

## Article

## 조건부가치측정법을 이용한 안면도 갯벌의 생태관광에 대한 경제적 가치추정

표희동<sup>1\*</sup> · 채동렬<sup>2</sup><sup>1</sup>부경대학교 해양산업경영학부  
(608-737) 부산광역시 남구 대연동 599-1<sup>2</sup>Department of Economics, University of Portsmouth  
Boathouse No. 6 College Road HM Naval Base, Portsmouth PO1 3LJ, UK

## Estimating the Economic Value of Ecotourism in Anmyeondo Tidal Wetlands Using the Contingent Valuation Method

Hee-Dong Pyo<sup>1\*</sup> and Dong-Ryul Chae<sup>2</sup><sup>1</sup>Faculty of Marine Business and Economics, Pukyong National University  
Busan 608-737, Korea<sup>2</sup>Department of Economics, University of Portsmouth  
Boathouse No. 6 College Road HM Naval Base, Portsmouth PO1 3LJ, UK

**Abstract :** The paper is to estimate the economic value of ecotourism in Anmyeondo tidal wetlands using a double-bounded dichotomous choice (DBDC) model of the Contingent Valuation Method (CVM). For the reliability and the validity of CVM a survey was conducted for 511 visitors by personal interview method in Anmyeondo during August 2000, and respondents were asked for maximum Willingness-To-Pay (WTP) to buy a ticket for the tidal flat's ecotourism. Overall, respondents answered that they would be willing to pay 55,879 won for a ticket under the study. All equations and results estimated are statistically significant at the 1 % or 5 % level. For the aggregation of WTP estimates, the sample values are extended to the total annual number of visitors in Anmyeondo area during 1998. A conservative estimate, which considers the calibration factor (0.5) recommended by NOAA (1994) and a positive response rate (83.17%), is 73 billion won.

**Key words :** 안면도(Anmyeondo), 갯벌생태관광(tidal flat's ecotourism), 조건부가치측정법(CVM), 지불의사금액(WTP)

## 1. 서 론

최근 지속 가능한 관광개발의 대안으로 이용되고 있는 생태관광(ecotourism)<sup>1)</sup>은 개발과 보존의 목표를 동시에

충족시키는 자연관광의 형태이다. 일반적으로 생태관광은 환경자원의 보존을 지속적으로 유지하는 가운데 관광객들에게 자연 및 문화자원의 감상의 질을 향상하여 주는 환경교육을 포함하고, 지역사회 복지에 기여할 수 있는 주민 참여와 연계되도록 하는 공통적인 요소를 포함하고 있다 (해양수산부 2000).

\*Corresponding author. E-mail : pyoh@pknu.ac.kr

<sup>1)</sup>생태관광(Ecotourism)은 자연관광(Nature tourism), 녹색관광(Green tourism), 책임있는 관광(Responsible tourism) 등과 더불어 기존의 환경파괴적 관광의 대안으로 제시되었으며, 관광지 환경의 보전과 지역사회 복지에 기여하면서 주로 자연지역에서 이루어지는 관광을 의미한다(이원희 1999).

습지생태계를 보유한 여러 국가들은 중요한 습지대를 생태공원으로 지정하여 환경자원을 보존하는 동시에 생태관광지로 여기활동의 폭을 넓히고 있다. 구체적인 예를 살펴보면 독일정부는 연방자연보전법(Federal Nature Conservation Act)에서 규정한 국립공원지정 관련조항을 토대로 1985년에 슐레스비히-홀스타인, 1988년에 니더작센, 1990년에 함부르크지역을 국립공원으로 지정하여 관리하고 있다. 아프리카의 작은 나라 모리타니아도 동대서양의 도요와 물떼새류의 대표적인 월동지<sup>2)</sup>로서 그 중요성을 인식하여 모리타니아 정부는 1974년 6월에 이 지역을 방·달강 국립공원<sup>3)</sup>으로 지정하여 생태계를 관리해오고 있다. 한편, 일본의 구시로 습지는 약 180 km<sup>2</sup>의 면적을 가진 일본최대의 습지대로서 1980년에 국가기념물 및 랍사 사이트로 지정된 다음 1987년에는 일본의 28번째 국립공원으로 지정되었다. 또한, 오스트레일리아의 브리즈번시는 1990년에 분달 습지<sup>4)</sup>를 생태보호구역으로 설정하여 습지교육장 및 관리소를 설치하고 시 공무원을 상주하게 하여 엄격한 관리를 하고 있다.<sup>5)</sup>

최근 갯벌의 개발에 대한 압력<sup>6)</sup>에 대한 대응방안으로서 해양보호지역(marine protected areas)의 설정을 추진하고, 갯벌의 생태관광가치를 포함한 생태적 기능가치에 대한 이해를 확대하는 작업이 이루어지고 있다. 이와 같은 생태관광의 경제적 가치를 추정하는 방법으로는 조건부가 치측정법(Contingent Valuation Method: CVM), 여행비용법(Travel Cost Method: TCM), 만족가격법(Hedonic Pricing Method: HPM) 및 공결합분석법(Conjoint Analysis Method) 등이 주로 사용된다. 이 논문은 이중경계양자택 일형(Double-Bounded Dichotomous Choice: DBDC)의 CVM을 이용하여 충청남도 태안군에 위치한 안면도지역 갯벌에 대한 체험과 같은 생태관광의 경제적 가치를 추정하는 것이다.

## 2. 조건부가치측정법에 의한 설문설계 및 실시

CVM에 의한 설문조사의 신뢰성과 타당성(reliability and validity)은 설문지 설계 및 작성시의 대상제화에 대한

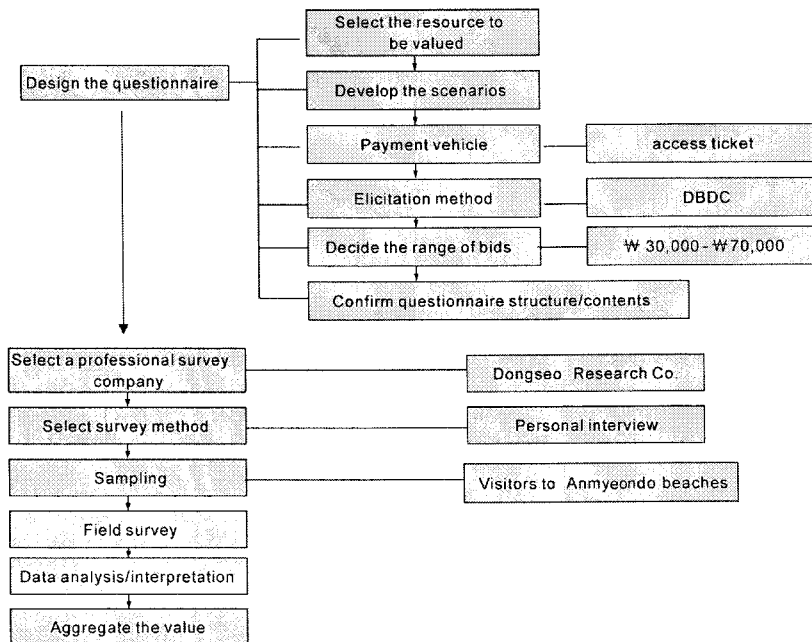


Fig. 1. The framework of survey using CVM.

