

신두해안사구의 경제적 가치 추정

신영철*

요약: 본 연구에서는 전국민을 대상으로 조건부가치측정 설문을 이용하여 신두해안사구의 이용가치 및 비이용가치를 포함한 신두해안사구의 보전에 대한 지불의사금액 및 신두해안사구의 자산가치를 추정하였다. 신두해안사구 보전을 위한 가구당 지불의사금액은 3,059원(95% 신뢰구간은 2,591원~3,612원)이고, 전국적으로는 440억 2,700만원(95% 신뢰구간은 372억 8,900만원~519억 8,200만원)에 이르렀다. 신두해안사구의 자산 가치는 7.5%의 할인율을 적용하면 5,870억원(95% 신뢰구간은 4,972억원~6,931억원)이다. 여기서 직접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 13.4%인 787억원(95% 신뢰구간은 666억원~929억원)이고, 간접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 30.2%인 1,773억원(95% 신뢰구간은 1,501억원~2,093억원)이다. 한편 선택가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 19.4%인 1,139억원(95% 신뢰구간은 965억원~1,345억원)을 차지하고, 보전가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 37.0%인 2,172억원(95% 신뢰구간은 1,840억원~2,654억원)이다.

주요어: 신두해안사구, 조건부가치측정법, 지불의사금액, 이용가치, 비이용가치

1. 서론

해안사구는 육지와 해안의 경계를 이루며 상이한 두 시스템을 자연스럽게 연결해 주는 역할을 수행한다. 해안사구는 독특한 경관과 생물은 물론 모래의 저장고로서, 담수지하수의 저장고로서 역할을 하는 등 그 기능 또한 중요하다. 하지만 1990년대 후반까지는 '바닷가의 쓸모없는 모래 땅'으로 취급받아 대부분 개발에 의해 훼손되었거나 방풍림이 조성되어 독특한 초지생태계가 교란되었다.

1990년대 후반에 언론을 통해 해안사구의 중요성이 알려지기 시작하면서 해안사구 보전에 대한 국민의 의식이 싹트기 시작하였으며, 2001년에는 환경부

에서 전국해안사구의 분포현황을 조사하는 등 정부기관에서도 해안사구에 대한 관심을 갖기 시작하였다. 문화재청은 2001년 11월 신두해안사구를 천연기념물 제431호로 지정함으로써 해안사구의 기능과 중요성을 더욱 부각시키는데 도움이 되었다.

본 연구에서는 신두해안사구에 대한 전국민 조사를 통하여 신두해안사구의 경제적 가치를 추정하고자 한다. 신두해안사구의 직·간접적 이용과 관련된 이용가치(use value) 이외에 미래 이용 및 보전에 대한 비이용가치(non-use value)도 포함할 수 있도록 조건부가치측정(contingent valuation, CV) 설문을 설계하여, 전국 가구를 모집단으로 한 조사 및 분석을 하고자 한다.¹⁾

자연자산의 가치 추정과 관련된 국외 연구들은 많

* 대전대학교 디지털경제학과 교수

다. 그러나 국내연구로서 여행비용법을 적용한 연구에는 속리산, 지리산, 설악산을 대상으로 한 윤여창·김성일(1991)의 연구, 팔공산을 대상으로 한 이성태·이명현(1998)의 연구, 속리산을 대상으로 한 김준순(1998)의 연구, 강원도의 자연자산을 대상으로 한 신호중(2003)의 연구 등이 있다. 한편 조건부가치 측정법(contingent valuation method: CVM)을 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 신호중(2003)의 연구, 생태자연도 1등급지를 대상으로 한 신영철·민동기(2004) 등이 있다. 그 외에 광고산을 대상으로 가상순위결정법을 이용한 권오상(2000)의 연구도 있다.

신영철·민동기(2004)를 제외한 기존의 연구들이 자연자산의 이용가치와 비이용가치를 명시적으로 포함하고자 하는 의도를 갖지 못한다에 반하여, 본 연구는 신두해안사구의 이용가치와 비이용가치를 명시적 포함하도록 설계한 설문을 통하여 신두해안사구의 경제적 가치를 추정하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 우선 제2장에서는 신두해안사구에 대한 기본 소개와 기능을 설명한다. 제3장에서는 전국민을 대상으로 한 신두해안사구의 보전을 위한 지불의사금액을 추정하기 위한 조건부가치측정을 위한 설문 및 조사에 대해 정리한다. 제4장에서는 지불의사금액(willingness-to-pay, WTP) 모형과 구체적인 추정방법에 대해 설명하려고 한다. 제5장에서는 지불의사금액모형을 추정하고, 추정결과를 중심으로 신두해안사구 보전을 위한 지불의사금액 및 신두해안사구의 경제적 자산 가치를 계산한다. 그리고 마지막 장에서는 본 연구에서 밝혀진 내용을 요약하고 앞으로의 연구 과제를 제시한다.

2. 신두해안사구와 기능²⁾

1) 신두해안사구 개요

신두해안사구는 태안반도 서북부의 충남 태안군 원북면 신두리에 위치해 있다.(〈그림1〉 참조) 해빈(海

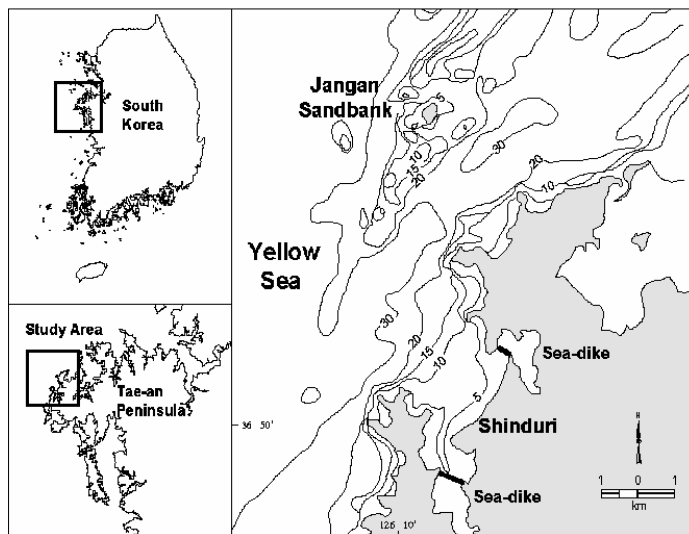


그림 1. 신두해안사구의 위치

濱: 백사장)을 따라 길이는 약 3.4km, 폭은 약 500m에서 1.3km의 규모로 전체면적은 약 80만평에 달한다. 신두해안사구는 겨울철 강한 북서계절풍의 영향을 직접 받는 곳에 위치했으며, 인접 해역이 대체로 모래로 이루어져 있다.

