	1,009	103.4

VI. 결론 및 정책적 시사점

본 연구에서는 수질오염으로 북한강과 한강 본류에 걸쳐서 수변에서의 여가활동을 하지 못하게 되는 것을 회피하기 위해 이용자들의 지불의사를 계량화하였다.

추정결과 한강수계에서 여가활동을 함에 따른 환경적인 가치는 1인당 1회 방문시 여가용 이용 가치는 4,768원 ~ 5,468원이며 이를 응답자들의 연 평균 방문회수 9.6회를 적용하여 연간 이용가치로 환산하면 45,773원 ~ 52,493원/년이다.

연간 이용가치를 서울·경기지역 인구수 19,033,813명으로 합산하면 8,721.4억원/년 ~ 9,991.4억원/년 이다. 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 인구 21,532,217명으로 합산하면 식수에 대한 지불의사금액은 9,855.94억원/년 ~ 11,302.9 억원/년이다.

현재 상태의 식수 수질하에서 새로운 식수를 구입하는 데 대한 지불의사합수를 추정하고 지불금액을 추정하면 가구당 7,800원/월이다. 이를 연간으로 환산하면 93,600원/연이다. 이를 한강수자원을 주로 이용하는 서울 경기지역 가구수 6,303천 가구로 합산하면 5,899.25억원/년이다. 또한 한강수자원을 주로 이용하는 서울·경기·인천지역의 총 7,097,155가구의 식수에 대한 지불의사금액은 6,642.94억원/년이 된다.

본 연구의 추정 결과는 한강의 식수용 이용에 대한 지불의사가 서울·경기·인천지역만을 기준으로 약 6,643억원/년이고, 여가용 이용가치도 9,856억원/년 ~ 1조 1,303억원/년 수준인 것을 보여준다. 특히 주민이 평가하는 한강수자원의 이용가치가 식수 부문에만 치중되어 있는 것은 아님을 알 수 있다. 오히려 한강의 간접적 이용가치나 기타의 한강 수질보전가치나 보다 커질 수 있다는 점을 보여주고 있다. 이는 정부가 한강 수질보전을 위해 그동안 투자한 금액이나 향후 투자계획이 국민의 지불의사에 비해 과다하지 않고 앞으로의 투자방향을 현재와 같이 상수원에만 초점을 두는 것보다 다각적으로 변화되어야 함을 시사한다¹⁴⁾.

본 연구에서 추정된 수치가 갖는 의미는 수질을 개선하지 않을 경우의 수질 오염으로 인한 사회적 비용이거나 수질오염 개선으로 인한 사회적 가치에 해당된다. 즉 수질 개선의 편익이란 다시 말하면 수질오염피해의 저감 또는 방지로 인한 편익으로 간주될 수 있다. 따라서 본 연구의 추정 작업이 갖는 의미는 다음과 같다.

첫째, 다른 개발정책에 비교해 볼 때 가시적인 효과(편익)을 제시하지 못했던 수질 개선 정책의 편익을 제시하는 점이라고 하겠다. 수질 오염이 더 이상 진행되지 않도록 하기 위한 지불의사는 곧 수질오염이 현재보다 악화된다면 발생하게 되는 비용으로서 지금까지는 수치로 환산되지 못한 부분이다.

둘째, 수질 오염 규제의 경제적 타당성을 제시하는 자료로 활용될 수 있는 점이다. 종종 수질 오염 규제의 비용은 용이하게 제시되지만 규제에 의한 편익 즉 수질 오염 개선으로 인한 편익은 제시되지 못하고 있었다. 그러나 본 연구결과를 활용하여 수질 오염 규제에 따라 얻을 수 있는 수질 개선의 편익이 제시될 수 있다. 이는 곧 수질오염을 개선하기 위한 규제의 비용 편익 근거자료로 활용될 수 있다.

셋째, 본 연구의 결과는 한강 수계의 이용 용도를 변화시키는 각종 사업의 비용편익 분석 자료로 활용되어야 할 것이다. 한강 수질을 유지함으로써 얻은 가치 즉 수질오염이 진행된다면 발생하는 손실비용은 기존에 화폐적으로 계산되지 못했던 한강의 이용가치에 추가되어 비용-편익 분석이 이루어져야 할 것이다.

14) 맑은 물 공급을 위한 정부의 한강수계에 대한 투자금액이 '99년까지 약 4조이며 앞으로 2005년까지 약 4조로 계획되고 있는데 이와 같은 투자액은 대부분 상수도 및 상수원수 개선과 관련된 것이고 하천 개선에 투자되는 금액은 매우 낮다.

참 고 문 헌

- 각시군, 『시군통계연보』, 각년도
- 과학기술처, 『산림의 공익적 기능의 계량화 연구』, 1991.
- 과학기술처, 『산림의 공익적 기능의 계량화 연구(II)』, 1992.
- 곽승준, “수질개선의 편익추정: 조건부가치측정방법과 반모수 추정법의 적용”, 『자원경제학회지』 제3권 제1호, 1993
- 구소연, “조건부가치측정법에 의한 관광자원의 가치 추정”, 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문, 1999
- 국무총리실 수질개선기획단, 『물관리업무자료』, 1998
- 김광임, 『쓰레기 매립장 기피의사 추정:수도권 매립장의 사례』, 자원경제학회지, 제5권 제2호, 1996년 3월
- 김광임·한두봉, 『비시장자원의 가치평가에 대한 고찰』, 농촌경제 제 14권 4호, 한국농촌경제연구원, 1991, 12.
- 김도영, 김경환, “회피행동 분석을 이용한 서울시 수돗물 수질개선의 편익추정”, 『자원경제학회지』, 제3권 제2호, 1994
- 김용건, 『자동차 공해저감대책의 비용효과분석 및 경제적 유인제도 적용방안』, 한국환경정책·평가연구원, 1997, 12.
- 나성린·임영식·전영섭, 『적정대기환경기준 설정을 위한 환경개선의 편익추정』, 산업과 경영 제30권 제1호, 1993,6.
- 박재홍·박철수·전일수·김승우, 『기피(혐오)시설 입지에 관한 주민저항의 원인과 그 대책에 관한 연구』, 지역연구 제 10권 제1호, 1994, 6.
- 서울시 청소사업본부, 『일반폐기물 단계별 처리비용 및 환경미화원 적정사업비』, 1994, 5.
- 신영철, “이중 양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강수질개선편익추정”, 『환경경제연구』 제6권 제1호, 1997
- 엄영숙, “대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치평가: 회피행위접근법을 사용하여”, 『환경경제연구』 제7권 제1호, 1998
- 유승훈, 곽승준, 김태유, “서울시 대기질 속성의 가치측정 - 다속성 효용이론에 근거한 조건부가치측정법 -”, 『환경경제연구』 제 7권 제 2호, 1999
- 유승훈·곽승준·김태유, “온실가스 저감정책의 편익추정 : 최소절대 편차법”, 『환경정책』 제6권 제1호, 1998
- 이기호, 곽승준, “수질개선의 화폐적 가치: CVM과 비구분 효과”, 『자원경제학회지』, 제6권 제 1호, 1996

