

# 가상 가치 접근법을 이용한 수질 개선 사업의 편익 측정: 금강 유역 사례

조홍진\* · 이병남\*\* · 김지수\*\*\*

Assessing the Benefits of Water Quality Improvements Using Contingent Valuation Method: Case Study of the Kumgang Area

Hong Jin Cho · Byoung Nam Lee · Ji Soo Kim

〈Abstract〉

This paper is concerned with the assessment of benefits from water quality improvements. The contingent valuation method (CVM) is employed to directly measure the value of the project for the improvement of the water pollution in the Kumgang area. The perceived value of the improved water quality is investigated by using questionnaires to those concerned living near water-polluted area. The questionnaire includes such questions as the amount to willingly pay, the motivation to pay, the reasons of rejecting the payment, and some socio-economic data. The results of the survey show that (1) non-use value of the environmental goods is perceived to be more important than use-value of the environmental goods; (2) "willingness to pay" for the improved water quality varies according to the degree of educational level, income level and ages; (3) the resistance to pay for the project comes from the "polluter's pay principle".

## 1. 서 론

최근 환경오염 문제가 심각해짐에 따라 맑은 물과 깨끗한 공기에 대해 사람들이 부여하는 가치가 예전과는 다르다는 것을 알 수 있다. 진정한 환경보호를 위해서는 환경계가 가지고 있는 가치를 정확히 파악하여 가시적인 화폐단위로 평가함으로써 사람들의 인식 속에 환경계가 갖는 진정한 가치와 소중함을 제고하는 것이 환경문제를 해결하는데 있어 필요시되는 중요한 과제인 것이다. 그러나 환경이라는 재화는 기존의 시장에서 거래되는 재화가 아니기 때문에 이러한 환경재의 가치를 측정하는 데에는 특수한 경제성 평가 방법이 요구된다.

환경재의 비용-편익 분석에서 무엇보다도 중요한 것은 해당 사업에서 연유될 편익을 측정하는 것이라 할 수 있다. 환경재를 구성하고 있는 경제적 가치는 통상의 시장재와는 다른 형태를 가지고 있다. 이러한 가치는 사람들이 쉽게 인지하지 못하고 있으며, 정상적인 시장 기구를 통하여 거래되지도 않기 때문에 분석의 대상이 되는 환경재에 대하여 적용할 가격을 선정하는 것 자체부터 어려움을 겪게 된다. 그런데 환경재는 이러한 사람들이 쉽게 인지하고 있지 못한 비사용가치가 차지하는 비중이 사용가치보다 클 수도 있기 때문에 이를 간과한 편익의 측정은 상당히 과소평가될 수 밖에 없다. 따라서 이러한 점들을 보완하기 위하여 고안된 비용-편익 기법들은 인간

\* 육군 제1군사령부 예산편성장교 (소령)

\*\* 정보통신연구관리단 연구기획부

\*\*\* 한국과학기술원 테크노경영대학원

행위의 원인과 환경재를 평가하는 시장 형태에 따라 <표 1>과 같이 분류될 수 있다[14]. 이러한 분류 기준 외에 시장에서 선호된 인간의 행동을 관찰함으로써 편익을 측정하는 간접적(해도닉, 여행 비용 기법 등) 방법과 설문이나 면담 등을 통하여 사람들이 해당 환경재에 부여하고 있는 가치를 이끌어내는 직접적(가상 가치 접근법) 방법으로 분류할 수도 있다.

본 연구는 수질, 대기, 토양, 폐기물 등의 환경분야 중에서 수질 분야를 연구의 대상으로 하여 대전, 충남 지역에 위치하고 있는 군부대의 오폐수 처리에 소요되는 비용과 이를 개선하는 것에 대해서 해당 지역에 거주하는 주민들이 느끼는 편익을 비교하여 오폐수 정화사업 시행의 타당성을 평가하고자 한다. 사업의 편익을 평가하기 위해 비시장재인 환경재의 경제성 평가 방법으로 가상 가치 접근법(Contingent Valuation Method)을 적용한다. 연구의 핵심이 되는 수질 환경 개선을 통한 편익의 측정을 위해 설문조사를 실시하며, 이것이 곧 환경재의 가치로 평가되어 해당 비용과 비교함으로써 이를 바탕으로 사업의 타당성을 평가한다.

<표 1> 환경재와 관련된 비용 편익 분석의 분류

기 준	전통적 시장 (Conventional)	암묵적 시장 (Implicit)	구성된 시장 (Constructed)
실제 행위 (Actual Behavior) 에 기초	- 생산 영향(Effect on Production) 측정법 - 건강 영향(Effect on Health) 측정 법	- 여행 비용 접근법 - 특성(Property Values)가치법 - 대리 재화법 (Surrogate Goods)	- 인위 (Artificial) 시장법
잠재적 행위 (Potential Behavior) 에 기초	- 대체 비용법 (Replacement Cost) - 후부 사업 선정 법(Shadow Project)		- 가상 가치 접근 법

자료원: [14]

본 논문의 구성을 살펴보면 2장에서는 가상 가치 접근법의 개념과 적용 방식 및 적용 시 일어날 수 있는 추정상의 편익의와 그 이유를 설명한다. 3장에서는 구체적인 설문 방법의 설계로서 지불 수단의 결정 및 설문서 구성 내용을 기술한다. 4장 결과 분석에서는 가상 가치 접근법을 이용한 설문 결과로

서 수질 환경 개선을 통한 편익을 추정하고 그 값의 유의성을 검증한다. 마지막으로 본 연구의 결론이 이어진다.