식물은 초본에서 목본에 이르기까지 다양한 종들이 자생하고 있으며, 쇠똥구리와 멸종위기종인 금개구리의 서식이 확인되어 자연성과 생태적 가치가 우수한 곳으로 평가 받는 곳이다. 이러한 이유로 (사)한국내셔널트러스트는 2000년 창립한 이후부터 미래세대에게 온전하게 물려 줄 자연유산인 신두해안사구를 보전대상지역으로 지정하고 다양한 활동을 전개하고 있다.

현재 신두해안사구는 전체 80만평중 30만평이 문화재청에 의해 천연기념물 431호로 지정되었고, 주변에 있는 약 2만 5천평의 두웅습지가 환경부에 습지보호지역으로 지정되었으며, 천연기념물과 인접한 바다 0.64km²를 해양수산부에서 해양생태계보호지역으로 지정하였다.

2) 해안사구의 기능

해안사구는 해변과 더불어 대륙 및 해양생태계의 중간에 위치하여 두 생태계를 이어주는 교량적 기능과 추이대(ecotone)로서의 완충적 기능을 가진 초지생태계로 생태적 가치가 매우 높은 지역이다. 이러한 해안사구의 기능은 해안 모래의 저장고 및 해안선 보호, 동·식물의 서식처, 지하수 저장, 경관자원성(독특하고 아름다운 천연의 자연경관)으로 구분된다. 이러한 해안사구의 기능은 해안사구가 제공하는 서비스로서 해안사구라는 자연자산의 경제적 가치와 연결된다.

(1) 해안 모래의 저장고 및 해안선 보호

해양과 육지, 해변과 해안사구는 끊임없이 모래를 서로 주고받는다. 육지에서 하천에 의해 운반된 퇴적물은 해저에 일시적으로 저장되지만, 파랑이나 조류

에 의해 얇은 부분에 있는 것들은 다시 해변으로 운반되어 해수의 에너지에 의해 퇴적된다.

해안사구는 이러한 퇴적해안 가운데 모래해안과 밀접한 관계를 가지고 있다. 서해안과 같이 조차가 큰 곳에서는 모래해안의 전면부가 대부분 모래갯벌로 이루어져 있다. 바다가 잔잔한 평시에는 간조시에 물이 빠지면 모래갯벌과 모래해안에서 바람에 불려진 모래는 후면으로 운반되어 사구지대에 쌓임으로서 사구가 성장하게 되지만, 바다의 힘이 거세진 폭풍우 시에는 사구의 모래가 침식되어 해안이나 해변으로 공급된다. 해안사구는 이러한 모래의 순환체계를 통해 해안선을 유지하고 배후지역을 보호한다.

(2) 동·식물 서식처

일반적으로 사구지대는 강한 해풍과 높은 염분 농도, 척박한 영양분, 강한 햇빛, 부족한 수분 등의 약 조건을 제공하며, 끊임없이 움직이는 모래는 다양하고 특이한 환경조건을 제공한다. 이러한 조건들은 사구환경에 적응한 생물들에게는 다른 경쟁자들과의 경쟁우위로 작용한다. 또한 여름철 성수기를 제외하면 인간의 간섭을 거의 받지 않기 때문에 생물들의 서식에 유리하다.

해당화, 순비기나무, 통보리사초, 갯방풍, 갯메꽃 등의 사구식생과 개미귀신, 왕소똥구리, 표범장지뱀, 종다리, 꼬마물떼새 등은 해안사구지대가 아니면 찾아 볼 수 없는 생명체들이다.

더욱이 우리나라 서해안의 해안사구는 지하수가 풍부하여 곳곳에 습지가 형성될 수 있는 조건을 갖추고 있기 때문에, 육지의 다른 곳에서는 사라져 가는 금개구리와 맹꽁이 등 습지에서 서식하는 등 종 풍부도가 높다. 이와 같이 독특한 환경조건을 지닌 해안사구지대는 다양한 생물들에게 서식처를 제공한다.

(3) 지하수 저장

해안사구지대 지하에는 거대한 렌즈형태로 지하수가 저장되어 있다. 이는 해안사구가 투수성이 높은 모래로 이루어져 있고, 해안사구지대가 내륙과 해양

의 중간에 위치해 있기 때문이다. 해안사구지대에서
의 강우가 직접 지하수층대로 스며들기도 하고, 유역
하천의 담수가 해양으로 이동하면서 지하수층대로
스며들기도 한다. 이렇게 지하로 스며든 담수는 해수
로 인해 차단되어 저장된다.

사구를 통해 흘러 들어간 담수는 지하수위를 높여
염수(해수)의 침입으로부터 육지를 방호하고, 사구식
물의 성장을 돕는다. 더불어 사구 내에 습지를 형성
시켜 사구지형을 다양하게 하고, 인근주민과 생물들
에게 양질의 담수를 제공한다.

그러나 최근 수자원으로써 가치가 높은 해안사구
의 지하수는 해안사구지대에 들어선 전원주택과 식
당, 방갈로, 민박집 등에서 무분별하게 이용함으로
써, 질적·양적 손실을 겪고 있다.

(4) 경관자원성(독특하고 아름다운 천연의 자연
경관)

해안사구는 바람에 의해 만들어진 독특한 경관으
로서 경관자원성의 가치가 매우 높다. 이러한 경관자
원성의 가치는 독특한 지형과 다양한 식생천이, 희귀
동·식물의 서식에 기인한다.

모래가 이동하면서 만들어지는 바람무늬(風紋), 모
래가 쌓이면서 만들어지는 바르한형 사구, 모래가 바
람에 의해 깎여 형성되는 취석와지, 침식과 퇴적이
반복되어 나타나는 파랑상의 구릉지형, 구릉지 사이
에 나타나는 습지 등 해안사구는 이곳이 아니면 볼
수 없는 독특한 경관이 있고, 해당화, 갯메꽃, 통보리
사초, 표범장지뻬, 왕소똥구리, 개미귀신 등 해안사
구를 서식지로 삼고 살아가는 수많은 생명체들이 있
다.

그리고 이러한 생명체들이 생존을 위해 모래와 특
이하게 상호작용하는 모습을 찾아 볼 수 있기 때문
에, 생태관광(eco-tourism)지와 생태학습장으로 이
용·개발 될 수 있다. 이렇듯 경관자원으로서 해안사
구의 가치는 높다.

3. 설문 및 자료

1) 설문 개요³⁾

(1) 가치평가 대상 재화

본 연구에서 가치 평가하고자 하는 대상 재화는 신
두해안사구이다. 신두해안사구의 경제적 가치를 조
건부가치측정법(CVM)을 이용하여 총가치 측면에서
접근한다.

