

# 수질 악화로 인한 후생변화의 추정

전철현<sup>1)</sup> · 이충선<sup>2)</sup> · 신효중<sup>3)</sup>\*

## Estimation of Welfare Change from Water Quality Degradation

Chul-Hyun Jeon, Chung-Sun Lee, and Hio-Jung Shin

1) 한국환경정책·평가연구원(Korea Environment Institute)

2) 춘천바이오산업진흥원(Chuncheon Bioindustry Foundation)

3) 강원대학교 농업자원경제학과(Department of Agricultural and Resource Economics, Kangwon National University)

제 출 : 2010년 1월 6일

승 인 : 2010년 6월 11일

### 국 문 요 약

본 논문의 목적은 강릉 남대천처럼 시민들과 매우 밀접한 관계에 있는 자연환경의 질이 악화될 경우 시민들의 후생에 얼마나 큰 영향을 미치는지를 조건부가치측정법을 통하여 평가하는 데 있다. 분석 결과, 강릉 남대천은 상수원의 제공뿐만 아니라, 공익적 기능, 생태적 기능, 물놀이, 휴양 및 심미적 만족감을 제공하는 장소로서 중요하다고 인식되고 있으며 강릉 남대천의 수질을 개선하기 위한 총 지불의사액은 가구당 연간 117,040원이 도출되었다. 먼저 수질개선 부담금의 지불에 가구당 연평균 약 87,502원으로 나타났고, 자원봉사에 대한 기회비용 측면에서는 연평균 29,538원으로 나타났다. 위의 결과를 근거로 강릉시 전체로 확대할 경우 수질 악화에 의한 간접적인 후생변화는 연간 약 270억 원으로 산출되었다. 이처럼 수질 악화에 의한 후생변화는 매우 크다고 볼 수 있다. 따라서 자연환경은 비가역적인 특징을 가지면서 한번 파괴되면 복원되는 데 많은 시간과 비용이 수반되기 때문에, 자연환경의 변화는 궁극적으로 인간에게 영향을 미치게 된다. 그러므로 의사결정자들은 자연환경과 관련된 정책을 수립할 때 시장에서 평가되는 부분뿐만 아니라 시장에서 거래가 되지 않는 간접적인 부분까지도 충분히 고려하여야 정책의 효율성과 후생 증대의 목표를 동시에 달성할 수 있다.

■ 주제어 ■ 수질, 후생변화, 조건부가치측정법

### Abstract

The purposes of the paper are to estimate welfare change from water quality degradation by using contingent valuation method in Namdae stream of Gangrung and identify what factors of Namdae stream are important to Gangrun citizens. The study results show their total WTP per year and per household, ₩117,040 to improve Namdae stream quality from grade 3 to grade 1, including monetary WTP ₩87,502 plus opportunity cost of volunteering time for protection campaign, ₩29,538. The amount of total welfare change from water quality degradation based on the total WTP estimated above is calculated to be

₩27 billion of which the amount, as a sort of damage cost from water quality degraded, is so huge. All projects and policies related to natural environments, therefore, should consider both indirect and direct effects from them because natural environments have the irreversibility once degraded or deteriorated and would ultimately be influential on humans, both current and future generations, with tremendous amounts of time and costs beyond our imagination.

▣ **Keywords** ▣ Water Quality Degradation, Welfare Change, Contingent Valuation Method

---

## I. 서 론

환경의 질을 화폐적 가치로 평가하는 연구는 최근 환경정책 및 환경보호를 위한 핵심적인 기초연구가 되고 있다. 일반적으로 환경질 악화로 인한 후생손실은 직접적인 경제적 피해와 간접적인 피해 등으로 이루어진다(Kealy and Turner, 1993). 직접적인 피해는 어업손실 등의 경제적 손실을 말하고, 간접적인 피해는 환경, 생태계피해, 수질오염, 건강상의 문제 등의 영향으로 인간에 미치는 간접적인 영향을 말한다.<sup>1)</sup> 이러한 경우, 경제적 손실은 시장가격을 통하여 그 피해액을 추정해 낼 수 있지만, 간접적인 피해는 시장이 존재하지 않기 때문에 시장가격에 의한 직접적인 추정은 불가능하다. 후자의 경우에 도입될 수 있는 경제학적 기법은 비시장가치평가법이다. 비시장가치평가법은 시장이 존재하지 않는 재화 및 서비스에 대하여 가상적인 시장을 설계하고, 소비자로 하여금 그들의 선호와 효용을 도출하도록 유도한다. 이를 바탕으로 수요함수를 도출하고, 이를 근거로 소비자 후생의 변화를 측정한다.

일반적으로 비시장가치평가법에서 널리 사용되는 방법론은 조건부가치측정법(contingent valuation method)이다. 이러한 방법론에서 일반적으로 발생하는 현상 중의 하나는 보상수용액(willingness to accept)과 지불의사액(willingness to pay)에 대한 연구이다(Hanemann, 1991). 일반적으로 환경질 악화에 의한 후생변화에 대한 평가는 보상수용액이 이론적으로 타당하지만, 실제 설문에서 응답자들이 상대적으로 높은 보상수용액을 선호하기 때문에 지불의사액과의 괴리가 너무 커 전략적 행위로 인한 편익이 발생하고 있다. 그래서 많은 연구에서는 보상수용액보다 지불의사액을 더 선호하고 있다(Kealy and

---

1) 개별소비자들은 재화나 서비스의 소비를 통하여 효용(utility)을 극대화하고자 한다. 효용이란 usefulness를 뜻한다. 말 그대로 유용성을 말한다. 어떤 행위가 나에게 유용성을 제공한다면 그것은 나에게 효용을 주는 것이다. 즉, 나에게 행복/유용성을 주는 행동에 대해서 경제학자들은 효용이라는 개념을 도입하여 인간의 행위를 설명하고 있다. 이러한 측면에서 환경질 악화는 인간에게 비효용(disutility)을 유발하고 있음을 의미한다.

Turner, 1993). 그러나 이러한 방법론의 적용에 있어서 규모효과(scale effects), 범위효과(scope effects), 응답자편의, 설문편의, 전략편의 등의 구조효과(frame effects)가 발생하기 때문에 대상이 되는 자연자원에 따라 적절한 방법론이 적용되어야 한다는 것에 대해 많은 논의가 진행 중이다.

강릉 남대천의 경우 수력발전을 위한 방류수 방출로 직접적인 경제적 피해뿐만 아니라 생태계파괴, 종다양성 손실, 휴양가치, 수질악화 등 간접적인 피해가 나타나고 있다. 직접적인 피해는 시장의 가격을 이용하여 금액을 산출할 수 있는 반면에, 간접적인 피해의 경우 시장이 존재하지 않기 때문에 금액으로 표시된 화폐적 산출은 쉽지 않다. 그러나 현실적으로 두 가지 피해 모두 존재하고 있고 이로 인한 비용이 발생하고 있다. 구체적으로 그 피해 내용을 살펴보면, 발전방류수 방출로 인한 식수취수 불가능 및 대체식수원 설립비용, 농작물 냉해피해, 민물물고기 종 감소, 하구어장의 가리비양식 불가로 인한 소득감소 등 직접적인 피해액과 혼탁한 수질의 방류수 방출로 인한 남대천 수질 악화에 따른 시각적 불쾌감 발생, 남대천 주변의 둔치를 활용하는 시민들의 휴식공간 침해, 하류의 연안수질 오염으로 인한 관광객 감소, 시민의 정서적 피해 발생 등의 간접적인 피해이다. 따라서 이러한 피해액을 객관적이고 과학적인 방법에 의거하여 산출하는 것이 필요하다.