- 이승희, 『일반폐기물 매립지에서의 침출수 오염방지대책』, 한·불환경세미나, 1993, 10.
- 이정전, 『녹색경제학』, 서울 : 한길사, 1994
- 정부합동, 『맑은한강-새천년의 대계』, 1998
- 정기호, 김승우, 광승준, “대구시 수돗물 수질개선의 편익분석-모수 및 준모수접근법 응용-”, 『자원경제학회지』 제6권 제2호, 1997
- 한국자원재생공사, 『폐기물 처리비용 분담방안에 관한 연구』, 1993, 1.
- 한국자원재생공사, 『재활용 폐기물 비축기지 시설 설치 운영 타당성 조사』, 1993, 5.
- 한국자원재생공사, 『폐기물 처리방법별 경제성 및 환경성 비교 평가』, 1994, 8.
- 한국환경기술개발원, 『주요국가의 폐기물 관리정책의 비교분석에 관한 연구』, 1994, 2.
- 한국환경과학연구협의회 『재사용 용기의 사용확대를 위한 조사·연구』, 1994, 12.
- 환경부, 『전국 폐기물 발생 및 처리현황』, 1993, 1994, 1995.
- 환경부, 『세입세출예산(안) 각목명세서』, 1993, 1994, 1995,
- 환경부, 『쓰레기 수수료 증량제 시행지침』, 1994, 9.
- 환경부, 『팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획』, 1998
- 환경부, 『환경개선 중기종합계획(1992-1996)』, 1993.
- 환경부, 『환경개선 중기종합계획 -'96년 시행계획』, 1995.
- 환경부, 『환경개선 중기종합계획, 추진실적 분석 및 평가』, 1995.
- 환경부, 『제2차 환경개선 중기종합계획(1997-2001)』, 1997.
- 환경부, 『제2차 환경개선 중기종합계획 수정계획(1998-2002)』, 1999.
- Barde J. P. et al, 『Valuing the Environment』 1991
- Bergstrom, John C., and John R. Stoll, 『Value Estimator Models for Wetlands-Based Recreational Use Values』, Land Economics, May 1993, 69(2)
- Boyle, Kevin J., Gregory L. Poe, and John C. Bergstrom, 『What Do We Know About Groundwater Values? Preliminary Implications from a Meta Analysis of Contingent-Valuation Studies』, American Journal of Agricultural Economics, 76, 1055-1061, 1994.
- Brookshire, David S., Mark A. Thayer, W. D. Schulze and R. C. D'Arge, 『Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches』, The American Economic Review, Vol.72, 1982.
- Callan, Scott J., Janet M. Thomas, 『Environmental Economics & Management』, IRWIN(1996)
- Clark, David E. and Leslie A. Nieves, 『An Ineterregional Hedonic Analysis of Noxious Facility

- Impacts on Local Wages and Property Values*』, Journal of Environmental Economics and Management 13, pp.235-253, 1994.
- Desvousges, William H. V. Kerry Smith & Ann Fisher, "Option Price Estimates for Water Quality Improvements : A Contingent Valuation Study for the Monogahela River", Journal of Environment Economics & Management 14, 1987
- Field, Barry C., 『*Environmental Economics: an Introduction*』, McGraw-Hill, U.S.A., 1994.
- Galster, George and Yolonda Williams, 『*Dwellings for the Severely Mentally Disabled and Neighborhood Property Values:The Details Matter*』, Land Economics, pp.466-477, 1994, 11.
- Gregory, Robin et al, 『*How Precise Are Monetary Representations of Environments?*』, Land Economics, Nov. 1995, 71(4)
- Harrison, David Jr. and Daniel L. Rubinfeld, 『*Hedonic Housing Prices and the Demand for Clean Air*』, Journal of Environmental Economics and Management 5, 1978.
- Havlicek, Joseph Jr., Robert A. Richardson, and Lloyd Davies. 『*Impacts of Solid Waste Disposal Sites on Property Values*』, Environmental Policy; Solid Wastes, edited by Georges. Tolley, Joseph Havlicek, Jr. and Robert Favian, Ballinger publishing Co., 1985.
- Hoehn, John P., 『*Valuing the Multidimensional Impacts of Environmental Policy: Theory and Methods*』, American Journal of Agricultural Economics, 1991.
- Igeberman, Daniel, 『*Siting Noxious Facilities: Are Markets Efficient?*』, Journal of Environmental Economics and Management 29, S-20-S-33, 1995.
- Jehiel, Philippe and Benny Moldovanu, 『*Negative Externalities May Cause Delay in Negotiation*』, Econometrica 63(6), pp.1321-1335, 1995.
- Kiel, Katherine A., 『*Measuring the Impact of the Discovery and Cleaning of Identified Hazardous Waste Sites on House Values*』, Land Economics 71(4), pp.428-435, 1995.
- Keeler, Andrew G. and Mitch Renkow, 『*Haul Trash or Haul Ash: Energy Recovery as a Component of Local Solid Waste Management*』, Journal of Environmental Economics and Management 27, pp.205-217, 1994.
- Kneese, Allen. V., 『*Measuring the Benefits of Clean Air and Water*』, Washington:RFF, 1984
- Kopp, Raymond J. and V. Kerry Smith, 『*Valuing Natural Assets*』, RFF, 1993
- Krutilla, John, V. "Conservation Reconsidered," *American Economic Review* 57, 1967
- Maddala, G. S., 『*Limited-Dependent and Qualitative Variables in Economics*』 New York:Cambridge University Press, 1983
- McClelland, Gary H, et al, 『*Method for Measuring Non-Use Values:A Contingent Valuation Study of Groundwater Cleanup*』 1992
- McConnell, Kenneth E. 『*Value of Marine Recreational Fishing:Measurement and Impact of*

