

해오라기의 價値評價 :

兩分選擇形 條件附 市場價値 評價法의 適用*

Valuing the Nightheron Resource :

The Dichotomous Choice Contingent Valuation Method Approach

李 希 燦**

Lee, Hee-Chan

ABSTRACT

This article estimates benefits from preserving wildlife resources. Contingent valuation method of dichotomous choice form was applied to the nightheron resource of Mt. Eourdeung in Gwangju, Korea. Author used Krinsky-Robb procedure to construct confidence intervals around benefit estimates derived from the logit models to determine whether there is a significant difference in willingness to pay estimates. While consumers' sociodemographic characteristics except for income were not important determinants of the WTP for preserving the nightheron, the WTP itself was found significantly affected by respondents' value system, environmental and economic concerns, and knowledge on the wildlife. Total preservation value of the nightheron is an estimated 9.6 billion Won, averaging about 23,500 Won per household.

핵심용어: 해오라기, DC CVM, 보존가치, 편익-비용분석

* 이 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음.
(KRF-2000-003-C00225)

** 호남대학교 관광학부 전임강사. 환경 및 관광경제학에 관심 있음.
E-mail: leeheech@honam.ac.kr

I. 序論

觀光需要 創出을 통한 지역경제 활성화와 재정수입 확보를 위해 많은 지방자치 단체들이 카지노, 호텔, 레저공원, 컨벤션센터, 골프장 등을 포함하는 대규모 위락 시설 개발을 추진 중에 있다(조선일보, 1999. 7. 25). 그린벨트의 해제 내지 완화를 골자로 하는 정부의 '그린벨트 개선안' 발표로 촉발되기 시작한 지방자치단체들 간의 경쟁적 지역개발사업 계획은 기존의 그린벨트지역을 대상으로 하고 있는 것이 특징이다. 광주광역시 역시 어등산에 大規模 觀光團地 조성을 추진 중에 있으며 이를 위해 그린벨트 내 행위허가승인을 정부에 요청해 둔 상태에 있다. 광주광역시(1999)는 어등산 내 260여만 평의 계획면적에 첨단테마파크, 관광문화마을, 건강휴양타운, 水邊공원, 그린파크, 컨벤션단지, 골프파크 등을 포함하는 大單位 觀光團地 조성을 제시하였다. 직접적인 수익과 비용만을 근거로 추정된 동 사업의 事業妥當性 分析에 따르면, 어등산 개발은 관광을 통한 지역개발에 크게 기여할 것으로 평가되었다.

광주의 서쪽 외곽에 위치하고 있는 어등산은 해발 338m, 총 면적이 약 540만평이며 경사가 완만하여 개발이라는 측면에서 보면 유리한 여건을 가지고 있다. 반면, 어등산은 광주사람들이 즐겨 찾는 시민공원으로써의 기능을 하고 있으며(임동욱, 1999), 무성한 산림을 보유하고 있는 외에 獨立된 生態界를 유지하고 있어 각종 野生動物의 안정된 서식처가 되고 있다(이두표, 1999). 조류의 개체가 풍부하고 다양하며 보호대상 조류가 8종에 이르는 것으로 보고되었다(이두표, 1999). 특히 일부지역에서 대규모의 백로류 집단번식지가 발견되었으며 그중 해오라기 번식지로서는 국내 最大規模임이 보고되었다(김정수 외, 1998; 김정수 외, 2000). 어등산의 해오라기는 1994년에 1,000여 쌍이 관찰된 이래 해마다 증가추세에 있다(김정수 외, 2000).

정부가 공공단체가 실시하는 특정사업은 어느 정도의 純 厚生을 증진시킬 것인가의 타당성 검토가 전제되어야 하며, 이때 순 후생의 기준은 사회적 입장에서 계산되어야 한다. 厚生經濟學은 사회적 관점에서 순이익을 계산할 수 있는 便益-費用分析이라는 기법을 발전시켜 왔다. 편익은 투자활동의 결과로 나타나는 모든 肯定的 效果를 총칭하며 비용은 투자사업의 실시로 인해 발생하는 일체의 資源費用을 말한다. 화폐가치로의 전환이 어렵다는 이유로 분석에서 제외되어 왔던 환경, 야생자원 등과 같은 非市場財貨의 가치가 화폐적 평가기법의 발달로 인해 計量化

됨으로써 편익-비용분석은 그 적용범위도 점차 확대되어 환경보호와 공해방지를 위한 공공투자계획 등의 평가수단으로 널리 사용되고 있다(Rosenthal & Nelson, 1992).

어등산 개발은 공공단체에 의해서 추진되고 있는 공공투자사업으로서 편익-비용분석의 대상이다. 공공투자사업의 편익-비용분석에 있어서 환경의 개선 또는 훼손과 같은 사회나 국가 전체의 관점에서의 편익과 비용에 영향을 주는 요소들이 모두 포함되어야 한다(오호성, 1997). 어등산 개발의 便益은 투자활동의 결과로 나타나는 시설이용료 수입, 고용증가, 해당지역의 지가 상승, 그리고 투자시설이 제공하는 레크리에이션 가치 등일 것이다. 費用에 포함될 내용은 인건비, 자재비, 이자비용 등을 포함한 투자비, 그리고 어등산이 공공에게 제공하여 왔으나 위락단지 조성으로 인해 초래될 公益的 機能의 喪失일 것이다. 산림은 목재 생산이라는 유형의 자원 외에도 수자원, 휴양, 그리고 야생동물 등의 公益的 산물을 제공함으로써 대중의 후생을 증가시킨다.