강릉 남대천에 대한 기존의 연구는 경제학적인 접근방법보다는 자연과학적인 접근을 통하여 이루어진 연구가 대부분으로 수질오염의 근원과 남대천의 수질환경 등의 측면에서만 이루어졌다(강원대학교 환경연구소, 1995; 한국과학기술원, 1993; 한국자연보전협회, 1994; 최재선, 1995). 그러나 경제학적 측면에서 피해가치를 도출한 연구는 전무한 상황이다. 이에 본 연구는 비시장가치평가법인 조건부가치추정법을 이용하여 남대천의 수질이 악화될 경우에 발생하는 간접적 피해에 의한 후생변화를 강릉시 거주민들을 대상으로 화폐적 가치로 평가하고자 한다.

국내외의 수자원 및 해양오염과 관련한 추정에 대한 관련된 기존의 연구는 다음과 같다. 국내에서는 2008년 서해에서 발생한 허베이스피리트호 유류오염사고로 인하여 추정된 환경피해액(신철오·장정인·최지연, 2008)은 가구당 연간 4,324~8,869<sup>2)</sup>원의 지불의사를 보였고, 이를 근거로 국민전체의 피해액을 산출한 결과 연간 약 630억 원의 환경피해액이 도출되었다. 그리고 1995년에 발생한 씨프린스호 기름유출로 의한 환경오염피해액(김석구·김태유, 2002)은 가구당 1회에 약 9,271~13,990원의 지불의사를 보였고, 총 피해액은 약

2) 여기서 8,869원은 직접적인 피해지역의 하나인 태안군의 연평균 피해규모이다.

576~1,535억 원으로 추정되었다. 미국의 경우에는 엑손모빌사의 유류유출사고로 1991년 기준으로 가구당 31달러의 지불의사를 보였고, 총 피해액은 약 28억 달러<sup>3)</sup>이었다. 이외에도 수질개선과 관련된 연구로는 팔당호의 수질개선편익(조용성·김봉구·곽재은, 2001), 한강의 수질개선편익(신영철, 1997) 등이 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 환경가치의 이론 및 후생변화 측정의 이론적 배경에 대해서 살펴보고, III장에서는 실증분석으로 강릉 남대천을 대상으로 시나리오 구성, 설문결과 분석 및 계량경제학적 모형을 도출한다. 마지막으로 IV장에서는 연구결과를 근거로 결론 및 함의를 도출하고자 한다.

## II. 환경가치의 이론 및 후생변화 측정

국내외에서 지난 반세기 동안 자원환경에 대한 관심이 증가하면서 환경재 및 서비스의 가치를 계량적으로 평가하고자 하는 노력이 꾸준히 진행되어 왔다. 이는 환경서비스가 인간의 후생에 큰 영향을 미치고 있는 반면에 환경이 제공하는 서비스의 질 혹은 양이 매년 감소하고 있기 때문이다. 또한 이러한 변화가 인간의 후생에 영향을 미치기 때문에 그 가치를 객관적으로 평가할 필요성이 증가하고 있고, 이를 시장으로 내부화하여 자연자원의 적절한 사용 수준을 결정할 수 있다. 만약 환경질이 악화되어 사람들의 후생수준이 변화하는 경우 사람들은 현재의 상태로 효용을 유지하기 위하여 그 크기만큼 소득을 통해 대체하고자 하는 노력을 하게 된다. 이때의 금액을 환경재의 화폐적 가치라고 할 수 있다.<sup>4)</sup> 이러한 대체 노력은 환경재를 보전하거나 이용하기 위하여 사람들이 기꺼이 그 대가를 지불하고자 하는 방법과, 환경재가 오염되거나 훼손되어 후생수준이 떨어지는 것을 감수하는 대신 그만큼 보상받으려 하는 방향 등 두 가지로 나누어질 수 있다. 이때 전자를 지불의사액이라 하고 일반적으로 Hicks의 동등변화(Equivalent Variation, EV)로 평가한다. 반면에 후자를 보상수용액이라 하고 Hicks의 보상변화(Compensating Variation, CV)로 평가한다. 이러한 가치들에 대한 측정은 가격변화가 아닌 수량이나 질이 외생적으로 결정되어 있는 환경재가

3) 이를 한국의 화폐 크기와 비교하기 위하여 환율 1,200원, 할인율 6%를 적용하여 18년이 지난 현재의 가치로 환산한 결과 약 1조 1,770억 원이다.

4) 여기서 자연자원의 가치에 대한 논쟁에 대해서 좀 더 논의가 필요하다. 일반적으로 경제학적 측면에서는 자연자원에 대해 도구적 관점(instrumental approach)에서 가치 평가를 진행하고 있는데, 이는 인간 이외의 종은 근원적 가치(intrinsic value)를 갖고 있지 않다는 것이다. 반면에 생태학적 측면에서는 자연자원에 대해 근원적 가치의 중요성을 강조하고 있다. 이는 생태계는 인간 이외의 종도 본질적으로 근원적 가치를 갖고 있다는 것이다(National Research Council, 2005).

정부정책 등의 영향으로 변화할 경우 정의된다. 즉 환경재의 가치를 측정한다는 것은 바로 이 크기를 추정한다는 것을 의미한다(Nancy et al., 1980).

조건부가치측정법은 실제시장을 대체하기 위하여 시장이 존재하지 않는 재화 및 서비스에 대하여 가상시장(hypothetical market)을 만들어 응답자가 그 재화 및 서비스에 부여하고 있는 가치를 도출해내는 설문조사 기법 중의 하나로서 사용범위 및 인지도가 증가하고 있다. 이에 따른 이론은 다음과 같다. 먼저, 소비자 효용함수( $U$ )는 가격이 존재하지 않는 환경재( $E$ )와 사적재( $X$ )로 구성되어 있으며, 그 형태는  $U = (X, E)$ 와 같다. 여기서 만약 사적재의 가격이  $p$ 이고, 환경재의 수준이  $E_0$ 로 주어지면, 그에 상응하는 소비자의 지출함수(Expenditure Function)는  $e^*(p, E_0; U^*) = \min [p \cdot X | U(X, E_0) \geq U^*]$ 이다. 여기서 지출함수는 효용수준  $U^*$ 에 도달하기 위한 최소지출함수이다. 만약 환경재의 질 혹은 양이 초기  $E_0$ 에서  $E_1$ 으로 하락하면, 각각의 효용 수준을  $u^0 \equiv u(p, E_0, y)$ 와  $u^1 \equiv u(p, E_1, y)$ 이라 하면, 그에 상응하는 효용은  $\Delta u \equiv u^1 - u^0 \leq 0$ 이고, 이러한 상황 아래서 동등변화(Equivalent Variation)를 통하여 지불의사액(WTP)을 추정한다. 간접효용함수는  $v(p, E_1, y) = v(p, E_0, y + EV)$ 이며, 환경재의 질 혹은 양의 하락으로 인한 효용감소를 회피하기 위한 지불의사액(EV)은  $e^*(p, E_0, u^1) - e^*(p, E_1, u^1)$ 이다(Haab and McConnell, 2003; Bateman and Willis, 2001).