이 연구에서 측정하는 신두해안사구의 총가치는
크게 이용가치와 비이용가치로 나눌 수 있다. 이용가
치는 대상 재화의 직·간접적 이용으로부터 발생하
는 편익과 관련되는데, 직접 이용가치, 간접 이용가
치, 선택가치를 포함한다. 직접 이용가치는 신두해안
사구를 휴양 목적으로 이용하는 경우가 해당되고, 간
접 이용가치는 신두해안사구의 심미적인 경관, 생태
계 유지, 해안 유지, 지하수 저장 등과 관련된다. 선
택가치는 신두해안사구의 미래 이용가능성을 확보할
목적으로 부여하는 가치이다. 한편 비이용가치는 대
상 재화의 직·간접적 이용과 관련되지 않은 여러 가
지 이유로 발생하는 편익으로 보전가치라고도 불린
다. 보전가치는 신두해안사구를 다음 세대 및 다른
사람들이 즐기는 것에 부여하는 가치이며 자연자산
자체의 보전과 관련된 효용도 포함하고 있다.

이를 위해 가치 평가 대상 재화에 대한 지불의사금
액과 관련된 질문 이전에, 신두해안사구의 총가치를
구성하는 요소들에 어떤 것들이 있는지를 상기할 수
있는 질문을 하여 응답자들이 자연스럽게 신두해안
사구가 지니고 있는 네 가지 가치 유형(직접 이용가
치, 간접 이용가치, 선택가치, 보전가치)을 상기할 수
있도록 하였다.

(2) 지불수단

지불수단이 평가하는 대상 재화와 적절한 연계를
가지고 있을 때 조사에서 얻어지는 지불의사금액의
신뢰성이 높아지게 된다.

본 연구의 설문에서 지불수단은 신두해안사구 훼손을 방지하기 위한 일종의 기부금으로 하였다. 왜냐하면 일반적으로 강제성을 갖고 있는 세금 형태가 보다 적합하다고 보기도 하지만, 신두해안사구의 보존을 위하여 (사)한국내셔널트러스트에서 실제로 기부활동을 전개하고 있었기 때문에 보다 적절한 연계라고 판단되었기 때문이다.

(3) 지불의사 유도방법

본 연구의 설문에서 지불의사 유도방법으로는 Hanemann(1985)과 Carson(1985)에 의해 제안된 이중양분선택형(dichotomous choice with a follow-up) 질문형식을 이용했다. 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 한번만 제시하고 응답하게 하는 단일양분선택형(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)

(4) 제시금액 설계

제시금액 설계와 관련한 일반적 경험법칙은 단일양분선택형 질문에서는 15분위수와 85분위수 이내, 이중양분선택형 질문에서는 10분위수와 90분위수 이내로 설계하여 분포의 꼬리부분의 값들을 제거할 것을 요구한다. 일반적으로 사용되고 있는 분위수에 기초한 제시금액 설계방식은 최적설계와 비교하면 효율성이 떨어지고 있지만, 그러한 방법이 배제되어야 하는 수준은 아니고 오히려 최적설계에서 얻은 결과와 유사해지고 있다. 특히 이중 양분선택형 질문을 사용하는 경우에는 첫번째 제시금액이 잘못 제시되

더라도 이를 정정할 수 있는 능력이 있기 때문에 상대적으로 넓은 범위를 포괄하더라도 단일 양분선택형 질문처럼 심각한 편의를 발생시키지 않는다.

그러므로 첫번째 제시금액을 사전 조사에서 조사된 지불의사금액의 분포를 감안하여 20, 40, 60, 80 분위수 주위의 금액인 1,000원, 2,000원, 4,000원, 8,000원의 네가지 수준으로 설계하였고, 두번째 제시금액은 첫번째 제시한 금액을 지불할 의사가 있다고 하는 경우에는 첫 번째 금액의 2배에 해당하는 금액을 제시하였다. 그리고 첫 번째 제시한 금액을 지불할 의사가 없다고 하는 경우에는 두 번째 제시한 금액은 첫 번째 제시금액의 1/2로 낮추어 질문하였다.

한편 제시한 금액의 지불기간을 특정한 기간으로 한정하지 않았기에, 매년 제시금액을 지불의사가 있는지를 묻는 방식을 취하였다.

2) 조사 개요

인터넷 전문 여론조사기관의 패널로부터 전국 가구를 대표할 수 있도록 지역 및 연령대를 고려하여 표집된 대상자 400명을 조사하였다. 우리나라에서는 인터넷 환경의 급속한 발전으로 인터넷 여론전문조사기관의 패널도 실제의 전국민 또는 전국 가구를 대표할 수 있는 수준으로까지 발전한 상태라 판단하여 인터넷 설문조사 방법을 이용하였다. 이는 인터넷 전문 여론조사기관에 의한 조사로 웹 환경에 설문지가 나타나고 응답자들이 인터넷에 접속하여 설문 문항에 답변하는 방법이다. 이 방법은 응답자가 자신의 페이스에 맞추어 진행할 수 있고, 다양한 멀티미디어적 구성 요소를 이용하여 설명할 수 있으므로 응답자들의 이해도를 제고시킬 수 있다는 장점을 지니고 있다. 또한 조사자를 이용하지 않으므로 조사자 편의를 회피할 수 있고 짧은 시간에 많은 응답자들이 동시에 설문에 답변할 수 있도록 하여 조사 기간을 단축할 수 있는 방법이기도 하다.

그러나 인터넷 설문조사는 모집단의 대표성과 관련하여 적합하지 않을 가능성이 크다는 점들이 주요

약점으로 지적된다. 또한 응답자의 익명성으로 인한 중복응답의 가능성 등이 약점으로 볼 수 있다.⁴⁾ 그러나 최근 인터넷 전문 여론조사기관에서는 인터넷 조사의 약점을 보완하기 위한 노력을 통하여 인터넷 조사의 약점을 상당 정도 해결하고 있다.

이 연구를 위한 사전조사는 2003년 12월 중에 진행되었고, 본조사는 2004년 1월 2일에서 9일까지 8일간 진행되었다. 본설문조사 표본의 인구학적 속성은 <표 1>과 같다.

표본 추출은 인터넷 조사 전문기관의 패널 약 13만 명으로부터 서울시, 6대광역시, 기타 도로 나누어 각 지역별 가구 구성비에 따른 비율로 할당 표집하였다. 연령대별 구성도 전국 인구의 구성 비율을 감안하여 표본을 추출하였다. 그러므로 본조사 자료에서 얻어진 결과를 직접적으로 전국 가구로 확대할 수 있다. 연령대별로는 20대 12.0%, 30대 32.8%, 40대 32.3%, 50대 22.0%를 차지하고 있다.

