

Article

석호환경의 보존가치 추정: 송지호를 중심으로

곽승준^{1*} · 유승훈² · 장정인¹

¹고려대학교 정경대학 경제학과
(136-701) 서울시 성북구 안암동 5-1
²호서대학교 경상학부
(330-713) 충남 천안시 안서동 268

Measuring the Conservation Value of Lagoons: The Case of Songji Lagoon

Seung-Jun Kwak^{1*}, Seung-Hoon Yoo², and Jeong-In Chang¹

¹*Department of Economics, College of Political Science & Economics
Korea University, Seoul 136-701, Korea*

²*School of Business and Economics, Hoseo University
268 Anseo-Dong, Cheonan 330-713, Korea*

Abstract: In recent days, most of the lagoons in Korea have been lost on account of indiscreet development and pollution. Thus, this study measures the conservation value of the Songji lagoon, a representative lagoon in Korea by using the contingent valuation (CV) method and specifies the non-use value of Songji lagoon. The survey was carefully designed and implemented to meet a number of recommendation rules suggested in the literature. The overall results show that the respondents well accepted the contingent market and would be willing to pay a significant amount for the proposed program to conserve Songji lagoon. Total Conservation value of Songji lagoon amounted to approximately 21.2 billion Korean won per year. Moreover, the non-use value of Songji lagoon amounted 15.7 billion Korean won per year. The results of measuring the conservation value provide decision-makers with data indispensable to devising a conservation and management policy.

Key words: 송지호(Songji lagoon), 보존가치(conservation value), 조건부 가치추정법(contingent valuation method), 지불의사액(willingness to pay)

1. 서 론

석호는 강물과 바닷물이 만나는 기수(汽水) 지형의 하나이다. 석호는 모래퇴적으로 해안 입구가 막혀서 일종의 호수가 형성된 것으로 하구와는 구별된 생태특성을 지니고 있다. 우리나라의 석호는 주로 동해안에 분포하며, 화진포호, 송지호, 영랑호, 청초호, 매호, 경포호, 향호 등이

대표적이다. 이들 중, 화진포호와 송지호는 매립이나 인공 시설물로 인한 훼손 또는 생태계 파괴가 비교적 적은 곳으로 볼 수 있다. 특히 송지호는 다른 석호들과 달리 비교적 자연 상태를 유지하고 있으며, 생태계 측면이나 관광자원 측면에서 중요한 기능을 제공하고 있어 가치추정 대상으로서 매우 의미 있는 해양환경자산이라고 말할 수 있다. 그러나, 1998년 이후 송지호 관광단지 개발계획이 수립되면서, 송지호는 개발압력에 노출되기 시작하였다. 현재 송지호 개발사업은 개발기업의 사업 포기로 일시 중단

*Corresponding author. E-mail : sjkwak@korea.ac.kr

된 상태이지만, 향후 이어질 개발계획들로 인해 자연호수로서 보존가치가 큰 송지호가 훼손될 가능성은 매우 크다고 할 수 있다(이 등 2001). 따라서 송지호의 보존 및 관리를 위해 적절한 환경관리방안이 수립되어야 하며, 이에 앞서 송지호가 사람들에게 가져다주는 연간 보존가치에 대한 추정작업이 선행될 필요가 있다.

한편, 해양수산부는 1999년 이후 연안통합관리법을 제정하여 시행하고 있으며, 습지보전법 및 자연환경보전법에 따라 2003년 현재 습지보호지역 5개소 및 생태계보전지역 4개소를 지정하였다(해양수산부 2004). 그러나 석호가 가지고 있는 생태적 가치에도 불구하고, 석호 환경에 관해서는 아직도 관련 법령이나 제도가 미비한 상태이다. 따라서, 석호환경의 가치평가 작업은 향후 연안통합관리 정책에 있어서 석호 생태계보존의 중요성을 인식시키는데 핵심적인 기초 자료로 활용할 수 있다. 현재, 국내에는 해양환경의 경제적 가치를 평가한 몇몇 연구들이 존재한다.¹⁾ 그러나 대부분의 연구들은 국립공원이나 국제습지협약 지역 등으로 개발압력이 비교적 낮은 편이며, 특히 우리나라에서 석호지형에 관한 경제적 가치를 평가한 연구는 거의 없는 것으로 나타났다.²⁾ 이에 본 논문은 일반인에게 잘 알려지지 않은 석호인 송지호를 개발사업으로부터 보존하기 위한 가구당 평균 WTP를 측정해 보고자 한다.

송지호와 같은 자연환경의 경제적 가치는 크게 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 구분될 수 있고, 비사용가치는 크게 선택가치(option value), 존재가치(existence value), 유산가치(bequest value)로 세분될 수 있다.³⁾ 이중에서도 특히 선택가치는 비록 현재는 송지호를 직접적으로 이용하지 않더라도 미래에 사용될 가능성이 있는 경우 송지호를 지금 훼손하게 되면 미래의 선택 폭이 감소하게 되고 따라서 그 만큼의 비용이 미래에 발생할 수 있다는 의미에서 발생한 가치를 말한다. 이러한 선택가치는 송지호와 같은 석호환경의 개발과 관련된 의사결정에서 중요하게 고려될 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 첫째, 송지호의 보존가치를 측정하여 정책결정자에게 석호환경의 보존 및 관리정책에 있어 중요한 정보를 제공하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method: CVM)을 적용하였다. 둘째, 송지호의 보존가치를 사용가치와 비사용가치 등의 가치 종류별로 분류하여 측정해 보고자 한다. 이를 위해 응답자들의 가치별 가중치는 스윙기법

(swing weighting)을 적용하여 도출한다.