<sup>2)</sup>이 지역은 매년 2백만 마리 이상의 도요와 물떼새류가 월동하고 1백50만 마리가 이동기에 통과하는 세계적인 철새도래지로서 80만 마리의 민물도요, 50만 마리의 큰뒷부리도요, 36만 마리의 작은붉은어깨도요가 서식하고 있다. 그 외에도 넓적부리도요, 플라밍고, 웰리칸, 가마우지, 제비갈매기 등이 있으며, 멸종위기에 처한 왜가리와 푸른바다거북의 보호에 있어서도 중요한 지역이다.

<sup>3)</sup>남북으로 1백80 km 이상이나 펼쳐져 있고, 총 면적 1만2천 km<sup>2</sup>의 대규모 국립공원으로 이 중 간석지의 면적은 5백 km<sup>2</sup>이다.

<sup>4)</sup>브리즈번시 교외에 있는 7백 ha 규모의 습지대이다.

<sup>5)</sup>이 지역내에서는 동·식물의 관람, 자전거 하이킹, 카누, 통나무 보행로 걷기 등의 생태체험활동만이 허용된다.

<sup>6)</sup>갯벌은 육지와 바다를 연결하는 중요한 생태계 중의 하나로서 매우 다양한 기능을 가지고 있지만, 개발에 대한 압력이 지속되고 있다. 우리나라의 갯벌은 최근 20여 년 간 간척매립 등으로 인해 약 30%가 감소하였다(표희동 등 2001).

시나리오가 얼마만큼의 설득력을 가지며(plausibility), 이해하기 쉽게(understandability) 설계되었는지, 그리고 의미부여(meaningfulness)가 얼마나 잘 이루어졌는지에 따라 결정된다(Mitchell and Carson 1989).

따라서 설문지 설계 및 작성단계에서 대상재화의 선정, 시나리오의 작성, 지불수단 및 지불의사 유도방법의 선택, 제시금액의 결정 등의 판단을 함에 있어서 충분한 사전조사와 끊임없는 수정작업의 과정을 거친 후 최선의 선택을 하여야 한다. 이 논문에서 행한 CVM의 운용절차는 다음 Fig. 1과 같다.

### 대상재화의 선정 및 시나리오 작성

CVM조사에 있어서 본격적인 설문조사를 하기 위한 첫 단계로서 대상재화와 이에 대한 가상시장을 설정해야 한다. 이러한 가상시장의 구축에는 가상적인 정책이나 프로그램, 응답자가 직면할 선택상황에 대한 시나리오가 포함되어야 한다. 본 논문에서는 현재 충청남도가 추진하고 있는 안면도<sup>7)</sup> 종합발전계획이라는 실제상황을 배경으로 하여 이 계획이 추진될 경우 발생가능한 안면도 지역의 환경오염 및 생태계 파괴를 억제하고 지속가능한 관광을 유지하기 위한 수단으로서 갯벌체험장이라는 생태관광지 조성을 선택하였으며 이의 사용여부를 각 응답자의 지불의사액으로 제시하였다.

구체적으로 지불의사에 관한 핵심질문을 하기 전에 가상시장의 일반적 상황부터 언급하였는데, 먼저 설명카드(show card)를 이용하여 안면도 지역의 특성에 대한 설명을 하고 갯벌체험장 사용에 관한 구체적인 내용을 소개하였다. 그 다음 단계로 지불의사 질문들을 통해 안면도 지역을 종합관광단지로 개발하지 않고 현재의 보존수준을 유지하는 방법으로 갯벌체험장 조성시 이용에 따른 지불의사금액을 질문하였다.

### 지불수단의 선택

가상시장 설정에 있어서 중요한 역할을 하는 것은 응답자가 밝히고자 하는 지불의사를 쉽게 표현할 수 있는 지불수단(payment vehicle)을 제시하는 것이다. 현실성 있는 지불수단이 되도록 시장을 설정하는 것은 응답자가 진정한 가치를 밝힐 수 있는 방향으로 유도한다는 측면, 그리고 가상적 상황을 좀 더 현실화시킨다는 점 및 의도와 행동간의 관계를 밀접하게 할 수 있다는 점에서 중요하다. 특정한 지불수단을 결정할 때는 첫째, 평가하고자 하는 재화와 의 관련 정도, 둘째, 응답자의 결정을 단순화할 수 있는 정

도, 셋째, 여러 가지 편의를 제거할 수 있는 정도를 기준으로 삼게 된다. 즉, 평가하려는 대상과 관련하여 현실성이 있으며 사실과 부합하는 수단을 선택해야 한다는 것이다.

이 논문에서는 갯벌체험이라는 생태관광 프로그램의 1회 이용권을 지불수단으로 선택하였다. 이는 가상적인 상황을 현실화하여 가상적 편위와 지불수단 편위를 제거하고 응답자의 결정을 용이하게 하기 위해 선택된 방법이다.

### 지불의사 유도방법 및 제시금액의 선정

조건부가치측정법의 실증연구에서 주로 사용되는 지불의사 유도방법은 개방형 질문법(open-ended question), 입찰게임(bidding game), 지불카드법(payment card), 양자택일형 질문법(dichotomous choice question) 등이 있다. 이중 개방형 질문법은 응답자들에게 하나의 지불의사 금액 수준을 결정하도록 요구함에 따라 무응답이나 저항적인 '영'응답(non-response or protest zero responses)이 수용할 수 없을 정도로 크게 나타날 수 있다는 단점이 있다.

