

생태자연도 1등급지의 경제적 가치 추정

신영철* · 민동기**

〈차 례〉

- | | |
|-------------------|---------------|
| I. 서 론 | IV. 모형 및 추정방법 |
| II. 생태자연도 1등급지 개관 | V. 실증분석 |
| III. CVM 설계 | VI. 요약 및 결론 |

I. 서 론

산업화와 국토개발 과정에서 훼손된 자연환경을 복원하고 앞으로의 각종 개발 압력을 효율적으로 대처함과 동시에 자연환경을 적극적으로 보전·관리하기 위해 제정된 자연환경보전법에서, 생태자연도는 산, 하천, 습지, 호소, 농지, 도시, 해양 등에 대하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등에 따라 등급화한 것으로 정의하고 있다. 이러한 생태자연도는 자연생태계를 체계적으로 이해하는데 필요한 정보를 지도상에 종합적으로 정리하고 작성하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등의 기준에 근거하여 등급화한 것이다.

* 대전대학교 디지털경제학과 교수(제1저자).

** 건국대학교 경제학과 교수(공동저자).

생태자연도 1등급지는 보호가치가 높은 지역으로 보호되어야 함에도 불구하고 여러 가지 개발의 명시적 이익 앞에서 그 보전을 위협당하는 경우가 적지 않게 발생하고 있다. 그러므로 생태자연도 1등급지가 국민들의 후생 관점에서 어느 정도의 가치를 가지고 있는지 측정하여 생태자연도 1등급지와 관련된 의사결정을 합리적이고 효율적으로 할 수 있는 기초 자료의 필요성은 매우 크다. 또한 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전을 실현하기 위하여 경제활동과 환경 보전활동을 통합적으로 평가하기 위한 환경경제통합계정의 자연자산계정 구축을 위해서도 생태자연도 1등급지와 같은 주요 자연자산의 경제적 가치 평가가 이루어져야 한다.

자연자산과 관련된 국외 연구들은 많다. 그러나 국내연구로서는 여행비용법을 적용한 연구에는 속리산, 지리산, 설악산을 대상으로 한 윤여창·김성일(1991)의 연구, 팔공산을 대상으로 한 이성태·이명헌(1998)의 연구, 속리산을 대상으로 한 김준순(1998)의 연구, 강원도의 자연자산을 대상으로 한 신효중(2003)의 연구 등이 있다. 한편 조건부가치측정법을 이용한 연구에는 설악산, 속리산, 지리산을 대상으로 한 윤여창·김성일(1991), 수도권 그린벨트를 대상으로 한 이준구·신영철(2000)의 연구, 영월 동강을 대상으로 한 곽승준·유승훈(2001)의 연구, 강원도 자연자산을 대상으로 한 신효중(2003)의 연구, 신두리 해안사구를 대상으로 한 신영철(2004) 등이 있다. 그 외에 광교산을 대상으로 가상순위결정법을 이용한 권오상(2000)의 연구도 있다. 그런데 국내의 기존 연구들은 특정 자연자산만을 대상으로 가치를 측정하고자 시도하였을 뿐만 아니라 자연자산의 두 가지 주요 가치 범주인 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)를 명시적으로 포함하여 추정한 연구도 찾기 쉽지 않다.

그러므로 본 논문에서는 특정 자연자산이라기보다는 일정한 특성을 지닌 생태자연도 1등급지에 대해 명시적으로 사용가치와 비사용가치를 포함한 경제적 가치를 추정하고자 한다. 이를 위해 자연자산의 가치 유형별로 추정을 가능하게 할 뿐만 아니라 특정 대상이 아닌 일정한 속성을 지닌 대상에 대한 가치 평가에도 유연하게 적용할 수 있는 조건부가치측정법(contingent valuation method :

CVM)을 이용한다. CVM은 현시된 자료(revealed preference data)를 분석하는 것이 아니라 설문에 대한 응답으로 진술된 선호 자료(stated preference data)에 근거하여 비시장재화(nonmarketed goods)의 가치를 추정하는 진술선호법(stated preference method)으로서 가장 널리 이용되고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 우선 제Ⅱ장에서는 생태자연도 1등급지의 경제적 가치와 그 가치 유형을 설명한다. 제Ⅲ장에서는 생태자연도 1등급지의 경제적 가치를 측정하기 위한 CVM 시장시나리오와 표본조사 설계과정을 소개한다. 제Ⅳ장에서는 支拂意思金額(willingness-to-pay: WTP)模型과 구체적인 추정방법에 대해 설명하려고 한다. 제Ⅴ장에서는 로그정규분포를 가정한 경우의 지불의사금액모형을 추정하고, 추정결과를 중심으로 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지를 위한 지불의사금액, 생태자연도 1등급지 10만 평의 자산 가치를 계산한다. 그리고 마지막 장에서는 본 연구에서 밝혀진 내용을 요약하고 앞으로의 연구 과제를 제시하려고 한다.

Ⅱ. 생태자연도 1등급지 개관

1. 생태자연도의 정의 및 등급 판정 기준

산업화와 국토개발 과정에서 훼손된 자연환경을 복원하고 앞으로의 각종 국토 개발 압력을 효율적으로 대처함과 동시에 자연환경을 적극적으로 보전·관리하고자 1999년 5월에 자연환경보전법을 개정하였다. 동법 제2조 14항에서는 “생태·자연도는 산, 하천, 습지, 호소, 농지, 도시, 해양 등에 대하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등에 따라 등급화한 것이다”라고 정의하고 있다. 이는 자연생태계를 체계적으로 이해하는데 필요한 정보를 지도상에 종합적으로 정리·작성하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등의 기

준에 근거하여 등급화한 것이다.

생태자연도 작성을 위하여 자연환경보전법 제32조에 근거하여 10년 단위로 전국적인 자연환경조사를 실시한다. 동법 제34조에서는 각종 개발계획의 수립이나 시행에 활용할 수 있도록 하기 위하여 전국자연환경조사결과를 기초로 하여 전국의 자연환경을 1등급, 2등급, 3등급 및 별도관리권역으로 구분한 생태자연도 작성을 명시하고 있다. 즉, 생태자연도는 전국자연환경조사 결과와 산림청에서 제작하는 임상도, 환경부에서 제작하는 정밀녹지자연도 및 다양한 자연환경 관련 자료를 토대로 하여 작성되며 이를 토대로 생태자연의 등급을 판정하게 된다.

1등급 지역은 멸종위기 또는 야생 동·식물의 서식지, 도래지 및 주요 이동통로가 되는 지역, 자연 경관이 수려한 지역, 생물다양성이 풍부한 지역 등이 포함된다. 2등급 지역은 1등급에 준하거나 보전가치가 있는 지역 및 1등급 권역의 외부지역이 해당되며 별도관리지역은 자연공원, 천연보호림, 조수 및 수자원 보호구역이 포함된다. 3등급 지역은 그 외 지역을 포함한다.