이후의 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제2절에서는 본 연구에서 사용한 CVM에 대해 간략하게 설명한다. 제3절은 CVM 실증연구 절차와 방법론적 기준들을 다룬다. 또한, 송지호의 보존가치를 추정하기 위한 구체적인 계량 모형에 대한 설명은 4절에 제시하였다. 분석결과 및 이에 대한 설명은 5절에 제시하였으며, 마지막 절은 결론으로 할애하였다.

2. 연구방법론

송지호와 같은 환경재는 사람들에게 편익을 제공해주고 있으나 시장에서 거래되지 않기 때문에 가격이 책정되지 않는 비시장재화(non market good)이다. CVM은 이 같은 비시장재화의 편익측정에 가장 보편적으로 활용되고 있는 방법론이다. CVM은 소비자들에게 비시장재화에 대한 가상적 시장을 구축해 주기 위해서 설문기법을 이용한다(Mitchell and Carson 1989; Hanemann 1994). CVM 설문에서는 자연환경이 사람들에게 주는 편익을 공공재나 공공서비스와 같은 재화의 형태로 제시하고 있으며, 이에 대한 사람들의 선호를 유도하기 위해서 몇 가지 질문들을 사용하고 있다(Loomis 1996).

CVM에 대한 신뢰성은 많은 문헌에서 입증되었다. 미국 해양대기국의 블루리본 패널은 CVM이 환경피해에 대한 행정적이고 사법적인 결정의 출발점으로 충분히 믿을 만한 추정치를 제공할 수 있다고 결론짓고 있으며, 성공적인 CVM 연구를 위해 준수되어야 할 몇 가지 기준을 제시하였다(Arrow et al. 1993). 또한, 대상 재화가 사람들에게 더욱 익숙하고, 응답자들에게 현실적으로 의미있는 재화이며, 설문절차가 미국해양대기국(National Oceanic and Atmospheric Administration; NOAA) 패널의 지침들을 만족한다면, CVM 연구 결과의 타당성과 정확성은 한층 더 강화될 것이다(Fisher 1996).⁴⁾

석호환경과 같은 환경재의 가치측정에 있어 CVM의 장점을 간략히 요약하면 다음과 같다. 첫째, 다른 기법에 비해 보다 광범위한 자연환경의 가치측정에 적용될 수 있다. 둘째, 다양한 유형의 비사용가치를 직접 측정할 수 있다. 셋째, Hicks적 후생(Hicksian welfare)을 정확하게 직접 측정할 수 있다. 넷째, 모형의 유효성 및 신뢰성을 검사할 수 있도록 설계할 수 있다.

¹⁾국내에서 해양환경을 대상으로 경제적 가치평가를 수행한 연구로는 유(1998), 광 등(2002), 광과 조 등(2002)이 있다.

²⁾이 등(2001)은 에머지(Emergy) 평가법을 사용하여 송지호의 생태가 연간 약 3억 1,300만 EmW의 가치를 가져다 준다고 밝혔다.

³⁾선택가치는 학자에 따라 사용가치로 보기도 하며, 또 일부 학자는 사용가치와 비사용가치의 중간개념으로 보기도 한다. 환경경제학에서 널리 인용되고 있는 저서 중의 하나인 Hanley and Spash(1993)는 선택가치는 존재가치 및 유산가치와 함께 비사용가치의 한 구성요소를 지적하고 있다. 본 연구에서는 Hanley and Spash(1993)의 정의에 따라 논의를 진행하고자 한다.

⁴⁾본 연구에서 사용된 설문 내용은 성공적인 CVM 연구를 위한 NOAA의 지침들을 최대한 수용하여 설계되었다.

3. 실증연구절차

대상재화 및 가상 시장의 설정

대상재화의 채택

본 연구는 비교적 자연상태를 유지하고 있으며, 생태계 측면이나 관광자원 측면에서 중요한 기능을 제공하고 있으나, 개발사업으로 인해 훼손우려가 있는 석호지형들을 종합적으로 고려한 결과, 송지호를 가치측정 대상재화로 선정하였다.

송지호는 유역면적 5.4 km², 최대수심 5 m, 수면적 0.49 km²인 소규모 석호로 고성군 죽왕면 오호리와 오봉리에 인접해 있다. 1997년 국민 관광지로 지정되었으나 일반인에게 아직 많이 알려지지 않은 편이다. 송지호를 중심으로 7번 국도를 경계로 하여 동해안 방향으로는 송지호 해수욕장이 인접해 있으며, 북서방향으로는 왕곡마을이 자리 잡고 있다.

송지호는 다양한 기능을 제공한다. 대표적인 송지호의 기능은 크게 네 가지로, (1) 철새도래지 기능, (2) 낚시 및 채취활동, (3) 경관 기능, (4) 석호의 지형적 희소성으로 요약할 수 있다. 첫째, 송지호는 1985년 1월 조수보호구(집단도래보호구)로 지정되었으며, 천연기념물 제201호인 겨울철새 고니의 도래지이기도 하다. 둘째, 송지호의 일정한 수심은 어족이 서식하기에 적절한 환경을 조성하고 있어, 사계절 낚시를 즐길 수 있으며, 호수가 얼어붙는 한 겨울에는 얼음 낚시를 즐길 수 있다. 또한 6월에서 9월 사이 담수와 해수가 만나는 송지호의 하류에서는 채집이 많이 채취되어 다양한 생태 레크리에이션 장소를 제공하고 있다. 셋째, 지역주민과 관광객들에게 강원도 영동지방의 대표적 자연경관을 제공하고 있는데, 특히 1997년에 송지호 근처에 송호정(松湖亭)이라는 정자가 재건됨에 따라 경관을 감상할 수 있다. 마지막으로, 석호는 남한에서 찾아보기 힘든 자연호로서, 생태적으로 매우 중요한 가치를 가진 환경이다. 그러나 현재 우리나라의 석호는 화진포호와 송지호를 제외하고는 대부분 매립, 인공시설물에 의한 훼손이나 생태계 파괴가 진행되고 있는 실정이다.