본조사의 남녀비율은 남자 84.0%로 남자의 비중이 높지만, 본 연구에서는 가구 중심의 지불의사액 추정을 목표로 하고 있으므로 성별 구성이 모집단과 차이는 별 문제가 없다.

교육수준은 고졸이 13.3%, 대졸이 53.3%, 대재가 16.3%, 중졸이하가 1.8%, 대학원 이상이 15.5%로 대졸 이상의 비중이 모집단에 비해 다소 높고 중졸이하의 비중이 낮다. 이는 인터넷 설문조사의 성격상 교육수준이 모집단에 비해 다소 높은데서 기인하는 것으로 생각한다. 그러나 지불의사금액에 교육수준이

큰 영향을 주지 않는다면 이러한 차이도 큰 문제가 되지 않는다.⁵⁾

한편 가구 월평균 소득은 201~300만원이 32.3%로 가장 많으며, 301~400만원이 21.8%, 200만원 이하가 21.0%, 401~500만원이 18.5%, 500만원 이상이 6.5%를 차지하고 있다.

4. 모형 및 추정방법

양분선택형 CV 자료에 대한 기본 모형은 확률효용 모형(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.(Habb과 McConnell, 2002)

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

표 1. 본 설문조사 표본의 사회·경제적 특성

성별	남 336 (84.0%)			여 64 (16.0%)		
	교육 수준	중졸 이하 7(1.8%)	고졸 53(13.3%)	대재 65(16.3%)	대졸 213(53.3%)	대학원 이상 62(15.5%)
연령	10대 조사대상 아님	20대 48 (12.0%)	30대 135 (32.8%)	40대 129 (32.3%)	50대 88 (22.0%)	60대 이상 조사대상 아님
가구 월평균 소득	200만원 이하 84(21.0%)	201~300만원 129(32.3%)	301~400만원 87(21.8%)	401~500만원 74(18.5%)	500만원 이상 26(6.5%)	

에서 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.

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

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.(Hanemann과 Kanninen, 1999)

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

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

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

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

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.

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

여기서 WTP_i^* 는 응답자가 마음속에서 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 2배인 두 번째 제시금액(t_{2i})에 대해서도 '예'라고 대답하는 하는 경우(즉 $I_{1i} = 1$ 이고 $I_{2i} = 1$ 인 경우), 그 응답자의 내재지불의사금액(WTP_i^*)이 관찰 될 확률은 다음과 같다.

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

여기에서 $z_i (= \frac{\varepsilon_i}{\sigma})$ 는 표준정규분포에 따르는 변수이다. 그런데 $a_{1i} = \frac{t_{1i} - x_i^1 \beta}{\sigma}$, $a_{2i} = \frac{t_{2i} - x_i^1 \beta}{\sigma}$ 라 하면, (5) 식은 (6)식과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$P_r(I_{1i} = 1, I_{2i} = 1) = 1 - \frac{t_{2i} - x_i^1 \beta}{\sigma} = 1 - \Phi(a_{2i}) \tag{6}$$

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. 이때 로그우도함수(log likelihood function)는 다음과 같이 쓸 수 있다.

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

우리는 일반적인 최우추정기법(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. 이는 결과적으로 생존분석(survival analysis) 혹은 지속기간 모형(duration model)에서 개별 지불의사금액의 생존 내지 지속 여부를 자료화하여 분석하는 방식과 동일하다.

5. 실증분석

1) 신두해안사구에 대한 국민의 인식 및 태도

해안사구에 대해 어느 정도 알고 있는가와 관련하여 ‘들어본 적 있다’가 49.5%, ‘조금 안다’가 30.8%, ‘잘 안다’가 11.8%이고, ‘전혀 모른다’는 경우가 8.0%를 차지하고 있다. 해안사구에 대해 전혀 모르는 국민은 거의 없으며 최소한 들어본 적이 있거나 대체로 알고 있음을 알 수 있다.

우리나라 해안사구의 보전 상태가 양호한 비율 14%에 대한 응답자들의 의견은 ‘매우 부족’이 50.8%, ‘다소 부족’이 42.0%로 92.8%가 부족하다고 생각하고 있다. 한편 과도하다고 생각하는 비율은 2.0%에 불과하여 대부분의 국민들이 해안사구가 양호한 비율이 부족하다고 인식하고 있음을 알 수 있다. 그러므로 추가적인 해안사구의 훼손에는 상당히

부정적인 견해를 가지고 있을 것임을 짐작할 수 있다.

충청남도 태안군에 있는 신두해안사구에 대해 어느 정도 알고 있는가와 관련하여 ‘들어본 적 있다’가 48.0%, ‘조금 안다’가 16.5%, ‘잘 안다’가 4.0%이고, ‘전혀 모른다’는 경우가 31.5%를 차지하고 있다. 앞서 질문에서 해안사구에 대해 전혀 모르는 국민은 거의 없으며 최소한 들어본 적이 있거나 대체로 알고 있지만, 충청남도 태안군에 있는 신두해안사구를 전혀 들어보지 않은 국민들의 비율이 30%를 넘어서고 있다.

신두해안사구가 문화재청에 의해 천연기념물로 지정된 사실을 알고 있는지에 대해 20.8%만이 알고 있었고, 나머지 79.2%의 국민들은 알지 못하고 있었다. 신두해안사구에 대해 들어본 적이 있거나 알고 있는 국민들 중에서도 천연기념물로 지정된 사실을 모르는 국민들이 적지 않다.

한편 신두해안사구를 최근 2년간 방문한 경험이 있는 경우는 4.8%에 지나지 않고 나머지 95.2%는 최근 2년간 한번도 방문하지 않았다고 답변하여 국민들이 자주 찾는 관광지는 아님을 알 수 있다.

해안사구의 기능에는 ‘해안 모래의 저장고 및 해안 보호’, ‘희귀 동식물의 서식처’, ‘독특하고 아름다운 천연의 자연경관’, ‘지하수의 보호’ 등이 있다. 그러므로 이러한 해안사구의 기능은 해안사구가 지니고 있는 중요한 속성이기도 하다. 해안사구의 기능들을 중요하다고 생각하는 비율이 대체로 90%를 넘어서고 있다.