이러한 생태자연 등급기준(<표 1> 참조)을 토대로 자연환경에 대한 등급 평가를 하기 위하여 이용되는 자료들을 구체적으로 보면, 식생우수지역에 대한 등급 판정은 식생도(식생의 구분 및 이름), 녹지자연도(녹지의 자연성 평가), 임상도(수목의 연령(영급), 소밀도, 경급 등 임상정보 종합)를 평가 자료로 이용하여 식생보전등급을 평가한 후 이를 토대로 등급을 판정하고 식생보전등급이 없는 경우에는 녹지자연도와 임상도를 토대로 등급을 평가한다. 야생 동·식물은 전국자연환경조사보고서, 조수실태조사보고서, 철새동시센서스보고서 등의 자료를 평가자료로 이용하여 멸종위기종, 보호종, 특정생물종의 서식현황을 평가기준으로 하여 등급을 판정한다. 생물다양성도 야생 동·식물은 같은 자료를 이용하여 산림, 습지, 농경지에 서식하는 전체 생물의 현황을 평가기준으로 등급을 판정하고, 지형경관은 전국자연환경조사보고서 및 관련 조사연구보고서를 이용하여 지질, 지형 및 경관의 보전가치 여부를 기준으로 등급을 판정한다. 이와 같은 평가 기준에 따라 주제별로 지도에 표시하여 생태계를 지리, 지형학적인 경계를

생태자연도 1등급지의 경제적 가치 추정

〈표 1〉 생태자연도 등급기준

생태자연도 등급	기 준 (자연환경보전법 제34조)
1등급	<ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기 야생 동·식물 또는 보호 야생 동·식물의 주된 서식지·도래지 및 주요 이동통로가 되는 지역 • 생태계가 특히 우수하거나 경관이 특히 수려한 지역 • 생물의 지리적 분포한계에 위치하는 생태계 지역 또는 주요식생의 유형을 대표하는 지역 • 생물다양성이 특히 풍부한 지역 • 자연원시림 또는 이에 가까운 산림 및 고산초원 • 자연상태 또는 이에 가까운 하천·호소·강하구·갯벌 및 해양
2등급	<ul style="list-style-type: none"> • 1등급 기준에 준하는 지역으로서 장차 보전의 가치가 있는 지역 • 1등급 권역의 외부지역
3등급	<ul style="list-style-type: none"> • 1등급 권역, 2등급 권역 및 별도관리지역으로 분류된 지역외의 지역
별도관리 지역	<ul style="list-style-type: none"> • 산림법 제67조 제1항의 규정에 의한 천연보호림 • 자연공원법 제2조 제1항의 규정에 의한 자연공원 • 문화재보호법 제6조의 규정에 의하여 천연기념물로 지정된 구역(그 보호구역을 포함한다) • 조수보호 및 수렵에 관한 법률 제4조 제1항의 규정에 의한 조수보호구 • 국토이용관리법시행령 제7조 제2호의 규정에 의한 수산자원보전지구

자료: 환경부, 『제3차 자연환경종합 GIS-DB 구축사업 보고서』, 2003, 19쪽.

고려하는 물리적 개념, 생물의 분포 및 생태행동학적인 내용을 고려하는 구성원적 개념, 먹이그물을 통한 생태계 구성원간의 연결성을 고려하는 기능적 개념에 근거하여 생태계 등급을 결정하게 된다(전성우, 2001).

생태계의 등급은 대상지의 생태적 가치에 따라 1등급 권역(생태적으로 보호 가치가 높은 지역), 2등급 권역(완충지역 및 보호가치가 있는 지역), 3등급 권역(이용가능한 지역) 및 별도관리지역(국립공원, 문화재보호구역 등)으로 구분하여 1/25,000 지도에 표시하고 있다.

<표 2> 생태자연도 1등급지의 지역별 면적

(단위: km², %)

행정구역	1등급 면적	비율
서울특별시	42.2	0.06
부산광역시	5.4	0.03
인천광역시	16.8	0.12
대구광역시	32.9	0.24
광주광역시	2.2	0.03
대전광역시	31.0	0.05
울산광역시	128.3	0.16
강원도	7,402.2	51.51
경기도	1,075.8	7.74
충청남도	615.4	1.62
충청북도	838.6	6.45
전라남도	614.9	3.71
전라북도	686.9	4.40
경상남도	1,034.6	6.53
경상북도	2,751.5	15.40
제주도	287.4	1.95
총계	15,566.1	100.00

생태자연도 1등급지의 전체 면적은 15,566.1km²로서 약 47억 평 규모이다.¹⁾ 시도별로 보면 <표 2>에 나타난 바와 같이 강원도가 51.51%로 전체 중 절반 이상을 차지하고 있다. 그 뒤를 경상북도 15.40%, 경기도 7.74%가 높은 비중을 차지하고 있다. 한편 서울특별시와 6대 광역시는 모두 1% 이하의 면적만을 점하고 있다.

1) 여기서 제시된 생태자연도상 1등급지의 면적은 기초생태자연도에 기초한 것이다.

2. 생태자연도 1등급지의 경제적 가치

생태자연도 1등급지의 경제적 가치는 생태자연도 1등급지가 일정 기간 동안 제공하는 다양한 서비스에 의해 “직접 또는 간접적으로 영향을 받는 모든 개인들이 자연자산이 제공하는 다양한 서비스에 부여하는 화폐가치의 합”으로 정의할 수 있다. 이러한 화폐가치의 합은 주어진 생태자연도 1등급지가 제공하는 일정기간 동안의 서비스에 대한 지불의사금액(willingness to pay: WTP)으로 표현된다. 이와 같은 생태자연도 1등급지로부터 발생하는 연간 경제적 가치들을 현재가치화하여 합산하면 생태자연도 1등급지의 자산 가치가 된다.

생태자연도 1등급지의 경제적 가치는 크게 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 분류할 수 있다.

생태자연도 1등급지의 사용가치는 직접 사용가치(direct use value)와 간접 사용가치(indirect use value)로 나눌 수 있다. 직접 사용가치란 생태자연도 1등급지의 직접적인 물리적 이용으로부터 얻게 되는 편익으로서, 임산물 채취나 등산 등의 휴양 활동으로부터 발생하는 편익이 포함된다. 그리고 간접 사용가치는 생태자연도 1등급지의 간접적인 이용과 관련해서 발생하는 편익으로서, 생태계 유지와 관련해서 발생하는 다양한 편익과 더불어 홍수 방지, 탄소 흡수 및 산소 발생 등의 생태자연도 1등급지가 지니고 있는 공익적 가치와 밀접한 관련을 지닌다.

한편 생태자연도 1등급지의 비사용가치는 보전가치(conservation value)로도 표현된다. 이는 생태자연도 1등급지의 직·간접적 이용과 관련되지 않는 여러 가지 이유로부터 발생하는 편익을 말한다. 보전가치는 청지기 가치(stewardship value)라고도 부를 수 있는데, 생태자연도 1등급지의 보전 자체와 관련해서 발생하는 고유가치(inherent value)와 다음 세대에게 잘 보전된 상태로 물려주고자 하는 유증가치(bequest value)를 포함한다. 비사용가치에 자신과 관련된 사람 또는 일반 대중의 이용으로부터 얻는다고 생각되는 대리소비가치(vicarious

consumption value)도 넓은 의미에서 보전가치에 포함시켜 생각할 수 있다.