가상 시장의 설정

본격적인 설문조사를 하기 위한 첫 단계로서 채택된 대상재화에 대한 조건부 시장을 설정해야 한다. 지불의사에 관한 핵심질문을 하기 전에 설문지는 조건부 시장의 일반적 상황부터 만들어 나갔다. 먼저 응답자로부터 해양 환경문제에 대한 일반적인 견해(general attitude to the environment)를 이끌어 내었다. 다음으로 응답자에게 송지

호에 대한 인지도 및 방문실태에 대한 답변을 이끌어 내었다. 이어서, 현재 송지호의 환경이 지니고 있는 다양한 기능 및 송지호의 보존상태와 훼손위험 등에 대해 충분히 설명하였다.⁵⁾ 마지막 단계로 정책수단을 활용한 가상적인 송지호 보존 프로그램에 대해 자세히 설명하고, 이 프로그램의 시행을 위해 지불할 수 있는 금액에 대해 질문하였다. 본 연구에서는 송지호 보존을 위해 개발규제 및 석호환경에 대한 보존지역 지정 등과 같은 정책수단을 활용하여 송지호의 현재상태를 유지하고 더 이상 악화되지 않도록 하는 송지호 관리보존 프로그램을 제시하였다.

지불수단

조건부 시장 설정에 있어서 중요한 역할을 하는 것은 응답자가 밝히고자 하는 지불의사를 쉽게 표현할 수 있도록 지불수단을 제시하는 것이다. 본 연구에서는 가구 총소득세의 증가를 통한 송지호 보존기금의 확충이라는 지불수단을 제시하였으며, 지불 방식은 향후 5년간 매년 지불하는 것으로 하였다.

물론 NOAA 패널 보고서에서 강조하고 있듯이 송지호의 대체재를 제시하였고, 응답자가 의도하는 WTP가 여타 소비의 제약을 야기한다는 사실을 명확히 하였다. 그리고 범위효과(scope effect)를 방지하기 위해 현재 오직 송지호만이 평가대상이라는 점을 분명히 하였다.

지불의사 유도방법

CVM의 실증연구에서 주로 사용되는 지불의사 유도방법으로는 개방형 질문법(open-ended question), 경매법(bidding game), 지불카드법(payment card), 양분선택형 질문법(dichotomous choice question) 등이 있다. 본 연구에서는 지불의사 유도방법으로서 응답자가 대답하기 용이하여 응답률이 높고, 출발점 편이나 설문조사원 편익에 의한 영향이 적으며, 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적으면서 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있는 DC 질문

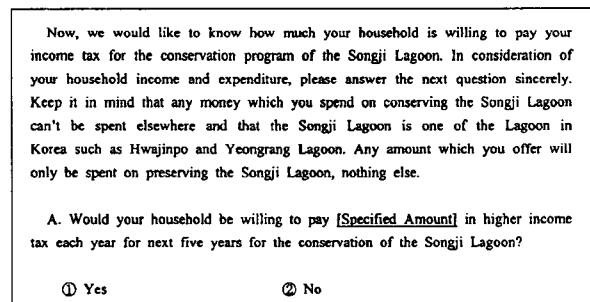


Fig. 1. WTP question.

⁵⁾송지호를 전혀 모르거나 방문한 적이 없는 사람들에게 발생할 수 있는 인식상의 문제를 해결하기 위해 송지호의 실제 모습을 담은 사진들을 보조 자료로 활용하였다.

법을 이용하였다. 표본에 사용된 WTP 질문의 중요 부분을 각각 Fig. 1에 제시하였다.

제시금액 설계 및 설문방법

제시금액은 최종적으로 얻고자 하는 WTP의 평균값 또는 중앙값에 민감한 영향을 미칠 수 있으므로 세심한 주의 기울여 결정하여야 한다(Rowe and Chestnut 1983). 본 연구에서는 실제 설문조사에 들어가기 전에 30명을 대상으로 사전조사(pretest)를 시행한 후, 이들로부터 얻은 결과를 바탕으로 1,000원부터 12,000원까지 총 12개의 초기 제시금액을 결정하였다. 이렇게 결정된 금액을 전체 응답자를 무작위로 구분한 12개 그룹에 각각 할당하였다. 조사지역은 전국 가구수의 절반 가량을 차지하고 있는 서울·인천·경기도 지역을 대상으로 하였다. 서울 및 인천의 33개 구와 경기도 8개 시 지역을 대상으로 서울 400가구, 인천 100가구, 그 외 경기지역 수원, 의정부, 부천, 평택, 안산, 하남, 이천, 김포, 과천 등의 8개 시 지역에 310가구를 임의 추출(random sampling)하여 총 810가구에 대한 설문 조사를 실시하였다. 그리고 12개로 분류된 각 금액들에 대해, 60~73가구씩 할당하였다.

본 연구의 설문은 보다 정확한 WTP 응답을 이끌어내기 위해 일대일 개인 면접(Personal interviews)을 통하여 수행되었다. 숙련된 설문조사원에 의해 수행된 일대일 개인면접은 보조자료 등의 사용을 통해 폭넓고 복잡한 질문도 가능하게 해주며, 신뢰할만한 응답을 얻을 수 있게 해 준다는 장점이 있다(Yoo and Chae 2001). 본 연구에서는 보다 정확한 WTP 응답을 얻어내기 위해서, 시장조사 경험이 풍부한 50명의 숙련된 설문조사원을 선발하였고, 이들에게 설문주제 및 내용과 WTP 유도과정 및 응답확인도 질문과정에 관한 충분한 교육을 거친 후에 실제 설문 조사에 투입시켰다.

