

## 다중범위 이산선택 CVM기법에 의한 갯벌의 가치평가

김충실\* 이삼호\*\*

주제어: 갯벌, 가상가치평가법, 다중범위 이산선택, 보존가치

### Abstract

This paper is to estimate the conservation value of wetlands using the contingent valuation method. The paper uses a multiple bounded discrete choice elicitation technique that allows respondents to express their level of voting certainty for a wide range of referendum thresholds. As a result, respondents answer that they would be definitely willing to pay 9,853 Korean won, probably willing to pay 17,427 won, and not sure willing to pay 38,984 won per year per household for conserving the wetlands under this study. The results show that an estimate of the aggregated conservation value of the wetlands for all Korean households is approximately 615 billion won in the "not sure" scenario.

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| 1. 문제제기              | 3. 모형 및 분석결과 |
| 2. MBDC 접근법에 따른 설문설계 | 4. 요약 및 결론   |

### 1. 10

갯벌과 같은 환경자원의 가치는 크게 사용가치와 비사용가치로 나누어지는데, 이 중에서 비사용가치는 크게 존재가치, 선택가치와 상속가치로 구분된다. 또한, 갯벌의

주요 기능으로는 자연재해 감소기능, 레크레이션 장으로서의 기능, 수산물 생산·서식지로서의 기능, 오염정화의 기능 등이 있다.

이러한 환경자원의 가치평가에 널리 이용되고 있는 가상가치평가법(Contingent Valuation Method: CVM)에 있어 동일한 분석대상에 대해서도 설문방법별로 상이한 지불의사금액이 도출되고 있다. 즉, 가상가치 설문방법이 연속형(개방형 질문, 지불카드형) 또는 이산형이냐에 따라 지불의사금

\* 경북대학교 농업경제학과 교수

\*\* 경북대학교 농업경제학과 박사과정 수료

액에 상당한 차이가 있는 것으로 분석되었다(Welsh *et al.*, 1998). 일반적으로 양분선택형에 의해 도출된 지불의사금액이 개방형 질문과 지불카드형에 의해 도출된 지불의사금액 보다 높게 나타난다.

아직까지 특정한 형태의 설문방법이 우수하다던가 설문방법별 지불의사금액의 차이로 가상가치평가법 자체를 부인할 수는 없지만, 지금까지 양분선택 기법 분석결과 의 신뢰성에 대한 논란이 있어 왔다. 따라서 본 논문에서는 양분선택형 또는 기타 설문형식과는 다른 새로운 설문방법으로 다양한 범위의 의사결정 임계치를 제공하는 분석모형을 도입하고자 한다. 양분선택형과는 달리 응답자들이 각각의 지불의사금액과 두 가지 이상의 범주에 대해 자신의 의사를 표현할 수 있다. 그리고 지불카드형과 같이 응답자들에게 일정범위에 대하여 연속적인 지불의사금액을 제시한다. 그러나 응답자들은 지불카드형과는 달리 하나의 가치를 선택하는 것이 아니라 각각의 지불금액에 대해 선택을 해야 한다. 이러한 설문형식은 응답자에게 각 지불금액 수준에서 의사결정의 확신수준을 나타낼 수 있게 한다.

갯벌에 대한 연구는 Spinks *et al.*(1996), Kaoru(1993), Bergstrom *et al.*(1990) 및 Farber(1988), 표희동 외(2001), 그리고 신효중 외(2000) 등이 있다. 이러한 선행연구들은 양분선택형 가상가치평가법을 이용하여 갯벌의 사용가치, 존재가치, 유산가치 등의 총가치를 추정하였다. 그리고 Welsh *et al.*(1998)은 다중범위 선택형, 양분선택

형 등 설문방법간의 차이가 가상가치평가에 미치는 효과를 분석하였다.

본 논문에서는 갯벌의 가치를 평가하기 위해 설문조사를 통해 다중범위 이산선택 자료를 조사하였고, 이러한 조사자료를 바탕으로 갯벌의 가치를 도출하였다. 또한, 본 논문에서는 갯벌의 다양한 기능을 개별적으로 추정하여 총합화하지 않고, 갯벌의 총가치를 추정하였다. 이는 갯벌의 다양한 가치를 개별적으로 평가하여 이를 합계하게 되면 합산과정에 있어 오류가 발생하기 때문이다. 본 연구의 분석대상은 갯벌의 비시장가치이며, 그 중에서도 분석대상의 공간적 지역은 함평만 일대의 갯벌(습지)로 설정하였다.