반면에 양자택일형 질문법은 직접질문법인 개방형 질문보다 대답하기가 더 쉽다는 장점을 갖는다. 이와 같은 이유로 노벨경제학 수상자 Arrow와 Solow 등은 NOAA의 "blue-ribbon CV panel"(NOAA 1994)에서 개방형 질문법보다 양자택일형 질문법을 이용한 지불의사 유도를 더 강력하게 추천하였다. 양자택일형 질문법은 현실시장에서 소비자들의 행동을 결정하는 유형과 국민투표에서의 투표 형태와 유사한 것으로서 Hanemann(1984)에 의해 보급된 이래 큰 설득력을 얻고 있다.

이 논문에서는 응답자가 대답하기 용이하므로 응답률이 높고, 출발점 편위나 설문조사원 편위에 의한 영향이 적으며 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적고, 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있는 양자택일형 질문법을 이용하되 추정에 있어서의 통계적 효율성(statistical efficiency)을 증진시키기 위해 Fig. 2와 같이 '예'라고 응답한 사람들에 대해서는 2배의 금액에 대해, '아니오'라고 응답한 사람들에 대해서는 1/2배의 금액에 대해 추가적인 질문을 하는 이중경계 양자택일형 질문법(Double Bounded Dichotomous Choice: DBDC)을 사용하였다.

제시금액은 최종적으로 얻고자 하는 지불의사액의 평균 값 또는 중앙값에도 민감한 영향을 미칠 수 있으므로 설문조사 못지않게 세심한 주의를 기울여 결정해야 한다. 본 논문에서는 무작위 추출된 33명을 대상으로 한 사전조사(pretest)를 통해 응답자들이 제시한 지불의사금액을 참고

<sup>7)</sup>안면도는 서해안의 태안반도 남쪽에 위치한 연육도로서 1999년도 현재인구는 13,655명이고 그 면적은 117.96 km<sup>2</sup>로서 우리나라에서 6번째로 큰 섬이다. 섬의 동쪽은 국내최대의 철새도래지인 천수만을 끼고 있으며 서쪽은 태안 해안국립공원으로 지정된 지역으로 백사장·삼봉·안면·밭개·방포·꽃지·바람아래 등 12개 해수욕장이 여름철 피서지로 각광받고 있다.

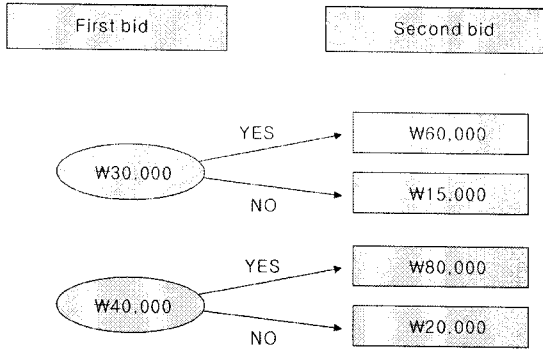


Fig. 2. Examples of bidding tree for DBDC experiments.

함으로써 양자택일형 질문법에서 이용될 제시금액의 범위를 결정하였다. 사전조사 결과를 토대로 적절하다고 밝혀진 1차 제시금액의 범위는 30,000원에서부터 70,000원까지이며 이 범위내에서 10,000원 단위로 5가지 제시금액을 설정하였다. 실제 설문과정에서는 이렇게 설정된 제시금액을 무작위로 생성하였다.

**설문방법 및 표본설계**

CVM 설문은 개별면담조사, 우편설문조사, 전화설문조사 등이 있다. 이 중에서 개별 면담법은 비용이 많이 소요된다는 단점이 있는 반면에 응답자가 설문목적에 충분히 이해할 수 있고 응답률이 높은 장점을 가진다. 따라서 이 논문에서는 설문조사 전문기관에 의한 일대일 개별면접 설문을 실시하였다. 또한 인터뷰 끝에 응답자의 전화번호를 물어 임의로 추출된 가구에 대해 설문조사 감독자들은 조사원들이 면담을 제대로 하였는지 확인전화를 하였고, 몇 가지 질문을 반복함으로써 응답자들의 대답에 일관성이 있는지를 점검하고 응답이 빠진 항목에 대해서는 추가로 질문을 하여 최종적인 답을 얻었다.

설문의 대상표본은 안면도 해수욕장을 방문한 20세 이상의 성인남녀로 하였다. 구체적으로 방문객이 가장 많은 2개 지역의 해수욕장에 대해서 각 요일별로 표본수를 배정하였는데 표본선정절차를 요약하면 다음 Table 1과 같다.

적절한 표본의 크기는 그 결과의 신뢰성과 밀접한 관련을 가지고 있다. 즉 선택된 표본이 모집단을 대표할 수 있는가와 관련된 문제인 것이다. 이 논문에서는 511명의 표본을 사용하였다. NOAA의 "blue-ribbon CV panel"에서 제시한 유효한 표본수는 1000개였지만 이 조사에서는 이중경계 양자택일형 질문법을 사용하였으므로 511개의 표본수는 통계적으로 충분한 크기라 생각된다.<sup>8)</sup> 또한, 여론조사 전문기관에 의해 과학적인 표본추출이 이루어졌고,

Table 1. Sampling process.

Stage	Details
Stage 1	the allocation of the number of samples to two beaches(Sambong and Ggotji) of Anmyeondo beaches in proportion to the number of visitors.
Stage 2	random sampling in two beaches which depends on the size of visitors.
Stage 3	field survey.

전화나 우편조사가 아닌 여론조사 숙련가들의 능숙하고 세련된 일대일 면접조사를 이용하였기 때문에 안면도지역 해수욕장 방문객 대다수의 의견을 정확하게 반영한다고 볼 수 있다.

**설문조사**

최종 설문지는 설문전문기관에 소속된 전문가의 도움을 받아 가능한 한 쉽고, 짧고, 압축된 형태로 만들고자 하였으며 사람들이 얼마나 이해하는 지를 확인하기 위해 실험가구를 선택하여 설문지의 내용을 검증하였다. 최종 설문지는 실사를 맡은 국내 유수의 설문조사기관 중 하나인 동서리서치의 전문가로부터의 조언과 실험가구의 결과를 반영했다.