본 연구의 목적은 어등산이 제공하는 공익적 기능 중 야생동물, 그 중에서도 가장 대표성이 있는 해오라기의 保存價値를 評價하고, 보존을 위한 支拂意思의 결정요인을 분석하는 것이다. 어등산이 제공하는 公益機能 중 일부에 지나지 않겠지만, 해오라기의 가치를 평가하고 이를 어등산 개발사업을 위한 편익-비용분석의 비용항목에 포함시킴으로써 公共의 厚生이 보다 적절하게 반영된 사업타당성 분석이 가능해질 것이다. 또한 해오라기에 대한 가치평가는 해오라기에 대한 생태학적 연구와 더불어 어등산 개발의 계획면적을 확정하는데 있어서 중요한 판단자료로 이용될 수 있다. 한편, 해오라기의 가치를 평가하는 주체는 광주에 거주하는 일반인들에 한하였다. 그 이유는 해오라기의 주 서식처인 어등산이 광주에 소재하고 있고, 개발주체가 광주로서 개발의 功過가 광주시민과 직접 관련된다는 점에서이다.

II. 野生鳥類와 價値評價

해오라기는 백로과 해오라기속에 속하는 몸길이 60~70cm의 중형 조류로 3월말부터 4월 초순경 우리나라에 도래하여 번식을 하고, 9월말경 다시 동남아시아 등지의 월동지로 날아가는 여름철새로 알려져 있다(원병오, 1981). 해오라기는 80년대 후반까지 간혹 한 두 개체만이 관찰될 정도로 희귀한 조류였는데 90년대 이후부터 눈에 띄게 증가하기 시작하였다(산림청, 1992). 그 예로서, 경남 창원외의 200여 쌍

(유재평, 1993)과 1994년부터 도래하기 시작한 광주 어등산 일대의 약 1,800개체 그리고 기타 일부 지역에도 도래하여 번식하는 것으로 알려져 있다(김정수 외, 1998).

해오라기의 가치평가를 위해 사용된 접근방법은 條件附市場 價値評價法(contingent valuation method: CVM)의 적용이다. CVM은 비시장재화의 시장이 실제로는 존재하지 않으나 마치 존재하는 것처럼 인위적으로 假想市場을 설정하고 소비자에 대한 직접적인 설문조사를 통하여 Hicks(Hicks)의 補償價値를 산출함으로써 非市場財貨에 대한 가치를 평가하는 방법이다(Mitchell & Carson, 1989). CVM의 설문형태 중 중요한 것으로서 開放形(open-ended)과 兩分選擇形(dichotomous choice: DC)이 있다. 개방형에서 응답자는 최대지불의사 금액을 대답하지만 양분선택형에서는 대상재화에 대한 자신의 가치가 제시 가격보다 클 경우 '예'라고 반응하며 그렇지 않은 경우 '아니오'라고 반응한다. 양분선택형으로 응답자가 선택할 수 있는 대안이 '예'와 '아니오'뿐이기 때문에 응답자들이 자신들의 嗜好를 사실에 가깝게 나타내도록 하는 적합한 유인이 존재한다(Mitchell and Carson, 1989). 본 연구에서는 DC CVM을 이용하여 광주시민이 부여하는 어등산 해오라기의 가치를 평가한다.

野生資源이 주는 가치는 흔히 사용가치와 비사용가치(또는 保存가치)로 대별되며, 비사용가치는 다시 存在가치(existence value), 選擇가치(option value), 그리고 遺産가치(bequest value) 등으로 구분된다(Weisbrod, 1964; Krutilla, 1967). 사용가치는 야생자원의 사용(예컨대 조류관찰, 수렵)을 통해 얻는 가치를 의미한다. 존재가치는 특정 야생자원을 현재 이용하고 있지 않으며 미래에도 이용할 가능성이 없지만 존재한다는 사실만으로도 얻는 효용을 일컫는다. 선택가치란 현재는 사용하고 있지 않으나 미래에 사용할 가능성을 보고 미래의 선택을 위해 지불할 용의가 있는 일종의 보험료 같은 기대가치를 의미한다. 유산가치는 다음세대를 위한 보존을 전제로 한 지불의사를 일컫는다. 해오라기의 경우 사용가치는 무시될 수 있다. 사람들의 잦은 방문, 자연재해 등의 요인에 의한 훼손 가능성 때문에 상당한 선택가치 또는 유산가치가 예상되는 그랜드캐년과 같은 자연재화와는 달리 야생조류의 경우 존재가치는 나머지 비사용가치와 함께 일반인에게 동시적으로 인식된다고 볼 수 있다. 본 연구에서 해오라기의 가치라 함은 비사용가치를 의미한다.