그리고 생태자연도 1등급지의 선택가치(option value)는 미래 특정 시점에서 생태자연도 1등급지를 이용할 수 있는 기회를 보장하는 계약에 지불하고자 하는 금액이다. 이는 미래의 생태자연도 1등급지의 이용에 대한 불확실성을 보장받기 위한 위험할증료로 생각할 수 있다. 응답자들에게 주어진 쾌적성의 미래 향유 또는 주어진 계획에 의한 환경질 공급 수준에 대한 불확실성이 존재할 수 있다. 이러한 불확실성은 생태자연도 1등급지와 같은 자연자산이 훼손된 이후 복구불가능해지는 경우 더욱 중요하게 작용한다.

Ⅲ. CVM 설계

1. CVM 설문지 설계

1) CVM 설문지의 구성

설문지의 전반적 구성은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 첫째 부분은 설문 의 도입부로서 가치평가 대상 재화에 대한 인식이나 태도 등에 대해 질문한다. 둘째 부분은 CVM 시장시나리오에 해당하는 부분으로 가치평가와 관련된 질문 이 들어 있어서 설문에서 가장 중요한 부분이다. 그리고 마지막 부분은 응답자 의 사회경제적 특성에 대한 질문으로 지불의사금액모형 분석에 이용되는 변수 들의 정보를 조사한다.

CVM은 가치추정의 대상이 되는 재화와 관련한 市場시나리오(market scenario)를 구축하여 모집단을 대표하는 설문 응답자에게 제시한 뒤, 이 설문 조사를 통해 얻은 답변자료를 이용하여 그 재화의 가치를 추론하는 방법이다. CVM을 이용해 환경재와 같은 비시장재화의 가치를 측정하기 위해서는, 응답자 에게 제시하는 설문을 통해 대상 재화(the good being valued)가 거래되는 시

장시나리오를 만들어 놓아야 한다. 이 시장시나리오에는 가치를 측정하고자 하는 대상 재화, 시장 유형(market type), 지불의사 유도방법(elicitation method), 지불수단(payment vehicle) 등이 포함되는데, 이것이 제대로 만들어졌느냐의 여부가 CVM 연구의 성패를 좌우한다.

CVM 시장시나리오를 설계할 때 가장 중요하게 고려되어야 할 것은 응답자로부터 답변을 유도할 수 있는 충분한 동기를 주어야 한다는 점이다. Mitchell and Carson(1989)에 따르면, CVM 시장시나리오는 일반적으로 이해가능성(understandability), 적절성(plausibility), 의미성(meaningfulness)이란 세 가지 기준을 충족해야 한다고 한다. 이에서 한 걸음 더 나아가 Carson(1991)은 이외에 이론적 정확성 및 정책과의 관련성이라는 기준도 함께 충족되어야 한다고 지적하였다(이준구·신영철, 2000).

그러므로 본 조사를 실시하기에 앞서 일반인 및 관련분야 전문가들로 구성된 小規模集團調查(focus group interview)를 통하여 CVM 시장시나리오의 적절성을 검토하였다. 그리고 본 연구의 대상의 가치평가를 위해서는 선택실험법(choice experiment)보다는 CVM이 적합하다고 판단하였고, 생태자연도 1등급지를 한눈에 파악할 수 있는 사진 자료도 선정하였다. 또 설문에서 제시하고 있는 10만 평이라는 면적의 크기를 가늠할 수 있도록 일반응답자들이 쉽게 알 수 있는 예시들을 포함하게 되었다. 한편 事前調查에서는 본조사와 동일한 표본 추출 방식으로 80명을 선정하여 개방형 질문 방식으로 지불의사금액의 대략적인 분포를 파악하였다. 그로부터 양분선택형 지불의사 유도방법을 이용하는 본 조사에서 제시될 금액을 선정하였다. 그러므로 본 조사에서 소규모집단조사 및 사전조사를 통하여 제시될 금액들을 선정하고, 응답자들이 연구자의 의도를 정확하게 이해할 수 있도록 수정·보완 과정을 거쳐 최종적인 CVM 시장시나리오를 구축하였다.

2) 가치 평가 대상 재화

본 연구에서 가치 평가하고자 하는 대상 재화는 생태자연도 1등급지이다. 생

태자연도 1등급지 전체에 대한 경제적 가치를 물어보는 방식도 가능하겠지만, 생태자연도 1등급지를 정의하는 최소 면적 단위에 가깝고 현실적으로 훼손 가능한 면적 규모를 가치 평가 대상으로 선정하는 것이 연구의 활용도를 높일 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지를 위한 지불의사금액을 추정 대상으로 하였다.

응답자들이 생태자연도 1등급지에 대해 이해할 수 있도록 하기 위하여 생태자연도 등급의 판단 기준과 더불어 그 특성을 설명하고 간단한 질문을 통해 그러한 내용을 제대로 숙지할 수 있도록 하였다. 또한 생태자연도 1등급지에는 산림뿐만 아니라 습지 및 기타 지역도 포함될 수 있지만, 본 연구에서는 생태자연도 1등급지의 거의 대부분을 차지하고 있는 산림에 초점을 맞추었다. 그러므로 전문가의 도움을 받아 생태자연도 1등급지에 속하는 산림의 상태를 시각적으로 이해할 수 있는 사진을 설명 자료로 활용하였다.

그리고 10만 평이라는 면적을 응답자들이 가늠할 수 있도록 하기 위하여, 응답자들이 거주하는 시도별 생태자연도 1등급지의 면적 및 대규모 공설 운동장 2만 평, 골프장 32만 평, 여의도 면적 100만 평 등과 같이 국민들이 주위에서 쉽게 접할 수 있는 면적의 예들을 제시하여 설명하였다.

그리고 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지에 대한 지불의사금액 질문에 앞서 생태자연도 1등급지의 총가치를 구성하는 네 가지 가치 유형들, 즉 직접 사용가치, 간접 사용가치, 선택가치, 보전가치에 대한 설명을 하였기 때문에, 생태자연도 1등급지의 가치 구성 요소를 염두에 두고 지불의사금액에 대한 질문에 답변할 수 있도록 설계하였다.

3) 시장의 유형, 지불수단, 지불의사 유도방법 및 제시금액

생태자연도 1등급지 일정 면적 10만 평 훼손을 방지하기 위해 제시한 금액을 지불할 의사가 있는지 없는지 여부를 양분선택적으로 답변하도록 하는 주민투표 모형(referencum model)을 이용하였다. 이는 시장에서 마주친 물건을 그 가

격으로 제시된 금액을 보고 살지 말지를 양분선택적으로 결정하는 상황과 거의 유사하다고도 볼 수 있다. 그러나 그 대상 재화가 일반 시장에서 접하는 재화라기보다는 공공재의 성격을 갖는 환경재(environmental goods)이므로 주민투표 상황과 더욱 비슷하기 때문에 정치적 시장 유형이라고 볼 수 있다.