## 2. 가상 가치 접근법(Contingent Valuation Method)

### 2.1 이론적 배경 및 개념

정상적으로 거래되는 재화와 용역은 시장 거래에 의해 가격이 설정되며 가치의 재량화된 측정치를 제공한다. 그러나 환경적 쾌적함과 같은 환경질을 포함하는 많은 재화와 용역은 시장에서 거래되지 않는다. 이러한 환경질에 포함되는 동·식물의 보호, 대기 및 수질 보존과 같은 비시장재들도 가치를 가지고 있다[16]. 사회 내의 총체적인 가치 측정의 척도가 없는 상태에서 여가를 위한 장소(Recreational Site), 공해 억제(Pollution Control)와 같은 무형의 공공재에 대한 가치를 측정하는 유일한 방법은 그 가치에 대한 개개인의 인식 수준에 의한 것이다. 즉, 개개인들이 그러한 것들을 어떻게 인식하고 있는가에 의해 측정된다는 것이다. 무형의 가치를 측정하기 위한 방법을 이끌어 내기 위한 노력은 계속되어 왔으며, 그러한 과정을 통해 보다 객관적인 의사결정 과정을 유도할 수 있으며, 이러한 평가를 하기 위한 시도는 경제적인 것 뿐만 아니라 비경제적인 분야까지 진행되어 왔다[10].

시장이 존재하는 시장재의 경우 소비자는 주어진(고정된) 가격하에서 특정량의 재화를 소비함으로써 그들의 선호를 표현한다. 시장재와 달리 공공재는 일반적으로 고정된 양이 공급되며, 소비자들은 특정량에 대해 각기 다른 가치를 부여함으로써 그들의 기호를 반영하게 된다. 가상 가치 접근법은 환경질에 관한 시장이 현실적으로 존재하고 있지 않지만 존재하는 것인 양 마음속으로 가상하면서 행해지는 방법으로서, 환경질과 같은 상품이나 오염과 같은 혐오재를 거래하는 시장이 존재한다면 가계가 환경질을 구입하기 위해 지불하고자 하는 가격(Willingness To Pay: WTP)이나 혐오재를 떠맡으면서 보상 받으려는 대기(Willingness To Accept: WTA)를 질문을 통하여 알아내고자 하는 것이다. 이렇게 하기 위하여 설문서에 재화를 살 수 있는 기회를 가지게 하는 가상적 시장을 소비자에게 제공함으로써 공공재의 가치 측정의 결정적인 단점인 시장의 부재를 극복하고자 한다[19].

설문조사 기법은 환경에 영향을 미치는 정책과 환경재의 가치를 측정하기 위해 설계된 연구에 있어 주된 역할을 담당한다. 상품이 거래되는 것과 같은 가상적 시장을 만드는 것이 비

시장 재화의 가치 측정을 위한 조사 기법의 기초가 된다[17]. 입찰 게임(Bidding Game) 형태의 설문서가 가상 가치 접근법에서 가장 많이 이용되고 있다. 입찰 게임은 응답자에게 이전에 전혀 고려해 보지 않은 금전적 기준에 의해 해당 재화에 대한 즉각적인 평가를 기대하기 보다는 스스로 평가하는 기준을 만들도록 유도한다. 이 기법의 적용 방법은 전화를 사용한 인터뷰, 개별적인 1:1 면담, 우편을 이용한 설문조사의 3가지가 있으며, 상대적으로 비용이 저렴한 우편을 통한 설문조사가 가치를 측정하기 위한 방법으로 자주 사용된다. 다행스럽게도 기존의 연구 결과를 통한 증거들은 우편 설문조사에 의한 응답이 개인 인터뷰를 통한 응답과 같은 결과를 가져온다는 것을 보여 주고 있다. 단지 우편 설문을 이용한 조사 방법의 문제점은 낮은 응답률이다[7].

요약하면 가상 가치 접근법은 비시장 재화에 대한 가상적인 시장을 창조하고 그 시장을 운영할 응답자를 끌어들이고 조사한 후 결과를 기록하는 과정을 수반한다. 가상적인 시장의 이용을 통하여 생성된 가치는 가상적인 시장의 존재를 조건으로 한 비시장재 가치의 추정치로서 취급된다.

## 2.2 추정상의 편익

가상 가치 접근법의 이론 및 적용은 비교적 단순하지만 이것의 실제 사용의 유용성은 설문서의 설계와 적용 단계에서 발생하는 각종 편익들에 의해 제한 받게 된다. 설문을 통하여 환경질에 관한 가치를 알아내고자 할 때 문제가 되는 것은 진실된 가치에서 벗어난 측정치를 얻을 가능성이 높아진다는 것이다. 이와 같이 진실된 가치에 일치하지 않는 가치의 측정치를 편익의 추정치(Biased Estimate)라고 부른다.

### 1) 전략 편익

전략 편익(Strategic Bias)는 응답자가 무임 편승하려는 욕구를 가지기 때문에 나타나는 현상으로 응답자가 설문에 응답한 가격을 지불할 의무를 지게 된다면 진실된 가격을 밝히기 보다는 낮은 가격을 제시하려는 성향을 가진다. 이와는 반대로 응답자가 응답한 가격을 지불할 의무가 없다면 보다 많은 양의 환경질을 얻고자 오히려 높은 가격을 제시하려는 성향을 보이게 된다. 대개 공공재는 이용자를 배제시킬 수 없는 상품이므로 무임 편승하려는 성향을 가지게 되며 이와 같이 응답자가 의도적으로 진실된 가치를 밝히지 아니하여 그 결과 얻어진 가치가 진실된 가치에서 벗어난 것을 전략 편익이라 부른

다. 즉, 전략 편익은 한마디로 응답자가 잘못된 응답의 제공을 통해 최종결과에 영향을 미치려는 의도에서 발생한다[10].

### 2) 출발점 편익

출발점 편익(Starting Point Bias)는 설문 조사서를 작성하는 과정에서 나타날 수 있는 것으로 설문자가 최초의 입찰 가격을 제시하는 데, 응답자가 이 최초의 입찰 가격의 크기에 영향을 받는 현상으로 생기는 편익을 말한다. 이는 설문에 비협조적이거나 응답자의 무지 등이 노출되지 않으려는 심정에서 흔히 나타난다. 이와 같은 경우에는 서로 다른 표본 집단을 대상으로 여러 가지의 서로 다른 최초 입찰 가격을 설정하여 응찰하게 하고 그 결과 낙찰된 가격의 평균치가 표본 집단마다 서로 다른 지를 비교함으로써 출발점 편익의 존재 여부를 알아낼 수 있다.