- Measurement*』, Amer.J. Agr. Econ. Dec. 1979
- Mendelsohn, Robert, 『*Modeling the Demand for Outdoor Recreation*』, Water Resources Research, Vol. 23 No. 5, May 1987.
- Murdoch, James C. and Mark A. Thayer, 『*Hedonic Price Estimation of Variable Urban Air Quality*』, Journal of Environmental Economics and Management 15, pp. 143-146(1988), U.S.A.
- O'Byrne, Patricia Habuda, Jon P. Nelson, and Joseph J. Seneca, 『*Housing Values, Census Estimates, Disequilibrium and Environmental Cost of Airport Noise: A Case Study of Atlanta*』, Journal of Environmental Economics and Management 12, pp. 169-178(1985), U.S.A.
- OECD, 『*Benefits Estimates and Environmental Decision-Making*』, 1992.
- OECD, 『*Waste Stream Case Study on Packaging*』, International Workshop on Waste Minimization, 1995, 3.
- Palmquist, Raymond B., 『*Estimating the Demand for the Characteristics of Housing*』, The Review of Economics and Statistics, 1984
- Pearce, David "An economic approach to saving the tropical forests", in D Hlem ed., Economic Policy towards the Environment(Oxford : Blackwell Publishers, 1991)
- Randall, Alan and John R. Stoll, 『*Existence Value in a Total Valuation Framework*』, Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas, Colorado:Westview Press, Boulder, 1985
- Sellar, Christine, Jean-Paul Chavas and John R. Stoll, 『*Specification of the Logit Model: The Case of Valuation of Nonmarket Goods*』, Journal of Environmental Economics and Management 13, pp.382-390, 1986.
- Shin Hio-Jong, 『*Identifying the Relationship between Preservation Values of Environmental Resources*』, Colorado : Colorado State University, 1994
- Smith, Kerry V. and William H. Desvousges, 『*The Value of Avoiding A LULU: Hazardous Waste Disposal Sites*』, The Review of Economics and Statistics, pp. 293-299, 1986.
- Smith, Kerry V. and William H. Desvousges, 『*An Empirical Analysis of the Economic Value of Risk Changes*』, Journal of Political Economy, The University of Chicago Press, Vol. 95, 1987.
- Stenger, A. & M. Willinger, "Preservation value for groundwater quality in a large aquifer : a contingent-valuation study of the Alsation aquifer", Journal of Environment Management 53, 1998
- Stoll, John R., 『*Economics and the Valuation of Ecosystems*』
- Sutherland, Ronald J. "A Regional Approach to Estimating Recreation Benefits of Improved Water Quality", Journal of Environmental Economics & Management 9, 1982

부 록

부 록 : 설문 조사 결과 요약

1. 여가활동 설문조사 결과의 요약

설문조사 지역 및 사용자·비사용자 분포

		응답수	비율
사용자	서울	204	9.4
	경기	430	19.9
	춘천	82	3.8
	소계	716	33.1
비사용자	서울	906	41.9
	경기	396	18.3
	춘천	146	6.7
	소계	1,448	66.9
합 계		2,164	100

정부가 추진하고 있는 환경정책들 중에서 어떤 부문이 가장 중요하다고 생각하는지를 묻는 질문

	응답수	비율
대기	297	13.7
산림보존	283	13.1
혐오시설 입지문제	87	4
수질개선	982	45.4
쓰레기의 자유로운 배출과 위생적인 처리	515	23.8
합 계	2,164	100.0

한강분류와 북한강 수계의 수질오염에 대해 어느 정도 아는지에 대한 질문

	응답수	비율
매우 잘안다	81	3.7
잘 안다	362	16.7
보통	901	41.6
잘 모른다	775	35.8
전혀 모른다	45	2.1
합 계	2,164	100

한강분류 및 북한강 수계의 수질보전이 어느 정도 중요한지에 대한 질문

	응답수	비 율
매우 중요	1507	69.6
중 요	586	27.1
보 통	65	3
중요하지 않다	5	0.2
전혀 중요하지 않다	1	0
합 계	2164	100

한강분류나 북한강 수계를 방문한 경험이 있는지를 묻는 질문

	응답수	비 율
방문경험 유	1999	92.4
방문경험 무	165	7.6
합 계	2164	100.0

한강에서의 주요 여가 활동

구분	수영	낚시	수상스키	벳놀이	자연경치 감상	산책, 피서 등 각종 여가활동
평균	3.28	2.68	3.70	2.95	1.53	1.90
순위	5	3	6	4	1	2

다음 용도로 수변지역의 물을 사용할 때의 만족도

구분	낚시, 수상스키, 수영, 벳놀이 등을 해서 얻는 가치	강가의 자연 경치 등을 감상하고 여가시간을 갖는 가치	강가에서 피서, 스포츠활동 등 각종 여가활동을 해서 얻는 가치	강과 강가에 사는 동식물과 자연생태계를 잘 보존 시키는 가치	미래 자손들이 사용할 수 있도록 보존하여 상속하는 가치
평균	3.11	2.40	2.81	3.24	3.25
순위	3	1	2	4	5

한강분류 및 북한강 수계의 수질오염으로 인해 여가활동을 하는데 불편을 느끼는지에 대한 질문

	응답수	비 율
예	1,421	66.7
아니오	710	33.3
합 계	2,131	100.0

여가 활동을 하는데 불편을 느끼는 사람들에 대하여 다시 그 불편의 정도가 어느 정도인지를 질문

	응답수	비율
매우 적다(1)	37	2.2
적다(2)	166	9.9
보통(3)	727	43.2
많다(4)	629	37.4
매우 많다(5)	122	7.3
합계	1,681	100.0

□ 평균 1년 동안 한강본류 및 북한강 수계를 몇 회나 방문하는지를 묻는 질문

	응답수	비율
5회 이하	1435	69.5
6~10회	323	15.6
11~20회	141	6.8
21~50회	112	5.4
50회 초과	53	2.6
합계	2,064	100

□ 한강본류 및 북한강 수계를 방문할 경우 동반일행의 수는 평균적으로 몇 명이나 되는지에 대한 질문

	응답수	비율
2명이하	447	21.6
3~4명	1079	52.2
5~6명	335	16.2
7~10명	154	7.5
10명 초과	50	2.4
합계	2,065	100

□ 한강본류 및 북한강 수계지역을 여가활동을 위해 방문할 경우 몇일코스를 가는지에 대한 질문

	응답수	비율
1	1269	61.3
2	557	26.9
3	194	9.4
4	35	1.7
5	9	0.4
6	1	0
7	2	0.1
8	1	0
10	1	0
31	1	0
61	1	0
합계	2,071	100