본 연구와 관련된 간접효용함수는 일반적으로 납대천 수질에 대한 행위 및 태도, 수질개선부담금 지불여부( $j$ ), 소득( $Y$ ), 그리고 사회경제적 변수( $S$ )의 함수로 가정된다. 이를 수식으로 표현하면 식 (1)과 같다.

$$U_j(j, Y; S) = V_j(j, Y; S) + \epsilon_j, j = 0, 1 \quad (1)$$

여기서  $j$ 는 수질개선을 위한 수질개선부담금의 지불여부를 나타내는 지시함수(indicator function)이다. 즉,  $j$ 값이 0인 경우는 수질개선부담금을 지불하지 않는 것으로 '수질이 악화된 상태에서의 효용수준'을 나타내고, 1인 경우는 수질개선부담금을 지불하는 것으로 '수질이 개선된 상태의 효용수준'을 보여준다. 이외의 중요변수를 살펴보면,  $Y$ 는 소득변수이고,  $S$ 는 응답자의 사회경제적 변수로 이루어진 벡터이다. 특히,  $\epsilon$ 은 관측이 되지 않는(unobserved) 부분으로 "확률적(random)이며 독립적이고 동일하게 분포(independently identically distributed, iid)된" 것으로 간주되어 통계적 편리성을 확보해준다(Train, 2003).

### Ⅲ. 실증분석

남대천의 수질악화로 인하여 발생된 후생변화의 크기를 측정하기 위한 설문 시나리오는 다음과 같다. 우선 본 설문 이전에 <표 1>과 같은 정보를 응답자들에게 제공하였다. 이와 같은 정보를 준 이후에, 현재 강릉 남대천 보호를 위한 계획(예: 3급수→1급수)이 지역적인 차원에서 마련되고 있고 그 계획을 실행에 옮기기 위해서는 막대한 비용이 요구된다는 것을 주지시켰다. 따라서 이러한 비용을 충당하기 위해서 모든 강릉시민들이 매월 가구당 수질개선부담금을 내야 되며, 만약 강릉시민들이 수질개선부담금을 지불하지 않으면 남대천의 수질은 전혀 좋아지지 않을 것이고, 이에 따라 수질개선부담금의 도입이 필요함을 인지시켰다.

표 1 강릉 남대천 관련 정보

- \* 강릉시 왕산면의 동쪽에 위치한 두이봉과 대관령에서 발원한 강릉 남대천은 총 연장 16.03km로 강릉시를 관통하여 흐르고 있습니다. 더욱이 강릉 남대천은 지역적인 하천의 역할과 상수원 원수로서의 역할뿐만 아니라, 동해연안의 특색을 가진 강릉지역의 주요한 하천으로서의 역할을 다해왔다고 보고되고 있습니다(강원대학교 환경연구소, 1995).
- \* 그러나 한국전력이 전원개발에 관한 특례법에 따라 전력수급을 목적으로 1990년 12월 1일 도암댐을 건설(시설 용량 82,000kw)하여 남대천 총유입량의 79%를 차지하고 있는 저급수의 발전방류수(1일 최고 1,440천톤)를 방류하고 있습니다. 이로 인해 홍제보 취수장의 사용불가, 비상식수 전용댐 건설의 필요성 대두, 남대천 수질개선 및 정화사업효과 저하, 하천생태계의 변화, 유량변화, 농작물 냉해, 강릉시민의 시각적 불쾌감으로 인한 정서적 피해 등이 발생하고 있습니다.
- \* 저급의 발전 방류수로 인한 생태계변화의 조짐은 2등급에서 3등급으로 변화됨에 따라 조류의 과다번식과, 발암성물질인 마이크로시스틴이 분비되고 사람과 동물의 간장을 손상시킬 수 있는 마이크로시스틴이라는 독성 조류가 도암댐 상류에 식생하고 있다는 사실이 보고된 바 있습니다.
- \* '93년 KIST, '94년 한국자연보존협회, '96년 김용익 외, '97년 강릉시의 조사결과를 살펴보면, '93년, '94년 및 '96년의 조사 결과, 강릉 남대천에는 총 27~31종의 물고기가 서식하였던 것으로 나타나고 있습니다. 그러나 '97년의 조사결과에 의하면 11종의 물고기만이 서식하고 있는 것으로 나타나 전체의 약 60%인 16종의 물고기가 남대천에서 사라진 것으로 보고되고 있습니다.
- \* 2000년 2월 현재 남대천지역에는 하천 및 하구연안에 총 12종류의 물고기와 어패류가 서식하고 있고, 민물고기를 비롯하여 연안어구에서는 기수성 어류인 전어, 감성돔과 같은 지역적 특색을 반영하는 하천 생태계 생물이 서식하고 있다고 보고된 바 있습니다.

이러한 정보제공과 함께, 발전방류수로 인한 남대천의 직·간접 피해와 관련하여 수질개선에 필요한 수질개선부담금의 지불의사액을 추정하고, 남대천 수질악화의 원인, 남대천 수질에 대한 평가 및 인식정도 등을 조사하였다. 이러한 결과는 오염원 제공자인 한국전력과 피해 당사자인 강릉시민, 그리고 중재자 역할을 담당하고 있는 강릉시청 간의 협상 근거자료로 활용가능하다.

본 설문조사의 조사원들은 강원대학교 농업자원경제학과, 경제학과 및 경영학과 대학원생들로 구성되었으며, 이들을 심층면접조사와 사전조사에서부터 투입하여 시장실태조사와 그에 관련된 예비지식을 충분히 습득하도록 하였다. 그리고 현지에서 추가적으로 구성된 현지 조사원 5명(강릉대학교 경제학과 학부생)은 본 설문조사 2주전부터 매주 1회씩 설문교육과 함께 양분 선택형 질문을 하는 방법에 대하여 특별교육을 받은 후 대학원생들과 한 조를 이루어 조사에 투입되었다. 조사기간은 2000년 6월 10~15일까지 6일 동안 강릉시에서 실시되었다.