선발된 조사원들은 모두 시장실태조사 경험을 가지고 있었지만 이번의 조사방법은 지불금액에 대한 양자택일형 질문을 하는 색다른 것이므로 그들에게 특별교육을 하는 것이 바람직하다고 판단되어 여러 단계에 걸친 교육을 실시하였다. 먼저 질문사항을 자세히 설명하고 설문지와 보조자료 등의 사용법을 알려 주었다. 다음으로 조사원들이 실제 설문지를 사용해서 서로에게 인터뷰하는 연습을 하였다. 그리고 각자의 가족들에게 인터뷰해 보고 그 결과를 가져오도록 하였다. 마지막으로 설문회사의 감독자들의 그 결과를 점검하도록 했다. 즉, 조사원들이 조사목적과 설문내용을 정확히 이해하였는지 또 적절하게 응답자들을 인터뷰할 수 있는지 검토하였다.

**3. 분석모형 및 분석결과**

**CVM을 이용한 가치도출모형**

CVM은 환경질 개선 편익의 측정을 위하여, 응답자들에게 최소수준의 환경질에서 최초의 효용수준을 유지하기 위한 지출액( $Y_0$ )과 변화된 환경질 수준에서 최초의 효용수준을 유지하기 위한 지출액( $Y_1$ )의 차이인 Hicks적 보상잉여를 직접적으로 대답하도록 한다. 그러므로 간접적 편익측정방법과는 달리 효용함수에 대한 일반적 가정이나 수요

<sup>8)</sup>Hanemann et al.(1991)은 단일경계모형이 일정수준의 정확성에 도달하기 위해서는 많은 수의 표본이 요구되며 이를 보완하는 방법으로 이중경계 양자택일형 질문법을 제시하였다.

함수 도출 등의 복잡한 중간과정을 거치지 않고 지출함수에서 직접 환경질 개선에 대한 Hicks적 보상잉여인 최대 지불의사금액(WTP)을 이끌어낼 수 있다. 이제 Hicks적 보상잉여의 개념을 다음 식을 이용하여 지불함수간의 관계로 설명하고자 한다.

$$CS = E(p, q_0; U_0, Q, T) - E(p, q_i; U_0, Q, T) \quad (1)$$

여기서  $p$  : 시장재화들의 가격 벡터

$q_0$  : 최초의 환경질 수준

$q_i$  : 변화된 환경질 수준

$U_0$  : 최초의 효용수준

$Q$  : 변화하지 않았다고 가정되는 다른 공공재의 벡터

$T$  : 참가자들의 선호를 반영하는 변수벡터

위 식에서 첫 번째 지출함수의 값은  $Y_0$  즉, 다른 조건들이 일정한 상태에서 최초의 환경질 수준  $q_0$ 에서  $U_0$ 의 효용을 얻기 위한 최소 지출수준인 현재 소득이고, 두 번째 지출함수의 값은  $Y_i$ 로서 다른 조건들이 일정하고 환경질 수준만  $q_0$ 로 변화했을 때 최초의 효용수준인  $U_0$ 를 유지하도록 할 수 있는 최소의 지출수준이다. 이 때 환경질 변화에 따른 Hicks적 보상잉여인 지불의사금액은  $Y_0$ 와  $Y_i$ 의 차이로 정의된다. Willig(1976)는 위 식이 소득보상함수와 동등한 형태로 표현된다는 것을 보여주었다. 지불의사가 편익에 대한 측정치로 사용될 때 소득보상함수는 보통 다음과 같은 지불의사로 간주된다.

$$WTP(q_i) = f(p, q_i, q_0, Q, Y_0, T) \quad (2)$$

여기서 참여자의 지불의사금액은 시장재화들의 가격( $p$ )과 최초의 환경질 수준( $q_0$ ), 변화된 환경질 수준( $q_i$ ), 변화되지 않는 공공재의 수준( $Q$ ), 응답자들의 선호( $T$ ), 현재의 소득( $Y_0$ )등에 의해 영향 받음을 알 수 있다. 이 방정식이 CVM에서 환경질의 변화로 인해 생기는 경제적 후생변화를 화폐가치로 나타내주는 가치측정함수(valuation function)로서 CVM의 이론적 기초를 이룬다.

**기본모형**

어떤 사람이 해양환경자원이 깨끗이 보존되기를 바라는 마음에서 갯벌체험장 사용권을 A원에 구입하는 선택의 상황을 고려해보자. 이 때 A원을 지불함으로써 그 사람이 누리는 효용은 갯벌체험활동에 대한 사용가치와 환경보존이라는 비사용가치로 구성될 것이다.

각 개별응답자의 효용은 그들 자신에게는 확실한 값이지만 이를 관측하는 연구자는 응답자의 특성에 의존하는

확률변수로 받아들이게 된다(Hanemann 1984). 따라서 응답자들의 효용을 갯벌체험장 사용권 구입여부, 소득, 그리고 개별특성변수들의 함수로 가정하면 식 (3)과 같이 간접 효용함수(indirect utility function)로 나타낼 수 있다.

$$U(i, M, S) = V(i, M, S) + \varepsilon_i \quad i=0 \text{ 또는 } 1 \quad (3)$$

식 (3)에서  $i$ 는 갯벌체험장 사용권 구입여부를 나타내는 지시변수이며,  $i = 1$ 은 구입하는 경우,  $i = 0$ 은 구입하지 않는 경우이다. 여기서  $M$ 은 개별 응답자의 소득수준을 나타내고  $S$ 는 연령, 교육연수, 가족수 같은 개별 응답자의 특성변수로 이루어진 벡터이며  $\varepsilon_i$ 는 평균이 0이고, 소득  $S$ 에 대해 독립적이고, 동일한 분포를 가진 확률변수이다.