野生動物 중 鳥類의 가치평가를 위해 DC CVM이 사용된 예는 종종 발견된다. 선도적 연구로서, Bowker 와 Stoll(1988)은 멸종위기에 몰린 텍사스 Aransas 보호공원의 흰두루미 자원에 대한 存在가치 평가를 위해 DC CVM을 이용하였다. Adams 외(1989)는 오레건주의 목도리평에 대한 使用(수렵)가치 추정을 위해

Stevens 외(1991)는 대머리독수리와 야생칠면조의 總 價値 추정을 위해, 그리고 Boyle 외(1994)는 철새인 물새의 非使用가치 추정을 위해 DC CVM을 이용하였다. 우리나라에서는 윤여창 외 (1993)가 같은 방법을 이용하여 광릉수목원에 서식하고 있는 크낙새의 保存가치를 추정하였다. 한편, 야생동물의 使用價値와 관련하여 DC CVM이 사용된 예로서, 김성일 외(1993)는 수렵의 經濟的 가치를, Lee와 Chun(1999)은 수렵과 관련된 환경의 질적 변화에 따른 각 狩獵條件들의 便益을, 그리고 Steffens(1999)는 조류관찰의 가치를 추정하였다.

III. 兩分選擇形 CVM과 便益推定

경제학의 패러다임은 소비자가 자신의 가능한 모든 행위로부터 最大의 滿足을 얻기 위해 노력한다는 假定으로부터 구축된다. 경제학자들은 이 만족을 좀 더 함축적인 개념으로서 效用이라고 표현하는데, 가치를 부여받기 위해서 모든 사물은 크든 작든 간에 효용을 가져야 한다. 개별 소비자들은 자신들이 지불 또는 감수해야 될 가격이나 비용에 견주어 보았을 때 가장 큰 效用(가치)을 제공하는 재화나 서비스를 선택하는 경향이 있다. 야생동물 역시 수렵의 대상으로서 혹은 審美的, 休養的, 社會的 가치의 대상으로서의 效用을 가지고 있다고 보면, 몇몇 소비자들은 이들 效用을 얻기 위해 支拂意思(willingness to pay: WTP)를 갖게 될 것이다.

히크스(Hicks)의 補償 또는 同等 剩餘 추정을 유도하기 위한 DC CV모형의 이론적 근거는 效用이론적 분석에 기초하고 있다(Hanemann, 1984). 개인의 效用은 다음과 같이 주어졌다고 가정한다: $u = u(r, y; s)$, 여기에서 r 은 指示變수로서 개인이 지불할 의사가 있으면 $r=1$, 그렇지 않을 경우에는 $r=0$ 으로 나타내어진다. 또한 y 는 소득이며, S 는 선호에 영향을 미칠 수 있는 개인의 특성들(벡터)을 의미한다. 함수에 포함된 관측할 수 없는 임의요소로 인해 개인의 效用은 평균 $v(r, Y; S)$ 와 오차항 ϵ 의 확률분포를 갖는 임의變수(random variable)로 취급될 수 있다. $\epsilon(r=1, 0)$ 은 평균이 0이고 독립적이고 동일한 분포를 갖는 확률變수이다.

개인이 '예'를 선택한다는 것은 제시된 비용(A)을 지불하여 정책변화를 기대하는 것이 그렇지 않은 경우에 비해 效用수준이 높거나 같다는 것을 의미하며 다음 식과 같이 나타낼 수 있다: $v(1, Y-A; S) + \epsilon_1 \geq v(0, Y; S) + \epsilon_0$. 이 경우 개인의 지불확률은 다음과 같다: $\text{Prob}(\text{yes}) = F_{\eta}(dv)$, 여기에서 dv 는 間接效用函數의 差異, $(1, Y-A; S) - v(0, Y; S)$ 를, 그리고 $F_{\eta}(dv)$ 는 WTP의 累積分布函數를 나타낸다.

WTP를 추정하는 방법으로서 일반적으로 WTP분포의 집중경향(central tendency) 측정이 이용된다. 그 중의 하나가 추정된 WTP 분포의 평균, m^+ (truncated mean) 을 계산하는 것이다:

$$m^+ = \int_0^{A^{\max}} \text{Prob}(\text{yes}) dA, \quad (1)$$

여기에서 積分의 상한값 A^{\max} 는 응답자에게 주어진 가격대 중 최대값을 의미한다. 이러한 접근은 CVM에서는 일반화된 추정방법이며 (Bishop & Heberlein, 1979; Willis 외 1995; Lee & Chun, 1999), 무한값(∞)에서 적분하는 것에 비해 保守的인 추정치를 제공한다(Hanemann & Kanninen, 1998).

지불확률, $\text{Prob}(\text{yes})$ 가 로지스틱 누적분포함수를 따른다고 가정할 때 간접효용의 차이는 다음과 같은 로짓함수로 나타낼 수 있다:

$$\text{Prob}(\text{yes}) = (1 + e^{-dv})^{-1}. \quad (2)$$

간접효용함수의 차이, dv 를 로짓모형으로 나타낼 경우 효용이론에 부합하는 다음의 세 가지 함수형태를 고려할 수 있다(Hanemann & Kanninen, 1998): 선형로짓 (linear logit), 로그로짓 (log logit), 셰어로짓 (share logit):

선형로짓: $dv = a + \beta_1 A + \beta_2 S.$
(3)

로그로짓: $dv = a + \beta_1 \ln A + \beta_2 \ln Y + \beta_3 S.$ (4)

셰어로짓: $dv = a + \beta_1 \ln[1 - (A/Y)] + \beta_2 S.$ (5)

선형로짓모형은 제시금액(A)과 기타 개인의 특성들을 나타내는 변수벡터(S)를 포함하나, 소득변수(Y)는 포함하지 않는다. 로그로짓모형은 선형로짓에서 포함되는 변수들 외에 소득변수를 추가한다. Hanemann의 로그로짓으로도 불리는 셰어모형에서는 제시금액과 소득이 셰어형태로 포함되며, 기타변수들 역시 추가될 수 있다.