지불수단은 생태자연도 1등급지 훼손을 방지하기 위한 일종의 기부금으로 하였다. 일반적으로 강제성을 갖고 있는 세금 형태가 보다 적합하다고 보기도 하지만, 실제적으로 세금에 대해서는 여러 가지 이유에서의 반감들로 인하여 오히려 본 연구에서 측정하고자 하는 대상 재화에 대한 지불의사금액을 왜곡시킬 여지가 크다고 판단되어 기부금으로 지불수단을 설정하였다.

지불의사 유도방법으로는 Hanemann (1985)과 Carson (1985)에 의해 제안된 二重兩分選擇型(dichotomous choice with a follow-up) 질문형식을 이용하였다. 일반적으로 이 질문형식은 일단 어떤 특정한 금액을 제시하고 이 금액을 지불할 용의가 있다고 응답하는 경우 첫 번째 제시금액의 약 2배에 해당하는 금액을 제시하는 한편, 그렇지 않다고 응답하는 경우에는 첫 번째 제시금액의 약 1/2에 해당하는 금액을 제시하는 방식으로 진행된다. 이와 같은 방식은 일정한 금액을 낼 의사가 있는지를 단 한 번만 제시하고 응답하게 하는 單一兩分選擇型(dichotomous choice or take-it-or-leave-it) 질문형식에 비해 통계적 효율성의 측면에서 상대적으로 더 나은 점이 있을 뿐 아니라 제시금액(bid)들의 설계가 잘못되는 경우에도 이를 수정할 수 있는 장점을 지니고 있는 것으로 알려져 있다(Kanninen, 1993).

제시금액 설계와 관련한 일반적 경험법칙은 단일양분선택형 질문에서는 15분위수와 85분위수 이내, 이중양분선택형 질문에서는 10분위수와 90분위수 이내로 설계하여 분포의 꼬리부분의 값들을 제거할 것을 요구한다. 그러므로 이 연구에서는 80명의 事前調査에서 얻어진 지불의사금액분포의 20, 40, 60, 80분위수에 해당하는 1,000원, 2,000원, 4,000원, 8,000원을 첫 번째 제시금액으로 선정하였다.

2. 표본 및 조사 설계

1) 표본 설계

표본조사 설계과정의 기본골격은 다음과 같다. 우선 모집단을 전국의 가구(세대)로 설정한 다음, 인터넷 전문여론조사기관의 패널 12만 5,317명을 1차 標集單位(sampling unit)로 하였고, 2차 표집단위는 서울시, 부산시, 대구시, 인천시, 광주시, 대전시, 울산시(6대 광역시), 경기도, 강원도, 충청도, 전라도, 경상도로 하였다. 3차 표집단위는 2차 표집단위에 있는 가구의 임의 구성원을 각 지역별 가구 구성비에 따른 비율로 할당 표집하였다. 결과적으로 총 400명의 응답자를 서울시에서 23%, 6대 광역시에서 27%, 그 외의 도에서 50%를 표집하였다. 또한 연령대별 구성비도 만 20세~59세 사이에서 전국 인구 연령대별 구성비를 감안하여 표집하였다. 표본에서 20대 12.0%, 30대 34%, 40대 32%, 50대 22%를 차지하였다.

2) 조사 설계

본 설문조사의 조사방법으로 인터넷 설문조사를 이용한다. 현재까지 인터넷 설문조사 방식은 일반 국민을 대표하는 표본으로 간주하기 어렵다는 것이 가장 큰 약점으로 인식되고 있다. 그러나 인터넷 설문조사는 인터넷 환경의 급속한 확대와 인터넷 이용자의 증대로 전국의 가구를 대표할 수 있는 패널을 구축하고 있기에, 기존의 설문 조사 방식을 대체할 수 있는 단계까지 발전하였다고 판단된다.

인터넷 설문조사는 인터넷 여론조사전문기관의 패널들을 대상으로 조건에 맞는 응답자들에게 인터넷 설문지에 대해 답변하게 하는데, 인터넷이 갖고 있는 상호성으로 인하여 기존의 설문지 방식보다 응답자들을 설문에 보다 적극적으로 답변할 수 있도록 동기를 유발할 수 있다. 또한 다양한 멀티미디어 자료를

이용할 수 있어 기존의 설문 방식에서 구현하기 어려운 멀티미디어를 이용한 설문지를 구축할 수 있어 응답자들에게 보다 쉽게 정보를 제공해 줄 수 있다. 본 연구에서도 생태자연도 1등급지의 사진을 비롯하여 다양한 시각적 설명 자료를 이용하여 설문을 작성하였다. 그리고 인터넷 조사는 기존의 대면조사와 달리 전국적 조사를 상대적으로 저렴하고 신속하게 수행해 준다는 장점도 지니고 있다. 이는 응답자들이 인터넷 설문에 입력하는 순간 코딩과 같은 다른 작업 없이 바로 컴퓨터에서 이용할 수 있는 자료로 저장된다는 점과 동시에 여러 명이 인터넷 설문에 답변하는 것이 가능하기 때문일 것이다. 뿐만 아니라 대면조사에서 조사원들의 설명 차이 또는 조사원의 개성의 차이에서 기인하는 조사원 편익(interviewer bias)도 회피할 수 있다.

사전 조사는 2003년 12월 29에 시작하여 2일 동안 80명을 조사하였다. 그 결과를 이용하여 이중양분선택형 질문에서 이용할 제시금액을 설계하고 응답자들의 답변 결과를 참고로 수정이 필요한 문항을 보완하였다. 본 조사는 2004년 1월 2일부터 7일간 400명을 조사한 결과이다.

IV. 모형 및 추정방법

양분선택형 CV 자료에 대한 기본 모형은 확률효용모형(random utility model: RUM)이다. Bishop과 Heberlein이 양분선택형 질문 방식을 CV에 도입했지만, Hanemann (1984)이 확률효용모형의 기본 모형을 정립하였다. MaFadden (1974)이 발전시킨 확률효용모형을 이용하여 Hanemann은 양분선택 CV 질문들에 대한 응답 자료를 이용하여 추정 및 해석할 수 있도록 정립하였다(Habb and McConnell, 2002).