4. 추정모형

효용격차모형

본 연구에서는 Hanemann(1984, 1989)이 제안한 효용격차모형(utility difference model)을 사용하여 양분선택형 조건부가치추정(DC-CV) 데이터로부터 Hicks적 후생가치를 이끌어 내고자 한다.⁶⁾ 응답자가 자신의 효용함수를 정확하게 알고, 주어진 화폐소득과 개인의 특성들에 근거하여 송지호의 상태 변화에 대해 느끼는 효용은 간접효용함수($v(j, y, s)$, y : 소득, s : 개인의 관찰 가능한 특성들)로 표

현된다. 만약, 응답자가 “송지호의 보존을 위해 B 금액을 지불할 의사가 있는가?”라는 질문에 대해 “그렇다”라고 응답하는 경우, 송지호 보존 이전의 상황에서 누리는 효용보다 소득의 감소에도 불구하고 송지호 보존으로 얻는 효용이 더 커짐을 의미한다.

각 응답자는 송지호의 보존을 통해 얻을 수 있는 간접효용의 증가분(Δv)이 양(+)이면 “예”라고 답하고 제시금액의 지불에 대해 동의하는 것으로 개인의 효용을 증가시킬 것이다. Hanemann(1984)에 의하면 이 같은 결과는 확률효용이론(Random Utility Theory)의 차원에서 효용극대화 응답으로 해석될 수 있다.

한편, 각 응답자에게 $i=1, \dots, N$ 의 송지호 보존에 대한 DC 질문을 던졌을 때, 응답결과는 “그렇다” 혹은 “아니다”로 나타나게 되고, 이러한 두 가지 다른 반응은 식 (1)과 같은 두 종류의 지시함수(indicator function)로 대표될 수 있다.

$$I_i^Y = 1 \text{ (} i\text{번째 응답자의 대답이 “그렇다”인 경우)}$$

$$I_i^N = 1 \text{ (} i\text{번째 응답자의 대답이 “아니다”인 경우)} \quad (1)$$

여기서, $1(\cdot)$ 은 괄호안의 조건이 충족되면 1의 값을 취하고, 충족되지 못하면 0의 값을 갖는 성질을 갖고 있다. 즉, I_i^Y 는 i 번째 응답자의 대답이 “그렇다”이면 1이고, “아니다”이면 0의 값을 취한다. 효용극대화를 추구하는 응답자 N 명의 표본을 가정할 경우 i 번째 응답자가 제시금액(B_i)에 “그렇다”라고 응답할 때와 i 번째 응답자가 제시금액(B_i)에 “아니다”라고 응답할 때를 구별하면, 로그-우도함수는 식 (2)와 같은 형태로 나타낼 수 있다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N [I_i^Y \ln(1 - G_C(B_i)) + I_i^N \ln G_C(B_i)] \quad (2)$$

만약, Δv 는 B 에 대해 선형함수($\Delta v = \alpha - \beta B$)이고, 선행 연구들의 사례에 따라 $G_C(B_i)$ 가 로지스틱 분포를 따른다면, 다음의 식 (3)과 같은 DC 모형의 로그-우도함수를 얻을 수 있다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \left[I_i^Y \ln \frac{1}{1 + \exp - (\alpha - \beta B_i)} + I_i^N \ln \frac{1}{1 + \exp(\alpha - \beta B_i)} \right] \quad (3)$$

Hanemann(1984)에 의하면, 개인이 송지호를 비롯한 자

⁶⁾효용격차모형 외에도 DC 자료의 분석기법으로는 Cameron and James(1987)와 Cameron(1988)이 제안한 지출함수모형이 있다. 이에 대해 McConnell(1990)은 효용격차모형과 지출함수모형이 서로 쌍대관계(duality)에 놓여 있음을 밝힌 바 있다. 본 연구는 보다 많은 실증연구에서 사용되고 있는 효용격차모형을 사용하고자 한다.

연자산 보존에 대한 WTP가 0보다 크거나 같다고 가정할 경우, 평균 WTP는 다음의 식 (4)와 같이 계산되며 이를 절단된 평균 WTP(truncated mean WTP; C^{++})라고 한다.⁷⁾

$$C^{++} = \frac{1}{\beta} \ln[1 + \exp(\alpha)] \quad (4)$$

한편, 송지호에 관하여 일부 응답자들이 송지호를 보존하고 관리하는 것보다 매립 및 개발이 더욱 바람직하다고 생각한다면 응답자들의 WTP는 영(零)보다 작을 수 있으며, 이는 송지호 보존 및 관리 프로그램의 시행에 대해 도리어 보상받아야 한다고 생각할 것이다. 이러한 측면을 고려하여, Hanemann(1989)은 응답자의 WTP가 음(-)의 값을 포함하는 모든 실수 영역에 존재하도록 하는 대안적인 평균 WTP(mean WTP: C^+)를 제안하였으며, 아래 식 (5)와 같다.

$$C^+ = \alpha' \beta \quad (5)$$

가치의 종류별 가중치 도출

분류된 가치의 항목에 대한 상대적 가중치를 도출하기 위해서는 조사과정에서 응답자가 가장 중요하게 생각하는 가치의 항목에 따라 순위를 정하도록 하고, 이에 대해 가중치를 매기도록 유도하게 된다. 가중치를 결정하는 대표적인 방법으로는 스윙기법(swing weighting)과 이원비교법(pair-wise comparison)을 들 수 있다. 스윙기법은 응답자가 선호하는 속성을 순서대로 나열하도록 했을 때, 가장 선호하는 속성을 100으로 놓고 나머지 속성에 대해 순차