표 2. 신두해안사구에 대한 국민의 인식 및 태도

질문 내용	답변 내용 및 비율(%)
해안사구에 대한 인식	전혀 모른다(8.0), 들어본 적 있다(49.5), 조금 안다(30.8), 잘 안다(11.8)
해안사구 보전상태 양호한 비율 14%에 대한 인식	매우 부족(50.8), 다소 부족(42.0), 적정(5.3), 다소 과다(1.3), 매우 과다(0.8)
신두해안사구 인지 여부	전혀 모른다(31.5), 들어본 적 있다(48.0), 조금 안다(16.5), 잘 안다(4.0)
신두해안사구 천연기념물 지정 사실	안다(20.8), 모른다(79.2) 신두해안 사구
최근 2년간 방문 여부	방문 경험 있다(4.8), 방문 경험 없다(95.2)

표 3. 해안사구 기능의 중요성 인식

해안사구의 기능에는	매우 중요하다(5)	대체로 중요하다(4)	보통이다 그저 그렇다(3)	대체로 중요하지 않다(2)	전혀 중요하지 않다(1)	평균
1. 해안 모래의 저장고 및 해안의 보호	190 (47.5%)	182 (45.5%)	23 (5.8%)	2 (0.5%)	3 (0.8%)	4.31
2. 희귀 동식물의 서식처	277 (69.3%)	108 (27.0%)	10 (2.5%)	4 (1.0%)	1 (0.3%)	4.60
3. 독특하고 아름다운 천연의 자연경관	197 (49.3%)	174 (43.5%)	19 (4.8%)	5 (1.3%)	5 (1.3%)	4.32
4. 지하수의 보호	204 (51.0%)	145 (36.3%)	39 (9.8%)	7 (1.8%)	5 (1.3%)	3.92

표 4. 해안 사구 기능 및 신두해안사구 보전의 중요성

설문 내용	답변 내용 및 비율(%)
해안사구 기능들의 중요성	해안 모래의 저장고 및 해안 보호(41.3), 희귀 동·식물의 서식처(38.0), 독특하고 아름다운 천연의 자연경관(14.8), 지하수의 보호(5.8), 기타(0.3)
신두해안사구 보전의 중요성	전혀 중요하지 않다(0.5), 대체로 중요하지 않다(4.0), 보통이다/그저 그렇다(24.0), 대체로 중요하다(48.3), 매우 중요하다(23.3)

해안사구의 기능들 중에서 평균 점수를 기준으로 볼 때, '희귀 동식물의 서식처'가 4.64로 가장 중요하다고 생각한다. 그리고 '해안 모래의 저장고 및 해안의 보호'는 4.39, '독특하고 아름다운 천연의 자연경관'은 4.38, '지하수의 보호'는 4.34로 중요도를 거의 비슷하게 생각하고 있음을 알 수 있다.

해안사구의 기능들 중에서 가장 중요하다고 생각하는 것은 '해안 모래의 저장고 및 해안의 보호'가 41.3%, '희귀 동식물의 서식처'가 38.0%, '독특하고 아름다운 천연의 자연경관'이 14.8%, '지하수의 보호'가 5.8%를 차지하고 있다. 이는 앞서 생태자연도의 속성별 중요성에 의한 평균 점수와 다소 차이가 있는데, 해안사구의 여러 기능들 중 국민들이 어떤 기능을 가장 중요하다고 생각하는지를 보다 분명하게 확인할 수 있다.

신두해안사구의 보전이 응답자 또는 응답자 가족에게 어느 정도 중요하다고 생각하는지에 대해

71.5%가 중요 또는 매우 중요하다고 생각하고 있다. 반면 중요하지 않다고 생각하는 비율은 4.5%에 불과하다. 신두해안사구의 보전을 대부분의 국민들은 중요하다고 생각하고 있음을 알 수 있다.

2) 신두해안사구 보전에 대한 지불의사금액모형 추정

CVM 연구에서는 종종 내적 일관성(internal consistency) 또는 이론적 타당성(theoretical validity)을 검증하기 위해 공변량(covariates)이 포함된 방정식을 추정한다.⁶⁾ 이 경우 효용함수에 여러 변수들을 반영하여 설문이 얼마나 적절하게 진행되었는지를 판단할 수 있다. 본 연구에서는 설문의 내적 일관성 판단기준으로서 몇몇 변수들을 포함하여 다음 식과 같이 지불의사금액(WTP) 모형을 추정하였다.

$$\ln WTP = \beta_0 + \beta_1 MALE + \beta_2 MAR + \beta_3 AGE + \beta_4 FSIZE + \beta_5 SEOUL + \beta_6 OCITY + \beta_7 EDY + \beta_8 PINC + \varepsilon \quad (8)$$

다음의 <표 5>은 식에서 사용된 변수들에 대한 정의와 평균 및 표준편차를 정리한 것이다.

그리고 지불의사금액(WTP) 방정식을 추정한 결과

표 5. 변수의 정의 및 요약

변수	정의	평균	표준편차
MALE	남성 여부 (0=여성, 1=남성)	0.8	0.4
MAR	결혼 여부 (0=미혼, 1=기혼)	0.75	0.4
AGE	응답자의 연령 (단위: 세)	39.4	9.1
FSIZE	가구원 수 (단위: 명)	3.6	2.6
SEOUL	거주지 서울 여부 (0=서울 아님, 1=서울임)	0.2	0.4
OCITY	거주지 광역시 여부 (0=광역시 아님, 1=광역시임)	0.3	0.4
EDY	교육 년수 (단위: 년)	15.3	2.3
PINC	월평균 1인당 가구 소득 (단위:만원)	99.9	63.9

는 <표 6>과 같다. 8개의 변수의 추정계수 중 부호를 예상한 4개의 변수는 예상한 부호와 일치하여 설문의 추정이 제대로 시행되었음을 시사하고 있다. 또한 월평균 1인당 가구 소득(PINC), 가구원 수(FSIZE) 변수는 유의수준 10%에서 통계적으로 유의함을 알 수 있다.

각 변수들의 추정계수의 부호를 살펴보면, 월평균 1인당 가구 소득이 높을수록, 가구원의 수가 많을수록 신두해안사구를 보전하기 위한 지불의사금액(WTP)가 크게 나타났다.

특히 신두해안사구를 보전하기 위한 지불의사금액은 월평균 1인당 가구 소득이 1만원 증가할 때마다 9.8원의 지불의사가 증가하고, 가구원 수가 1명 증가할 때 492.5원 증가함을 알 수 있다.