만약 갯벌체험장 사용권의 가격이 A원일 때, 개별 응답자가 이를 구입하는 경우, 그 효용수준은  $V(1, M - A, S) + \varepsilon_1$ 이 된다. 반대로 구입하지 않을 경우 그 효용수준은  $V(0, M, S) + \varepsilon_0$ 이 될 것이다. 그러므로 A원의 가격제시에 대해서 구입의사를 밝히는 것은 갯벌체험장 사용권을 구입하는 것이 하지 않을 경우보다 효용수준이 더 크거나 같다는 것을 의미하며, 이를 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$V(1, M - A, S) + \varepsilon_1 \geq V(0, M, S) + \varepsilon_0 \quad (4)$$

개별 응답자가 A원의 가격을 지불하여 갯벌체험장 사용권을 구입할 확률은 식 (5)와 같은 확률함수(probability function)에 의해 설명될 수 있다.

$$\pi_1 = \Pr[V(1, M - A, S) + \varepsilon_1 \geq V(0, M, S) + \varepsilon_0] \quad (5)$$

여기서  $\pi_1$ 은 A원의 가격을 지불하고 갯벌체험장 사용권을 구입할 확률이며,  $\Pr[\cdot]$ 은 확률함수를 나타낸다. 또한,  $\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ 으로, 그리고  $F_\eta[\cdot]$ 를  $\eta$ 의 누적분포함수로 정의하면  $\pi_1$ 은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\pi_1 = F_\eta[dV]^9) \quad (6)$$

여기에서  $dV = V(1, M - A, S) - V(0, M, S)$ 이다. (7)

식 (6)의 확률모형을 추정할 때 선형확률모형(linear probability model), probit model 및 logit model 등을 이용할 수 있다. 이 중 logit model은 누적분포함수의 함수 형태를 다음의 식 (8)과 같이 로지스틱 함수(logistic function)를 가정한다.

$$F[dV] = \frac{1}{1 + e^{-dV}}^{10) \quad (8)$$

<sup>9)</sup>  $\pi_1 = \Pr[V(1, M - A, S) - V(0, M, S) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$   
 $= \Pr[dV \geq \eta] = F_\eta[dV]$

<sup>10)</sup>  $dV$ 의 함수형태를 선형함수로 가정하면 선형로지트모형, 로그함수로 가정하면 로그로지트모형이 된다.

이와 같은 확률모형의 추정된 결과로부터 후생을 측정하기 위한 기준으로는 지불의사금액의 평균, 중앙값 및 절삭된 평균을 이용할 수 있다.<sup>11)</sup>

#### 이중경계 양자택일모형

본 논문의 분석모형으로 사용된 Hanemann *et al.*(1991)의 DBDC-CV질문은 응답자에게 주어진 여가활동에 대한 제시된 금액을 수용할 것인지 아니면 거절할 것인지를 묻는다. 각각의 응답자들은 두 개의 금액을 제시받게 되고 따라서 4개의 결과가 나올 수 있다. 즉 ① 두 개의 응답이 모두 YES인 경우(YES-YES), ② 두 개의 응답이 모두 NO인 경우(NO-NO), ③ YES 이후에 NO가 뒤따르는 경우(YES-NO), ④ NO 이후에 YES가 뒤따르는 경우(NO-YES)를 생각할 수 있으며 각각의 경우를 나타내는 기호는 다음 식 (9)와 같다.

$$\begin{aligned} I_i^{YY} &= 1 \text{ (} i \text{번째 응답자의 응답이 "Yes-Yes")} \\ I_i^{YN} &= 1 \text{ (} i \text{번째 응답자의 응답이 "Yes-No")} \\ I_i^{NY} &= 1 \text{ (} i \text{번째 응답자의 응답이 "No-Yes")} \\ I_i^{NN} &= 1 \text{ (} i \text{번째 응답자의 응답이 "No-No")} \end{aligned} \quad (9)$$

위 식 (9)에서  $1(\cdot)$ 는 만약 응답자의 주장이 참이라면 '1'이고 그렇지 않으면 '0'을 나타내는 지표함수(indicator function)이다. 효용극대화를 추구하는 응답자  $N$ 명의 표본을 가정할 경우  $i$ 번째 응답자가 최초 제시금액( $A_i$ )에 'Yes'라고 응답할 때  $A_i^u$ 는 두 번째 제시금액으로서  $A_i$ 보다 더 높은 금액이고,  $i$ 번째 응답자가 최초 제시금액( $A_i$ )에 'No'라고 응답할 때  $A_i^d$ 는  $A_i$ 보다 낮은 두 번째 제시금액이다. 이것의 로그우도(log-likelihood)함수는 다음 식 (10)과 같다.

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_{i=1}^N \{ & I_i^{YY} \ln[1 - G_C(A_i^u)] + I_i^{YN} \ln[G_C(A_i^u) - G_C(A_i)] \\ & + I_i^{NY} \ln[G_C(A_i) - G_C(A_i^d)] + I_i^{NN} \ln G_C(A_i^d) \} \end{aligned} \quad (10)$$

$F_\eta(\cdot)$ 를 로지스틱 누적분포함수로 만들어  $dV = \alpha - \beta A$ 와 결합하면 아래 식 (11)을 얻을 수 있다:

$$G_C(A) = [1 + \exp(\alpha - \beta A)]^{-1} \quad (11)$$

이 식으로부터 WTP의 평균 및 중앙값과 절삭된 평균을 다음 식 (12), (13)과 같이 도출할 수 있다.

$$WTP_{mean} = WTP_{median} = \alpha/\beta \text{ (평균 및 중앙값)} \quad (12)$$

$$WTP_m = (1/\beta) \ln[1 + \exp(\alpha)] \text{ (절삭된 평균)} \quad (13)$$

#### 분석결과

##### 응답자의 사회경제적 특성

해양환경자원을 여가활동의 장소로 선택하는지의 여부에 관한 연구는 성별, 연령, 가계소득, 환경보존에 대한 태도, 자녀의 유무 등 응답자의 개별적인 특성에 의해 영향을 받을 수 있다. 따라서 이 논문에서는 해양환경자원의 보존에 따라 발생하는 여가가치를 조사하기 위하여 응답자들의 사회경제적 특성에 관한 자료를 수집하였다. 또한 이와 같은 자료는 표본이 모집단을 얼마나 잘 설명해주는지의 여부를 확인하는 방법이 되기도 한다.

설문 응답자의 51.3%는 남자이고, 48.7%는 여자로 응답자의 남녀 비율이 거의 비슷하게 구성되었다. 설문대상을 20세 이상의 성인남녀로 하였으므로 응답자의 72.2%가 기혼자였고, 연령구성은 30대가 32.1%로 가장 많았고 20대가 28.8%, 40대가 22.5%를 차지하였다. 응답자의 가족구성원은 4명이 49.5%로 그 비율이 가장 높게 나타났고, 3명이 15.3%로 그 다음 비율을 차지하였다. 18세 이하의 자녀를 둔 응답자는 272명이었는데 이 중 2명이 61.8%, 1명은 28.7%, 3명 이상은 9.5%였다.