편의추정을 위해 이용되는 파라미터 추정치들은 그 자체가 任意變數이므로, 편

익추정치 역시 未知의 확률분포를 갖는 임의변수이다. 각 함수형태는 편익추정을 위한 파라미터들의 다른 변형을 의미할 것이고, 따라서 파라미터 추정치의 불안정성은 편익추정치에 있어서의 불안정성과 연결된다(Adamowicz 외, 1989). 따라서 편익추정을 위한 함수형태의 결정은 중요한 의미를 갖는다. 문제는 함수 파라미터와 그로부터 추정되는 편익추정치의 임의성으로 인해 선택된 모형의 적합도(goodness-of-fit)가 편익추정치의 신뢰성을 보장해 주지 않는다는 점에 있다.

最適의 모형을 선택하기 위한 事前의 방법으로서 편익추정과 관련하여 위에서 제시된 모형들이 통계적으로 동일한 추정치를 제공하는가를 알아볼 필요가 있다. 세 모형으로부터 추정된 평균 WTP를 중심으로 信賴區間을 계산한 후 주어진 유의수준에서 신뢰구간들간의 중복여부를 따짐으로써 모형의 이탈 여부를 판단할 수 있다. 만약 각 모형으로부터 추정된 WTP의 신뢰구간이 충분히 중복된다면 세 모형 중 어느 것을 채택하여도 무방하나, 그렇지 않을 경우 다음 단계의 접근이 모색되어야 한다.

이희찬(2001)은 편익추정과 관련하여 적정 모형을 선택하기 위한 방법론 및 실증적 제안을 하였다. 그 중의 하나가 선택된 모형의 파라미터 추정치로부터 편익을 주어진 방법¹⁾에 의해 반복적으로(예컨대 1000회) 추정함으로써 信賴區間을 설정한 다음, 이것을 非母數的(nonparametric)으로 추정된 편익의 신뢰구간과 비교하는 방법이다. 비모수추정은 각 지불의사액과 그에 따른 接受확률간의 관계로부터 도출된 함수를 통해 편익을 추정하는 방법이다. 변수의 제약으로 인해 정책적 함축성을 도출할 수 없다는 단점이 있기는 하나 비모수추정은 일반적으로 堅強한(robustic) 추정치를 결과하는 것으로 알려져 있다. 결론적으로, 각각의 모형으로부터 추정된 편익의 신뢰구간 중 비모수 추정치의 신뢰구간과 주어진 유의수준에서 견고하게 중복되는 편익추정치를 제공하는 모형을 선택하는 것이다.

1) 시뮬레이션을 통해 구축된 비선형 함수의 분포로부터 평균과 표준편차를 구한 후 신뢰구간을 설정하는 방법임. DC CVM에 적용된 예로는 Bootstrapping(Lee & Chun, 1999)과 Krinsky-Robb(이희찬, 2001) 방법 등이 있음.

IV. 模型設定 및 推定結果

1. 資料

CVM을 수행하기 위한 첫 번째이며 가장 중요한 단계가 설문서를 통한 假想市場의 구축과 그로부터 응답자의 응답동기를 자연스럽게 유발하는 것이다. 가상시장의 주요 구성요소는 재화의 공급수준, 시장유형, 지불수단과 지불의사 유도방법 등이다. 일단 작성된 설문서를 이용하여 응답자로부터 대상재화에 대해 충분히 인지하였는지, 납득할 만한 지불수단(예컨대 직접지불, 세금, 기금조성 등)이 사용되었는지, 그리고 제시된 價格帶와 단계의 수가 적절한지를 관찰하기 위해 사전조사를 실시하였다. 사전조사로부터 얻은 정보를 토대로 설문서를 새롭게 구성하였다.

설문서의 내용은 크게 4개 부분으로 구성되었다: 1) 야생동물과 환경일반에 대한 의식조사, 2) 어등산에 대한 인지도와 관광단지 조성과 관련된 의식조사, 3) 어등산에 서식하고 있는 주요 야생조류의 인지 및 해오라기의 가치평가와 관련된 질문, 그리고 4) 응답자의 사회경제변수 관련 질문. 어등산의 주요 야생조류에 대한 인식과 해오라기의 가치평가를 위한 시각적 효과를 제공하기 위해 7개 대상조류의 컬러사진을 첨부하였다.

조사대상 母集團은 광주시의 전체가구이다. 市를 구성하고 있는 5개 行政區를 대상으로 초·중·고등학교별로 각각 2개 씩 총 30개의 학교를 임의 선정하였다. 2001년 4월~6월에 걸쳐 각 학교별로 1개 班을 대상으로 20~30개의 설문서를 배포하고 부모 또는 집안의 다른 성인으로부터 설문서를 작성케 한 후 수거하였다. 일부 대학생에 대해서도 같은 방법으로 설문서를 수집하였다. 최종적으로 756개의 표본이 수집되었다. 유효표본 중 분석에 필요한 변수 중 하나의 누락이라도 발견된 표본을 제외한 총 677개가 분석에 이용되었다.