3) 신두해안사구의 경제적 가치

본 소절에서는 신두해안사구를 보전하기 위한 지불의사금액을 전국단위로 확장하여 신두해안사구의 연간 총가치를 구하였다. 본 연구에서는 전국 가구수는 전수 조사인 「2000년 인구주택 센서스 조사」에 의

표 6. 지불의사금액(WTP) 방정식 추정결과

변수	추정계수	표준오차	t-통계량 ¹⁾	한계효과	추정계수의 예상부호
상수항	6.983	0.745	9.37***	21,309.7	.
MALE	-0.103	0.236	-0.44	-315.2	.
MAR	-0.157	0.251	-0.63	-480.4	.
AGE	0.011	0.012	0.91	33.3	.
FSIZE	0.161	0.090	1.79*	492.5	+
SEOUL	-0.228	0.214	-1.07	-696.8	.
OCITY	-0.163	0.200	-0.82	-498.8	.
EDY	0.0002	0.037	0.00	0.5	.
PINC	0.003	0.002	2.09**	9.8	+
SCALE	1.495	0.092	16.28***		
log-likelihood				-540.0	

주1) ***, **, * 은 추정계수가 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타낸다.

표 7. 신두해안사구 서비스의 연간 경제적 가치

가구당 지불의사금액 (WTP)(A, 원)	세대수(B)	연간 경제적 총가치 (A×B, 원)
3,059원 (2,591원~3,612원)	14,391,374	440억 2,700만원 (372억8,900만원 ~519억8,200만원)

한 가구수를 사용하였다.⁷⁾ 이상과 같은 방법으로 구한 신두해안사구 보전을 위한 가구당 지불의사금액은 3,059원(95% 신뢰구간은 2,591원~3,612원)이고, 전국적으로는 440억 2,700만원(95% 신뢰구간은 372억 8,900만원~519억 8,200만원)에 이르렀다.

신두해안사구 훼손 방지를 위한 국민들이 부여하는 가치는 정부의 정책우선순위 결정에도 참고자료로 이용될 수 있을 것이다. 신두해안사구 훼손 방지 정책에 대해 국민들이 부여하는 후생 수준의 변화를 가늠할 수 있게 해주므로 다른 정책들과의 비교에서 정책 우선순위 결정에 이용될 수 있다고 생각된다.

신두해안사구의 직접 이용가치, 간접 이용가치, 선택가치, 보전가치를 추정하기 위해 지불의사를 가진 응답자에게 자신의 지불의사금액을 각각의 가치로 분할하도록 요청하였다. 그 질문의 답변 자료를 활용하여 신두리해안사구의 연간 총가치를 직접 이용가치, 간접 이용가치, 선택가치, 보전가치로 분할하였다.

그 결과 신두해안사구 서비스에 대한 연간 총가치 중에서 직접 이용가치는 13.4.0%, 간접 이용가치는 30.2%, 선택가치는 19.4%, 보전가치는 37.0%를 차지하고 있다. 그러므로 신두해안사구의 총가치 중에서 보전가치가 차지하는 비중이 가장 높으며, 간접 이용가치, 선택가치, 직접 이용가치 순으로 높은 비

표 8. 신두해안사구의 가치 유형별 비율(%)

직접 이용가치	간접 이용가치	선택가치	보전가치	총가치
13.4	30.2	19.4	37.0	100.0

중을 차지하고 있다. 결국 국민들은 신두해안사구의 경우 보전가치가 높다고 생각하고 있으면 상대적으로 직접적 이용과 관련된 이용가치는 상대적으로 낮다고 보고 있음을 알 수 있다.

신두해안사구의 연간 총가치를 가치 유형별로 분할해 보면, 신두해안사구의 연간 직접 이용가치는 59억원(95% 신뢰구간은 49억 9,700만원~69억 6,600만원), 간접 이용가치는 132억 9,600만원(95% 신뢰구간은 112억 6,100만원~156억 9,900만원), 선택가치는 85억 4,100만원(95% 신뢰구간은 72억 3,400만원~100억 8,500만원), 보전가치는 162억 9,000만원(95% 신뢰구간은 137억 9,700만원~192억 3,300만원)이다. 여기서 신두해안사구의 가치 유형별 95% 신뢰구간은 응답자가 생각하는 총가치의 가치 유형별 배분 비율을 적용하여 계산하였다.

4) 신두해안사구의 자산 가치

신두해안사구의 자산 가치를 가치 유형별로 계산하기 위해서는 할인율을 적용해야 한다. 왜냐하면 미래에 발생할 편익들을 현재 가치화해서 합산하여야 하기 때문이다. 일반적으로 활용되고 있는 할인율은 3~10%의 값을 사용한다.⁸⁾ 자연자산의 가치를 계산하기 위해 적용하는 할인율과 관련해서는 자연자산의 가치가 미래에 점차 증가할 것을 감안하여 자연자

표 9. 신두해안사구 서비스의 연간 경제적 가치

가치 유형	직접 이용가치	간접 이용가치	선택가치	보전가치	총가치
경제적 가치	59억원 (49억 9,700만원 ~ 69억 6,600만원)	132억 9,600만원 (112억6,100만원 ~156억9,900만원)	85억 4,100만원 (72억 3,400만원 ~100억 8,500만원)	162억 9,000만원 (137억 9,700만원 ~192억 3,300만원)	440억 2,700만원 (372억 8,900만원 ~519억 8,200만원)

표 10. 신두해안사구의 자산 가치

(단위: 억원)

할인율	직접 이용가치	간접 이용가치	선택가치	보전가치	총가치
3%	1,967 (1,666~2,322)	4,432 (3,754~5,233)	2,847 (2,411~3,362)	5,430 (4,599~6,411)	14,676 (12,429~17,327)
5%	1,180 (999~1,393)	2,659 (2,252~3,140)	1,708 (1,447~2,017)	3,258 (2,759~3,847)	8,805 (7,458~10,396)
7.5%	787 (666~929)	1,773 (1,501~2,093)	1,139 (965~1,345)	2,172 (1,840~2,564)	5,870 (4,972~6,931)
10%	590 (500~697)	1,330 (1,126~1,570)	854 (723~1,008)	1,629 (1,380~1,923)	4,403 (3,729~5,198)

산의 자산 가치를 계산할 때에는 0%의 할인율을 적용할 것을 주장하는 학자도 있으나, 다른 영역의 자산과 비교하기 위해 동일한 할인율을 적용하여야 한다는 주장이 보다 일반적으로 받아들여지고 있다.

신두해안사구의 자산 가치를 계산하기 위해 어느 정도의 할인율을 적용하는가에 따라 자연 자산의 가치가 크게 변화하므로, 일반적으로 그 민감도를 보여주기 위해 가능하다고 생각되는 할인율에 대해 자연 자산의 가치가 어떻게 변화는지를 보여주는 방식을 취하는 것이 일반적이다. 이를 민감도 분석이라고 한다.