## 1. 설문설계

### 1) 사전조사 및 심층면접

조건부가치측정법은 설문지 구성을 가장 중요하게 다루고 있어 본 연구에서도 조건부가치 측정법 설문지 구성을 위하여 다량의 국내외 기존자료를 충분히 검토하고 전문가들과 협의를 거친 후 최종 설문지를 확정하는 절차를 거친다. 먼저, 사전조사 및 심층면접조사를 실시한다. 본 설문은 일반 설문과는 성격이 다르기 때문에, 응답자들의 설문지 이해가 상대적으로 어렵다. 이에 가능한 쉽고 짧고 압축적인 형태로 만들고자 하였으며, 사람들이 얼마나 이해하는지를 확인하기 위해 현지 방문을 통하여 사람들이 많이 모이는 곳, 특히 남대천 주변에서 낚시, 조깅 등을 즐기는 시민 및 시장 상인 등을 대상으로 사전조사 및 심층면접조사를 2회 실시하였다(Alberini, 2006). 1차 심층면접조사의 경우 제시된 설문지가 학력이 낮은 응답자에 의해서도 잘 이해될 수 있는지와 지불수단이 적절한가에 초점을 두어 실시되었다. 따라서 1차 사전조사 및 심층면접조사의 대상계층은 강릉시에 거주하고 있으며 학력이 낮은 40~50대 층의 가정주부 15명이었다. 이를 통해 설문지의 전체적인 내용의 이해도와 설문지에서 누락된 내용을 보완하고, 또한 전체적인 설문응답자의 반응정도를 확인할 수 있었다. 2차 사전조사의 경우 강릉 남대천의 수질오염 문제에 직접적으로 관여하고 있는 집단(강릉 경실련)을 대상으로 하여 설문지의 문제점 파악 및 지불수단과 지불방법의 적절성에 초점을 두었다. 이와 같이 2차에 걸친 사전조사 및 심층면접조사를 통하여 설문지의 내용을 수정·보완하였다. 이러한 조사를 통하여 지불의사액의 출발점과 제시금액의 구간을 확정하였다. 이외의 미미한 부분들에서는 문제점이 제기되지 않아 수정·보완을 거친 후 최종설문지를 확정하였다.

### 2) 대상재화 관련 조건부시장 설정

설문조사를 하기 위해서는 대상재확인 강릉 남대천의 수질과 이에 대한 조건부 시장의

설정이다. 지불의사에 관한 질문을 하기 전에 설문자는 조건부 시장의 일반적 상황을 만든다. 먼저 응답자로부터 강릉 남대천, 도암댐 건설, 수자원과 전력생산의 이용현황에 대한 일반적인 견해를 이끌어냈다. 그 다음에 도암댐의 건설과 관련된 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 설명하고 남대천의 중요성에 대한 의견을 질문하였다. 또한 이러한 남대천 수질의 보존을 위해 수질개선 방안을 설명하였다. 그 다음 단계로 지불의사 질문을 통해 도암댐으로 인한 강릉 남대천의 변화와 수질을 개선시키기 위하여 증가될 금액에 대하여 질문하였다. 강릉 남대천은 실질적으로 지역민들과 매우 밀접한 관계를 가지고 있기는 하지만, 실제 설문조사 시 이에 대한 상황을 다시 한번 이해할 수 있도록 설명하였다. 또한 황계지역에 위치한 도암댐에 관한 상황과 '90년 12월 발전방류수가 배출되면서부터 현재까지의 현황을 설명함으로써 도암댐이 원래의 주목적인 전력생산의 목적뿐만 아니라, 현재 강릉 남대천에 미치는 영향을 설명하였다. 이러한 과정에서 전략행위(strategic behavior)로 인하여 과대평가 혹은 과소평가의 편이가 발생할 수 있는데, 이러한 문제를 해결하기 위하여 투표형태(referendum format)를 일반적으로 많이 사용한다. 그러나 사전설문 결과 응답자들이 전략행위에 대한 반응을 보이지 않았다.

### 3) 지불수단 선택

조건부시장 설정에 있어서 중요한 역할을 하는 것은 응답자가 밝히고자 하는 지불의사를 쉽게 표현할 수 있도록 지불수단(payment vehicle)을 제시하는 것이다. 현실성 있는 지불수단이 되도록 시장을 설정하는 것은 응답자가 진정한 가치를 밝힐 수 있도록 유도하고, 가상적 상황을 좀 더 현실화시킬 수 있으며, 또한 의도와 행동 간의 관계를 밀접하게 할 수 있다는 점에서 중요하게 다루어지고 있다. 특정한 지불수단을 결정할 때에는 첫째, 평가하고자 하는 재화와의 관련정도, 둘째 응답자가 결정을 단순화할 수 있는 정도, 셋째 여러 가지 편의를 제거할 수 있는 정도를 우선적인 기준으로 삼게 된다. 즉, 평가하려는 대상과 관련하여 현실성이 있으면서 사실과 부합하는 수단으로 지불수단을 선택해야 한다는 것이다. 본 설문에서는 한국의 실정에서 기부금제도라는 지불수단이 외국의 경우처럼 일반화되지 않았음을 고려하여, 수질개선부담금이라는 시한부적 세금을 지불수단으로 사용하였다. 또한 수질개선부담금에 대한 지불의사와는 상관없이, 노벨상 수상자인 Becker(1976)에 의해 주장된, 추가적인 대안으로서의 자원봉사 프로그램을 적용하여 실제 지불되는 수질개선 부담금뿐만 아니라 자원봉사 시간의 기회비용을 고려하였다.



#### 4) 지불의사 유도방법 및 제시금액 설계

조건부가치측정법의 실증연구에서 주로 사용되는 지불의사 유도방법으로는 개방형 질문법(open-ended question), 양분선택형 질문법(dichotomous choice question), 경매법(bidding game), 지불카드법(payment card) 등이 있다. 본 설문에서는 통계적 유의성 및 결과의 신뢰도를 높이기 위하여 현실시장에서 소비자들의 행동을 결정하는 유형 및 국민투표에서 투표하는 유형과 유사한 양분선택형 질문법과 개방형 질문방법을 연계하여 사용하였다. 먼저 본 조사에 앞서 실시한 사전조사를 통한 자료의 분석결과를 바탕으로 출발점(starting point)으로서 일정 금액을 제시하였다. 응답자는 제시된 금액이 본인의 지불의사액보다 같거나 높으면 '예'라고 대답하고, 낮으면 '아니오'라고 대답하게 된다. 이렇게 얻어진 자료를 이용하여 제시된 금액과 '예'라고 대답한 응답자의 비율을 분석함으로써 평균 지불의사를 측정하게 된다. 이렇게 응답자가 대답하기 용이하게 함으로써 응답률을 높이고, 설문조사원의 편의에 의한 영향이 적으며, 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있는 양분선택형 질문법을 우선적으로 이용하였다. 또한 과소평가 및 과대평가의 가능성을 감소시킴으로써 추정에 있어서의 통계적 효율성(statistical efficiency)을 증진시키기 위하여 개방형 질문방법을 추가하였다.

출발점이 되는 제시금액은 최종적으로 얻고자 하는 지불의사액의 평균값 또는 중앙값에도 민감한 영향을 미칠 수 있으므로 세심한 주의를 기울여 결정하였다. 본 조사에서는 두 차례의 심층면접 조사 결과 도출된 지불의사액을 기초로 하여 가능한 한 넓은 범위에 걸쳐 제시금액의 폭을 설정하였다. 즉, 1,000원부터 10,000원까지의 총 10개의 초기 금액을 제시하였다. 이렇게 결정된 금액의 설문을 무작위로 분류한 10개 그룹에 각각 할당하여 설문이 이루어졌다.