CVM질문으로서, 해오라기의 생태학적 특징과 어등산에서의 棲息상황에 대한 설명을 첨부한 후 假想的 狀況에서 해오라기에 대한 민간주도의 保存基金이라는 형식을 빌어 支拂意思를 물었다. 응답자에게는 기금으로 제시된 다음의 12개 가격 중 하나가 주어진다: 1000, 2000, 3000, 5000, 7000, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000, 50000, 또는 70000원. 응답자는 위의 가격들 중 주어진 하나에 대해서만 '예' 또는 '아니오'라고 포함으로서 支拂意思를 밝힐 수 있다.

2. 模型 設定 및 推定

편의추정을 위한 파라미터를 구하기 위해 설정된 간접효용의 차이(dv)를 概念的인 함수로 나타내면 다음과 같으며, 각 설명변수에 대한 설명 및 기술통계는 <표 1>에서 보는 것과 같다:

$$dv = f(OFFER, BEQUEST, ECONDEV, MTDEV, MTBIRD, HERON, RELIGN, AGE, WHITE, EDU, SEX, INC)^2) \quad (6)$$

<표 1> 변수설명

| 변수명 | 변수정의 | 평균 | 표준편차 |
|----------|-----------------------------|-------|-------|
| OFFER(A) | 년간 지불의사액(원) | 16601 | 15549 |
| BEQUEST | 다음세대를 위한 야생동물보존의 중요성 (5점척도) | 4.09 | 0.59 |
| ECONDEV | 환경보존 대비 경제성장의 중요도 (5점척도) | 3.04 | 1.25 |
| MTDEV | 어등산개발 인지여부(1=인지; 0=모름) | 0.63 | 0.48 |
| MTBIRD | 어등산 야생조류 인지여부(1=인지; 0=모름) | 0.27 | 0.45 |
| HERON | 해오라기에 대한 지식 (1=있음; 0=없음) | 0.82 | 0.38 |
| RELIGN | 종교구분(1=크리스천; 0=기타/무) | 0.38 | 0.47 |
| AGE | 나이(세) | 41.8 | 7.79 |
| WHITE | 직업구분(1=전문/사무직; 0=기타) | 0.29 | 0.45 |
| EDU | 교육수준(년) | 13.6 | 2.78 |
| SEX | 성별(1=남자; 0=여자) | 0.44 | 0.50 |
| INC(Y) | 월 평균 가계소득(만원) | 210 | 109 |

세 함수의 파라미터를 추정된 결과는 <표 2>에서 보는 것과 같다. 추정된 결과의 평가를 위한 신뢰성 검정으로서 이론적 검정은 파라미터의 부호가 이론적으로 예상된 부호와 일치하는가를 보며, 통계적 검정은 개별 독립변수에 대하여는 t-검정을 하고 전체에 대해서는 最尤(log likelihood function)검정을 하였다. 통계적 적합도만으로 보았을 때 세 모형간에 우열을 가리기 어렵다. 각 모형에서 주요변수의 부호가 예상과 일치하고 있으며, 통계적 검정 역시 매우 양호하다. 모형별로, 상응하는 개별 독립변수의 계수에 대한 통계적 유의성이 정확히 일치하고 있으므로 어

2) 선형로짓모형일 경우 소득변수(INC)는 제외되며, 웨어모형에서는 제시가격(OFFER)과 소득이 웨어형태로 표시된다.

는 모형을 선정하여 지불의사의 결정요인을 설명하여도 무관하다.

로그로짓모형에 있어서 지불의사에 영향을 주는 변수로서, 다음세대를 위한 야생동물 보호의 중요성(BEQUEST)을 심각하게 느끼고 있을수록, 어등산개발 소식을 인지하고 있는 경우(MTDEV), 어등산이 다양한 야생조류의 주요 서식처라는 사실을 알고 있는 경우(MTBIRD), 가치평가 대상인 해오라기에 대해 어느 정도 또는 그 이상 알고 있는 경우(HERON), 그리고 응답자가 크리스천일 때(RELIGN) 지불의사에 유의적으로 正의 영향을 미치고 있다. 반면에 제시된 금액(OFFER)이 높을수록, 환경보존보다도 경제성장이 더욱 절실하다고(ECONDEV) 느낀 응답자일수록 해오라기 보존을 위한 지불의사는 유의적으로 낮아진다. 한편 응답자의 사회경제적 변수 중 지불의사에 (正의)영향을 주는 변수는 소득(INC)뿐이었으며, 나이, 직업, 교육, 성별 등은 지불의사와 상관도가 없는 것으로 나타났다.