### 3) 지불 수단 편익

지불 수단 편익은 동일한 금액이라도 지불 수단을 조세로 하느냐 아니면 입장료로 하느냐 등의 차이에 따라 응답자가 다른 가격을 제시하는 것을 말한다. 지불 수단 편익도 서로 다른 표본 집단에 대하여 서로 다른 지불 수단을 설문에 제시하여 그 결과 얻어진 서로 다른 낙찰가격의 평균치가 거의 근접하느냐 않느냐에 의하여 편익의 발생 여부를 검토할 수 있다.

### 4) 정보 편익

설문조사에서 제시된 제반 상황에 대해 응답자가 이에 대한 경험이 없는 경우, 해당 질문에 관련된 응답을 함에 있어 주어진 정보에 의존하게 되며 이로 인하여 정보 편익이 발생하게 된다. 즉, 시장에서 거래되는 일반 재화들과는 다르게 환경재와 같은 공공재를 평가하는 설문은 경우 응답자는 설문에 응답함에 있어 보다 덜 생각하게 되며, 또한 실제로 가상적인 대안들에 대해 충분한 정보를 갖지 못한 채 응답을 하게 된다. 이러한 응답자들의 응답은 실제적으로 자신의 마음속에 깔려 있는 선호의 표시나 또는 현실에서 나타나는 자신들의 행위를 반영함에 있어 부정확한 요소로 작용하게 되며, 이로 인하여 편익이 발생하게 되는 것이다.

정보 편익(Information Bias)는 설문지의 항목에 의도하는 답이 나열되어 있거나 답안의 순서가 의도하는 답을 제시하는 상황으로 말미암아 응답자의 응답에 영향을 미치는 경우에도 발생한다. 즉, 응답자의 가치 인식인 WTP는 그의 이용 가능한 정보 수준에 의해 영향을 받는다. 이러한 정보 편익은 설

문 자체의 성격상 제거하기 어려우며 편익이 발생했는지의 여부를 검증하는 것도 곤란하다. 그러므로 정보 편익을 검증하기 위해서는 이를 발생시킬 가능성이 있는 문항들을 제외시켜 다른 문항으로 대체한 결과와 비교하거나 또는 사전에 응답자가 염두에 두고 있는 정보의 범위를 측정하는 방법을 사용한다. 또한 설문지는 설문서를 설계함에 있어 이러한 특별한 편익의 발생 가능성을 인식해야만 하며 시각적인 보조물 등을 사용함으로써 이를 줄이도록 노력해야 한다.

#### 5) 대상물 기술 편익

대상물 기술 편익은 설문조사 대상자에게 가치를 측정하고자 하는 대상물(환경질)을 상세하고 정확하게 기술하지 못함으로 인해 발생하는 편익이다.

#### 6) 가설 편익

원래 가상 가치 접근법은 실제 시장이 존재할 때 나타날 수 있는 가격과 동일한 낙찰가격을 알아내고자 한다. 그런데 실제 시장에서는 자신이 부여하는 가치보다 높은 가격을 지불하고 구입한다면 고통스러운 후회를 수반하지만 가상적 시장에서는 낙찰가격이 반드시 대가의 지급을 필요로 하지 않으므로 잘못된 선택이 있더라도 그에 대한 고통은 따르지 않는다. 가설 편익(Hypothetical Bias)은 이와 같이 가상 가치의 측정이 단지 실제 시장이 아닌 가상적인 상황에서 이루어지는 가격을 얻고자 하므로 실제 시장과 가상적 시장에서의 가격차이를 의미한다. 또한 응답자가 그가 응답해야 하는 설문지의 상황이 너무 가정적이거나 비현실적인 것으로 느낄 때, 그에 대해 응답한 경우에 발생하는데 신중한 설문서 설계에 의해 방지할 수 있다.

가상 가치 접근법은 광범위한 사용에도 불구하고 자료를 생성하는 과정상의 성격에 의해 발생하게 되는 각종 편익들, 표본추출의 문제 그리고 측정상의 어려움이 발생하게 되는데 이러한 문제점들은 설문서의 설계와 적용 과정에서 최대한 제거되어야만 한다. 그렇지 않을 경우 얻어낸 결과치는 타당성과 신뢰성이 떨어지게 된다[8]. 즉, 평가되는 상품이 잘 정의되고 설문조사의 설계 구조가 완벽하다면 가상 가치 접근법은 비시장 재화의 평가 기법으로서 신뢰할 만하다는 것이다.

### 2.3 가상 가치 접근법의 적용 단계

가상 가치 접근법은 다음의 세 가지 단계를 포함한다[12].

첫째, 응답자에게 모의 및 가상의 시장에 대해 설명한다. 즉, 응답자에게 이용 가능하도록 만들어지며 평가되어지는 재화와 가상적 상황에 대해 세부적인 묘사를 한다. 응답자는 설명되어진 시장들을 이용하여 해당 동·식물이나 자연 환경이 없이 살기보다는 그것을 보호하면서 살아가는 것에 대한 최대WTP를 제시하도록 질문 받는다. 질문에 사용되는 용어들은 질문이 가능한 한 믿을 수 있는 것이 되게끔 미리 검증되어야 하며, 응답자의 입찰액이 진실된 가치를 반영하는 지 혹은 단순히 가상적인 시장에 대한 반작용인 지를 알아보기 위해 질문서 내에서의 내부적인 사전 점검이 이루어져야 한다. 물론 이러한 조사에는 몇 가지의 편익들이 발생할 수 있지만 신중하게 설계된 설문조사에 의해 이러한 영향을 줄일 수 있다.

둘째, 평가되는 재화에 대한 최대WTP와 응답자의 선호를 이끌어 내는 질문을 반복적으로 실시한다.

마지막으로, 응답자 개개인의 특성들에 대한 질문으로써 소득, 연령, 학력 등의 사회경제적인 질문을 포함하여 설문 분석의 부수적인 자료로 활용한다. 이는 곧 사회경제적 특성의 변화가 관측된 개인간의 차이를 설명할 수 있는 것으로 가정함으로써 이루어 진다[17].