응답자의 취업여부는 취업이 63.5%, 미취업이 36.5%로 가정주부를 제외한 대부분의 응답자가 직장을 갖고 있는 것으로 분석되었으며 응답자의 직업은 회사원, 자영업, 자유전문직 순으로 나타나 본 조사기간 중 안면도지역 해수욕장을 방문한 사람은 회사원이 가장 많았다.

응답자 가구의 월평균 소득<sup>12)</sup>은 200만원에서 300만원 사이가 가장 높은 비율을 차지하였고, 100만원 이하는 4.3%에 불과하였으며 500만원 이상의 응답자도 비교적 높은 비율인 11.9%를 차지하였다. 한편, 응답자의 69%가 서울·경기·인천지방에 거주하였고, 대전·충청지방의 거주자는 29%에 불과하여 안면도 지역은 현재 교통사정이 열악함에도 불구하고 수도권지역 방문자의 수가 월등히 많음을 알 수 있었다.

##### 지불의사액에 대한 응답분포

응답자들의 지불의사액 질문에 대한 응답분포는 Table 2에 제시되어 있다. 각 첫 번째 제시금액은 30,000원에서 70,000원이며 각각 100여명에 이르는 표본크기를 갖는다. 첫번째 제시금액이 30,000원인 질문에 대한 'YES'의 답변자는 'YY'와 'YN'를 합한 65명으로 나타났으며 그 비율은 67%이었다. 이런 방법으로 첫 번째와 두 번째 제시금액에 대한 응답의 분포를 종합적으로 살펴보면 'YY'는 9.6%, 'YN'은 49%, 'NY'는 24.5%, 'NN'는 16.8%를 차지하고 있었다. 즉, 첫번째 또는 두번째 제시금액 중 어느

<sup>11)</sup>모형별 자세한 내용은 Bateman and Willis(1999)를 참고할 수 있다.

<sup>12)</sup>세금을 계산하지 않은 소득

Table 2. Distribution of response by bid amount.

First bid (won)	Sample size	Number of responses			
		YY Votes	YN Votes	NY Votes	NN Votes
30,000	97	17	48	13	19
40,000	104	11	60	21	12
50,000	103	11	53	23	16
60,000	101	6	48	27	20
70,000	106	4	42	41	19
Totals	511	49	251	125	86

하나의 금액을 기꺼이 지불할 의사가 있는 가구수는 511 가구중 425가구(83.2%)이고, 제시된 금액의 어느 것도 지불할 의사가 없는 가구수는 86가구(16.8%)이었다. 조사결과에서 대부분의 응답자가 갯벌체험장과 같은 해양환경자원을 이용한 여가활동에 참가할 의사가 있다고 대답하였으므로 최초로 지불의사금액 범위의 설계가 잘 이루어졌

Table 3. WTP estimates by linear logit model without covariates.

	Median WTP	Truncated WTP
Log-likelihood	-634.7989	
WTP(won)	54,768	55,879
Standard error	1.597	1.523
t-value	34.29	36.70
95% confidence interval	[51,679 - 57,959]	[52,854 - 59,003]
Wald statistic	1175.99	1346.15
(p-value)	(0.000)	(0.000)

Note) The confidence intervals are calculated by the use of Monte Carlo simulation technique with 5,000 replications(Krinsky and Robb, 1986).

Table 4. Definition and sample statistics of variables.

Variables	Definition	Mean	Standard error
EXPERIENCE	Recreational experience(ecotourism) in tidal wetlands (1:yes, 2:no)	1.80	0.40
IMPORTANCE	Importance level of tidal wetlands compared with other environmental problems (1:not important at all, 5:very important)	4.07	0.70
SEX	Sex of the respondent(1:male, 2:female)	1.49	0.50
AGE	Age of the respondent	37.75	11.98
CHILD	The number of children(less than 18 years old) accompanied by the respondent	0.98	1.06
INCOME	Monthly household income after tax deduction(0: less than 1 million won , 8: greater than 5 million won)	4.65	1.98
EDUCATION	Education level of the respondent in years(from 0=no education to 18=post graduate)	13.25	3.27

<sup>13)</sup>영(0) 응답이 비교적 많은 경우에 Hanemann(1984)의 모형은 지불의사를 과소평가할 우려가 있으므로 spike model을 사용 spike값을 계산해 볼 필요가 있다. spike model은 '0'으로부터 WTP가 부(-)인 부분을 절삭하여 WTP의 영(0) 응답을 포함할 때 발생가능한 과소평가를 회피하는 방법이다. 보다 자세한 내용은 Kriström(1997)을 참고할 수 있다.

다고 판단할 수 있다. 그러나 최종적으로 지불의사를 확인한 개방형질문에서 N0-N0 응답자들 중 24명만이 정(+)의 지불의사를 밝혔고 나머지 62명(전체 응답자의 12.1%)은 완전히 영(0)의 지불의사를 갖는다고 대답하였다.<sup>13)</sup>

추정결과

식 (10)과 (11)에 의해 설정된 선형로짓모형의 통계적 추정방법은 일반적으로 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation: MLE)이 이용되며, 그 추정계수는 유효추정량(statistically efficient estimator)이며, 또한 일치추정량(asymptotically consistent estimator)이다(Amemiya 1981). 이에 따라 최우추정법을 사용한 추정결과는 다음의 Table 3과 같다.

분석결과 공변량이 없는 경우 전체평균은 54,767원, 절삭된 평균은 55,879원으로 계산되어, 평균의 분포가 집약적이고 '0'을 포함하지 않고 있음을 알 수 있었다.

CVM연구의 내부적 일관성(이론적 타당성)을 검증하기 위해서는 공변량이 있는 모델을 분석해 볼 필요가 있다. 갯벌체험프로그램의 참가에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수로서 갯벌체험의 경험여부, 해양환경의 중요성, 응답자의 성, 연령, 만 18세 미만의 자녀수, 응답자의 소득 및 교육수준을 선정하였으며, 그에 대한 표본통계는 다음 Table 4와 같다. 이 변수들 중에서 갯벌체험의 경험여부, 해양환경의 중요성, 소득 및 교육수준은 YES의 응답을 할 확률과 정(+)의 관계가 있을 것이라 예상하였으며, 특히 갯벌체험장의 교육효과를 고려하여 만 18세 미만의 자녀가 있는 응답자의 YES 확률이 클 것이라고 예상하였다.