적으로 상대적인 점수를 매기도록 하는 기법이다. 한편, 이원비교법은 응답자가 선호하는 속성을 순서대로 나열하도록 하고, 나열된 순서대로 항목을 한 쌍씩 비교하되, 더 선호하는 항목을 100으로 놓았을 때, 덜 선호하는 항목의 점수를 매기도록 설계되어 있다(Kwak et al. 2002; Pak 등 2003). 본 연구에서는 송지호 가치의 종류별 가중치를 도출하는데 있어, 비교적 응답체계가 쉽다는 장점을 가진 스윙기법을 적용하기로 한다. 실제 설문에서 사용된 가중치 도출 질문은 Fig. 2에 제시하였으며, 송지호가 지닌 가치를 사용가치, 선택가치, 존재가치, 유산가치 등의 가치의 종류별로 서술하였다.⁸⁾

5. 분석결과

설문결과

본 연구에서 실시한 총 810개의 설문 중에서 가구 소득 자료가 누락된 1개의 자료를 제외하고 총 809개의 자료를 얻을 수 있었다. 본 연구에서는 본격적인 WTP 질문에 앞서, 설문대상자들의 송지호에 관한 인지도 및 태도를 알아보기 위해, 5개 질문을 실시하였으며, 그 응답 결과는 다음과 같다. 송지호에 관한 인지도는 47.3%로 나타나 비교적 낮지 않은 편으로 나타났으며, 송지호 방문 경험자는 전체 응답자의 7.4%로 나타났다. 송지호에 대한 정보전달 경로는 TV나 라디오와 같은 방송매체가 31.6%로 가장 높았던 반면, 직접적 경험을 통해 송지호를 알게 된 응답자는 극히 미미한 것으로 나타났다. 결과적으로 송지호의 실제 방문자가 7.4% 밖에 미치지 못했지만, 전체 응답자의 47.2%가 송지호에 대해 알고 있었으며, 그 정보 제공원으로 42%가 방송, 문자, 인터넷 매체였다. 송지호의 훼손원인에 대해서는 주민들의 의식부족보다는 관찰지자체의 무분별한 개발계획이나 관찰지자체의 관리부족이 문제점이라고 지적하는 응답자가 전체의 70% 이상을 차지하였다. 또한 송지호의 보존에 대해 지불의사가 없는 이유로 응답자의 35.6%가 “이미 충분한 세금을 내고 있기 때문에”라고 답했으며, 그 다음으로는 “정부의 송지호 관리계획에 대한 불신”순으로 나타났다.

또한, Table 1에서 알 수 있듯이, 본 실증분석의 지불의 사액 분포는 대체적으로 지불의사액이 증가할수록 지불의사가 줄어들고 있다는 것을 관찰할 수 있다. 이러한 분포를 살펴 볼 때, 본 설문결과는 응답자의 합리적인 선택과정을 잘 반영하고 있다고 볼 수 있다.

Please record on the following table your most important and least important reasons why you are willing to pay higher taxes for the Songji Lagoon. Then, how important are your second, third, and last reasons relative to the 100 for the first ranked reason?

Reasons	Rank	Importance Weight
For the purpose of enjoying recreational activity such as a sightseeing, boating, and fishing. (For present use)		
For the purpose of my potential using in the future even not for the present (For your Future use)		
Because, I am satisfied with the knowledge that the Songji Lagoon is preserved even though I never expect to visit there. (For just existence)		
For the purpose of bequeathing the Songji Lagoon to future generation (For descendants' use)		

Fig. 2. Weights table.

⁷⁾보다 자세한 도출과정은 Hanemann(1984)를 참고하기 바란다.

⁸⁾송지호의 네 가지 기능을 가치의 종류별로 분류해 본다면, 낚시 및 채취활동 기능과 경관 기능은 사용가치와 비사용가치를 모두 지니고 있다. 반면, 철새도래지 기능과 석호의 지형적 희소성은 주로 존재가치와 유산가치 등과 같은 비사용가치를 지닌다고 볼 수 있다.

Table 1. Distribution of responses by bid amount.

Bid (Won)	Sample size (person)	"Yes" responses (%)	"No" responses (%)
1,000	69	53(76.8)	16(23.2)
2,000	67	38(56.7)	29(43.3)
3,000	66	31(47.0)	35(53.0)
4,000	68	29(42.6)	39(57.4)
5,000	68	19(27.9)	49(72.1)
6,000	62	22(35.5)	40(64.5)
7,000	60	18(30.0)	42(70.0)
8,000	73	15(20.5)	58(79.5)
9,000	67	9(13.4)	58(86.6)
10,000	72	13(18.1)	59(81.9)
11,000	69	13(18.8)	56(81.2)
12,000	68	6(8.8)	62(91.2)
total	809	266	543

추정결과

본 연구에서는 최우추정법에 의해 식 (3)을 최대화하는 모수 α 와 β 를 추정된 결과, 각각의 추정계수는 0.8468과 0.2591로 나타났다. 추정결과를 Table 2에 요약하였다. 이 추정계수들은 t -값과 p -값으로 판단했을 때, 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 또한, Wald 통계량을 통해 알 수 있듯이, 추정된 방정식은 두 추정계수가 모두 0이라는 귀무가설을 기각하였다. 따라서 본 연구에서 추정된 WTP가 유의한 결과를 가져다준다는 것을 알 수 있다.

한편, 본 연구는 응답자 및 응답자 가구의 특성이 송지호의 보존에 대한 지불의사확률에 어떠한 영향을 주는지를 파악하기 위해서 공변량을 포함한 모형을 분석하였다.

Table 2. Estimation results.