신두해안사구의 자산 가치는 7.5%의 할인율을 적용하면 5,870억원(95% 신뢰구간은 4,972억원~6,931억원)이다. 이를 가치 유형별로 분할해서 보면 직접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 787억원(95% 신뢰구간은 666억원~929억원)이고, 간접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 1,773억원(95% 신뢰구간은 1,501억원~2,093억원)이다. 한편 선택가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 1,139억원(95% 신뢰구간은 965억원~1,345억원)을 차지하고, 보전가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 2,172억원(95% 신뢰구간은 1,840억원~2,654억원)이다.

한편 할인율을 3%, 5%, 10%에 대해서도 신두해안사구의 자산 가치를 계산해 보면, 현재 시점에서 신두해안사구의 총자산가치는 최소 3,729억원(할인율 10%를 적용한 95% 신뢰구간 하위값)에서 최대 1조

7,327억원(할인율 3%를 적용한 95% 신뢰구간 상위값)에 이른다고 볼 수 있다.

이 연구에서 계산된 신두해안사구라는 자연자산의 가치는 현재 국민들이 가지고 있는 선호에 기초해서 추정된 금액이다. 일반적으로 소득이 증가함에 따라 자연자산에 대한 선호가 증가한다는 사실을 감안한다면, 향후에는 신두해안사구라의 자산가치가 분명히 더욱 증가할 것이다.

6. 요약 및 결론

본 연구에서는 신두해안사구의 경제적 가치를 추정하기 위하여 전국민을 대상으로 조건부가치측정 설문을 이용하여 신두해안사구의 이용가치 및 비이용가치를 포함한 신두해안사구의 보전에 대한 지불 의사금액 및 신두해안사구의 자산가치를 추정하였다.

본 연구에서 행한 실증분석의 결과에 따르면, 신두해안사구 보전을 위한 가구당 지불의사금액은 3,059원(95% 신뢰구간은 2,591원~3,612원)이고, 전국적으로는 440억 2,700만원(95% 신뢰구간은 372억 8,900만원~519억 8,200만원)에 이르렀다.

신두해안사구의 자산 가치는 7.5%의 할인율을 적용하면 5,870억원(95% 신뢰구간은 4,972억원~6,931

억원)이다. 이를 가치 유형별로 분할해서 보면 직접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 787억원(95% 신뢰구간은 666억원~929억원)이고, 간접 이용가치에 기인한 자연자산의 가치 부분이 1,773억원(95% 신뢰구간은 1,501억원~2,093억원)이다. 한편 선택가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 1,139억원(95% 신뢰구간은 965억원~1,345억원)을 차지하고, 보전가치에 기인한 자연자산의 가치 부분은 2,172억원(95% 신뢰구간은 1,840억원~2,654억원)이다.

한편 할인율을 3%, 5%, 10%에 대해서도 신두해안사구의 자산 가치를 계산해 보면, 현재 시점에서 신두해안사구의 총자산가치는 최소 3,729억원(할인율 10%를 적용한 95% 신뢰구간 하위값)에서 최대 1조 7,327억원(할인율 3%를 적용한 95% 신뢰구간 상위값)에 이른다고 볼 수 있다.

본 연구에서 도출된 추정치들을 통하여 신두해안사구의 중요성을 가늠해 볼 수 있으며, 신두해안사구의 훼손 및 보전 계획에 대한 평가를 위한 척도로서도 이용할 수 있을 것이다. 또한 지불의사금액함수에 영향을 주는 변수들을 고려하여 신두해안사구의 보전을 위한 자금 조성을 위한 정책에도 활용할 수 있다고 생각한다.

이 연구와 관련하여 향후에는 여행비용법과 같은 현시선호법에서 도출된 신두해안사구의 경제적 가치와 비교하는 연구도 필요하다. 그러한 연구를 통하여 자연자산의 가치와 관련하여 여행비용법과 조건부가치측정법에 의한 추정치의 관련성을 검토할 수 있을 것이다. 자연자산 가치측정법에 의한 가치 추정치의 관련성에 대한 이해는 두가지 가치측정방법론의 향후 개선 방향에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

그리고 해안사구 이외에도 다양한 자연자산에 대한 가치 평가 연구가 진행될 필요가 있다. 환경과 관련된 의사결정에서 매년 새로운 연구를 진행할 수 있는 시간과 예산이 부족한 경우가 대부분일 것이므로, 가급적 많은 자연자산에 대한 다양한 연구들이 공공적 지원에 의해 미리 체계적으로 추진될 필요가 있다고 생각한다.

주

- 1) 조건부가치측정법(contingent valuation method)은 가상가치평가법 또는 임의가치평가법이라고도 번역되어 사용되며, 환경재와 같은 비시장재화(non-marketed goods)의 가치측정방법이다. 응답자에게 가치평가 대상 재화에 대한 설문으로 대상 재화에 대한 지불의사금액(willingness to pay)을 추정하는 진술선호방법(stated preference method)에 속한다. 이에 대한 자세한 설명은 Freeman III(2003), Champ(2003), Mitchell and Carson(1989)을 참조하기 바란다.
- 2) 태안군(2004), 『신두사구 보전 및 활용방안』, 25~40쪽에서 발췌·인용하였다.
- 3) 조건부가치측정법의 설문 내용에 대해서는 Mitchell and Carson(1989), 신영철(1997), Bateman *et al.*(2002) 참조하기 바란다.
- 4) 인터넷 설문조사의 경우 모집단의 대표성과 관련하여 표본의 선택편의(sample selection) 우려가 있다는 점 때문에 이용에 부정적 견해를 가지는 경우도 있다. 또한 조건부가치측정법(CVM)에 대한 1993년에 작성된 NOAA 패널 지침(NOAA, 1993)을 들어 인터넷 설문조사는 조건부가치측정법 조사에 부적절하다고 지적하기도 한다. 그러나 인터넷 환경의 비약적 발전을 감안할 경우 인터넷 설문조사의 선택편의 가능성은 모집단 특성과의 괴리 검토를 통해 어느 정도 판단할 수 있다. 또한 조건부가치측정법의 특성과 인터넷 설문에 대한 적합도 여부는 계속 연구를 통해 검증해 나가야 하는 연구대상일 뿐이다. Berrens *et al.*(2004) 및 Li *et al.*(2009) 등에서 환경자원의 가치평가 연구에서 인터넷 조사 자료를 이용하고 있다.
- 5) 뒤에 소개될 지불의사금액모형 추정결과를 보면, 설명변수로서의 교육연수가 지불의사금액에 유의한 영향을 주지 못하고 있다는 사실을 확인할 수 있다.
- 6) 지불의사금액모형에 공변량을 포함하지 않은 모형은 쉽게 평균 지불의사금액을 추정할 수 있다는 장점이 있기에 지불의사금액 추정에 많이 이용되고 있다. 본 연구에서도 평균 지불의사금액은 공변량을 포함하지 않은 모형으로부터 도출하였다.
- 7) 본 연구는 태안군(2004) 연구 중의 일부분으로 다른 정책들과의 비교를 위해 2004년을 기준 연도로 진행되었기

에, 그 시점에서 이용가능한 인구주택총조사 자료를 활용하였다. 2005년 인구주택총조사의 가구수를 활용한 신두리해안사구의 경제적 가치는 본 연구에서 제시한 가치에 비해 11.0% 증가한다.