Table 5에 나타난 분석결과로부터 해양환경을 중요하게

Table 5. Estimates of linear logit model with covariate.

Variables	Coefficient
Constant	0.1866(0.26)
EXPERIENCE	-0.2788(-1.43)
IMPORTANCE	0.3701(3.25)**
SEX	0.2252(1.29)
AGE	0.8270(1.07)
CHILD	-0.1387(-1.65)*
INCOME	0.0747(1.77)*
EDUCATION	0.04943(1.71)*
Number of observations	511
Log-likelihood	-621.73
Wald statistic	509.68
(p-value)	(0.000)

Note) The numbers in parentheses beside the coefficient estimates are *t*-statistics, computed from the analytic second derivatives of the log-likelihood. \* and \*\* indicate significance at the 5% and 1% levels, respectively.

생각하는 사람일수록 YES 응답의 확률이 크고, 소득 및 교육수준이 높은 응답자들의 YES 응답의 확률이 크다는 사실을 알 수 있었다. 이는 예상한 바와 일치하였다. 그러나 갯벌체험의 경험이 있는 응답자와 만 18세 미만의 자녀를 둔 응답자일수록 YES 응답의 확률이 더 적은 것으로 나타나서 예상과 다른 결과를 보여주고 있었다. 또한, 응답자의 성고 연령은 갯벌체험장 사용여부에 중요한 역할을 하는 변수가 아님이 확인되었다.

#### 안면도 갯벌생태계의 경제적 가치도출

##### WTP 추정치

Table 6의 결과로부터 안면도 갯벌체험장의 1회 이용에 대한 지불의사액은 공변량이 있을 경우와 없을 경우 평균은 각각 54,768원과 54,875원, 절삭된 평균은 55,879원과 55,847원으로 계산되어 평균 및 절삭된 평균의 추정치는 공변량의 유무에 유의적으로 변동하지 않음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 선형로지스틱 모형의 추정결과치 중에서 공변량이 없는 경우의 절삭된 평균을 사용하여 안면도 지역이 가지는 생태관광가치를 평가하였다. 설문에서 응답자들은 어른 1인당 1회 이용에 따른 지불의사액에 대한 대답을 하였는데 각 응답자들은 혼자 방문하는 것이 아니므로 동행인의 수를 포함하여 1회 방문에 따른 WTP를 계

Table 6. WTP estimates.

WTP	without covariates	with covariates
Log-likelihood	-634.7989	-621.7340
Median		
WTP(won)	54,768	54,875
95% confidence interval	[51,679 - 57,959]	[51,833 - 57,927]
Wald statistic	1175.99	1186.30
(p-value)	(0.000)	(0.000)
Truncated		
WTP(won)	55,879	55,847
95% confidence interval	[52,854 - 59,003]	[53,012 - 58,845]
Wald statistic	1346.15	1337.99
(p-value)	(0.000)	(0.000)

산하여야 한다. 조사결과 동행인수는 만 12세 이상이 평균 4.3명, 만 12세 미만이 평균 1.3명이었으므로 이를 각각 4명과 1명으로 하고, 공변량이 없는 경우의 절삭된 평균을 기준으로 계산하였을 경우 개별 가구의 갯벌체험 1회에 대한 WTP는 약 251,456원이 된다.<sup>14)</sup>

##### WTP 추정치의 총합화

이렇게 도출된 WTP를 액면 그대로 받아들일 수도 있지만, 설문조사의 불확실성을 고려하여 조정된 추정액을 적용할 수도 있다. NOAA는 CVM연구결과로 도출된 WTP의 절반을 실제 WTP로 받아들이는 조정계수를 사용하고 있으며,<sup>15)</sup> 또 다른 조정방법으로 정(+의) WTP응답을 한 비율만을 고려하는 방법이 있다. 이 논문에서는 이 두 가지의 조정방법을 모두 적용하는 것을 가장 보수적인 추정치, NOAA의 조정계수만을 적용하는 것을 중간추정치, 조정하지 않고 도출된 WTP를 그대로 받아들이는 것을 낙관적 추정치로 보는 세 가지의 기준을 제시하였다.

가장 보수적인 접근법은 정(+의) WTP 응답을 한 비율(83.17%)만이 갯벌체험장을 통한 여가를 즐길 의사가 있는 것으로 보고, 더 나아가 이들이 선택한 평균 WTP의 절반만을 실제적인 WTP로 간주하는 NOAA의 조정계수를 적용한다. 안면도 지역해수욕장의 연간 방문객 수를 1998년도 자료를 기준으로 282만 3천명을 적용할 경우 연간 약 70만 가구가 방문의사가 있다고 할 경우의 보수적 추정치는 732억 2,399만원으로 계산된다.<sup>16)</sup> 한편, 중간 추정치는 NOAA의 조정계수만을 고려한 값이고, 낙관적 추정

<sup>14)</sup>이 논문에서 설문의 대상자는 각자의 가구를 대표하여 응답하였다.

<sup>15)</sup>NOAA(1994)의 Federal Register는 참 경제적 가치(true economic value)를 과대평가할 수 있는 가상적 가치를 조정하기 위해서 이와 같은 조정계수를 적용하도록 권고하였다. 따라서, 이 논문의 보수적인 추정치를 위해 NOAA의 조정계수를 적용한다.

<sup>16)</sup>보수적인 WTP=251,456원/가구×700,000가구×83.2%(정의 응답률)×0.5(NOAA조정계수)



Table 7. WTP for tidal wetland ecotourism tickets in Anmyeondo.

Scenarios	Annual mean WTP (million won)
Conservative estimate	73,223
Middle estimate	88,009
Optimistic estimate	176,019

치는 정(+)의 응답률계수와 NOAA의 조정계수 모두를 고려하지 않고, 응답자들이 제시한 금액의 평균을 그대로 적용한 것이다. 이들 각각의 계산결과는 다음 Table 7에 나타난 바와 같다.<sup>17)</sup>

#### 4. 결 론

안면도는 최근까지 육상 및 해상 교통에서의 불리한 접근성과 음식점·숙박시설 등 편의시설의 미비로 관광객 유인력이 낮았고, 각종 개발사업의 추진도 활발하게 이루어지지 못했기 때문에 아름다운 자연과 잘 보존된 생태환경을 유지할 수 있었다. 그러나 최근에 와서는 자연을 이용한 여가활동 및 레저 수요가 증대됨에 따라 청정 자연지역인 안면도에 대한 개발수요가 점차 증가하고 있는 실정이다.