## 2. MBDC 접근법에 따른 설문설계

### 2.1. MBDC 접근에 따른 설문작성

CVM에 의한 조사는 시장이 존재하지 않는 비시장재화의 가치를 조사하는 것이므로 무엇보다 설문작성이 분석결과에 중요한 영향을 미친다. 따라서 분석대상의 설문지 작성은 무엇보다 중요하다. 이러한 설문내용은 크게 다음의 세 가지 부분으로 나눌 수 있다. 첫째, 분석대상이 되는 갯벌에 대한 설명과 응답자가 직면하게 될 가상적 상황에 대한 구체적 묘사 및 설명이다. 둘째, 응답자가 갯벌의 비시장가치에 대해 얼마를 어떻게 지불할 것인가를 질의한다. 셋째, 응답자의 사회경제적 특성변수

들과 여타 갯벌에 대한 응답자의 인식정도를 질의한다.

이상의 세 가지 내용들은 반드시 설문지에 포함되어야 하나 이러한 내용들이 반드시 특정한 일련의 순서를 가질 필요는 없다. 가상가치평가법은 가상적 상황을 분석 대상으로 다루는 것이기 때문에 응답자들이 얼마나 실제인 것처럼 인식하느냐가 무엇보다 중요하다. 따라서 분석대상이 되는 갯벌의 비시장가치에 대한 명확한 설명이 이루어져야 하므로 응답자가 분석대상 지역과 갯벌의 특성을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위해 그림이나 사진과 같은 보조수단을 사용하는 방식이 널리 이용되고 있다.

두 번째 내용은 갯벌의 비시장가치에 대해 응답자들이 어떠한 방법으로 얼마를 지불할 것인가에 대한 것이다. 갯벌의 비시장가치를 도출하는 방법으로는 크게 개방형 질문, 이산선택형 질문, 그리고 지불카드형 질문 등이 있다. 본 논문에서는 이산선택형 질문형태 중 다중범위 이산선택기법(Multiple Bounded Discrete Choice: MBDC)의 질의 방식을 적용하였다.

마지막 구성내용은 응답자 개인의 특성에 관한 질의로 구성된다. 응답자의 사회경제적 특성변수로는 소득, 연령, 성별, 그리고 환경재 관련 특성 등이 있다. 이러한 사회경제적 특성변수들은 응답자의 지불의사금액에 영향을 미치기 때문에 이에 대한 추가적인 질의가 필요하다.

본 논문에서는 이러한 내용을 반영한 설문지를 작성하는 과정에서 크게 예비단계

와 본 단계로 분리하여 적용하였다. 예비단계는 분석대상을 응답자들이 정확하게 인식할 수 있는 정교한 설문지 작성을 위해 여러 차례의 수정을 거치게 된다. 그리고 다중범위 이산선택형의 지불금액범위를 결정하기 위하여 개방형 질의를 통해 응답자들이 지불하려고 하는 갯벌의 비시장가치를 조사하였다. 이러한 수정 및 조정과정을 거쳐 확정된 설문지를 토대로 비교적 적은 수의 표본을 선택하여 사전조사(pretest)를 실시하고, 응답자의 인식정도와 조사상의 오류를 반영하여 설문지의 내용을 최종 확정한다. 본단계는 최종적으로 확정된 설문지를 바탕으로 갯벌의 비시장가치에 대한 지불의사금액을 조사하기 위해 필요한 여러 단계가 포함된다.

갯벌의 비시장가치는 시장에서 실제로 거래되는 재화가 아니므로 이에 대한 정확한 인식이 필요하고, 갯벌의 비시장가치가 변화할 때 응답자가 이러한 변화에 대한 가상적 시장을 이해할 수 있도록 해야 한다. 구체적으로 갯벌의 비시장가치에 대해 응답자가 얼마를 지불할 용의가 있는가를 질의하기 이전에 가상적 시장의 일반적 상황부터 구성해야 한다. 현재 우리나라의 갯벌훼손이 심각한 상태에 있고 이에 대한 정부의 갯벌보존대책 및 개선방안이 제시되고 있다. 이를 바탕으로 가상적 시장은 현재와 같은 상태로 갯벌이 훼손될 경우를 방지하기 위하여 합평만 지역의 갯벌을 생태적으로 보존·이용할 경우 갯벌의 비시장가치 변화를 제시한다. 이러한 가상적 시장하에서 응답자가 갯벌을 생태적으로 보

존·이용하기 위하여 추가적으로 지불하려고 하는 소득세와 연계된 지불금액에 대해 질의한다.