#### 5) 설문방법 및 표본설계

설문방법은 개별면담설문, 전화설문, 우편설문 및 인터넷 온라인 설문 등이 사용되고 있는데, 본 연구에서는 비용과 시간이 많이 소요된다는 단점이 있으나, 응답자가 충분히 이해할 수 있도록 하기 위하여 일대일 개별면접 설문을 실시하였다. 또한 개별면접 시 설문지에 응답자의 주소, 전화번호, 성함을 물어 임의로 추출된 가구에 대해 설문조사 감독자들은 조사원들이 이를 제대로 했는지 확인전화를 하였고, 미심쩍은 사항에 대해서는 몇 가지 질문을 다시 해서 응답자들의 대답에 일관성이 있는지를 점검하였으며 응답이 빠진 항목에 대해서는 다시 질문을 하여 설문을 충실하게 이행하였다. 이러한 설문과정에서 일부 응답자들은 개인신상정보를 밝히는 것을 꺼리는 경우도 있었는데, 그러한 경우에는 “본 연구가

강릉시청에서 발주한 것으로 상업적 목적으로 사용되는 것이 절대 아니다”라는 것과 본 연구결과로 인하여 “응답자에게 어떤 피해도 발생하지 않는다는 것(통계법 제13조)”을 추가적으로 설명하였다. 또한 설문조사원들은 설문기간 동안에 강릉시청에서 발행한 신분증목록에 항상 착용하여 신분을 명확히 밝혔다.

설문표본은 도암댐 건설과 남대천 수질오염으로 인한 직접적인 영향을 받는 강릉시 지역으로 한정하였다. 표본추출방법은 임의표본추출방법을 사용하였으며, 강릉시의 전체 가구수를 대상으로 각 지역의 가구수에 비례하여 지역별 표본수를 할당하였다. 2000년 현재 강릉시 전체 75,584가구 중에서 강릉 남대천과 직접적인 관계가 없는 6개 지역(주문진읍, 왕산면, 강동면, 옥계면, 사천면, 연곡면)은 표본에서 제외되어 실질적으로 57,732가구 중 95% 신뢰구간에서 표본수를 선정하였다. 여기서 선택된 표본이 모집단을 대표할 수 있는 것은 매우 중요하다. 김희경(1995)에 의하면, 전체 모집단이 100만 이상일 때 400개 정도의 표본만으로 전체의 의견을 거의 정확하게 알아볼 수 있다고 한다. 따라서 본 연구의 표본크기는 555개이기 때문에 강릉지역 전체의 의견이 반영되었다고 할 수 있다.

표 2 지역별 세대수 및 표본분포

읍·면·동별	세대수	표본수
성산면	1,313	15
구정면	1,438	16
홍제동	2,859	27
중앙동	3,273	30
옥천동	2,297	21
교1동	4,102	77
교2동	3,618	
포남1동	4,984	107
포남2동	6,675	
초당동	2,104	19
송정동	2,018	17
내곡동	3,996	52
강남동	8,067	73
성덕동	8,736	80
경포동	2,252	20
합계	57,732	555

주: 95% 신뢰구간, 세대수 57,732세대 중 15개 동으로 나눈 표본 수.  
자료: 강릉시, 2000a. 『강릉통계연보』.

## 2. 설문결과

### 1) 사회경제적 변수

설문에 응한 강릉 시민들의 평균 연령은 약 38세이고, 교육정도는 평균 고졸 이상의 학력으로 나타났다. 또한, 여자 응답자의 비율이 다소 높게 나타났으며, 회사원보다는 자영업을 하는 응답자 수가 많았으며, 가구당(세금공제 전) 연간 평균 총소득은 약 2,100만 원 정도로 나타났다. 응답자들의 출생지역은 강릉시와 강릉시 이외의 지역으로 나누어 보았을 때 한 쪽으로 편중되지 않은 분포를 보였으며, 거주연수는 평균적으로 현 거주지 10년, 강릉시 20년 이상 거주하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 거주지는 대부분 남대천으로부터 도보로 2시간 이내에 위치하고 있는 것으로 조사되었다.

표 3 사회경제적 변수 통계량

변수	내용	평균
남대천으로부터 거주거리(도보)	1: 남대천으로부터 30분 이내에 위치 2: 남대천으로부터 30분~1시간 이내에 위치 3: 남대천으로부터 1~2시간 이내에 위치 4: 남대천으로부터 2시간 이상에 위치	3.72 (0.55)*
연령	년	37.89 (10.97)
교육정도	1:국졸, 2:중졸, 3:고졸, 4:대재 이상(전문대졸 포함), 5:대졸, 6:대학원 이상(재학생 포함)	3.49 (1.24)
성별	1:남, 0:여	0.55 (0.50)
가족 소득	천원	20,930 (13,265)
직업	1:회사원(월급 받으시는 모든 분을 의미함) 2:자영업(개업의, 개업변호사, 농·어·임업경영인 등 포함)	1.60 (0.49)
강릉시 거주연수	년	22.22 (14.62)
가족수	명	3.92 (1.25)
현주소 거주연수	년	12.31 (12.27)
출생지역	1: 강릉시, 0: 강릉시 이외의 지역	0.51 (0.50)

주: 괄호 안은 표준편차를 의미함.

## 2) 주요 설명변수

### ① 남대천의 방문목적 및 경험유무

남대천의 방문 경험을 토대로 한 질문에, 경험 및 방문의 주요 목적은 경제적으로 직접적인 소득 창출을 위하여 어패류 채취 및 낚시 등을 통한 판매 등의 직접적인 방문 경험이 있을 수 있고, 그 이외의 간접적인 사용으로는 휴식(32.9%)과 하천감상(31.5%)등이 있을 수 있다. 조사 결과를 살펴보면, 경제적 소득 창출을 위한 방문 비율은 약 5~10%였고, 간접적인 사용의 목적으로는 전체의 64.4%를 차지하였다. 그 다음으로 물놀이, 자연학습 등의 순으로 나타났다. 이는 강릉 남대천이 양식 및 관광소득 등 직접적인 경제적 소득 창출과 함께, 간접적으로 강릉시민에게 있어서 여가 및 휴식기능의 주요한 역할을 담당하고 있음을 의미한다. 그러나 비율상으로 보면 남대천의 경우 직접적인 소득창출의 경제적 편익보다는 간접적인 사용가치(편익)가 더 큰 것으로 보인다. 그리고 '남대천을 방문한 경험이 있다'라고 응답한 비율이 약 94% 이상으로 나타났다.