확률효용모형에 따르면 효용함수는 결정된 선호(deterministic preferences) 부분과 확률적 선호(stochastic preference) 부분으로 나누어진다. 개인들은 자

신의 선호를 확실하게 알고 있기 때문에 자신의 선호를 확률적이라고 생각하지 않는 반면, 연구자에게는 파악되지 않아서 확률적(stochastic)이라고 취급될 수 있는 부분이 생겨나게 된다. 이 관찰되지 않는 부분은 개인의 특성 또는 가치평가 대상의 속성들에서 기인할 수 있다. 또한 모집단에서 개인들 선호의 변이(variation)와 측정 오차(measurement error) 양자로부터 발생할 수도 있다. 이제부터 선호의 확률적 부분을 ε 라고 표시하면 간접효용함수(indirect utility function)는 다음과 같다.

$$v(y, Z, q, \varepsilon) \tag{1}$$

여기서 y 는 개인의 소득, Z 는 시장재의 가격들, 시장재의 속성들, 기타 선호와 관련된 개인들의 특성 등을 포함하는 다양한 독립변수들의 벡터, q 는 비시장재화(non-market goods), ε 는 개별 응답자 자신은 알고 있지만 연구자에게는 관찰되지 않는 선호 부분이다(Hanemann and Kanninen, 1999).

여기서 $q^1 < q^0$ 로서 q^1 은 q^0 에 비해 악화된 상태라고 가정하면 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$v(y, Z, q^1, \varepsilon) < v(y, Z, q^0, \varepsilon) \tag{2}$$

Cameron (1987, 1988)이 제안한 방식에 따라 동등잉여(equivalent surplus) 개념을 직접 측정할 수 있다. 이 경우 동등잉여를 ES 라고 하면 다음의 식을 만족한다.

$$v(y, Z, q^1, \varepsilon) = v(y - ES, Z, q^0, \varepsilon) \tag{3}$$

그러므로 $ES = ES(y, Z, q^0, q^1, \varepsilon)$ 는 q^0 에서 q^1 로의 변화를 방지하기 위한 최대 지불의사금액(maximum WTP)이다.

$$WTP_i^* = ES = ES(y, Z, q^0, q^1, \varepsilon) = X_i \beta + \varepsilon_i \tag{4}$$

여기서 WTP_i^* 는 응답자가 마음 속에서 지불할 용의를 갖는 금액, 즉 내재 지불의사금액(underlying WTP), X 는 소득을 포함하여 다양한 설명변수들의 벡터, β 는 설명변수의 계수 벡터를 뜻하며, 오차항 ε_i 는 평균이 μ 이고 분산이 σ^2 인 정규분포에 따른다고 가정한다.

어떤 사람에게 두 단계에 걸쳐 제시한 금액에 대한 양분선택적 응답 결과는 두 번 모두 긍정하는 경우, 첫 번째에 긍정하고 두 번째는 거절하는 경우, 첫 번째는 거절하고 두 번째는 긍정하는 경우, 두 번 모두 거절하는 경우의 네 가지 중 하나가 된다. 즉, $(I_{1i}, I_{2i}) = (1,1), (1,0), (0,1), (0,0)$ 가 되는 것이다.

응답자가 첫 번째 제시금액 (t_{1i})에 대해 '예'라고 대답한 후 그 두 배인 두 번째 제시금액 (t_{2i})을 지출하겠다고 하는 경우 '예'라고 대답하면(즉, $I_{1i} = 1$ 이고 $I_{2i} = 1$ 인 경우), 그 응답자의 내재지불의사금액 (WTP_i^*)이 관찰될 확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Pr(I_{1i} = 1, I_{2i} = 1) &= P_r(WTP_i^* \geq t_{2i}) \\ &= \Pr(x_i\beta + \varepsilon_i \geq t_{2i}) \\ &= \Pr(\varepsilon_i \geq t_{2i} - x_i\beta) \\ &= \Pr\left(z_i \geq \frac{t_{2i} - x_i\beta}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (5)$$

여기에서 $z_i \left(= \frac{\varepsilon_i}{\sigma}\right)$ 는 표준정규분포에 따르는 변수이다. 그런데 $\alpha_{1i} = \frac{t_{1i} - x_i\beta}{\sigma}$, $\alpha_{2i} = \frac{t_{2i} - x_i\beta}{\sigma}$ 라 하면, 식 (5)는 식 (6)과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\Pr(I_{1i} = 1, I_{2i} = 1) = 1 - \Phi\left(\frac{t_{2i} - x_i\beta}{\sigma}\right) = 1 - \Phi(\alpha_{2i}) \quad (6)$$

여기에서 $\Phi(z_i)$ 는 누적표준정규분포함수를 뜻한다.

이와 비슷하게 $(I_1, I_2) = (1,0), (0,1), (0,0)$ 인 경우의 확률에 대해서도 각각 다음과 같이 표현할 수 있다. 이 때 로그우도함수(log likelihood function)는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_i \{ & (I_{1i}I_{2i})\log [1 - \Phi(\alpha_{2i})] \\ & + I_{1i}(1 - I_{2i})\log [\Phi(\alpha_{2i}) - \Phi(\alpha_{1i})] \\ & + (1 - I_{1i})I_{2i}\log [\Phi(\alpha_{1i}) - \Phi(\alpha_{2i})] \\ & + (1 - I_{1i})(1 - I_{2i})\log [\Phi(\alpha_{2i})] \} \end{aligned} \quad (7)$$

우리는 일반적인 最尤推定技法(maximum likelihood method)에 의해 계수벡터 β 와 가정된 분포모수 σ 에 대해 이 함수값을 극대화함으로써 관심의 대상이 되는 여러 계수의 값을 구할 수 있다.

V. 실증분석

1. 지불의사금액모형 추정

CVM 연구에서는 내적 일관성(internal consistency) 또는 이론적 타당성(theoretical validity)을 검토하기 위하여 공변량(covariates)을 포함한 지불의사금액 방정식을 추정한다. 본 연구에서는 다음 식 (8)과 같은 독립변수들을 포함하여 모형을 추정하였다.

$$\begin{aligned} \ln WTP = & \beta_0 + \beta_1 MALE + \beta_2 MAR + \beta_3 AGE \\ & + \beta_4 FSIZE + \beta_5 EDY + \beta_6 HNC + \varepsilon \end{aligned} \quad (8)$$

<표 3> 변수의 정의 및 요약

변 수	정 의	평 균	표준편차
MALE	남성 여부 (0 = 여성, 1 = 남성)	0.84	0.37
MAR	결혼 여부 (0 = 미혼, 1 = 기혼)	0.79	0.41
AGE	응답자의 연령 (단위: 세)	39.8	9.1
FSIZE	가구원 수 (단위: 명)	3.7	1.1
EDY	교육 년수 (단위: 년)	15.5	2.0
PINC	월평균 1인당 가구 소득 (단위: 만 원)	99.7	65.2

<표 4> 지불의사금액(WTP) 방정식 추정결과

변 수	추정계수	표준오차	t-통계량 ¹⁾	한계효과 ¹⁾	추정계수의 예상부호
상수항	8.243	1.281	6.43***	73,562	.
MALE	0.173	0.357	0.49	1,547	.
MAR	0.565	0.384	1.47	5,039	.
AGE	-0.002	0.018	-0.12	-19	.
FSIZE	0.263	0.138	1.91*	2,345	+
EDY	-0.086	0.069	-1.25	-768	.
PINC	0.007	0.003	2.67***	63	+
SCALE	2.185	0.184	11.89***		
log-likelihood			-449.2		

주: 1) ***, **, * 은 추정계수가 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄.