- 8) 신두리해안사구에 대한 지불의사가 특정 기간으로 한정하지 않았기에 신두리해안사구의 자산 가치를 산정하기 위하여 신두리해안사구의 연간 총가치 역시 특정 기간에만 한정된다고 보지 않고 지속된다고 상정하였다. 그러므로 신두리해안사구의 자산 가치는 신두리해안사구의 연간 총가치를 할인율로 나누어 얻어진 값이다.

참고문헌

곽승준 · 유승훈, 2001, “동강자연환경 보존의 경제적 편익 추정: 조건부 가치측정방법의 적용을 중심으로,” 경제학연구 49(2), pp.163-184.

권오상, 2000, “가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가,” 경제학연구 48(3), pp.177-196.

김준순, 1998, “여행비용법에서 고려되는 요소들이 모형추정에 미치는 영향,” 산림경제연구 6(2), pp.38-47.

신영철, 1997, 조건부가치측정법에 의한 한강수질개선 편익 추정에 관한 연구, 서울대 박사학위 논문.

신영철 · 민동기, 2004, “생태자연도 1등급지의 경제적 가치 추정,” 자원환경경제연구 14(1), pp.25-52.

신효중, 2003, 강원도 자연환경자원의 경제적 가치평가 Ⅲ, 강원지역환경기술개발센터.

윤여창 · 김성일, 1991, “산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구,” 환경경제연구 1(1), pp.155-184.

이성태 · 이명현, 1998, “대구 팔공산 자연공원의 편익가치 측정-여행비용접근법을 통하여-,” 1998년도 한국환경경제학회 정기학술대회 논문집, pp.55-78.

이준구 · 신영철, 2000, “그린벨트의 경제적 가치 추정,” 자원환경경제연구 9(4), pp.773-799.

태안균, 2004, 신두사구 보전 및 활용방안, pp.25-40.

Bateman, Ian J. et al., 2002, *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*, Edward Elgar.

Berrens, Robert P., Alok K. Bohara, Hank C. Jenkins-Smith, Carol L. Silva, and David L. Weimer, 2004, “Information and effort in contingent valuation surveys: application to global climate change using national internet samples,” *Journal of Environmental Economics and Management* 47, pp.331-363.

Cameron, Trudy Ann, 1988, “A new paradigm for valuing non-market goods using referendum data: Maximum likelihood estimation by censored logistic regression,” *Journal of Environmental Economics and Management* 15, pp.355-379.

Carson, Richard T., 1985, Three essays on contingent valuation, Ph.D. Thesis, University of California, Berkeley.

Champ, Patricia A., Kevin J. Boyle, and Thomas C. Brown, 2003, *A Primer on Nonmarket Valuation*, Kluwer Academic Publishers.

Freeman III, A. Myrick, 2003, *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, Resources For the Future.

Habb, Timothy C. and Kenneth E. McConnell, 2002, *Valuing Environmental and Natural Resources*, Edward Elgar.

Hanemann, W. M., 1984, “Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses,” *American Journal of Agricultural Economics* 66, pp.332-341.

Hanemann, W. M., 1985, “Some issues in continuous- and discrete-response contingent valuation studies,” *Northeastern Journal of Agricultural Economics* 14(1), pp.5-13.

Hanemann, W. M. and B. Kanninen, 1999, 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.

Li, Hui, Hank C. Jenkins-Smith, Carol L. Silva, Robert P. Berrens, and Kerry G. Herron, 2009, “Public support

- for reducing US reliance on fossil fuels: Investigating household willingness-to-pay for energy research and development," *Ecological Economics* 68, pp.731-742.
- Kanninen, B. J., 1993, "Design of sequential experiments for discrete choice contingent valuation studies," *Journal of Environmental Economics and Management* 25, pp.1-11.
- McFadden, D., 1974, Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior, in P. Zarembka(ed.), *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press.
- Mitchell, Robert Cameron, and Richard T. Carson, 1989, *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Washington, D.C., Resources for the Future.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 1993, "National Resource Damage Assessments under the Oil Pollution Act of 1990," *Federal Register* 58, pp.4601-4614.
- 교신: 신영철, 경기도 포천시 선단동 산11-1, 대진대학교 디지털경제학과, 전화: 031-539-1762, 이메일: ycshin@daejin.ac.kr
- Correspondence: Youngchul Shin, Department of Digital Economics, Daejin University, Tel: 031-539-1762, E-mail: ycshin@daejin.ac.kr
- 최초투고일 2009년 11월 25일
최종접수일 2009년 12월 10일

Estimating the Economic Value of Sindu Coastal Sand Dune

Shin, Youngchul*

Abstract : This study estimates the willingness-to-pay(WTP) for conserving Sindu coastal sand dune and asset value of Sindu coastal sand dune by means of contingent valuation method. CV market scenario is designed to elicitate his/her WTP considering use value and nonuse value of Sindu coastal sand dune. The yearly WTP for Sindu coastal sand dune is 3,059 won(95% C.I. 2,591~3,612 won) in the case of a household, therefore amounts to 44 billion won(95% C.I. 37~52 billion won) for the whole nation. We estimate the asset value of Sindu coastal sand dune by 7.5% discount rate to be 587 billion won with 95% confidence interval of 497 to 693 billion won. The direct use value which has accounted for 13.4% is 79 billion won(95% C.I. 67~93 billion won), and the indirect use value which has accounted for 30.2% amounts to 177 billion won(95% C.I. 150~209 billion won), and the option value which has accounted for 19.4% is 114 billion won(95% C.I. 97~135 billion won), and the conservation value which has accounted for 37.0% amounts to 217 billion won(95% C.I. 184~256 billion won).

Keywords : Sindu coastal sand dune, contingent valuation method(CVM), willingness-to-pay(WTP), use value, nonuse value

* Professor, Dep. of Digital Economics, Daejin University, yeshin@daejin.ac.kr