### ② 남대천 보호 이유

남대천을 보호하기 위한 이유에는 몇 가지가 있는데, 그 구성 항목에는 생태가치, 공익적 가치, 사용가치 및 비사용가치 등이 있다. 먼저 "깨끗한 물, 자연경관 제공 등의 공익기능과 하천 및 하구에서 생물과 미생물이 잘 살 수 있도록 해야 한다"는 생태기능에 대한 응답이 거의 5점에 가깝게 나타나 응답자들이 자연환경에 대해 매우 깊이 인식하고 있음을 알 수 있다. 다음으로 남대천을 잘 보존하여 자손들에게 물려줘야 한다고 응답하였는데, 이러한 경향은 우리나라에서는 보편적이라 할 수 있으며 세대간의 형평성문제를 적절하게 해결하고 있는 것이다. 그리고 남대천의 식수원으로서의 기능에도 매우 높은 점수를 부여하였는데, 강릉시민에게 강릉 남대천이 식수원으로서 얼마나 중요한가를 보여주는 좋은 지표라 할 수 있다. 그 다음으로는 지역 내 유일한 하천으로서의 자긍심과 휴식체험의 순으로 나타났다. 이 또한 '중요'와 '매우 중요'의 중간에 위치하고 있어 남대천 보호의 중요한 이유 중의 하나임을 알 수 있다. 반면에 남대천의 보호 이유 중 어패류 채취 등 상업적 이용은 3.83으로 상대적으로 낮게 나타났다. 따라서 강릉 남대천은 강릉시민에게 있어 상업적인 이용보다는 자연 휴양, 생태 및 공익적 기능이 상대적으로 더 중요한 것으로 평가되고 있다.

표 4 남대천 보호 이유

구분	내용	평균*
공익기능	깨끗한 물, 자연경관 제공 등을 위하여	4.78 (0.46)**
생태기능	하천 및 하구생태계(생물, 미생물 등)가 잘 살 수 있게 하기 위하여	4.77 (0.47)
상업이용	어패류 채취 등	3.83 (1.16)
식수원	홍제보 취수장의 재사용 등	4.69 (0.62)
유일하천	지역 내 유일한 하천으로서의 자긍심	4.49 (0.77)
자손상속	자손에게 물려주기 위해	4.71 (0.57)
휴식체험	휴식, 자연체험 등	4.45 (0.79)

주: \* 5점 크기(5:매우 중요, 4:중요, 3:보통, 2:중요치 않음, 1:전혀 중요치 않음)임.

\*\* 괄호 안은 표준편차를 의미함.

### ③ 남대천 수질개선을 위한 이해당사자간의 노력정도

남대천의 수질오염 관련 이해당사자들이라 할 수 있는 강릉시, 강릉시민 그리고 한전 수력발전처의 남대천 수질개선을 위한 노력정도를 응답자인 강릉시민으로 하여금 평가하게 하였다. 그 결과, 모든 이해당사자들이 보통 이하의 점수를 받아 수질개선을 위한 노력이 부족한 것으로 나타났는데, 한전 강릉 수력발전처의 노력정도가 '별로 잘하고 있지 않다'의 척도에 거의 근접한 점수를 받아 가장 낮게 평가되었다. 이는 상대적으로 오염제공자의 노력이 부족하다는 것을 의미한다.

표 5 이해당사자들의 노력정도

노력정도	평균
강릉시청의 노력	2.24 (0.88)
강릉시민의 노력	2.50 (0.96)
한국전력 강릉수력발전처의 노력	2.01 (0.85)

주: 5점 크기(5:매우 잘함, 4:약간 잘함, 3:보통, 2:별로 잘하고 있지 않음, 1:전혀 잘하고 있지 않음)임.

## ④ 남대천 수질개선을 위한 수질개선부담금 사용배분

Walsh 외(1984) 이후 사용되기 시작한 총가치구성요소배분법(Total Value to Component Allocation Method, TVCA)<sup>5)</sup>은 선택가치, 존재가치, 상속가치로 구성된 비사용가치와 사용가치를 과학적으로 도출하기 위하여 사용되는 방법이다. 이 방법은 자연환경의 보존과 이용을 위한 정책적 배분을 주목적으로 사용되고 있다. 지불의사액을 총가치 구성요소배분법에 의해 도출한 결과, 응답자들은 수질개선부담금의 28.25%를 사용가치에 71.75%를 비사용가치에 배분하였다. 또한 비사용가치의 경우 수질개선부담금의 39.48%를 상속가치에 배분함으로써 가장 높은 비율을 보이고 있다.

표 6 수질개선 부담금 사용 배분

가치	평균(%)	
현세대의 직접적 사용(사용가치)	28.25 (21.47)	
현세대의 미래사용의 가능성(선택가치)	13.49 (11.64)	71.75
존재의 당위성(존재가치)	18.78 (14.88)	
후손에게 상속(상속가치)	39.48 (22.19)	

주: 괄호 안은 표준편차를 나타내고, 표본크기는 427개임.

## ⑤ 남대천 수질개선부담금의 지불거부 이유

수질개선부담금에 대한 지불의사와 자원봉사 의향이 전혀 없는 지불 거부자 128명이 밝힌 지불거부 이유의 경우 “남대천의 수질보호는 한전과 강릉시가 책임질 일이다”가 전체의 31%를 차지하여 가장 높은 비율을 나타내고 있다. 그 다음으로 “지불의사는 있으나 수질개선부담금을 통한 자금조성방법이 마음에 들지 않는다”가 전체의 29.7%를 차지하였는데, 이는 수질개선 부담금이 일종의 세금형태이기 때문에 거부하는 것으로 판단된다. 그리고 한전의 전적인 책임 18%, 강릉시의 책임 9.4% 등이었다. 기타 의견으로는 “보장성이 없다”, “아직 구체적인 사항은 모르겠다”, “부담금의 납부 이전에 강릉시의 남대천 수질보호 정책에 문제가 있다”, “국가와 사기관의 의지 없는 행정이 마음에 들지 않는다”, “근본 원인이 제거되어야 한다”가 제시되었다.

5) 자세한 내용은 Shin(1994) 및 Walsh 외(1984)를 참고하시오.

표 7 수질개선부담금의 지불거부 이유

거부 이유	표본수
남대천의 수질보호는 한전과 강릉시가 책임질 일이다.	40 (31.3)
지불의사는 있으나 수질개선 부담금을 통한 자금조성방법이 맘에 들지 않는다.	38 (29.7)
강릉 남대천의 수질보호는 한전이 책임질 일이다.	23 (18.0)
강릉 남대천의 수질보호는 강릉시가 책임질 일이다.	12 (9.4)
수질개선부담금을 지불할 경제적 여유가 현재 없다.	9 (7.0)
강릉 남대천을 보존할 가치가 적기 때문이다.	1 (0.8)
기타	5 (3.9)
합계	128 (100)

주: 괄호는 응답비율을 의미함.

#### ⑥ 남대천 수질오염과 중요도

남대천 수질의 중요성에 대한 질문에 평균 4.94로 나타나 대부분이 “남대천 수질을 깨끗하게 유지하는 것이 매우 중요하다”라고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 오염시기에 대한 평가의 경우 도암댐이 건설된 후부터 남대천이 오염되기 시작하였다고 평가한 반면에, 오염 원인으로서는 발전방류수보다 기타요인(생활하수, 축산폐수, 공장폐수 등)을 상대적으로 크게 생각하고 있는 것으로 나타났다. 더욱이 강릉수력발전소로부터 배출되는 발전방류수가 중단되거나 깨끗한 발전방류수가 배출된다면 남대천의 수질이 좋아질 것이라는 데 80% 이상의 응답비율을 보였다. 여기서 중요하게 살펴볼 것은 1997년에 이전 즉, 하수종말 종합처리장이 건설되기 이전에는 상류로부터 유입되는 축산폐수 등이 남대천 오염의 한 가지 이유였지만, 하수종말처리장이 건설된 이후에는 축산폐수 및 생활폐수 유입이 차단되어 있음에도 불구하고 강릉시민들은 여전히 남대천의 오염원인 중의 하나가 축산폐수 및 생활폐수라고 간주하고 있는 것으로 나타났다.