□한강본류 및 북한강 수계 지역을 1회 방문하는데 드는 교통비용

	응답수	비 율
3000원이하	175	22.8
3000원 초과 5000원 이하	113	14.8
5000원 초과 10000원 이하	291	38
10000원 초과 20000원 이하	135	17.6
20000원 초과	51	6.7
합 계	765	100

- 왕복교통비에 대한 질문에서 자가용을 이용하는 사람의 경우 이의 산출이 용이하지 않음을 고려하여 거리 기준으로 질문

	응답수	비 율
10km 이하	44	5.7
10km 초과 20km 이하	57	7.3
20km 초과 30km 이하	61	7.9
30km 초과 40km 이하	85	11
40km 초과 50km 이하	67	8.6
50km 초과 60km 이하	70	9
60km 초과 70km 이하	79	10.2
70km 초과 80km 이하	93	12
80km 초과	220	28.4
합 계	776	100

- 여행 시간 질문

	응답수	비 율
20분 이하	53	4.3
20분 초과 40분 이하	142	11.6
40분 초과 1시간 이하	176	14.4
1시간 초과 1시간 20분 이하	106	8.7
1시간 20분 초과 1시간 40분 이하	98	8
1시간 40분 초과 2시간 이하	157	12.9
2시간 초과 2시간 20분 이하	147	12
2시간 20분 초과 2시간 40분 이하	73	6
2시간 40분 이상	268	22
합 계	1,220	100

- 1인당 1회 총여행비용 질문

	응답수	비 율
5000원 이하	160	7.8
5001~10000원	266	12.9
10001~20000원	413	20.1
20001~50000원	860	41.8
50001~100000원	297	14.4
100000원 초과	60	2.9
합 계	2,056	100

□ 한강본류 및 북한강 수계의 수질이 현재보다 오염되어 현재와 같이 강변에서 물놀이 등 각종 여가활동을 할 수 없게 되어도 좋은지에 대한 질문

	응답수	비율
상관없음	151	7
안됨	2013	93
합계	2,164	100

□ 현재와 같은 수질을 유지하기 위하여 방문시마다 입장료 또는 세금을 부담할 의사가 있는지를 묻는 질문

	계		사용자		비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
예(1)	358	16.5	106	14.8	252	17.4
부담의사 있다(2)	719	33.2	249	34.8	470	32.5
부담의사 없다(3)	839	38.8	290	40.5	549	37.9
부담의사 전혀없다(4)	248	11.5	71	9.9	177	12.2
합계	2,164	100.0	716	100.0	1,448	100.0

○ 여가활동을 하는데 불편 여부와 관련한 부담의사

	계		여가활동하는데 불편을 느낌		여가활동을 하는데 불편을 느끼지 않음	
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
예	358	16.5	239	16.8	114	16.1
부담의사 있다	719	33.2	488	34.3	223	31.5
부담의사 없다	839	38.8	533	37.5	288	40.6
부담의사 전혀 없다	248	11.5	161	11.3	84	11.8
합계	2,164	100.0	1,421	100	709	100.0

○ 설문응답자들의 연령대와 관련한 부담의사

	25이하		26~30		31~40		41~50		51~60		61~70		71이상	
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
예	50	16	49	14	48	16	50	16	87	17	53	20	21	19
부담의사 있다	120	37	114	33	104	34	106	34	170	34	73	28	32	28
부담의사 없다	126	39	138	40	109	36	120	38	193	38	106	41	47	42
전혀 없다	25	8	46	13	42	14	36	12	57	11	29	11	13	12
합계	321	100	347	100	303	100	312	100	507	100	261	100	113	101

○ 설문응답자들의 교육수준과 관련한 부담의사

	중졸이하		고졸		전문대졸		대졸		대학원이상	
	응답 수	비율	응답 수	비율						
1	32	14.16	187	19.4	39	15.06	94	14.73	6	7.89
2	62	27.43	274	28.42	96	37.07	258	40.44	29	38.16
3	102	45.13	385	39.83	101	39	217	34.01	34	44.74
4	30	13.27	119	12.34	23	8.88	69	10.82	7	9.21
합계	226	100	965	100	259	100	638	100	76	100

○ 직업분류¹⁵⁾에 따라 살펴본 부담의사

	1		2		3		4		5		6	
	응답 수	비율										
1	5	19.23	26	14.61	37	17.79	43	16.6	79	17.75	6	18.18
2	8	30.77	75	42.13	75	36.06	96	37.07	129	28.99	10	30.3
3	11	42.31	55	30.9	74	35.58	90	34.75	183	41.12	16	48.48
4	2	7.69	22	12.36	22	10.58	30	11.58	54	12.13	1	3.03
	7		8		9		10		11		12	
	응답 수	비율										
1	42	22.22	30	24	24	15.79	34	12.27	17	10.56	15	13.51
2	56	29.63	33	26.4	45	29.61	90	32.49	66	40.99	36	32.43
3	66	34.92	45	36	64	42.11	123	44.4	69	42.86	43	38.74
4	25	13.23	17	13.6	19	12.5	30	10.83	9	5.59	17	15.32

주: 분류 1~9는 한국표준직업분류에 따른 것이고 10은 주부, 11은 학생, 12는 기타임.

○ 월평균 소득을 기준으로 살펴본 부담의사

	120만 이하		121~180만		181~240만		241~300만		301~360만		361~420만		421~480만		480만 초과	
	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율	응답 수	비율
1	65	13.24	94	15.36	86	17.55	53	18.73	28	22.22	15	20.55	5	15.63	12	21.05
2	131	26.68	198	32.35	179	36.53	106	37.46	44	34.92	26	35.62	13	40.63	22	38.6
3	221	45.01	258	42.16	170	34.69	91	32.16	42	33.33	28	38.36	10	31.25	19	33.33
4	74	15.07	62	10.13	55	11.22	33	11.66	12	9.52	4	5.48	4	12.5	4	7.02
합계	491	100	612	100	490	100	283	100	126	100	73	100	32	100	57	100

15) 직업분류는 한국표준직업분류에 따랐다. 한국표준사업분류에 따르면, 1군은 입법공무원, 고위임직원 및 관리자, 2군은 전문가, 3군은 기술공 및 준전문가, 4군은 사무직원, 5군은 서비스근로자 및 상점과 시장 판매근로자, 6군은 농업 및 어업숙련노동자, 7군은 기능원 및 관련기능근로자, 8군은 장치기계조작원 및 조립원, 9군은 단순노무직, 0군은 군인이다.