〈표 2〉 모형추정 결과

| | 선형로짓모형 | | 로그로짓모형 | | 웨이로짓모형 | |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 계수 | t-값 | 계수 | t-값 | 계수 | t-값 |
| A | -0.428 | 6.69* | | | | |
| log(A) | | | -0.755 | 8.10* | | |
| log[(1-(A/Y))] | | | | | 593.4 | 5.06* |
| BEQUEST | 0.644 | 3.81* | 0.670 | 3.85* | 0.115 | 3.66* |
| ECONDEV | -0.170 | 2.37** | -0.166 | 2.28** | -0.034 | 2.31** |
| MTDEV | 0.466 | 2.48** | 0.460 | 2.38** | 0.096 | 2.44** |
| MTBIRD | 0.478 | 2.37** | 0.470 | 2.29** | 0.088 | 2.10** |
| HERON | 0.872 | 3.62* | 0.853 | 3.43* | 0.183 | 3.78* |
| RELIGN | 0.575 | 3.07* | 0.556 | 2.91* | 0.117 | 3.01* |
| AGE | -0.013 | 1.05 | -0.019 | 1.51 | -0.003 | 1.32 |
| WHITE | -0.227 | 1.06 | -0.224 | 1.02 | -0.056 | 1.25 |
| EDU | 0.033 | 0.89 | -0.000 | 0.00 | 0.005 | 0.62 |
| SEX | 0.205 | 1.05 | 0.250 | 1.26 | 0.043 | 1.08 |
| log(INC) | | | 0.375 | 2.04** | | |
| Constant | -3.132 | 2.71** | -1.657 | 0.60 | -0.080 | 0.36 |
| Model χ^2 | 143.8 | | 168.2 | | 122.8 | |
| % Right Pred. | 70.2 | | 71.2 | | 69.6 | |
| McFadden R2 | 0.15 | | 0.18 | | 0.16 | |
| No. of Obs. | 677 | | 677 | | 677 | |

주: t-값은 절대값임. *, **, ***는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서의 유의도를 의미함.

3. 便益推定 結果

각각의 로짓모형으로부터 추정된 파라미터를 식 (1)에 대입하여 數值的으로 (numerically) 積分함으로써 평균 WTP를 추정하였다. 세 모형이 제공하는 편익추정치간의 차이를 검증하기 위해 각 평균값을 중심으로 하는 신뢰구간을 추정하였다. 신뢰구간 설정에 필요한 分散을 추정하기 위해 Krinsky와 Robb(1986)에 의해 제안된 시뮬레이션을 이용하였다. 이 방법은 추정된 파라미터의 비선형함수에 대한 경험적 분포를 구축하는데 적용될 수 있으며, DC CVM에 의해 추정된 WTP의 신뢰구간을 설정하기 위해서도 이용되어 왔다(예컨대, 이희찬, 2001; Park 외, 1991). 편익추정치의 평균값과 표준편차는 로짓모형 파라미터의 다변량 정규분포로부터 1000회 시뮬레이션 함으로써 계산되었다.

모형의 파라미터로부터 유도된 WTP추정치는 <표 3>에서 보는 것과 같다. 선형로짓모형 파라미터로부터 유도된 WTP는 가구당 평균 22,800원으로 추정되었으며, 평균값을 중심으로 하는 90% 신뢰구간은 20,100~25,400원이다. 로그로짓모형에 의한 WTP는 평균 23,500원이며, 평균의 90% 신뢰구간은 20,900~26,100원으로 추정되었다. 한편, 쉐어모형의 경우 평균 WTP는 36,600, 평균의 90% 신뢰구간은 34,100~39,100원으로 각각 추정되었다. 결과로부터, 선형로짓모형과 로그로짓모형으로부터 유도된 WTP의 신뢰구간은 서로 견고하게 중복되나, 쉐어모형으로부터 유도된 WTP의 신뢰구간은 나머지 두 모형의 그것과 중복되지 않고 있음을 알 수 있다.

<표 3> 편익추정치와 90% 신뢰구간

| | 선형로짓 | 로그로짓 | 쉐어로짓 | 비모수추정 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 지불의사액(원)/가구 | | | | |
| 상한 | 25,410 | 26,142 | 39,086 | 26,878 |
| 평균 | 22,767 | 23,522 | 36,582 | 24,904 |
| 하한 | 20,124 | 20,902 | 34,078 | 22,910 |

DC CVM에서의 편익추정은 비모수적(non-parametric) 접근방법에 의해서도 추정될 수 있다. 이 방법은 편익추정에 있어서 신뢰성 있는 방법이기도 하지만, 변수로서 지불의사확률과 제시가격만 이용되므로 파라미터 모형의 경우처럼 응용을 통한 다양한 정책실험 결과를 제시할 수 없는 것이 단점이다. 비모수적 접근은 파라미터 편익추정치의 신뢰성을 검증하기 위한 보조수단으로 주로 이용되어 왔다(Duffield & Patterson, 1991). CVM 연구에서 비모수적 접근은 Kriström (1990)과

Duffield & Patterson(1991)에 의해 소개되었다. 본 연구에서는 신뢰구간 구축에 필요한 분산을 誘導할 수 있다는 점에서 Duffield & Patterson(1991)에 의해 사용된 방법을 원용하였다. 비모수적 접근은 주어진 제시가격, A_i 와 그에 대응하여 '예'라고 응답한 비율, π_i 로 조합된 점들에 대해 구간별 선형함수를 적용한 후 식 (1)에 있는 $\text{Prob}(\text{yes})$ 를 $0 \sim T$ 사이에서 대안적으로 積分하는 방법이다. 여기에서 T 는 線形外挿法(linear extrapolation)에 의해 추정된 제시가격의 최대치이다. 비모수 통계량의 분산은 응답의 독립성을 가정함으로써 계산될 수 있다(Duffield and Patterson, 1991).