### 2.4 설문 방식

환경질의 가치를 정확히 측정하기 위해서는 응답자의 지불 의사를 보다 정확하게 유도하는 것이 중요하다. 즉, 가상 가치 접근법에서 가장 중요한 부분은 지불 의사를 질문하는 설문 부분을 어떤 방식으로 선택하느냐에 있다.

#### 1) 직접 질문 기법

매우 다양한 직접 질문 기법이 있지만 대부분이 다음과 같은 질문의 어떤 변형을 수반한다[18]. “당신은 비시장 재화의 일정한 증분을 얻기 위하여 얼마를 지불하려고 하는가(또는 그 재화의 일정한 감소분을 허용하기 위하여 얼마를 받으려고 하는가)”의 형태이다. 더욱 세련된 직접 질문 기법은 제공된 증분 또는 감소량을 수량적으로 명시하고, 가상적인 시장의 제도적 구조(응답자 측에서의 전략적 행위에 대한 유혹을 극소화하도록 설계된 것)에 관하여 상세히 서술한다.

직접 질문 기법은 우편 조사에 적합하며, 저렴한 비용으로 자료를 수집할 수 있기 때문에 널리 사용된다. 그러나 반복 입찰 기법보다는 신뢰성이 적은 것으로 간주되는 단점을 지니고 있다. 이 방법은 입찰 게임에서 발생하기 쉬운 출발점 편익은

해소되지만 일반적으로 이러한 질문에 당면하게 되면 환경 개선이 가져다 주는 편익을 화폐가치로 대답하는 데 어려움을 느끼게 된다. 대개의 경우 응답자들이 화폐가치로 환경질 개선에 대해 쉽게 말할 수 없게 될 때에는 사람들이 터무니 없이 큰 액수나 적은 액수 혹은 응답을 회피하려는 경향이 있음이 밝혀 졌다. 따라서, 가급적이면 직접 질문 방법은 현재 사용되지 않는 추세이다[1].

2) 양분 선택형법

단 일회에 걸쳐서 미리 설정된 금액을 환경 개선에 따른 지불 의사액으로 낼 용의가 있느냐를 물어보게 되고 응답자는 “예”, “아니오”로 한 번만 대답하게 된다. 이때 미리 설정된 금액들은 대략 예상되는 평균 지불 의사의 몇 가지 예상치로 결정되는데 이들 중 임의로 한 가지 금액을 각 응답자에게 제시한다. 다만 각 금액은 균등한 숫자의 응답자에게 배당된다. 응답자는 제시된 금액이 본인의 지불 의사 보다 같거나 작으면 “예”라고 대답하고 낮으면 “아니오”라고 대답하게 된다[1].

이 방법은 응답자가 한 번만 대답하게 됨으로써 응답자의 응답을 쉽게 해 주고 결과적으로 응답률을 높이게 된다. 특히, 조사원의 도움이 불가능한 우편 설문인 경우 가장 적합한 지불 의사 유도 방법이다. 또한 금액이 미리 설정되어 있기 때문에 비합리적인 지불 의사(Outlier)가 발생할 가능성이 적어진다.

미리 특정화된 금전량에 대해 답을 하게 하는 ‘이분법 선택 형식(Dichotomous Choice)’의 질문은 응답자가 응답하기에 보다 편리하며, 응답자들이 그들의 진실된 가치를 나타내는 데에 도움이 되는 것으로 밝혀졌다[13]. 반면에 얻어진 자료는 단 한번의 질문을 하기 때문에 다른 방법보다 실제 지불 의사에 대해서 적은 정보를 얻게 된다. 이를 극복하며 통계적 신뢰성을 얻기 위해서는 더 많은 관측치가 필요하게 된다.

3) 반복 입찰 기법

먼저 환경질을 개선하여 얻어지는 편익을 알아보기 위해 최초 입찰액(Starting Point Bid)을 제시하여 응찰 여부를 확인한다. 제시된 입찰 가격이 낮으면 응답자는 응찰을 하게 되므로 입찰 가격을 점진적으로 올린다. 이러한 과정을 계속 반복하여 가격이 최종적으로 낙찰하는 가격을 얻는다. 이 낙찰된 가격이 해당 응답자의 최대 지불 의사(Maximum Willingness to Pay) 금액이 되는 것이다. 반대로 환경질 악화를 보상하기 위하여 응답자가 수령하고자 하는 금액을 알아보기 위해 최초

입찰 가격을 제시하여 응답자가 응찰하면 금액을 계속 내린다. 이러한 과정을 반복하여 응답자가 최종적으로 수령하려는 가격을 얻게 되는데 이것이 최소 수령 의사(Minimum Willingness to Accept) 금액이 된다[18]. 이 방법은 설문 조사원이 유능할수록 응답자가 느끼는 지불 의사 액수를 잘 유도해 낼 수 있다. 그러나 처음 시작하는 액수가 얼마냐에 따라서 지불 의사 금액이 영향을 받게 된다. 이러한 출발점 편이는 시작하는 액수가 높을수록 최종 지불 의사가 커지며 반대의 경우는 작아지는 경향이 있음을 보여 준다[1]. 면담자는 응답자가 지불하려고 하는 가장 높은 금액 또는 수령하려고 하는 가장 낮은 금액이 정확히 확인될 때까지 반복적으로 지불되거나 수령될 일정한 화폐 금액을 변화시킨다. 즉, 이 방법은 양분 선택형법에 입찰 게임 방식을 통합한 형태이다. 그러므로 이 방법을 통하여 확인된 금액은 반복적인 질문을 하는 이유로 인해 직접 질문 기법보다는 신뢰성을 가진다[18].