2) 로그정규분포 모형에서 독립변수의 한계효과는 $\frac{dWTP}{dx_i} = \beta_i \overline{WTP}$ 로 계산함. 여기서 \overline{WTP} 는 지불의사금액 평균임.

<표 3>은 식에서 사용된 변수들에 대한 정의와 평균 및 표준편차를 정리한 것이다.

식을 추정한 결과는 <표 4>와 같다. 6개의 변수의 추정계수 중 부호를 예상한 2개의 독립변수(즉, PINC와 FSIZE)는 예상한 부호와 일치할 뿐만 아니라

통계적으로도 유의하게 나타났기 때문에 지불의사금액 방정식이 이론적 타당성을 만족하며 제대로 추정되었음을 의미한다.

각 변수들의 추정계수의 부호를 살펴보면, 월평균 1인당 가구 소득이 높을수록 그리고 가구원의 수가 많을수록 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손을 방지하기 위한 지불의사금액(WTP)이 커진다는 것을 의미한다. 보다 구체적으로 보면 생태자연도 1등급 지역 10만 평을 보전하기 위한 지불의사금액은 월평균 1인당 가구 소득이 1만 원 증가할 때마다 63원의 지불의사가 증가하고, 가구원 수가 1명 증가할 때 2,345원 증가함을 알 수 있다.

2. 생태자연도 1등급지의 경제적 가치

생태자연도 1등급지 10만 평 훼손을 방지하기 위해 가구당 연간 지불의사금액은 본 연구의 표본이 모집단을 대표하고 있기 때문에, 상수항 이외의 공변량을 제외한 지불의사금액 방정식으로부터 직접 추정하였다. 추정 결과에 따르면 생태자연도 1등급지 10만 평 보전을 위한 가구당 연간 평균 지불의사금액은 8,898원이고, 95% 신뢰구간은 6,611원~11,976원이다.

전국 가구에 의한 연간 지불의사금액의 합계, 즉 생태자연도 1등급지 10만 평의 연간 경제적 가치는 2000년 인구주택센서스조사의 1,439만 1,374가구를 기준으로 1,281억 원에 이르고, 95% 신뢰구간은 951억 원~1,724억 원이다.

〈표 5〉 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지를 위한 지불의사금액

	평균지불의사금액	95% 신뢰구간 지불의사금액	
		하위 금액	상위 금액
가구의 연간 평균 지불의사금액 (단위: 원)	8,898	6,611	11,976
연간 경제적 가치 (단위: 백만 원)	128,057	95,146	172,351

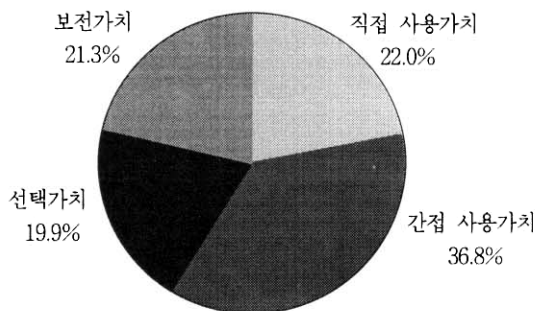
생태자연도 1등급지의 경제적 가치 추정

생태자연도 1등급지의 훼손을 방지하기 위한 CVM 시장시나리오에서 도출된 생태자연도 1등급지의 평균 연간 가치에는 직접 사용가치와 간접 사용가치 및 선택가치와 보전가치가 포함되어 있다.

생태자연도 1등급지에 부여하는 총가치 중 생태자연도 1등급지에서 임산물을 채취한다거나 등산 등의 휴양 활동에서 발생하는 편익을 의미하는 직접 사용가치는 22.0%를 점하고 있다. 그리고 생태계 유지 기능이나 홍수 방지 및 탄소흡수/산소발생 기능 등의 공익적 기능에 대해 부여하는 가치인 간접 사용가치는 36.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 한편 미래에 이용 가능성을 확보할 목적으로 부여하는 가치인 선택가치는 19.9%이며, 생태자연도 1등급지의 존재 자체에 의미를 부여하거나 미래 세대를 위한 보전에 부여하는 가치인 보전가치는 21.3%를 차지하고 있다.

그러므로 생태자연도 1등급지에 부여하는 가치에서 생태자연도 1등급지가 제공하는 공익적 기능들이 가장 중요하다고 생각하여 가장 높은 가치를 두고 있으며, 그 외에 직접 사용가치와 보전가치, 선택가치는 거의 비슷한 수준임을 알 수 있다. 여기서는 훼손될 생태자연도 1등급지의 훼손을 막기 위해 일정한 금액을 지불할 의사가 있는 응답자들의 지불의사금액을 가치 유형별로 배분하도록 요청한 자료에 근거한 것이다.

〈그림 1〉 생태자연도 1등급지의 유형별 가치 비율



〈표 6〉 생태자연도 1등급지 10만 평의 자산가치 (단위: 백만 원)

	금 액	95% 신뢰구간 지불의사금액	
		하위 금액	상위 금액
직접 사용가치	375,633	279,096	505,562
간접 사용가치	628,332	466,851	845,667
선택가치	339,777	252,455	457,304
보전가치	363,681	270,216	489,476
총 (자산)가치	1,707,424	1,268,618	2,298,009

생태자연도 1등급지의 다양한 서비스에 대한 연간 가치는 생태자연도 1등급지라는 자연 자산으로부터 나온다고 볼 수 있으므로, 앞서와 마찬가지로 7.5% 할인율을 적용하여 생태자연도 1등급지의 10만 평의 자산 가치를 구하면 <표 6>과 같다.

<표 6>에 나와 있듯이, 생태자연도 1등급지 10만 평의 자산가치 산정을 위하여 한국개발연구원 공공투자센터(2001)의 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구(개정판)』에서 권장하고 있는 7.5% 할인율을 적용하였다. 그 결과 생태자연도 1등급지 10만 평의 총자산가치는 1조 7,074억 원(95% 신뢰구간은 1조 2,686억 원~2조 2,980억 원)으로 추산된다. 이를 가치 유형별로 분할해 보면, 직접 사용가치는 3,756억 원(95% 신뢰구간은 2,791억 원~5,056억 원), 간접 사용가치는 6,283억 원(95% 신뢰구간은 4,669억 원~8,457억 원), 선택가치는 3,398억 원(95% 신뢰구간은 2,525억 원~4,573억 원), 보전가치는 3,637억 원(95% 신뢰구간은 2,702억 원~4,895억 원)이다. 이를 평당 자산가치로 환산해 보면 1,707만 원이며, 95% 신뢰구간은 1,269만 원~2,298만 원에 이른다.