비모수적 편익추정 결과가 파라미터 편익추정치와 함께 <표 3>에 정리되어 있다. 비모수 접근에 의한 해오라기의 保存價値는 가구당 평균 24,900원이며, 평균의 90% 신뢰구간은 22,900~26,900원으로 추정되었다. 비모수 편익추정치의 신뢰구간은 선형로짓 및 로그로짓 모형으로부터 추정된 WTP의 신뢰구간과 확연하게 중복되므로 이들 세 접근방법간의 WTP추정치는 통계적으로 일치한다. 하지만 웨어모형으로부터 도출된 편익추정치는 나머지 어느 하나와도 통계적으로 일치하지 않는다. 이상의 결과에 근거하여, 본 자료를 이용하여 WTP를 추정할 경우 선형로짓 및 로그로짓 모형이 적합한 것으로 판단된다. 최종적으로 總便益을 계산하기 위해 로그로짓모형에 의한 평균 WTP 추정치와 신뢰구간을 이용하였다.

2000년 말 현재 광주시의 總家口數는 408,527로 집계되었다. 따라서 총 가구수에 평균 WTP를 곱하여 얻은 해오라기 보존에 따른 총 편익은 약 96억 원, 그리고 총 편익의 90% 신뢰구간은 85~107억 원으로 추정된다. 이 금액은 공공투자사업으로서 대규모 관광단지가 조성될 경우 상실될 수 있는 어등산의 공익기능 중 해오라기의 가치를 의미한다.

V. 結 論

기존의 개발제한구역(그린벨트) 내의 개발행위가 가시화 되고 있는 상황에서 단순한 실물적 편익과 비용 계산에 근거한 공공투자사업의 타당성 분석은 資源의 效率的 配分을 심각하게 歪曲시킬 수 있다. 본 연구의 목적은 광주광역시에 소재하고 있는 어등산의 공익적 기능 중 대표적 야생조류인 해오라기의 保存價値를 추정하고, 보존을 위한 支拂意思에 영향을 미치는 결정요인을 분석하는 것이었다. 어등산은 산림의 고유기능인 공기정화와 수자원함양 외에도 시민공원, 휴양, 그리고 야생

동물 등의 公益的 財貨를 제공하여 왔다. 대단위 관광단지 조성은 또 다른 편익을 창출하겠지만, 한편으로는 이러한 공익적 기능을 훼손하지 않을 수 없다. 사회적 관점에서의 편익-비용 분석은 훼손될 공익적 기능도 고려해야 한다. 공공재로서 어등산이 제공하는 기능 중 일부에 지나지 않겠지만, 해오라기의 가치를 평가하고 이를 어등산 개발사업을 위한 편익-비용분석에 포함시킴으로써 공공의 厚生이 보다 적절하게 반영된 사업타당성 분석이 가능해질 것이다.

해오라기의 보존가치를 계량화하기 위해 이용된 접근방법은 자연 및 환경자원의 공익적 가치를 평가하기 위해 널리 이용되어 온 兩分選擇形 條件附市場 價値評價法의 적용이다. 우선 편익추정에 필요한 전 단계로서 支拂意思를 종속변수로 하는 로짓모형을 추정한 결과에 의하면, 보존에 대한 지불의사는 응답자의 가치관, 개발 및 경제적 이슈에 대한 관심도, 야생동물 및 해당자원에 대한 인지도 등에 의해 유의적으로 영향을 받는 것으로 나타났다. 그러나 소득수준을 제외한 인구통계적 변수(직업, 성별, 연령, 교육수준)는 지불의사에 영향을 미치지 않았다.

해오라기 자원을 통해서 본 시민의 환경의식으로서, 환경보존과 경제성장은 대립적 관계로 인식되고 있는 측면이 강하며, 환경의식이 높을수록 대중매체를 통한 지역개발소식의 관심도가 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 야생자원의 가치는 일반 소비재화와는 달리 인구통계학적 관점보다는 소비자의 주관적 가치관과 정책 관심도에 의해 결정되는 측면이 강하다. 따라서 효과적인 매체를 통한 지속적인 환경교육이 소비자의 환경의식 提高에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

광주시민이 부여한 해오라기의 保存價値는 가구 당 23,500원(90% 신뢰구간: 21,000~26,000원)으로 추정되었으며, 총 가구 수를 곱하여 계산된 총 보존가치는 약 96억 원(90% 신뢰구간: 85~107억 원)으로 추정되었다. 이 금액은 어등산개발로 인해 해오라기 자원이 소멸되었을 경우 광주시민이 해마다 감수해야 할 가치의 상실분을 화폐로 환산한 액수다. 사회적 관점에서 공공투자사업의 타당성은 가시적 편익·비용뿐만 아니라 소비자의 효용과 직접 관련된 공익적 기능에 있어서의 價値의 喪失分도 포함되어야 마땅하다. 기존의 개발제한구역에 대상으로 하는 공공투자사업이 전국적으로 가시화 되고 있는 시점에서 본 연구는 지역주민의 공익이 보다 합리적으로 반영된 지역개발계획을 수립하는데 있어서 중요한 함축적 의미를 제시할 것으로 사료된다.