3. 설문 방법의 설계

본 연구의 설문 양식으로는 입찰 게임과 양분 선택형의 합쳐진 형식이라 볼 수 있는 반복 입찰방식을 사용하였다. 환경재의 정확한 가치를 알기 위해서는 응답자의 마음속에 평가할 대상물이 구체적으로 자리잡게 해야 한다. 이를 위해 자연 환경이나 환경질의 변화를 설문서에 구체적으로 묘사해야 하는데, 사진이나 도표 혹은 지도 등이 사용될 수 있다. 예를 들면, 수질오염의 경우에는 단계별로 가장 악화된 수질부터 가장 양호한 수질까지 등급을 매겨 그림으로 표시하는 오염 사다리(Pollution Ladder)를 만들어 설문서와 함께 제시한다. 사진 자료는 사진, 사후 효과를 나타내기 위해 사용되는데, 구하기 어려운 경우가 많으며, 이때는 수질 사다리 혹은 오염 사다리 등이 환경질의 변화 상태를 응답자에게 전달하기 위해 사용된다[11].

설문서상에는 특히 응답자가 이해할 수 없는 너무 전문적이거나 기술적인 용어는 가급적 피해야 하고 구체적인 대상물을 알 수 없는 추상적인 질문은 피해야 한다. 비록 응답자가 사전 지식이 불충분하더라도 이들이 충분히 설문조사의 내용을 알 수 있도록 가능한 한 상세하게 설문서를 작성해야 한다.

자연 자원에 대한 가상 시장의 정의는 두 가지의 형태를 가질 수 있다[6]. 첫번째 방식은 생산물을 단순히 채택된 정책 행위의 결과로서 또는 채택되지 않은 결과로서 정의하는 것이다. 예를 들면, 국립공원의 야생 면적을 추가하거나 그렇지 않

은 경우를 들 수 있다. 두번째 방법은 다수의 대안들을 명백히 정의하는 것이다. 야생 지역이 그것의 예전 상태로 남게 되는 것, 혹은 휴양의 목적으로 개발되는 것, 또는 다른 상업적 이용을 위해 변화를 겪게 되는 것 등이 될 수 있다. 본 연구에서의 대상물은 대전, 충남 지역 주민들의 식수원인 금강 유역의 해당 부대가 위치하고 있는 지역 소하천의 수질개선, 그리고 이러한 수질개선에 따른 부수적인 제반 환경 여건의 개선이다.

### 3.1 지불 수단의 결정

응답자들이 진실된 가치를 밝힐 수 있도록 유도하기 위해 그들이 제시한 가치의 대가를 특정한 지불 수단과 교환되도록 하는 것이 바람직하다. 환경질의 개선으로 조세가 추가로 징수된다거나, 또는 사용하고 있는 상품의 가격이 오른다거나, 또는 오물세, 수렴면허나 낚시 면허료의 상승이 불가피하다거나, 혹은 이를 위하여 새로 마련된 시장에서 설정된 가격을 지급한다거나 하는 등의 지불 수단을 제시하여야 한다. 지불 수단 선정 시 유의하여야 할 점은 사실성(Reality)과 중립성(Neutrality)을 적절히 유지하는 것이다[3]. 응답자가 응답한 가격을 부담시키는 것이 가장 사실에 부합하지만 현실적으로는 그렇지 못하다. 따라서 환경오염을 개선하기 위해서는 얼마만큼의 비용이 소요되므로 개인 당 혹은 가구 당 얼마만큼의 조세나 사용료를 징수한다거나 하는 따위의 방법으로 가급적이면 사실과 일치하도록 유도한다. 중요한 것은 응답자가 제시하는 가치가 지불 수단의 내용에 의해 좌우되어서는 안된다는 것이다. 즉, 설문을 통하여 환경질에 관한 가치가 제대로 제시되어야 잘못 선정된 지불 수단에 대한 개인적인 거부감 때문에 가치를 왜곡시키도록 해서는 안된다는 것이다. 조세 저항이 있는 상황에서 잘못하면 자원의 가치를 응답하는 것이 아니고 조세 저항을 나타내기 위해 가치를 낮게 제시할 가능성이 있다. 사실성과 중립성은 상호 대립적인 개념이다. 즉, 보다 사실성에 치중하여 설문서를 작성하면 중립성이 상실되고 중립성을 유지하기 위해서는 사실성을 희생해야 한다. 그러므로 사실성과 중립성을 가급적 살리면서 이들을 적절한 수준으로 유지하는 것이 설문서 작성에 있어 해결해야 할 중요한 문제이다.

### 3.2 설문서 구성 내용

#### 1) 표지 및 문항 1

설문서 첫 표지는 현재 일반 국민들이 심각한 사회문제로 인식하고 있는 환경문제에 대한 간략한 언급과 설문서의 실시 목적, 그리고 설문을 통해 얻고자 하는 것이 무엇인지를 밝히고 있다. 문항 1은 지역의 식수원이며 생활의 터전인 금강 수질 보호에 대해 어떻게 생각하는 지를 알아 보는 질문으로 시작한다.

#### 2) 문항 2

문항 2에서는 현재 정부의 충분한 환경 예산 확보 어려움에 대한 실정을 언급하면서 시작한다. 연간 14,000톤 오폐수의 산출 근거는 분석 대상 부대에 근무하는 연간 인원으로 산출한다. 영내거주자(현역 사병)는 1인 1일 200리터, 영외거주자는 영내거주자의 50%인 100리터의 오폐수를 방출하는 것으로 계산한 양이다. 처리 비용 20억원은 이러한 오폐수가 오염 처리 시설을 전혀 거치지 않고 배출된다고 가정할 때 배출될 오폐수를 사후에 관련 오폐수 처리 업체에 용역을 주어 처리할 경우(1톤당 약 15만원)를 가정하여 산출된 금액이다. 연구 대상 지역이 육군 수질 정화 시설 설치/관리 기준에 의거 방류 수질 허용 기준 특정지역에 해당하므로 생물학적 산소요구량(BOD) 30(mg/l)이하로 처리하는 것을 기준으로 삼았다[4].

응답자에게 평가 대상물이 보다 손쉽게 마음속에 자리잡게 하기 위한 보조물로서 수질 사다리를 제시하였고 또한 전체적인 오폐수의 발생 및 처리량과 그리고 전체적인 처리 비용을 명시하여 개선 내용의 부족한 점을 보완토록 하였다.