표 8 남대천 수질오염과 주요 변수의 통계량

변수	내용	평균
남대천 수질의 중요성	5:매우 중요하다, 4:약간 중요하다, 3:보통이다, 2:별로 중요하지 않다, 1:전혀 중요하지 않다	4.94 (0.28)
남대천 오염시기	0:도암댐 건설전 1:도암댐 건설후	0.60 (0.49)
남대천 오염원인	0:기타(생활하수, 축산폐수, 농약 및 비료, 공장폐수) 1:발전방류수	0.42 (0.49)
발전용수 배출중단으로 인한 수질개선 효과	0:아니오 1:예	0.83 (0.37)

주: 괄호는 표준편차를 의미함.

### 3) 지불의사액 도출

남대천의 수질을 개선하기 위한 총지불의사액은 가구당 연간 117,040원으로 도출되었다. 총지불의사액은 금전적 지불의사액과 자원봉사 등의 시간의 기회비용에 대한 금전적 평가로 구성된다. 먼저, 가족 전체의 소득과 지출을 고려할 때, 수질개선부담금의 지불에 대하여 응답자 555명 중 77%인 427명이 지불의사를 표시하면서 가구당 연평균 수질개선부담금은 약 87,502원으로 산출되었다. 다음으로 자원봉사에 대한 기회비용 측면은 “남대천의 수질을 개선시키기 위한 프로그램에 자원봉사자로 참여할 의향이 있는가?”를 묻는 항목으로 응답자의 57%인 314명이 응답하였다. 자원봉사의 기회비용은 연평균 29,538원<sup>6)</sup>으로 계측되었다. 따라서 남대천 수질개선에 대해 약 87%(483명)가 지불할 용의가 있다고 의사를 표시하였다. 위에서 도출된 지불의사액을 근거로 남대천 수질악화로 인한 간접적 피해액은 연간 약 270억원<sup>7)</sup>(=117,040원(지불의사액)\*232,067명(강릉시 인구))으로 산출되었다.

표 9 가구당 연간 지불의사액

지불의사	연간 평균(원)	응답율	표본수
수질개선금	87,502(119,774.7)	77%	427
시간의 기회비용(자원봉사)	29,538(63,055.2)	57%	314
총지불의사액	117,040(139,333.3)	87%	483

주: 괄호 안은 표준오차를 나타내고, 각 항목에 대해서 중복을 허용하였음.

6) 계산공식은 응답자의 응답시간 18.46시간\*1,600원(정부 발표 시간당 최저임금의 공시가격)을 곱하여 산출하였다.

7) 여기서 자원봉사 시간과 업무 시간은 대체가 이루어질 가능성이 존재하여, 이에 해당되는 비용 약 68억 원(29,538원\*232,067명)에 대해서는 좀 더 깊은 논의가 요구된다.



### 3. 로짓모형 추정

식 (1)을 근거로 로짓모형<sup>8)</sup>을 추정한 결과는 다음과 같다. 적합한 모형을 찾기 위하여 반복적으로 모형을 추정한 결과, 처음에는 관련된 모든 변수를 포함한 모델을 시도하였으나, 통계적 유의성을 갖지 않은 변수들이 나타나 변수의 제거와 삽입의 반복적인 실험을 거쳐 최종적으로는 <표 10>과 같은 모델이 선택되었다(Wooldridge, 2006; Greene, 2003). 그리고 횡단면자료에서 일반적으로 나타날 수 있는 이분산(heteroskedasticity)과 다중공선성(multicollinearity) 등의 문제를 해결하기 위하여 로버스트(robust) 옵션을 이용한 stata 9.0 버전이 본 모형 추정을 위하여 사용되었다. 여기서 종속변수는 0과 1의 더미형태의 값을 갖게 되는데 종속변수가 0인 경우는 제시된 금액에 '아니오'라고 응답하는 경우로 '수질 개선부담금을 지불하지 않는 것'으로 '수질이 악화된 상태에서의 효용수준'을 나타내게 되고, 종속변수가 1인 경우는 제시된 금액에 '예'라고 응답하는 경우로 '수질개선부담금을 지불하는 것'으로 '수질이 개선된 상태의 효용수준'을 보여준다. 식 (2)는 조사된 자료를 바탕으로 간접효용함수를 구축한 결과이다.

$$\begin{aligned}
 V_i = & 0.88 + 0.39*오염물질 + 0.21*방류수중단 - 0.02*연령 + 0.50*(환경단체*강릉출생) & (2) \\
 & (0.66) \quad (1.77)^* \quad (0.78) \quad (-2.57)^{***} \quad (0.64) \\
 & + 0.40*공익적기능 - 0.39*상업적기능 + 0.25*휴양기능 - 0.29*거주거리 \\
 & (1.69)^* \quad (-1.53)^* \quad (1.46)^* \quad (-1.55)^* \\
 & + 0.000000006*소득 - 0.0000006*금액 \\
 & (0.66) \quad (-0.43)
 \end{aligned}$$

관측수(n): 553, 로그우도: -289.36, wald  $\chi^2(10)$ : 17.33, Pseudo R<sup>2</sup>: 0.09(P-값 0.07)

주1: \*, \*\*\*는 Z값을 이용하여 각각 10%, 1%에서 유의수준을 나타냄.

주2: \*\* 2개의 관측치가 제외되었음. 그 이유는 지불의사액(1,100,000원 이상)이 너무 커 이상치(outlier)로 간주되었기 때문.

통계적으로 10%와 1%에서 유의한 설명변수들을 먼저 살펴보면, 발전방류수에 의한 오염 확률이 높다고 생각될수록, 연령이 낮을수록, 공익적 기능이 중요하다고 느낄수록, 휴양 기능이 중요하다고 느낄수록, 거주거리가 가까울수록, 상업적 기능이 상대적으로 덜 중요하다고 느낄수록 수질개선부담금을 지불할 확률이 높게 나타났다. 이외의 나머지 설명변수들

8) 로짓모형은 단순로짓(simple logit)과 다항로짓(mixed logit, conditional logit, multinomial logit, ordered logit, nested logit, censored logit)등 여러 형태로 사용되고 있는데, 본 논문에서는 가장 기본적인 단순로짓모형이 적용되었다.

이 통계적으로 유의하지는 않지만 각 변수의 부호에 대해서는 전반적으로 예상한 것과 일치하는 것으로 분석되었는데, 소득이 높을수록, 방류수가 중단될수록, 수질개선부담금이 높을수록 지불할 확률이 감소하는 것으로 분석되었다. 특히, 기존의 연구들과는 달리 교차효과(cross effects)를 시도하였는데, 그 결과 강릉 출생임과 동시에 환경단체회원인 경우 상대적으로 높은 지불의사를 보였다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않아 분석에 주의가 요구된다.