Variables	Estimated coefficient ^b
Constant	0.8468 (5.2046)**
Bid ^a	0.2591 (10.1929)**
Number of observation	809
Log-likelihood	-450.99
Wald-statistics ^c (p -value)	157.19 (0.000)

^athe unit of bid is 1,000 won.

^b t -statistics are shown in parentheses after the coefficient estimates.

^cthe hypothesis is that all the parameters are jointly zero and the corresponding p -value is reported in the parentheses below the statistic.

*, ** indicates significance at the 5% and 1% levels, respectively.

이때, 응답자 및 응답자 가구의 특성을 나타내는 변수로는 송지호에 대한 사전인지도, 방문경험, 가구소득 그리고 교육수준을 사용하였으며, 각 변수의 구체적인 정의 및 기초통계량을 Table 3에 제시하였다. 공변량을 포함한 모형의 추정결과는 Table 4에 요약하였다. 추정된 방정식은 Wald 통계량을 통해 알 수 있듯이, 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 또한, 각 변수들의 추정계수는 모두 유의수준 5%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 송지호 보존에 대한 지불의사확률은 송지호에 대한 사전지식이 있을수록, 방문경험이 있을수록, 가구소득이 높을수록, 교육수준이 낮을수록 커지는 것으로 나타났다.⁹⁾

Table 3. Description of variables.

Variables	Definitions	Mean	Standard deviation
KNOW	Dummy for knowledge of the Songji lagoon (1 = know; 0 = don't know)	47.2%	-
VISIT	Dummy for visitation of the Songji lagoon (1 = yes; 0 = no)	7.4%	-
INCOME	Monthly household total income after tax deductions (unit : 10,000 won)	314.80	105.83
EDUCATION	Year of education	13.97	2.40

Table 4. Estimation results of the WTP model with covariates.

Variables ^a	Estimated coefficients ^c
Constant	1.1455 (2.1307)*
BID ^b	0.2669 (10.2468)**
KNOW	0.5127 (2.9452)**
VISIT	0.6284 (2.0077)*
INCOME	0.0016 (2.0123)*
EDUCATION	-0.0761 (-2.1432)*
Number of observation	809
Log-likelihood	-439.67
Wald-statistics ^d (p -value)	166.15 (0.000)

^athe variables are defined in Table 3.

^bthe unit of bid is 1,000 won.

^c t -statistics are shown in parentheses after the coefficient estimates.

^dthe hypothesis is that all the parameters are jointly zero and the corresponding p -value is reported in the parentheses below the statistic.

*, ** indicates significance at the 5% and 1% levels, respectively.

⁹⁾기존 연구결과들과는 달리 본 연구에서는 교육변수에 대한 계수추정치의 부호가 (-)로 추정되었다. 이 같은 결과는 연구대상 환경에 따라 교육변수에 대한 추정계수의 부호가 달라질 수 있음을 시사한다. 이에 대해서는 후회 연구에서 좀 더 고려해볼 필요가 있다.

Table 5. WTP estimates.

Mean WTP	(unit : won)
$C^+ (-\infty < WTP < \infty)$	
WTP (won per year)	3,268
Standard error ^a	0.3846 (8.4980)**
95% confidence interval	[2,552-3,853]
$C^{++} (0 < WTP < \infty)$	
WTP (won per year)	4,646
Standard error ^a	0.2312 (20.0927)**
95% confidence interval	[4,290-5,077]

^at-statistics are shown in parentheses.

*, ** indicates significance at the 1% level.

95% confidence intervals are calculated by the use of the Monte Carlo simulation technique with 5,000 replications (see Krinsky and Robb 1986).

지불의사액 추정

송지호의 보존에 대한 가구 당 연간 WTP를 식 (4)와 식 (5)를 이용하여 추정한 결과는 Table 5에 제시하였다. 서울·인천·경기 지역의 가구 당 연간 WTP는 3,268원에서 4,646원에 이르는 것으로 나타났으며, t-통계량의 의하면 WTP 추정치들이 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의했다. 또한 모든 두 모형에서 WTP 값들의 범위는 유의하게 영(零)보다 크게 나타났는데, 이는 서울·인천·경기 지역의 평균적인 가구들이 송지호의 보존을 위해 어느 정도의 지불의사가 존재한다는 것을 의미한다. 또한, 본 연구에서는 WTP의 추정치에 대한 불확실성을 허용하기 위해 몬테카를로 모의실험(Monte Carlo Simulation)을 통해 구해진 점추정치에 대한 신뢰구간을 제시하고 있다.¹⁰⁾

송지호의 보존가치

송지호의 보존가치는 전체 809개 표본을 대상으로, 평균 WTP에 근거하여 계산되었으며, 공변량을 포함하지 않는 모형을 사용하였다. 본 연구에서 채택한 응답표본은 성별, 연령, 지역 등을 고려하여 서울경기인천지역 전체 가구를 대표할 수 있도록 구성하였다. 따라서 송지호의 보존가치는 서울·인천·경기지역의 평균적인 WTP에 2000년 기준 서울·인천·경기지역의 전체 가구 수 6,502,119를 곱하여 주어 구할 수 있다.¹¹⁾ C^+ 과 C^{++} 를 적용하여 연

간 보존가치를 각각 계산한 결과 212.49억원(95% 신뢰구간을 적용하여, 최소 165.93억원~최대 250.53억원)과 302.09억원(95%신뢰구간을 적용하여, 최소 278.94억원~최대 330.11억원)으로 나타났다.¹²⁾ 또한, 5년의 평가기간(2003년~2007년)과 7.5%의 할인율을 가정하여 송지호 보존에 대한 경제적 편익을 계산한 결과, 평균적으로 924억원에서 1,314억원에 달했다.¹³⁾ 이러한 결과를 살펴볼 때, 송지호의 보존은 사회적으로 바람직하다는 것을 알 수 있다.¹⁴⁾

가치의 종류별 WTP

스윙기법을 적용하여 송지호의 가치종류별 가중치를 도출해 본 결과, 사용가치, 선택가치, 존재가치, 유산가치에 대한 가중치는 각각 0.249, 0.277, 0.245, 0.229으로 나타났다. 결과적으로 사용가치와 비사용가치의 가중치는 0.249 대 0.751로 나타나, 응답자들은 송지호의 보존에 대해 비사용가치의 측면을 더 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있었다.