지불 수단은 환경세를 부과하는 방법으로 설문서를 작성하여 사전 조사(Pilot Survey)를 해 본 결과 예상외로 세금 부과에 대한 부정적 견해가 심하여 자발적인 세금 모금 형식으로 변경하였다. 최초 시작 금액은 비용의 산정이 연간을 기준으로 했으므로 역시 연간 금액으로 하였고 입찰 게임에서 발생하기 쉬운 출발점 편익의 발생 여부와 출발 금액이 설문 결과에 어느 정도 영향을 미치는 가를 알아보기 위해 사업비용 약 20억원을 분석 대상 가구수로 나눈 값(약 4,000원)을 기준으로 1,000원이 크고 작은 4,000원, 5,000원, 3,000원의 서로 다른 출발 금액을 갖는 설문서를 같은 분량으로 작성하여 설문을 실시하였다. 입찰 횟수는 출발 금액에 관계없이 4회 실시하게끔 설계하였다.

3) 문항 3, 4, 5

문항 3은 지불 의사가 '0원'인 응답자의 이유를 알아보기 위한 질문이며, 문항 4는 응답자가 환경재의 사용, 선택, 유산 가치 중에서 어느 것에 더 큰 비중을 두고 있는 지를 알아보기 위한 문항이다(지불 동기). 문항5는 소득, 연령, 학력에 따른 지불 의사 금액과의 관계를 알아보기 위한 질문이다.

3.3 설문지의 시행

설문서는 최초 시작 금액이 다른 3종류 (3,000원, 4,000원, 5,000원)의 설문서를 250부 작성하여 이중 239부만 분석에 사용했다(미회수: 5부, 미응답 등 기타: 6부). 설문 대상은 분석 대상 지역에 거주하는 성인 남녀를 선정 실시하였고, 설문 기간은 '95년 10월 한달간 실시 하였다. 설문 방법으로는 조사 원을 이용한 1:1식의 직접 면담 방법을 사용하였다.

4. 결과 분석

4.1 설문 결과

1) 금강의 수질 보호에 대한 응답 결과

〈표 2〉를 보면 전체 응답자의 94.1%가 금강 수질 보호가 중요한 문제라고 생각하고 있다. 이는 현재 우리 국민의 환경문제에 대한 관심이 높다는 것을 반영한다.

〈표 2〉 금강 수질 보호에 대한 응답 결과

(단위: 명, %)

구분	매우 중요	중요	중요치 않음	전혀 중요치 않음	아무 의견도 없음	계
인원	120	105	3	0	11	239
비율	50.2	43.9	1.3	0	4.6	100

2) 지역별 지불 의사 금액(WTP) 평균치의 비교

지역별로 지불 의사 금액에 차이가 있는 가를 알아보기 위해 설문 지역별로 5개의 집단으로 나누어 분산 분석을 실시하였는데 그 결과는 〈표 3〉에서 보는 바와 같으며, 기존의 연구 결과9)의 'Distance Decay Function'이 존재한다고 불충분한 근거가 없다는 것을 보여 주고 있다. 즉, 평가의 대상이 되는 환경재가 응답자의 거주지와 멀리 떨어져 있을수록 지불 의사 금액이 낮아질 것이라는 일반적인 생각은 환경재의 평가에 있어서는 적용되지 않는다. 또한 도시와 농촌 지역 간에도 차이

가 없음을 알 수 있다. 〈표 3〉에서 거리는 평가되는 환경재인 금강으로부터 떨어져 있는 정도를 나타낸다.

〈표 3〉 지역별 지불 의사 금액

거리	지역	인원(명)	평균WTP(원)	Duncan grouping	F value	Pr > F
遠	대전	93	5,623	A	1.36	0.3495
	유성	26	5,938	A		
	조치원	35	5,814	A		
	공주	45	5,542	A		
近	연기군	40	5,575	A		
	계	239	5,665			

3) '0'원을 내겠다는 사람의 인원 및 이유(비용부담을 거부하는 이유)

〈표 4〉 비용부담을 거부하는 이유

(단위: 명)

이유	문항	인원
1. 실질 형편	① 수질개선이 나오는 무관하다.	1
	② 생활비가 많이 든다.	2
	③ 다른 것이 더 중요하다.	3
2. 반항 심리	④ 오염시킨 사람이 이를 개선해야 한다.	7
3. 기타	기업이나 경제적인 여유가 있는 사람이 부담	1
계		14(5.9%)

비용부담을 거부하는 이유는 〈표 4〉와 같으며, 이러한 비율은 실제 거부감 때문에 한푼도 내지 않겠다는 응답자도 있을 것이기 때문에 이들의 가치가 집계 과정에서 제외되어 결국 환경재의 가치가 과소평가되는 결과를 가져온다. 노르웨이 정부의 경우는 이러한 비율의 허용기준치를 15%로 정해 놓고 있으나[15], 우리나라의 경우는 이러한 기준치를 정해 놓고 있지 않다. 오염시킨 사람이 개선 비용을 부담해야 한다는 응답자가 많은 것은 앞으로 정부의 환경분야 예산 편성 시 비용 소요를 충분히 반영할 수 있는 정책적 전환이 필요함을 시사해 준다고도 볼 수 있다.

4) 환경재의 가치별로 중요성을 두는 비중

〈표 5〉 환경재의 가치별로 중요성을 두는 비중(지불 동기)

구 분		인원(명)	비율(%)
사용가치(Use value)		80	35.6
비용 목적	선택 가치(Option value)	33	14.7
	유산 가치(Bequest value)	112	49.7
	소 계	145	64.4
계		235	100

지불 의사 금액을 결정하도록 하였던 동기로서 응답자들이 돈을 내겠다는 이유는 환경재를 구성하고 있는 가치 중 사용 가치보다 비사용가치인 선택, 유산 가치에 더 큰 비중(64.4%)을 두고 있음을 알 수 있으며, 특히 다음 세대(후손들)에게 쾌적한 환경 여건을 물려주고자 하는 유산 가치에 큰 비중을 두고 있음을 알 수 있다. 환경재의 가치 중에서 비사용가치가 차지하는 비율이 사용가치보다 크다는 것은 기존의 연구 결과에서와 같다(6, 14). 즉, 지불 동기의 많은 부분이 환경재에 대한 비용적 목적임을 알 수 있다. 노르웨이의 연구 결과에서도 비사용가치가 차지하는 비율(88%)이 사용가치보다 높게 나타난 것을 볼 수 있으며, 노르웨이의 경우 유산 가치의 비율이 76%에 달했다. 이러한 까닭에 자연 환경이나 환경질은 현재의 사용가치보다 미래의 사용가치를 고려해야 한다는 주장이 제기되고 있다(15).