그런데 여기서 추정된 생태자연도 1등급지의 연간가치 및 자산가치를 전체 생태자연도 1등급지의 총가치 및 총자산가치를 환산하는데 바로 이용하는 것은 신중을 기할 필요가 있다. 왜냐하면 현재는 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손

방지에 대한 지불의사금액만이 조사된 상태이고 그것이 규모가 확대될 때 실제로 지불의사금액이 얼마나 변할지에 대해서는 알 수 없기 때문이다. 그러한 변화에 대해 검토하기 위해서는 외적 범위 효과 검토(external scope test)가 이루어질 필요가 있다. 외적 범위 효과 검토를 위해서는 현재 이루어진 조사와 동일한 모집단으로부터 추출된 다른 표본을 대상으로 생태자연도 1등급지의 훼손 방지 면적이 다른 경우의 지불의사금액을 조사하여 현재 얻어진 지불의사금액과 비교·검토하여 외적 범위효과를 통과하는지를 알 수 있다.²⁾

그러므로 여기서 도출된 생태자연도 1등급지의 보전가치를 전체 생태자연도 1등급지의 자산가치로 직접적으로 연결하는 것에는 무리가 있다. 오히려 특정 개발로 인하여 10만 평과 크게 다르지 않은 면적의 생태자연도 1등급지의 감소가 우려되는 경우 그에 대해 국민들이 어느 정도의 가치를 부여하는지를 보여주는 자료로 해석하는 것이 보다 적합하다. 즉, 사전 환경성 평가 또는 환경영향평가에서 생태자연도 1등급지의 일정한 면적의 훼손이 우려되는 경우에 의사결정의 보조 자료로 활용할 수 있을 것이다.

VI. 요약 및 결론

본 연구에서는 생태적으로 보호가치가 있는 생태자연도 1등급지의 훼손 방지

2) 외적 범위 효과 검토는 평가 대상 재화의 범위(scope)를 다르게 하는 경우 지불의사금액도 통계적으로 유의하게 차이를 보이는지 여부를 검토하는 것이다. 외적 범위 효과 검토를 통과하지 못하는 연구 사례로는, 원유 유출에 의해 사망하는 철새의 수가 2,000마리, 20,000마리, 200,000마리로 변하는 경우에도 그러한 사태를 방지하기 위한 지불의사금액에는 큰 차이가 없다는 Desvousges *et al.* (1993)의 연구를 들 수 있다. 그러나 이러한 결론에 대해서는 대상 재화를 설명하는 방식의 문제점이 지적되면서, 대상 재화의 범위를 응답자들이 제대로 인지하도록 설명만 된다면 외적 범위 효과 검토는 통과할 수 있다고 받아들여지게 되었다. 그렇지만 CVM 연구에서 외적 범위 효과 검토는 더욱 많은 연구들이 진행되어야 하는 분야이다.

가 국민들에게 어느 정도의 후생에 영향을 미치는지를 조건부가치추정법(CVM)을 이용하여 측정하였다.

본 연구에서 행한 실증분석의 결과에 따르면 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손을 방지하기 위한 가구 평균 지불의사금액은 연 8,898원(95% 신뢰구간은 6,611원~11,976원)으로 추정되었다. 전국 가구에 의한 연간 지불의사금액의 합계, 즉 생태자연도 1등급지 10만 평의 연간 경제적 가치는 1,281억 원에 이르고, 95% 신뢰구간은 951억 원~1,724억 원이다.

한편 생태자연도 1등급지의 가치를 가치 유형별로 분류해 보면, 총가치 중에서 직접 사용가치 22.0%, 간접 사용가치 36.8%, 선택가치 19.9%, 보전가치 21.3%를 차지하고 있다. 생태자연도 1등급지 10만 평의 총자산가치는 1조 7,074억 원(95% 신뢰구간은 1조 2,686억 원~2조 2,980억 원)으로 추산된다. 이를 가치 유형별로 분할해 보면, 직접 사용가치는 3,756억 원(95% 신뢰구간은 2,791억 원~5,056억 원), 간접 사용가치는 6,283억 원(95% 신뢰구간은 4,669억 원~8,457억 원), 선택가치는 3,398억 원(95% 신뢰구간은 2,525억 원~4,573억 원), 보전가치는 3,637억 원(95% 신뢰구간은 2,702억 원~4,895억 원)이다. 이를 평당 자산가치로 환산해 보면 1,707만 원이며, 95% 신뢰구간은 1,269만 원~2,298만 원에 이른다.

본 연구에서 도출된 추정치들을 환경영향평가 또는 사전 환경성 평가 등에 보조 자료로 활용할 수 있을 것이다. 또한 환경경제통합계정의 산림 계정의 자산가치로 확대해서 해석할 수도 있겠지만 신중한 검토가 필요하다. 왜냐하면 본 연구에서 얻어진 것은 단지 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지에 대한 지불의사금액만 추정된 것이기에 대상이 되는 생태자연도 1등급지가 범위를 넓힐 때 지불의사금액이 과연 어떤 형태로 증감할지에 대해서는 알 수 없기 때문이다.

이 연구가 갖는 의미는 생태자연도 1등급지에 대한 논의가 좀더 객관적인 토대 위에서 진행될 수 있도록 만들기 위한 하나의 시도라는 점이다. 이 문제와 관련해 앞으로도 많은 연구가 행해져야 할텐데, 특히 중요한 과제라고 생각되는

것을 정리해 보면 다음과 같다. 우선 대상이 되는 생태자연도 1등급지 면적 규모를 달리하면서 그에 대한 지불의사금액이 어떤 형태로 변화하는지를 검토할 필요가 있다. 이를 위해서는 엄밀한 외적 범위 효과(external scope test)를 주목적으로 하는 연구를 진행할 필요가 있다. 생태자연도 1등급지를 대상으로 외적 범위 효과를 검토할 수 있는 연구가 보완된다면 생태자연도 1등급지 전체의 가치에 대해서도 보다 객관적인 추정치를 제시할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 사전 환경성 평가나 환경영향평가를 위해서도 보다 객관적인 자료를 제공할 수 있게 될 것이다.

나아가 본 연구에서는 전국 가구를 모집단으로 하여 지불의사금액을 추정하다 보니, 각 지역별 가구의 지불의사금액을 추정하지 못하고 있다. 어차피 각 지역의 여러 가지 상황이 다르다는 점을 감안한다면 생태자연도 1등급지의 훼손 방지를 위한 각 지역별 지불의사금액 및 지불의사금액 방정식을 추정하는 연구가 필요하다. 이러한 연구들이 이루어진다면 각 지역별 생태자연도 1등급지에 대한 가치를 추정할 수 있기 때문에 지역적인 차원에서의 의사결정과정을 보다 합리적이고 효율적으로 할 수 있는 기초 자료를 확보할 수 있게 될 것이다.

마지막으로는 본 연구에서 채택하고 있는 조건부가치추정법 이외에 최근에 등장하고 있는 실험선택법(Choice Experiment) 또는 다른 현시적 자료를 이용한 가치추정법 등을 이용하여 동일한 대상의 가치를 추정하는 연구들이 수행될 필요가 있다. 진술선호방법에 속하는 조건부가치추정법은 나름대로의 장점을 지니고 있지만 계속적으로 신뢰성과 타당성을 제고하기 위해서는 다른 가치추정법에 의해서 얻어진 결과들과 비교·검토하는 연구가 이루어질 필요가 있다.