- 제시액을 현재와 같은 수질을 유지하기 위해 입장료/세금으로써 받아들일 수 있다고 한 사람에게 대해서는 그 2배를, 받아들일 수 없다고 답한 사람에게 대해서는 그 1/2을 다시 제시한 결과

	응답자수	비율
예	398	18.4
부담의사 있다	558	25.8
부담의사 없다	984	45.5
부담의사 전혀 없다	224	10.4
합 계	2,164	100

- 한강분류 및 북한강 수계의 수질을 적어도 현재와 같이 유지하기 위하여 방문할 때마다 입장료/세금을 부담할 의사가 없다고 두 번 모두 응답한 사람들에 한하여 그 이유를 질문

	응답수	비율
한강수계에서 여가활동을 하는 것이 가치가 없어서	33	4.7
한강수계에서 여가활동을 하는 것도 좋지만 돈을 낼 여유가 없어서	103	14.5
돈을 내도 한강수계의 수질오염이 심해져서 여가활동을 못하게 될것이므로	164	23.1
한강수질보전에 개인이 돈을 내는 것 자체에 대해 반대하기 때문	409	57.7
합 계	709	100

2. 식수의 질에 대한 설문조사 결과

- 가정에서 수도물을 식수로 사용하는데 적절하다고 생각하는지에 대해 질문

	응답수	비율
매우 좋다	19	0.9
좋다	137	6.3
보통	772	35.7
나쁘다	1028	47.5
매우 나쁘다	207	9.6
합 계	2,163	100.0

- 수도물을 현재 직접 식수로 사용하고 있는지에 대한 질문

	응답수	비율
수도물을 식수로 사용	1,155	53.4
수도물을 식수로 사용안함	1,009	46.6
합 계	2,164	100.0

□ 수돗물을 식수로 사용하지 않을 경우 식수 종류

	응답수	비율
생수 구입	186	17.8
정수기 구입	348	33.3
약수 떠옴	392	37.5
기 타	119	11.4
합 계	1,045	100.0

○ 생수를 구입한다고 응답한 사람들에 한하여 어느 정도의 양을 소비하는지를 질문

	응답수	비율
1통/월	8	4.3
2통/월	25	13.4
3통/월	22	11.8
4통/월	43	23.1
5통/월	10	5.4
5통/월 이상	78	41.9
합 계	186	100

○ 1.8ℓ 들이 병을 기준으로 소비량 질문

	응답수	비율
10병이하	20	41.7
11~20병	10	20.8
21~30병	14	29.2
31~40병	4	8.3
합 계	48	100.0

□ 상수원오염으로 인해 수돗물을 식수로 사용하는데 불편이 있는지에 대한 질문

	응답수	비율
예	1,644	76.1
아니오	515	23.9
합 계	2,159	100.0

○ 상수원오염으로 인해 수돗물을 식수로 사용하는데의 불편의 유무에 따라 수돗물을 식수로 사용하는 사람과 그렇지 않은 사람의 비율

	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
불편 있음	40	41.2	33	68.8
불편 없음	57	58.8	15	31.2
합 계	97	100.0	48	100.0

- 상수원오염으로 인한 수돗물을 식수로 사용하는데 불편이 있다고 답한 사람들에 한하여 그 이유가 무엇인지를 질문

	응답수	비율
수돗물의 식수사용이 자유롭지 못해서	380	23.2
수돗물대신 식수를 따로 구입하는 비용이 많이 들어서	88	5.3
식수오염으로 인한 건강 피해가 걱정되어서	1,171	71.4
합 계	1,639	100

- 상수원의 수질이 오염되어 수돗물을 식수로 이용하는데 대한 불편함이 어느 정도인지에 대한 질문

	응답수	비율
매우 낮다	27	1.5
낮다	98	5.4
보통	757	42
높다	707	39.2
매우 높다	214	11.9
합 계	1,803	100.0

- 현재 수돗물 사용자에게 한하여 앞으로도 상수원의 수질오염이 현재 상태로 유지된다면 수돗물을 식수로 계속 사용할 것인지에 대하여 질문

	응답수	비율
수돗물을 그대로 사용하겠다	318	27.7
가능한 수돗물을 사용하겠다	471	41.0
수돗물을 사용하지 않는 것을 고려	277	24.1
수돗물을 사용하지 않겠다	83	7.2
합 계	1,149	100.0

- 현재 수돗물을 식수로 사용하고 있는 가구 및 현재와 같은 수질이 계속 유지될 경우, 수질이 더욱 악화될 경우의 수돗물 사용 여부

	현재 수돗물 식수사용 여부	현재와 같은 수질이 유지될 경우 수돗물의 식수사용 여부	수질이 악화될 경우 식수사용 여부
수돗물의 식수 사용(%)	53.4	36.7	11.6
수돗물의 식수 비사용(%)	46.6	63.3	88.4
합 계	100.0	100.0	100.0

- 수돗물을 사용하는 것에 대하여 부정적으로 응답한 사람들에게 바꾸고자 하는 식수의 종류 질문

	응답수	비율
생수구입	112	31.2
정수기 구입	159	44.3
기타방식	88	24.5
합 계	359	100.0

- 수돗물을 사용하지 않고 다른 것으로 대체하려고 하는 사람들에게 그 예상금액을 질문
 - 그 예상비용은 아래와 같으며, 십만원 이상의 경우 정수기 구입비를 응답한 것으로 이를 이자율을 고려하지 않고 단순 계산하면 평균 예상비용은 12,474원 수준¹⁶⁾.

예상금액	응답수	비율
0	67	18.7
1200	5	1.4
1500	1	0.3
2000	3	0.8
2400	2	0.6
3000	1	0.3
3500	1	0.3
4500	1	0.3
5000	28	7.8
6000	1	0.3
8000	3	0.8
10000	37	10.3
15000	16	4.5
16000	2	0.6
17500	1	0.3
18000	1	0.3
20000	46	12.8
22000	1	0.3
24000	4	1.1
24800	1	0.3
25000	5	1.4
28000	1	0.3
30000	24	6.7
40000	4	1.1
45500	1	0.3
50000	11	3.1
60000	1	0.3
80000	1	0.3
100000	5	1.4
200000	5	1.4
250000	1	0.3
300000	3	0.8
350000	1	0.3
400000	24	6.7
500000	18	5.0
600000	2	0.6
700000	2	0.6
750000	1	0.3
800000	3	0.8
1000000	17	4.7
1200000	3	0.8
1500000	1	0.3
2000000	3	0.8
합 계	359	100.4

16) 온수기의 내구년수가 6년임을 고려하여 정수기에도 내구년수 6년을 고려한다(조달청 자료).