본 연구에서 사용한 표본추출 방법은 광주광역시 소재 초·중·고등학교 중 區별로 임의 선정된 학교의 학생과 일부 대학생의 학부모 또는 집안의 성인을 대상으로 실시한 일종의 편의추출이다. 이러한 방법을 통해 지역적 배려를 고려하고 다

양한 연령층을 標集할 수는 있었으나, 학생을 통해 전달된 설문서가 응답자의 설문 환경에 어떠한 영향을 미쳤는지는 알 수 없다. 만약 학교를 통하여 설문서가 전달 되었다는 사실이 교육적 배려와 연계되었다면 추정된 해오라기의 保存價値는 다소 상향 평가되었을 수 있다.

참고문헌

- 광주광역시 (1999). 『어등산 역사관광 거점단지조성 기본구상 및 타당성분석』
- 김성일·오동하·최윤환 (1993). 수립편의평가. 『산림의 공익적 기능의 계량화 연구』. 과학기술처.
- 김정수·이두표·구태회 (1998). 해오라기 번식생태에 관한 연구. 『한국조류학회지』, 5: 35~46.
- 김정수·이두표·구태회 (2000). 해오라기 새끼와 성조의 중금속농도 비교. 『한국조류학회지』, 7: 27~32.
- 산림청 (1992). 『야생동물 실태조사』, 제22호
- 오호성 (1997). 『환경경제학』. 법문사.
- 원병오 (1981). 『한국 동식물 도감』, 제25권. 삼화서적.
- 유재평 (1993). 한국에 도래하는 해오라기의 번식생태에 관한 연구. 『경남대학교 논문집』 경남대학교.
- 윤여창·김재준·장호찬 (1993). 야생동물의 가치평가. 『산림의 공익적 기능의 계량화 연구』. 과학기술처.
- 이두표 (1999). 어등산의 육상동물상. 『어등산 학술조사 보고서』. 광산문화원.
- 이희찬 (2001). 양분선택형 조건부시장 가치평가법에 있어서 함수형태 설정을 위한 제방법론의 비교(영문). 『자원·환경경제연구』, 10(3): 25~44.
- 임동욱 (1999). 어등산의 식물. 『어등산 학술조사 보고서』. 광산문화원.
- 조선일보 (1999. 7. 25). 지자체, 그린벨트 개발 본격화 움직임.
- Adamowicz, W., J. Fletcher, & T. Graham-Tomasi (1989). Functional form and statistical properties of welfare measures. *American Journal of Agricultural Economics*, 71: 414~421.
- Adams, R., O. Bergland, W. Musser, S. Johnson, & L. Musser (1989). User fees and equity issues in public hunting experiences: The case of ring-necked pheasant in Oregon. *Land Economics*. 65: 376~385.
- Bishop, R. & T. Heberlein (1979). Measuring values of extra-market goods: Are

- indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics*. 61: 926~930.
- Bowker, J. and J. Stoll (1988). Use of dichotomous choice nonmarket methods to value the whooping crane resource. *American Journal of Agricultural Economics* 70: 372~382.
- Boyle, K., W. Desvousges, F. Johnson, R. Dunford, & S. Hudson (1994). An investigation of part-whole biases in contingent valuation studies. *Journal of Environmental Economics and Management* . 27: 64~83.
- Duffield, J., & D. Patterson (1991). Inference and optimal design for a welfare measure in dichotomous choice contingent valuation. *Land Economics* , 67: 225~239.
- Hanemann, M. (1984). Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*. 66: 332~341.
- Hanemann, M. and Kanninen, B. (1998). The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data. Working Paper No. 798. Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley.
- Krinsky, I., & A. Robb (1986). On approximating the statistical properties of elasticities. *Review of Economics and Statistics*, 68: 715~719.
- Krutilla, J. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review* . 57: 777~786.
- Lee, H.-C., & H.-S. Chun (1999). Valuing environmental quality change on recreational hunting in Korea: A contingent valuation analysis. *Journal of Environmental Management*, 57: 11~20.
- Mitchell, R., & R. Carson (1993). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resource for the Future. Washington, D. C.
- Park, T., J. Loomis, & M. Creel (1991). Confidence intervals for evaluating benefits estimates from dichotomous choice contingent valuation studies. *Land Economics* . 67: 64~73.
- Rosenthal, D., & R. Nelson (1992). Existence values should be counted in benefit cost analysis. *Journal of Policy Analysis and Management*. 11: 116~122.
- Steffens, K. (1999). Attributes of Birding Sites: A Binary-Choice Experiment. Ph. D. Dissertation. Michigan State University, East Lansing.
- Stevens, T., J. Echeverria, R. Glass, T. Hager, & T. More (1991). Measuring the existence value of wildlife: What do CVM estimates really show? *Land Economics* . 67: 390~400.
- Weisbrod, B. (1964). Collective-consumption services of individual-consumption goods. *Quarterly Journal of Economics*. 78: 471~477.

Willis, K., G. Garrod, & C. Saunders (1995). Benefits of environmentally sensitive area policy in England: A contingent valuation assessment. *Journal of Environmental Management*. 44: 105~125.

2001년 11월 19일 원고접수 · 2001년 12월 15일 수정본 접수
2002년 1월 8일 최종 수정본 접수
3인 익명심사 畢

K C I