도출된 가중치를 토대로 송지호의 보존가치를 가치의 종류별로 나누어 계산한 결과를 Table 6에 제시하였다. 송지호 보존의 사용가치는 52.99억원에서 75.34억원으로 나타났으며, 비사용가치는 156.5억원에서 226.75억원에 이르는 것으로 나타났다. 이 중에서도 비사용가치는 선택가치(58.82억원~83.62억원), 존재가치(52.11억원~74.09억원), 유산가치(48.57억원~69.05억원) 순으로 크게 나타났다. 또한, 송지호의 총 보존가치(924.19억원~1,313.89억원) 중에서도 사용가치는 230.48억원에서 327.66억원이었으며, 비사용가치는 693.71억원에서 986.23억원에 달했다. 이러한 결과로 미루어 볼 때, 송지호라는 석호환경을 반드시 직접적으로 이용하지 않더라도 자연석호로서의 송지호의 존재 자체나 미래 세대를 위한 목적을 고려한다는 측면에서, 사람들이 송지호 보존을 의미 있게 받아들이고 있다는 것을 알 수 있었다.

6. 결 론

해양환경은 국민들에게 다양한 형태의 편익을 제공하고

¹⁰⁾몇몇 연구들은 CVM WTP추정치의 신뢰구간 설정에 대한 기법들을 제시하고 있다. Krinsky and Robb(1986)은 탄력성의 신뢰구간 계산에 몬테카를로 모의실험을 적용할 것을 제안하였고, Park et al.(1991)이 몬테카를로 모의실험기법을 CVM에 적용할 것을 제안하였다.

¹¹⁾2000년도 서울·인천·경기도 지역의 가구 수 자료는 통계청(2001)을 사용하였다.

¹²⁾이 같은 결과는 이 등(2001)이 에머지(Emergy) 평가법을 사용하여 평가한 송지호의 연간 생태가치 약 3억 1,300만 EmW와 비교해 볼 때 매우 큰 차이를 보인다. 이는 에머지 평가법이 에너지의 흐름으로 표현될 수 없는 가치들, 이를테면, 사용가치로서의 경관가치나 비사용가치로서의 유산가치 등을 포함하지 않고 있기 때문에 발생하는 차이라고 판단된다.

¹³⁾이때 할인율은 한국개발연구원이 2004년 예비타당성조사에 사용한 할인율을 기준으로 하였다.

¹⁴⁾송지호의 순편익(net benefit)을 계산하기 위해서는 보존비용도 고려해야 한다.

Table 6. Classification of the value.

	WTP	Total (annual)	Use value	Non-use value	Non-use value		
					Option value	Existence value	Bequest value
C ⁺ (mean WTP)	Per household (unit: won)	3,268	815	2,453	905	801	747
	Annual total ^a (unit: a hundred million won)	212.49	52.99	156.5	58.82	52.11	48.57
	Present value ^b (unit: a hundred million won)	924.19	230.48	693.71	255.81	226.65	211.25
C ⁺⁺ (truncated mean WTP)	Per household (unit: won)	4,646	1,159	3,487	1,286	1,139	1,062
	Annual total ^a (unit: a hundred million won)	302.09	75.34	226.75	83.62	74.09	69.05
	Present value ^b (unit: a hundred million won)	1,313.89	327.66	986.23	363.68	322.22	300.33

^aThe number of households in Seoul and the metropolitan areas was 6,502,119 according to the 2000 Census of population in Korea.

^bThe present value estimates assume 7.5% discount rate and 5 years.

있다. 환경을 고려한 해양정책의 주요 목적은 해양환경을 개발함으로써 얻을 수 있는 편익과 손실되는 해양환경의 가치를 추정함으로써 사회적으로 적정한 해양환경의 개발 수준이나 보존수준을 결정하는 것이라고 할 수 있다. 이러한 맥락 하에서, 본 연구는 해양환경의 보존가치에 대한 객관적이며 과학적인 평가 자료를 제공하고자 하였다. 특히, 지형적 회소성에 비해 그동안 가치평가작업이 잘 이루어지지 않았던 석호환경을 주목하였고, 최근 훼손위험에 노출되기 시작한 송지호를 평가 대상으로 선정하였다. 평가방법론으로는 CVM을 사용하였으며, 서울·인천·경기 지역을 대상으로 송지호의 보존가치를 추정하였다.

연구결과와 시사점을 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 추정된 송지호 보존프로그램의 가구당 연평균 WTP는 3,268원으로 나타났으며, 송지호의 연간 보존가치는 약 212.49억원, 총 보존가치는 924.19억원에 달하는 것으로 나타났다. 이러한 추정결과는 송지호의 개발 및 보존과 관련된 경제성 평가나 비용-편익분석에 있어서, 개발로 인한 비시장적 비용항목 또는 보존으로 인한 비시장적 편익항목으로 계상될 수 있다(Brent 1998). 또한, 송지호와 유사한 석호 환경에 대한 잠재적인 개발사업의 타당성을 평가할 때, 중요한 기초 자료로 활용될 수 있다.