- 주: 1) 0원의 경우 약수 이용자의 예상금액임.
 2) 예상금액 십만 이상은 정수기구입비를 응답한 것임

□ 수질오염이 현재상태로 계속 유지되어도 수돗물을 식수로 사용할 것인가 하는 질문에서 계속 사용하겠다고 답한 사람들에게 이번에는 앞으로 더 나빠진다면 수돗물을 식수로 사용할 것인지에 대하여 질문

	응답수	비율
수돗물을 그대로 사용하겠다	39	5
가능한 수돗물을 사용하겠다	210	26.7
수돗물을 사용하지 않는 것을 고려	356	45.3
수돗물을 사용하지 않겠다	181	23.0
합 계	786	100.0

○ 수돗물을 사용하는 것에 대하여 부정적으로 응답한 사람들에게 바꾸고자 하는 식수의 종류에 대하여 질문

	응답수	비율
생수 구입	157	29.5
정수기 구입	239	44.8
기타 방식	137	25.7
합 계	533	100.0

○ 마찬가지로 자신이 선택한 식수로 바꾸고자 할 경우 얼마나 부담할 의사가 있는지를 질문

- 예상비용은 아래와 같으며, 십만원 이상의 경우 정수기 구입비를 응답한 것으로 이를 이자율을 고려하지 않고 단순 계산하면 평균 예상비용은 13,131원 수준¹⁷⁾.

17) 온수기의 내구년수가 6년임을 고려하여 정수기에도 내구년수 6년을 고려한다(조달청 자료).

예상금액	응답수	비율
0	101	19.1
1000	2	0.4
1200	8	1.5
1800	1	0.2
2000	6	1.1
3000	3	0.6
5000	33	6.2
8000	2	0.4
10000	82	15.5
12000	2	0.4
15000	26	4.9
18000	1	0.2
20000	69	13.0
24000	1	0.2
25000	14	2.6
26000	1	0.2
30000	38	7.2
35000	1	0.2
40000	14	2.6
45000	1	0.2
50000	15	2.8
60000	2	0.4
100000	10	1.9
150000	2	0.4
200000	4	0.8
300000	6	1.1
400000	23	4.3
450000	1	0.2
500000	17	3.2
600000	3	0.6
700000	3	0.6
800000	2	0.4
900000	1	0.2
1000000	22	4.2
1200000	1	0.2
1500000	4	0.8
1800000	1	0.2
2000000	3	0.6
2500000	2	0.4
3000000	2	0.4
합계	530	100.4

□ 설문응답자의 연령

	응답수	비율
25세 이하	321	14.8
26~30세	347	16
31~35세	303	14
26~40세	312	14.4
41~50세	507	23.4
51~60세	261	12.1
60세 초과	113	5.2
합계	2,164	100

○ 연령에 따른 수돗물의 식수 사용 여부

연령	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
25세 이하	163	50.8	158	49.2
26~30세	194	55.9	153	44.1
31~35세	166	54.8	137	45.2
36~40세	162	51.9	150	48.1
41~50세	262	51.7	245	48.3
51~60세	144	55.2	117	44.8
60세 초과	64	56.6	49	43.4
합계	1,155	376.9	1,009	323.1

□ 식수피해에 따른 민감도는 집안에 어린 자녀의 수에 영향을 받을 것으로 생각되어 18세 이하의 자녀의 수가 몇인지를 질문

자녀수	응답수	비율
0	1052,	48.6
1	494	22.8
2	547	25.3
3	61	2.8
4	9	0.4
5	1	0
합계	2,164,	100

○ 자녀수에 따른 수돗물 식수사용자의 비율

자녀수	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
0	575	54.7	477	45.3
1	263	53.2	231	46.8
2	278	50.8	269	49.2
3	33	54.1	28	45.9
4	5	55.6	4	44.4
5	1	100	0	0
합계	1,155	368.4	1,009	231.6

□ 교육정도에 따른 수돗물의 식수사용비율

학력	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
중학교졸 이하	133	58.9	93	41.2
고등학교 졸업	538	55.8	427	44.3
전문대 졸업	147	56.8	112	43.2
대학 졸업	305	47.8	333	52.2
대학원 이상	32	42.1	44	57.9
합계	1,155	261.4	1,009	238.8

□ 직업별 수돗물의 식수사용비율

직업	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
입법직·관리직	9	34.6	17	65.4
전문직	90	50.6	88	49.4
전문기술직	109	52.4	99	47.6
사무직	140	54.1	119	45.9
서비스업	234	52.6	211	47.4
농림수산업	13	39.4	20	60.6
근로자(기능원)	108	57.1	81	42.9
운수, 기계조작	72	57.6	53	42.4
단순노무직	96	63.2	56	36.8
주부	153	55.2	124	44.8
학생	78	48.4	83	51.6
기타	53	47.7	58	52.3
합계	1,155	612.9	1,009	587.1

□ 소득수준에 따른 수돗물의 식수사용비율

소득	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
120만이하	271	55.2	220	44.8
120~180만	344	56.2	268	43.8
180~240만	258	52.7	232	47.3
240~300만	141	49.8	142	50.2
300~360만	63	50	63	50
360~420만	42	57.5	31	42.5
420~480만	13	40.6	19	59.4
480만 초과	23	40.4	34	59.6
합계	1,155	402.4	1,009	397.6

□ 환경관련 단체가입 여부에 따른 수돗물의 식수사용자비율과 비사용자비율

소득	수돗물 식수사용자		수돗물 비사용자	
	응답수	비율	응답수	비율
환경관련 단체 가입	41	42.7	55	57.3
환경관련 단체 미가입	1,114	53.9	954	46.1
합계	1,155	96.6	1,009	103.4

3. 여가용 및 식수이용 응답자의 사회·경제적 특성

□ 성별

	응답수	비율
남자	1321	61
여자	843	39
합계	2,164	100

□ 가족수

	응답수	비율
2	233	10.8
3	391	18.1
4	922	42.6
5	433	20
5명 이상	184	8.5
합 계	2,163	100.0

□ 교육정도

	응답수	비율
중학교졸 이하	226	10.4
고등학교 졸업	965	44.5
전문대 졸업	259	12
대학 졸업	638	29.5
대학원 이상	76	3.5
합 계	2,164	100