◎ 참고 문헌 ◎

1. 박승준 · 유승훈, “동강 자연환경 보존의 경제적 편익추정: 조건부 가치측정방법의 적용을 중심으로”, 「경제학연구」, 한국경제학회, 제49권, 제2호, 2001, pp. 163 ~ 184.
2. 권오상, “가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가”, 「경제학연구」, 제48집 제3호, 2000, pp. 177 ~ 196.
3. 김준순, “여행비용법에서 고려되는 요소들이 모형추정에 미치는 영향”, 「산림경제연구」, 제6권, 제2호, 1998, pp. 38 ~ 47.
4. 신영철, “이중 양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강 수질개선 편익 측정”, 「환경경제연구」, 제6권 제1호, 1997, pp. 171 ~ 192.
5. _____, “신두리 사구의 경제적 가치 측정”, 『신두사구 보전 및 활용방안』, 태안군. 2004.
6. 신호중, 『강원도 자연환경자원의 경제적 가치평가 III』, 강원지역환경기술개발센터. 2003.
7. 윤여창 · 김성일, “산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구”, 「환경경제연구」, 제1권, 제1호, 1991, pp. 155 ~ 184.
8. 이성태 · 이명현, “대구 팔공산 자연공원의 편익가치 측정: 여행비용접근법을 통하여”. 「1998년도 한국환경경제학회 정기학술대회 논문집」, 1998, pp. 55 ~ 78.
9. 이준구 · 신영철, “그린벨트의 경제적 가치 추정”, 「자원 · 환경경제연구」, 제9권 제4호. 2000. pp. 773 ~ 799.
10. 전성우, 『기초 생태자연도 작성에 관한 연구』, 한국환경정책평가연구원, 2001.
11. 한국개발연구원 공공투자센터, 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구』, 한국개발연구원, 2001.
12. 환경부, 『자연환경종합 GIS-DB 구축사업 완료보고서』, 2001.
13. _____, 『자연자산의 경제적 가치측정 방안 연구』, 2001.
14. _____, 『제2차 자연환경종합 GIS-DB 구축사업 보고서』, 2002.

15. _____, 『제3차 자연환경종합 GIS-DB 구축사업 보고서』, 2003.
16. Cameron, T. A. and M. D. James, "Efficient Estimation Methods for Use with Closed-Ended Contingent Valuation Survey Data," *Review of Economics and Statistics*, 69, 1987, pp. 269~276.
17. _____, "A New Paradigm for Valuing Non-market Goods using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression," *Journal of Environmental Economics and Management*, 1988, 15, pp. 355~379.
18. Carson, Richard T., *Three Essays on Contingent Valuation (Welfare Economics, Non-Market Goods, Water Quality)*, Ph.D. dissertation, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley, 1985.
19. _____, "Constructed Markets," in John B. Barden and Charles D. Kolstad, *Measuring the Demand for Environmental Quality*, North-Holland, Amsterdam, 1991, pp. 121~162.
20. Desvousges, William H., Johnson, F. Reed, Dunford, Richard W., Boyle, Kevin J., Hudson, Sara P. and K. Nicole Wilson, "Measuring Natural Resource Damages with Contingent Valuation: Test of Validity and Reliability," in J. A. Hausman ed., *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, North-Holland, Amsterdam, 1993, pp. 91~159.
21. Haab, Timothy C. and Kenneth E. McConnell, *Valuing Environmental and Natural Resources*, Edward Elgar, 2002.
22. Hanemann, W. M., "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses," *American Journal of Agricultural Economics*, 1984, 66, pp. 332~341.
23. _____, "Some Issues in Continuous-and Discrete-Response Contingent Valuation Studies," *Northeastern Journal of Agricultural Economics*, 1985, 14, April, pp. 5~13.
24. _____ and B. Kanninen, "The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data," in I. J. Bateman and K. E. Willis, ed., *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the U.S., EU, and Developing Countries*, Oxford : Oxford University Press, 1999.

25. Kanninen, B. J., "Optimal Experimental Design for Double-bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *Land Economics*, 1993, 69(2), pp. 138~146.
26. McFadden, D., "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior," in P. Zarembka, ed., *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press, 1974.

생태자연도 1등급지의 경제적 가치 추정

신영철 · 민동기

본 연구는 조건부가치측정법(CVM)을 이용하여 생태적으로 보호가치가 있는 생태자연도 1등급지 훼손 방지를 위한 지불의사금액 방정식을 추정하고 그로부터 생태자연도 1등급지의 가치를 추정하였다. 이중 양분선택형 질문법을 이용한 조사에서 얻어진 자료의 분석 결과, 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지를 위한 가구당 연간 지불의사금액은 8,898원(95% 신뢰구간은 6,611원~1만 1,976원)으로 추정되었다. 또한 생태자연도 1등급지 10만 평 훼손 방지에 전국 가구의 연간 지불의사금액(연간의 경제적 가치)은 1,281억 원(95% 신뢰구간은 951억 원~1,724억 원)에 이르렀다. 생태자연도 10만 평의 자산가치는 1조 7,074억 원(95% 신뢰구간 1조 2,686억 원~2조 2,980억 원)으로 추산된다. 한편 생태자연도 1등급지의 총가치 중에서 직접 사용가치는 22.0%, 간접 사용가치는 38.8%, 선택가치는 19.9%, 보전가치는 21.3%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 연구 결과를 환경경제통합계정의 자연자산계정 작성에 직접적으로 이용하기는 한계가 있지만, 사전 환경성 평가 및 환경영향 평가에서 의사결정에 보조 자료로는 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : CVM, 생태자연도 1등급지, 경제적 가치, 사용가치, 선택가치, 보전가치

Estimating the Economic Value of First-Grade Area
in Ecological Nature Status

Young Chul Shin · Dongki Min

This study estimates the willingness-to-pay (WTP) for avoiding the destruction of a first-grade ecological area by means of contingent valuation method. Specifically, we employ the dichotomous choice technique along with the follow-up questionnaires. Our analysis implies the yearly WTP per household for avoiding the destruction of the ecological area of 100,000 pyongs is 8,898 won with the 95% confidence interval of 6,611 ~ 11,976 won. We estimate the asset value of that area to be 1,707 billion won with the 95% confidence interval of 1,269 to 2,298 billion won. We also decompose the total value of the area into the value of direct (22%) and indirect (38.8%) use, the option value (19.9%) and the conservation value (21.3%). Although using these data for SEEA (the system of integrated environmental economic accounting) is bound by certain restrictions, one could employ our empirical findings as advisory information for decision making in the process of prior environmental review or for assessing the environmental impact.

Keywords : CVM, First-Grade Area in Ecological Nature Status,
Economic Value, Use Value, Option Value, Conservation Value