둘째, 송지호는 사용가치 뿐만 아니라, 비사용가치 측면에서 매우 유의미한 평가를 받고 있다. 송지호의 연간 보존가치를 가치의 종류별로 나누어 분석해 본 결과, 송지호의 사용가치는 52.99억원에서 75.34억원으로 나타났으며, 비사용가치는 156.5억원에서 226.75억원에 이르는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 미루어 볼 때, 송지호라는 석호환경을 반드시 직접적으로 이용하지 않더라도, 자연석호로서의 송지호의 존재자체나 미래 세대를 위한 목적을 고

려한다는 측면에서도 사람들이 송지호 보존을 의미 있게 받아들이고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 송지호의 개발정책수립에 앞서, 이 같은 연구 결과를 토대로 송지호 환경의 지속가능성을 고려한 보존 및 관리방안이 마련되어야 할 것이다.

기존에 해양환경을 대상으로 이루어졌던 CVM 연구들은 비교적 사람들에게 잘 알려진 국립공원이나 개발압력이 적은 해양환경을 대상으로 해왔다. 이에 반해 본 연구는 지형적 회소성에도 불구하고 그 중요성이 잘 인식되지 못해서 개발압력에 노출되고 있는 송지호를 대상으로 보존가치를 도출해 내었다. 연구 절차는 NOAA 패널과 국내의 문헌에서 제시하고 있는 CVM의 엄격한 방법론적 기준들을 준수하였다. 또한, 가치의 도출에 있어 스윙기법을 적용하여 사용가치와 비사용가치의 가중치를 도출하여 송지호의 비사용가치를 구분하여 산출하였다. 이러한 연구 결과는 해양환경의 직접적인 편익의 수혜자인 일반 국민들의 의사가 반영된 가치평가 자료라는 점에서 해양환경정책의 방향 설정에 중요한 정보를 제공해 줄 수 있으며, 해양환경 파괴로 인한 피해액 평가 및 해양환경 투자 규모 산정에 활용될 수 있다.

참고문헌

- 곽승준, 유승훈, 이충기. 2002. 조건부 가치추정법을 이용한 우포늪의 보존가치 추정. *국제경제연구*, 8(3), 203-225.
- 곽승준, 유승훈, 장정인. 2003. 해양환경 종합지수의 개발. *자원·환경경제연구*, 12(3), 487-513.
- 곽승준, 조승국, 유승훈. 2002. 한려해상국립공원 보존의 경제적 가치: 조건부 가치추정법(CVM)을 이용하여. *경제학연구*, 50(2), 85-104.

- 유병국. 1998. 강화도 남단 갯벌의 경제적 가치 평가. 한국환경경제학회 98년도 정기 학술대회 논문집, 325-356.
- 이창희, 강대석, 남정호, 이병국, 유혜진. 2001. 하구·석호 육해전이수역 통합 환경관리방안 연구. 한국해양수산개발원. 통계청. 2001. 한국통계연감.
- 해양수산부. 2004. 해양수산백서(2002-2003).
- Arrow, K., R.P. Solow, R. Portney, E.E. Leamer, R. Radner, and H. Schuman. 1993. Report of the NOAA Panel on contingent valuation. *Federal Register*, 58, 4601-4614.
- Brent, R.J. 1998. Cost-benefit Analysis for Developing Countries. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Cameron, T.A. 1988. A new paradigm for valuing non-market goods using referendum data: maximum likelihood estimation by censored logistic regression. *J. Environ. Econ. Manage.*, 15, 355-379.
- Cameron, T.A. and M.D. James. 1987. Efficient estimation methods for closed-ended contingent valuation surveys. *Rev. Econ. Stat.*, 69, 269-276.
- Fisher, A. 1996. The conceptual underpinnings of the contingent valuation method. p. 19-37. In: *The Contingent Valuation of Environmental Resource*. ed. by D.J. Bjornstad and J.R. Kahn. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Hanemann, W.M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *Am. J. Agric. Econ.*, 66, 332-341.
- Hanemann, W.M. 1989. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses: Reply. *Am. J. Agric. Econ.*, 71, 1057-1061.
- Hanemann, W.M. 1994. Contingent valuation and economics. Department of Agricultural and Resource Economics, Giannini Foundation of Agricultural Economics Working Paper 697, University of California, Berkeley.
- Hanley, N. and C.L. Spash. 1993. Cost-Benefit Analysis and the Environment. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Krinsky, I. and A.L. Robb. 1986. On approximating the statistical properties of elasticities. *Rev. Econ. Stat.*, 68, 715-719.
- Kwak, S.J., S.H. Yoo, and C.O. Shin. 2002. A Multi-attribute Index for Assessing Environmental Impacts of Regional Development Projects : The Case Study of Korea. *Environ. Manage.*, 29(2), 301-309.
- Loomis, J. 1996. Measuring the economic benefits of removing dams and restoring the Elwha River: results of a contingent valuation survey. *Water Resour. Res.*, 32, 411-447.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson. 1989. Using Survey to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the Future, Washington, DC.
- McConnell, K.E. 1990. Models for referendum data: the structure of discrete choice models for contingent valuation. *J. Environ. Econ. Manage.*, 18, 19-34.
- Park, T., J. Loomis, and M. Creel. 1991. Confidence intervals for evaluating benefit estimates from dichotomous choice contingent valuation studies. *Land Econ.*, 67, 64-73.
- Rowe, R.D. and L.G. Chestnut. 1983. Valuing environmental commodities revisited. *Land Econ.*, 59, 404-410.
- Yoo, S.H. and K.S. Chae. 2001. Measuring the economic benefits of the ozone pollution control policy in Seoul: results of a contingent valuation survey. *Urban Stud.*, 38, 49-60.

Received Nov. 1, 2004

Accepted Mar. 18, 2005