□ 직업분포

	응답수	비율
입법직·관리직	26	1.2
전문직	178	8.2
전문기술직	208	9.6
사무직	259	12
서비스업	445	20.6
농림수산업	33	1.5
근로자(기능원)	189	8.7
운수, 기계조작	125	5.8
단순노무직	152	7
주부	277	12.8
학생	161	7.4
기타	111	5.1
합 계	2,164	100

□ 가정의 월평균 총소득

	응답수	비율
120만이하	491	22.7
120~180만	612	28.3
180~240만	490	22.6
240~300만	283	13.1
300~360만	126	5.8
360~420만	73	3.4
420~480만	32	1.5
480만 초과	57	2.6
합 계	2,164	100.0

□ 응답자의 거주하는 주택소유 형태

	응답수	비율
자가	1341	62
전세	637	29.4
전월세	59	2.7
월세	77	3.6
기타	50	2.3
합 계	2,164	100.0

□ 설문에 대한 이해도

	응답수	비율
매우 잘 이해	271	12.5
이해함	1184	54.7
보통	668	30.9
이해못함	35	1.6
전혀 이해못함	6	0.3
합 계	2,164	100.0

□ 환경단체 가입 여부

	응답수	비율
환경관련 단체 가입	96	4.4
환경관련 단체 미가입	2068	95.6
합 계	2,164	100.0

□ 중요항목에 대한 관찰치수, 평균, 표준편차, 최소값 및 최대값

항 목	관찰치수	평균	표준편차	최소값	최대값
식수사용적절	2,163	3.59	0.78	1	5
수돗물식수사용유무	2,164	1.47	0.50	1	4
비사용시 대체재	1,045	2.42	0.91	1	4
10리터	527	2.96	2.46	0	30
1.8리터	48	18.38	14.64	1	60
수돗물식수사용 불편	2,159	1.24	0.43	1	2
식수 불편함정도	1,803	3.55	0.83	1	5
현재상태사용유무	1,447	2.21	0.93	1	4
대 체 재	512	1.97	0.74	1	3
식수구입비용	506	143,130	320,841	0	2,000,000
보다악화	1,441	3.09	0.76	1	4
대 체 재	1,161	1.97	0.75	1	3
예상금액	1,151	141,017	346,330	0	3,000,000
연 령	2,164	38.64	12.10	20	84
가 족 수	2,163	3.99	1.24	1	12
어린이수	2,164	0.84	0.93	0	5
교육정도	2,164	고졸이상	1.10	중졸이하	대학원 졸이상
소 득	2,164	170만	1.65	120만이하	480만초 과
주택소유	2,164	1.55	0.89	1	5
세 대 주	2,164	1.31	0.46	1	2
설문이해	2,164	2.22	0.69	1	5
환경관련단체	2,164	1.96	0.21	1	2

4. 특별대책지역 및 상수원보호구역 설문 조사 결과

□ 설문조사 지역적 분포

	응답수	비율
상수원보호구역	149	73.4
특별대책지역	54	26.6
합계	203	100.0

□ 상수원 수질오염에 대한 인지도

	응답수	비율
전혀 모른다	15	7.4
조금 안다	54	26.6
보 통	53	26.1
잘 안다	62	30.5
매우 잘안다	19	9.4
합 계	203	100.0

□ 상수원 수질보전의 중요성

	응답수	비 율
전혀 중요하지 않다	1	0.5
중요하지 않다	5	2.5
보통	8	3.9
중요	89	43.8
매우 중요	100	43.8
합 계	203	94.5

□ 상수원보호구역 거주자의 만족도

	응답수	비 율
매우 불만족	69	34
불만족	81	39.9
보통	34	16.7
만족	18	8.9
매우 만족	1	0.5
합 계	203	100.0

□ 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정됨으로 인한 불편함 또는 피해 유무

	응답수	비 율
예	188	92.6
아니오	15	7.4

□ 상수원보호구역으로 지정됨으로써 지역주민이 느끼는 불편요소들에 대한 설문

구분	사업활동 제약	건물의 보수, 개축	여가활동 규제	낮은 지가	매매부자유
평균	2.18	1.80	3.73	2.43	2.82
순위	2	1	5	3	4

주: 불편도가 가장 큰 것부터 순위를 매겼으므로 평균이 작을수록 불편도가 큼.

□ 주민들의 이러한 주요 불편(피해)에 대해서 그 불편함의 정도

구분	사업활동제약	건물의 보수, 개축	여가활동 규제	낮은 지가
척도	4.30	4.20	3.83	4.39

□ 이러한 불편함/피해에도 불구하고 이사를 하지 않는 이유

이사하지 않은 이유	응답수	비율
고향이어서	87	46.3
이주하는 것을 원치 않아	20	10.6
사업의 근거지여서	46	24.5
집을 판매하기 어렵거나 집 판매가격이 너무 낮아서	33	17.6
언젠가 땅값이 오르면 큰 수익을 얻을 것으로 기대해서	2	1.1
합 계	188	100

□ 현재 살고 있는 집을 언제 구입(신축)하였는지를 묻는 질문

주택의 구입년도	응답수	비율
50년 이전	18	12
51~60년	9	6
61~70년	5	3.3
71~75년	6	4
76~80년	27	18
81~90년	30	20
91~95년	24	16
96년	31	20.7
합 계	150	100

□ 현재 살고 있는 집에 거주한 기간

거주기간	응답수	비율
5년 이하	36	19.1
6~10년	25	13.3
11~20년	42	22.3
21~30년	16	8.5
31~50년	48	25.5
50년 초과	21	11.2
합 계	188	100

□ 살고 있는 집의 크기를 물어보는 질문

건물규모	응답수	비율
20평 이하	46	25
21~30평	89	48
31~50평	34	18
51~100평	9	5
100평 초과	7	4
합 계	185	100

대지규모	응답수	비 율
30평 이하	14	8
31~50평	18	11
51~100평	50	30
101~150	44	26
151~200	25	15
200평 초과	16	10
합 계	167	100

□ 살고 있는 주택택지의 용도지역을 묻는 질문

	응답수	비 율
주거지용	133	68
상업용	15	8
녹지	13	7
농림지	26	13
근린생활지역	10	5
합 계	197	101

□ 응답자가 현재 살고 있는 집의 가격과 관련하여 최근의 시가를 기준으로 평당 단가와 집 값 총액 두가지로 질문

주택토지의 평당가격	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
25,000원 이하	3	2	3	3	0	0
25,000원 초과 50,000원 이하	6	5	4	4	2	6
50,000원 초과 100,000원 이하	14	11	8	8	6	19
100,000원 초과 250,000원 이하	15	12	13	13	2	6
250,000원 초과 500,000원 이하	37	29	34	35	3	10
500,000원 초과 1,000,000원 이하	24	19	19	20	5	16
1,000,000원 초과 2,000,000원 이하	9	7	6	6	3	10
2,000,000원 초과	20	16	10	10	10	32
합 계	128	101	97	99	31	99