안면도와 같이 양호한 자연 및 역사·문화환경을 보유하고 있는 섬 지역은 환경변화에 민감하게 교란·파괴될 수 있는 취약생태지역이므로 환경부하를 초과하는 개발을 행할 경우 자연환경파괴와 토지이용질서의 혼란은 물론이고, 해안포락유실지 증가 및 해수면 상승·해수역류에 의한 침수피해 증가 등의 문제가 발생할 가능성이 있다. 그러므로 지금까지의 개발형태를 벗어나서 주어진 자연환경을 잘 보존하면서 그 특성을 살린 ‘지속가능한 관광개발’을 시행할 필요가 있다.

바다는 고유의 자정능력과 완충능력을 가지고 있으므로 오랜 기간의 환경파괴에도 쉽게 그 오염의 징후를 드러내지 않지만 일단 자정능력의 한계를 넘어 순환계가 파괴될 경우에는 생태계의 회복과 치유를 위해서 막대한 금전적 비용과 긴 시간적 비용이 소요될 것이며, 완전한 복구가 불가능하게 될지도 모른다. 따라서 우리나라도 해양환경 자원의 부존량이 줄어드는 것을 막고 지속 가능한 개발을 추진하기 위해서는 합리적인 자원이용 정책을 수립하여야

한다. 이를 위해서는 모든 환경자원에 대한 정부의 정책결정이 개발에 따라 직접 이익을 보는 사람들뿐만 아니라 사회를 구성하는 모든 사람들의 이익과 의사를 반영하여 이루어져야 한다.

이와 같이 환경문제를 합리적으로 해결하기 위해서는 환경자원의 경제적 가치를 정확히 평가하여 과거와 같은 무분별한 개발을 억제할 필요가 있다.<sup>18)</sup> 이에 따라 이 논문에서는 이중경계 양자택일형 지불의사 유도법을 이용한 CVM을 통해 충청남도 태안군에 위치한 안면도지역 갯벌에 대한 생태체험장이용에 따라 얻어지는 가치를 추정해 보았다.

분석결과 안면도지역 해안습지대를 보존하여 갯벌생태 체험장을 조성할 경우 평균지불의사액은 55,879원으로 계산되었으며, 이는 1998년 안면도 지역 해수욕장 방문자를 기준으로 연간 대략 732억 2천 3백만원에서 1760억 1천 9백만원의 편익이 발생함을 의미한다. 이와 같은 연구결과는 현재 안면도지역이 처한 종합발전계획 및 골프장건설과 관련된 문제를 제검토하고 해양환경보존정책을 수립하는데 중요한 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

이상의 논의에서 도출한 갯벌 생태관광의 경제적 가치는 다음과 같은 문제점을 가지고 있으며 이를 해결하는 것이 차후 과제이다. 첫째, 조사대상 표본과 모집단을 안면도지역의 연간 방문자로 선정하였는데 이를 전국적으로 확대하여 모집단의 대표성을 확보하는 작업이 필요하다. 둘째, 갯벌체험장의 1회 사용권 가격은 응답자들의 숙식비 및 시설관리·운영비가 포함되어 있는데, 이들 실제 소요비용을 공제한 소비지잉여를 보다 정확하게 추정하는 것이 필요하다. 셋째, 응답자 511명의 평균 WTP를 이들이 응답한 평균 동반자수로 곱하여 응답 가구당 WTP를 계산한 방법이 바람직한지 확인해 볼 필요가 있다.

#### 참고문헌

이원희. 1999. 새로운 세기를 위한 해양환경보존: 해양생태관광 전망 및 과제. 해양보호지역워크숍, 한국해양연구원. 표희동, 유승훈, 광승준. 2001. 이중경계 양자택일형 조건부 가치추정법을 이용한 영산강유역 갯벌의 보존가치추정. 지역연구, 17(1), 37-54.  
해양수산부. 2000. 갯벌 생태계조사 및 지속가능한 이용방안

<sup>17)</sup>YMCA, 환경운동연합, 녹색연합 등 여러 환경시민단체들의 주관하에 주요 갯벌지역에서 갯벌생태관광이 이루어지고 있는데, 서베이시점에 실제 갯벌체험입장료(1막 2일 기준)는 대략 2만원 수준이었고, 이 입장료가 갯벌체험에 소요되는 실제비용이라고 가정할 경우 인당 35,879원(=55,879원-20,000원) 또는 가구당 161,456원(=35,879원 4.5명) 정도의 소비지잉여가 발생한다고 할 수 있다. 결론적으로, 소비지잉여적 차원에서의 연간 순경제적 가치는 보수적 추정시 470억원, 중간적 추정시 565억원, 낙관적 추정시 1,130억원에 이른다.

<sup>18)</sup>갯벌체험장으로서의 가치창출이 반드시 갯벌의 보전을 가져올 수 있다고 단정할 수 없고, 양자가 상충적인 요소도 내포하고 있을 수 있다.

- 연구. p. 729-735.
- Amemiya, T. 1981. Qualitative response models; A survey. *J. Econ. Lit.*, 19, 1483-1536.
- Batemann, I.J. and K.G. Wills. 1999. Valuing environmental preferences - Theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU and developing countries. Oxford University Press. 645 p.
- Hanemann, W. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *Am. J. Agric. Econ.*, 66, 332-341.
- Hanemann, W., J. Loomis, and B. Kaninnen. 1991. Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *Am. J. Agric. Econ.*, 73, 1255-1263.
- Krinsky, I. and A.L. Robb. 1986. On approximating the statistical properties of elasticities. *Rev. Econ. Stat.*, 68, 715-719.
- Kriström, B. 1997. Spike models in contingent valuation. *Am. J. Agric. Econ.*, 79, 1013-1023.
- Mitchell, R. and R. Carson. 1989. Using surveys to public goods: The contingent valuation method. Resources for the Future. Washington, DC. 463 p.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 1994. Natural resource damage assessments: proposed rules. Jan. 7, Part II, Federal register, 15 CFR Part 990, Department of Commerce, p. 1139-1184.
- Willig, R.D. 1976. Consumer's surplus without apology. *Am. Econ. Rev.*, 66(4), 589-597.

---

Received Jan. 15, 2004

Accepted Mar. 20, 2004