5) 최초 출발 금액별 평균WTP

〈표 6〉 최초 출발 금액별 평균 지불 의사 금액

출발 금액(원)	인원(명)	평균(원)	Duncan grouping	F value	Pr > F
5,000	78	5,975	A		
4,000	82	5,817	A	1.45	0.2359
3,000	79	5,215	A		

출발점 편익의 존재 여부는 설문 집단별(5,000원, 4,000원, 3,000원)로 WTP평균의 차이의 존재 여부를 검증하기 위해 분산 분석을 실시하였다. 결과는 〈표 6〉에 나타나 있는 바와 같이 집단간에 평균WTP는 통계적으로 유의한 차이가 없음을 보

여 준다. 즉, 출발 금액의 크고 작음이 설문 결과가 크게 바뀔 것이라고 주장할 수 없다는 것을 알 수 있다.

6) 사회경제적 자료에 대한 분석(소득, 연령, 교육 수준에 따른 평균WTP와의 상관관계를 분석)

〈표 7〉 소득수준과 평균WTP와의 관계

소득 수준	인원(명)	평균WTP(원)	Duncan grouping	F value	Pr > F
3,000만원 이상	9	8,667	A		
2,000~3,000만원	59	7,848	A	39.94	**0.0001
1,200~2,000만원	121	5,587	B		
1,200만원 미만	50	2,740	C		

(\*\* : 유의 수준 5%)

소득수준별로 집단간의 차이를 알아보기 위해 마친가치로 집단간의 분산 분석을 실시한 결과, 소득이 3,000만원 이상인 집단과 2,000~3,000만원인 집단간의 평균WTP는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 소득수준이 1,200~2,000만원인 집단과 1,200만원 미만인 집단의 평균WTP는 95%신뢰구간에서 2,000~3,000만원, 3,000만원 이상인 두 집단과는 통계적으로 유의한 차이가 있음을 보여 준다. 또한 두 집단간(1,200~2,000만원, 1,200만원 미만)에도 통계적으로 유의한 차이가 존재함을 보여 준다. 즉, 소득수준이 높을수록 환경 개선을 위해 필요한 사업비의 일부로서 더 많은 금액을 기꺼이 내고자 한다는 사실을 분석 결과로부터 얻을 수 있다.

〈표 8〉 연령과 평균WTP와의 관계

연 령	인원	평균WTP(원)	Duncan grouping	F value	Pr > F
35~50세	85	6,612	A		
35세 미만	96	5,156	B	6.28	**0.0022
51세 이상	58	5,121	B		

(\*\* : 유의 수준 5%)

연령에 따른 집단간의 평균WTP의 차이는 95%신뢰구간에서 35~50세의 집단과 나머지 두 집단간에는 통계적으로 유의한 차이를 보여 준다. 반면에 35세 미만과 51세 이상의 두 집단



간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다. 분석 결과는 중장년층(35~50세)이 젊은층과 노년층보다는 환경 개선을 위한 비용의 일부로서 보다 많은 금액을 내고자 함을 보여 준다.

고졸인 집단과 전문대졸 이상인 집단간에 평균WTP값이 통계적으로 유의한 차이가 없음을 알 수 있다. 반면에 중졸 이하인 집단은 고졸 및 전문대졸 이상인 집단과 평균WTP에 있어 통계적으로 유의한 차이를 보인다. 즉, 환경문제에 대한 관심 교육 수준이 높은 사람이 낮은 사람에 비해 높다는 것을 분석 결과를 통해 알 수 있다.

〈표 9〉 교육 수준과 평균WTP와의 관계

교육 수준	인원(명)	평균WTP(원)	Duncan grouping	F value	Pr > F
고졸	91	6,165	A		
전문대졸 이상	118	5,864	A	10.18	**0.0001
중졸 이하	30	3,367	B		

(\*\* : 유의 수준 5%)

#### 4.2 비용 편익 비교

설문을 통해 구한 전체 평균 WTP(5,665원)에 해당 지역(대전 및 충남의 해당 지역) 가구수를 곱한 금액이 예상되는 편익이 된다[19]. 그 금액은 (538,769 × 5,665원) 약 30억 5천 만원으로서, 이는 사업 시행에 소요되는 20억원을 초과한다. 이는 곧 사업 시행을 통해 얻는 편익이 소요비용을 초과함으로써 사업 시행이 경제적인 타당성을 갖는다는 것을 의미한다(대전: 348,619가구 충남의 해당 지역: 190,150가구, 자료원: [2, 5]).

〈표 10〉 사업비용과 편익의 비교

비용	오폐수(14,000톤/년)*톤당 처리 비용(15만원)=약20억원
편익	평균 지불 의사 금액(5,665원)*해당 지역 가구수(538,769)=약30.5억원
비고	사업 시행이 경제적 타당성을 가짐

#### 5. 결 론

본 연구는 대전, 충남 지역에 위치하고 있는 군부대의 오폐수 처리에 소요되는 비용과 이를 개선하는 것에 대해서 해당

지역에 거주하는 주민들이 느끼는 편익을 비교하여 오폐수 정화사업 시행의 타당성을 평가하고자 가상 가치 접근법(Contingent Valuation Method)을 적용하여 설문조사를 실시하였다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 설문 조사 결과 전체 응답자의 94.1%가 금강 수질 보호가 중요한 문제라고 생각하고 있었으며 또한, 추가적인 경제적 부담을 감수하면서도 환경질의 개선을 이루고자 하는 주민들의 의도를 파악할 수 있었다. 이는 곧 우리 주변에서 진행되고 있는 환경오염이 주민들의 피부에 와 닿을 정도로 심각한 상태라는 것을 의미하는 반면에 경제 발전에 따른 소득의 증대로 인해 쾌적한 자연 환경 여건 하에서 살아가고자 하는 욕구가 커지고 있음을 동시에 의미한다고 할 수 있다. 즉, 전반적으로 우리나라 국민들의 환경문제에 대한 인식 수준이 상당히 높아져 있다고 할 수 있다.