집값총액 기준	응답수	비율
2,500,000원 이하	2	2
2,500,000원 초과 5,000,000원 이하	3	3
5,000,000원 초과 10,000,000원 이하	6	5
10,000,000원 초과 20,000,000원 이하	12	10
20,000,000원 초과 50,000,000원 이하	26	22
50,000,000원 초과 100,000,000원 이하	33	28
100,000,000원 초과 200,000,000원 이하	23	20
200,000,000원 초과	12	10
합 계	117	100

□구입 당시의 집값

	응답수	비율
10,000,000원 이하	12	20
10,000,000원 초과 25,000,000원 이하	6	10
25,000,000원 초과 50,000,000원 이하	12	20
50,000,000원 초과 100,000,000원 이하	21	34
100,000,000원 초과	10	16
합 계	61	100

- 상수원보호구역 또는 특별대책지역으로 지정되어 집값이 다른 지역의 집값보다 상대적으로 낮다고 생각하는지를 묻는 질문

집값의 수준	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
예	135	81.3	107	84	28	74
아니오	31	18.7	21	16	10	26
합 계	166	100.0	128	100	38	100

- 현재 거주하고 있는 집의 가격이 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정되지 않은 주변의 다른 지역과 비교해서 어느 정도인지를 질문

집값의 수준Ⅱ	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
매우 낮다	78	43.3	59	45	19	38
낮 다	77	42.8	61	47	16	32
보 통	17	9.4	6	5	11	22
높 다	7	3.9	3	2	4	8
매우 높다	1	0.6	1	1	0	0
합 계	180	100.0	130	100	50	100

□ 규제가 없었다면 집값이 현재보다 높아야 한다고 생각하는에 대한 질문

	응답수	비율
예	164	90.6
아니오	17	9.4
합 계	181	100.0

□ 규제가 없었다면 집값이 현재보다 높아야 한다고 응답한 사람들에게 어느 정도나 높아야 한다고 생각하는지를 질문

	응답수	비율
130% 이하	32	27.1
130% 초과 150% 이하	26	22
150% 초과 200% 이하	34	28.8
200% 초과 500% 이하	12	10.2
500% 초과	14	11.9
합 계	118	100

□ 같은 질문을 평당 단가를 기준으로 질문

	응답수	비율	상수원보호구역		특별대책지역	
			응답수	비율	응답수	비율
130% 이하	42	33.9	34	33	8	36
130% 초과 150% 이하	20	16.1	15	15	5	23
150% 초과 200% 이하	39	31.5	34	33	5	23
200% 초과 500% 이하	18	14.5	16	15	2	9
500% 초과	5	4	3	3	2	9
합 계	124	100.0	102	99	22	100

□ 앞서 표시한 정도 만큼 높은 가격을 받을 수 있다면 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정된 것을 반대하지 않고 수용할 의사가 있는지에 대해서 질문

	응답수	비율
예	48	28.4
수용할 수 있을 것 같다	52	30.8
아니오	48	28.4
절대 안된다	21	12.4

□ 부정의 답을 한 사람들에 한하여 보다 높은 가격을 받을 수 있다면 상수원보호구역이나 특별대책지역으로 지정되는 것을 수용할 의사가 있는지를 질문

	응답수	비율
수용	22	28.6
비수용	55	71.4

□ 앞의 질문에서 보다 더 높은 가격을 받을 수 있다면 수용하겠다고 응답한 사람들에게 얼마나 더 높은 가격을 받아야 한다고 생각하는지에 대해 질문

평당단가 (%)	응답수	비율
110	4	12.5
120	2	6.3
130	2	6.3
145	1	3.1
150	4	12.5
160	2	6.3
170	1	3.1
180	1	3.1
200	8	25
220	1	3.1
300	4	12.5
700	1	3.1
2500	1	3.1
합 계	32	100

집값 총액(%)	응답수	비율
110	4	13.8
120	2	6.9
130	2	6.9
150	4	13.8
160	2	6.9
170	1	3.4
180	1	3.4
200	8	27.6
220	1	3.4
300	3	10.3
700	1	3.4
합 계	29	99.8

□ 설문응답자의 연령

	응답수	비율
30세 이하	13	6.4
31~40세	52	25.6
41~50세	49	24.1
51~60세	45	22.2
61~70세	36	17.7
71세 이상	8	3.9
합 계	203	100

□ 설문응답자의 성별

	응답수	비율
남자	135	66.5
여자	68	33.5
합계	203	100

□ 설문응답자의 가족수

가 족 수	응답수	비 율
1	7	3.4
2	19	9.4
3	30	14.8
4	67	33
5	46	22.7
6	17	8.4
7	9	4.4
8	5	2.5
10	2	1
13	1	0.5
합 계	203	100

□ 설문응답자의 교육수준

교육수준	응답수	비 율
중학교 이하	78	38.4
고등학교 졸업	88	43.3
전문대 졸업	11	5.4
대학교 졸업	25	12.3
대학원이상	1	0.5
합 계	203	100

□ 응답자들의 직업분포

	응답수	비 율
입법직·관리직	2	1
전문직	7	3.4
전문기술직	9	4.4
사무직	12	5.9
서비스업	41	20.2
농림수산업	70	34.5
근로자(기능원)	6	3
운수, 기계조작	12	5.9
단순노무직	5	2.5
주 부	29	14.3
기 타	10	4.9
합계	203	100

가족 모두의 소득을 합한 가정의 월평균 총소득

	응답수	비율
120만이하	101	49.8
120~180만	53	26.1
180~240만	19	9.4
240~300만	19	9.4
300~360만	7	3.4
420~480만	2	1
480만 초과	2	1
합계	203	100

설문지 내용의 이해 정도

	응답수	비율
매우 잘 이해함	17	8.4
이해함	119	58.6
보통	60	29.6
이해 못함	7	3.4
합계	203	100

환경관련 단체에의 가입여부

	응답수	비율
환경관련 단체 가입	13	6.4
환경관련 단체 비가입	190	93.6
합계	203	100