#### IV. 결론 및 함의

국내외적으로 환경질 악화로 인한 후생변화에 대한 연구는 많이 있어왔다. 이는 환경의 변화가 인간의 후생에 큰 영향을 미치며, 자연환경에 대한 중요성이 그만큼 부각되었기 때문이다. 그리고 이러한 자연환경에 대한 지속적인 관리를 위하여 그 가치를 계량적으로 평가하는 것이 매우 필요하다고 고려되기 때문이다. 또한 그러한 평가 결과는 합리적인 의사 결정을 위하여 중요한 기준의 근거로 제시될 수 있기 때문이다. 이를 통해서 후생증대와 합리적인 자원배분을 달성할 수 있게 된다. 그러나 과거에는 자연자원의 경우 시장에서 거래가 되지 않는 부분에 대해서 별로 고려하지 못하는 경향이 있었지만 최근에는 비시장가치평가법에 대한 많은 연구가 진행되어 그러한 가치를 평가·반영할 수 있게 되었다.

강릉 남대천의 경우 강릉시를 관통하여 동해안으로 흐르며 총연장은 약 16km이다. 남대천은 양식, 상수원수로 사용될 뿐만 아니라 강릉시민들이 즐겨 찾으며 휴양, 낚시 등을 즐기는 장소이다. 그런데 발전방류수 방출로 수질이 악화되고, 수생태계가 점점 파괴되어가는 등의 직·간접적인 많은 문제점이 발생하고 있다. 이러한 경우에 강릉시, 시민, 그리고 한전은 협상을 통하여 그러한 문제점들을 해결하고자 하였으나, 객관적인 자료가 부족하여 그 기준이 모호한 상황이다. 이에 직접적인 피해액은 시장가격으로 평가하고, 간접적인 피해액은 비시장가치평가법을 적용하여 경제적 총 피해액의 추정을 시도하였다.

강릉 남대천의 수질개선을 위한 지불의사행태를 분석하기 위하여 로짓모형을 추정한 결과를 살펴보면, 남대천이 발전방류수에 의해 오염될 확률이 높다고 생각될수록, 연령이 낮을수록, 공익적 기능이 중요하다고 생각할수록, 휴양기능이 중요하다고 느낄수록, 거주거리가 가까울수록, 상업적 기능이 상대적으로 덜 중요하다고 느낄수록 수질개선부담금에 대해 지불할 확률이 높게 나타났다. 그리고 강릉 남대천의 수질을 개선하기 위한 총지불의사액

은 가구당 연간 117,040원으로 도출되어, 이를 강릉시 전체로 확대하여 간접적 피해액을 추정한 결과 연간 피해액은 약 270억 원이다. 이러한 간접적인 피해액의 결과와 선행연구에서 계측된 직접적인 피해액 130억 원을 합하면, 수자원 질 및 양의 하락에 의한 경제적 총 피해액은 연간 약 400억 원으로 추정된다. 요약하면, 이러한 연구결과는 기존의 연구들이 간접적인 피해액만을 다루었던 것과는 달리 직접적인 피해액과 간접적인 피해액 모두를 다루게 되었다는 데 큰 의미가 있다. 특히 경제적 총 피해액인 연간 400억 원에서 비사용가치의 비율이 약 68%임을 나타내고 있다. 이는 현재 정부의 공공정책이 사용가치(비용 혹은 편익) 측면만을 정책에 반영하여 예산집행 및 타당성을 검증하고 있는데 만약 이러한 비사용가치 및 비사용가치의 비율을 고려한다면 사업의 타당성 평가 및 사업의 성공적 결과를 담보하는 데 큰 도움이 될 것이다.

따라서 자연자원과 관련된 정책의 결과로 환경질이 악화될 경우 그 피해, 즉 후생변화는 매우 크다고 볼 수 있다. 결론적으로 자연환경은 비가역적인 특징을 갖고 있어 한번 파괴되면 복원이 불가능하거나 복원되는 데에 막대한 시간과 비용이 수반되기 때문에, 의사결정자들이 자연환경과 관련된 정책을 펼칠 경우에는 시장에서 평가되는 부분뿐만 아니라 시장에서 거래가 되지 않는 부분까지도 가능한 한 계량화하여 정책수립에 반영하여야 정책의 효율성과 후생증대의 목표를 동시에 달성할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 강릉시. 2000a. 「강릉통계연보」.
- \_\_\_\_\_. 2000b. 「남대천수질오염 피해액 산출용역(직접적 피해)」.
- 강원대학교 강원환경연구소. 1995. 「남대천 및 해양오염 수질개선 학술연구용역」.
- 김석구, 김태유. 2002. “유류오염에 따른 해양환경피해의 측정: 조건부 가치측정법을 이용하여”. 「경제학연구」 50(3): 59-81.
- 김희경. 1995. 「광고와 마케팅조사는 이렇게 한다」. 정보여행.
- 신영철. 1997. “이중 양분택형 질문 CVM 을 이용한 한강수질개선 편익 측정”. 「환경경제연구」 6(1): 171-192.
- 신철오, 장정인, 최지연. 2008. 「허베이스피리트호 유류오염사고의 환경피해액 추정 연구」. 한국해양수산개발원.
- 한국자연보존협회. 1994. 「하천생물상 조사보고」.
- 조용성, 김봉구, 곽재은. 2001. “팔당호 수질개선에 대한 소비자 지불의사액 추정”. 「자원·환경경제연구」 10(3): 433-459.
- 김용익, 명정구, 한경호, 고정락. 1996. “강릉남대천의 어류상”. 「한국수자원학회」 29(2): 262-266.
- 한국과학기술원. 1993. 「강릉수력 발전방류수의 환경조사 및 개선대책」.
- Alberini, A. 2006. *Handbook on Contingent Valuation*. Edward Elgar.
- Bateman, I. J. and K. G. Willis. 2001. *Valuing Environmental Preferences*. Oxford University Press.
- Becker, G. S. 1976. *The Economic Approach to Human Behavior*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Greene, W. H. 2003. *Econometric Analysis*. 5th edition. Prentice Hall.
- Haab, T. C. and K. E. McConnell. 2003. *Valuing Environmental and Natural Resources: The econometrics of Nonmarket valuation*. Edward Elgar.
- Hanemann, W. M. 1991. “Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much Can They Differ?”. *American Economic Review*, 81: 635-47.
- Kealy, M. J. and R. W. Turner. 1993. “A Test of the Equality of Closed-Ended and Open-Ended Contingent Valuations”. *American Journal of Agricultural Economics*, 75(2): 321-331.

- Train, K. E. 2003. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press.
- Nancy, E. and E. M. Kenneth. 1980. "Calculating Equivalent and Compensating Variation for Natural Resource Facilities". *Land Economics*, 56: 56-63.
- National Research Council. 2005. *Valuing Ecosystem Services*. Washington, D.C: The National Academies Press.
- Shin, H-J. 1994. *Identifying the Relationship Between Preservation Values of Environmental Resources*. Ph.D. Dissertation, Colorado State University.
- Walsh, R. G., J. B. Loomis, and A. G. Richard. 1984. "Valuing Option, Existence and Bequest Demands for Wilderness". *Land Economics*, 60: 14-29.
- Wooldridge, J. M. 2006. *Introductory Econometrics*. Thomson South-Western. pp.582-623.