둘째, 지불 의사 금액을 결정하도록 하였던 동기로서 응답자들이 돈을 내겠다는 이유는 환경재를 구성하고 있는 가치 중 사용가치보다 비사용가치인 선택, 유산 가치에 더 큰 비중(64.4%)을 두고 있음을 알 수 있으며, 특히 다음 세대(후손들)에게 쾌적한 환경 여건을 물려주고자 하는 유산 가치에 큰 비중(49.7%)을 두고 있음을 알 수 있었다. 또한 소득수준이 높을수록 환경 개선을 위해 필요한 사업비의 일부로서 더 많은 금액을 기꺼이 내고자 한다는 사실과 교육 수준이 높은 사람이 낮은 사람에 비해 환경문제에 대한 관심이 높다는 것을 분석 결과를 통해 알 수 있었다.

마지막으로, 가상 가치 접근법을 사용하여 추정된 오폐수 정화사업의 편익은 설문응답자의 평균 지불 의사 금액(WTP)으로 측정하였으며, 추정된 연간편익은 약 30억 5천만원으로 사업 시행에 소요되는 연간비용 20억원을 초과하였다. 이는 해당 지역의 주민들이 느끼는 편익이 해당 사업에 소요되는 비용을 충당하고도 남을 만큼 크며 사업 시행이 경제적인 타당성을 갖는다는 것을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

#### 【참 고 문 헌】

- [1] 광승준, 전영섭, 환경의 경제적 가치, 학현사, 1995
- [2] 대전직할시, 대전통계연보, 1994
- [3] 유동운, 환경경제학, 비봉출판사, 1994
- [4] 육군본부, 환경보전, 1994
- [5] 충청남도, 충남통계연보, 1994
- [6] Croke, K., Fabian R. and G. Brenniman, "Estimating the

Value of Natural Open Space Preservation in an Urban Area”, Journal of Environmental Management, Vol. 23, 1986, pp. 317-324

[7] Dalecki, M. G., Whitehead J. C. and G.C. Blomquist, “Sample Non-response Bias and Aggregate Benefits in Contingent Valuation: an Examination of Early, Late and Non-respondents”, Journal of Environmental Management, Vol. 38, 1993, pp. 133-143

[8] Goodwin, B. K., Offenbach L. A., Cable T. T. and P. S. Cook, “Discrete/Continuous Contingent Valuation of Private Hunting Access in Kansas”, Journal of Environmental Management, Vol. 39, 1993, pp. 1-12

[9] Green, C. H. and Tunstall, S. M., “Is the Economic Evaluation of Environmental Resources Possible?”, Journal of Environmental Management, Vol. 33, 1991, pp. 123-141

[10] Harris, B. S., “Contingent Valuation of Water Pollution Control”, Journal of Environmental Management, Vol. 19, 1984, pp. 199-208

[11] Kerr, G. N. and Cullen, R., “Public Preferences and Efficient Allocation of a Possum-control Budget”, Journal of Environmental Management, Vol.43, 1995, pp. 1-15

[12] Loomis, John B. and Walsh, R. G., “Assessing Wildlife and Environmental Values in Cost-Benefit Analysis: State of the Art”, Journal of Environmental Management, Vol. 22, 1986, pp. 125-131

[13] Loomis, John B. and Pierre duVair., “Household’s Valuation of Alternative Levels of Hazardous Waste Risk Reductions: an Application of the Referendum Format Contingent Valuation Method”. Journal of Environmental Management, Vol. 39, 1993, pp. 143-155

[14] Munasinghe, M., “Environmental Issues and Economic Decisions in Developing Countries”, World Development, Vol. 21, 1993, pp. 1729-1748

[15] Navrud, S., “Estimating Social Benefits of Environmental Improvements from Reduced Acid Depositions; A Contingent Valuation Survey”, in ed. H. Folmer & E. Ireland, Valuation Methods and Policy Making in Environmental Economics, Elsevier, 1989

[16] Pope III, C. Arden and Jeffrey, W. Jones, “Value of Wilderness Designation in Utah”, Journal of Environmen-

tal Management, Vol. 30, 1990, pp. 157-174

[17] Rahmatian, M., “Component Value Analysis: Air Quality in the Grand Canyon National Park”, Journal of Environmental Management, Vol. 24, 1987, pp. 217-223

[18] Randall, A., Resource Economics, John Wiley and Son, 1986

[19] Willis, K. G., Garrod G. and C. Saunders, “Benefits of Environmentally Sensitive Area Policy in England: A Contingent Valuation Assessment”, Journal of Environmental Management, Vol. 44, 1995, pp. 105-125.



조홍진(趙映辰)  
 1987년 육군사관학교 문학사  
 1996년 한국과학기술원 공학석사(산업경영)  
 현 재 육군 1군사령부 소령(예산편성장교)



이병남(李秉南)  
 1986년 연세대학교 경영학 학사  
 1989년 한국과학기술원 산업공학 석사  
 1994년 한국과학기술원 산업공학 박사  
 현 재 정보통신연구관리단 신입연구원  
 관심분야 경제성공학, 기술경영



김지수(金知壽)  
 1972년 서울공대 섬유공 학사  
 1975년 서울대학교 산업공학 석사  
 1984년 Stanford대학교 공업경제학 박사  
 현 재 Rensselaer Polytechnic Institute 경영대학 Visiting Professor  
 관심분야 경제성공학, 과학기술인력/정책, 연구개발/환경정책