갯벌의 비시장가치와 같은 가상적 재화에 대한 정확한 가치를 측정하기 위해서는 응답자의 인식 속에 평가할 대상물이 구체적으로 자리잡고 있어야 한다. 따라서 설문지에 사진이나 도표 또는 지도를 제시하여 보다 확연하게 자연환경이나 환경질의 변화를 응답자가 인식할 수 있도록 해야 한다. 본 논문에서도 응답자들이 분석대상 및 공간적 지역을 명확히 인식할 수 있도록 하기 위해 함평만 지역의 위치를 알려주는 그림과 함평만의 모습과 위치 등을 담은 사진들을 보조자료로 활용하였다.

응답자들이 갯벌의 비시장가치의 변화에 대한 진실된 가치를 밝힐 수 있도록 유도하기 위하여 그들이 제시한 가치의 대가를 특정한 지불수단과 교환되도록 하는 것이 바람직하다. 환경질의 개선으로 조세가 추가로 징수된다거나 또는 사용하고 있는 상품의 가격이 오른다거나 하는 등의 지불수단을 제시하여야 한다. 지불수단을 선정할 때 유의하여야 할 점은 현실성과 총립성이다(Anderson and Bishop, 1986). 응답자가 응답한 가격을 실제로 부담시키는 것이 가장 사실에 부합하지만 현실적으로 그렇지 못하다. 따라서 환경오염을 개선하기 위해서는 얼마만큼의 비용이 소요되므로 개인당 얼마만큼의 조세나 사용료를 징수한다거나 하는 방법으로 가급적이면 사실과 일치되도록 유도한다. 또한, 응답자가 제시하는 가치가 지불수단의 내용에 좌우되어서

는 안 된다. 즉, 설문을 통하여 환경질에 관한 가치가 제대로 제시되어야지 잘못된 선정된 지불수단에 대한 개인적 거부감 때문에 가치를 왜곡시키도록 해서는 안 된다.

본 논문에서는 소득세에 부과되는 지불수단을 제시하였다. 물론 NOAA 패널 보고서<sup>1</sup>에서 주지시키고 있듯이 대체재를 제시하였고, 지불의사금액(WTP)이 여타 소비의 제약을 수반한다는 것도 명시하였다.

일반적으로 CVM의 실증연구에서 주로 사용되는 지불의사 유도방법으로는 개방형 질문법(open-ended question), 경매법(bidding game), 지불카드법(payment card), 그리고 양분선택형 질문법(dichotomous choice question) 등이 있다. 이러한 방법론 중에서도 양분선택형 질문법이 현실시장에서 소비자들의 행동을 결정하고 국민투표에서 의사를 결정하는 유형과 유사하여 널리 이용되고 있다. 그러나 양분선택형 질문법은 주어진 지불의사금액에 대해 '예' 또는 '아니오'라고만 응답하기 때문에, 응답자의 지불의사를 면밀히 파악할 수 없고, 지불의사금액이 과대추정되는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 양분선택형의 장점을 갖고 있으면서, 단점을 보완할 수 있는 다중범위 이산선택형 질문법을 적용한다. 응답자는 제시된 각 금액이 본인의 지불의사금액(WTP)보다 같거나 작으면 '확실히 예', '예', 그리고 '고려하겠음'이라고 대답하고, 높으면 '아니오' 또는 '확실히 아니오'라고

<sup>1</sup> NOAA, "Proposed Rules for Valuing Environmental Damages," *Federal Register* 59(1994): 1061-1191.

대답하게 된다. 이렇게 얻어진 자료를 이용하여 제시된 금액과 '확실히 예', '예', 그리고 '고려하겠음'이라고 대답한 응답자의 비율을 분석함으로써 평균 지불의사를 측정하게 된다. 본 논문에서는 응답자가 대답하기 용이하여 응답률이 높고, 출발점 편향(starting point bias)나 설문조사원 편향에 의한 영향이 적으며, 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적고, 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있는 다중범위 이산선택형 질문법을 이용하였다.

## 2.2. 조사대상 및 지역 선정

### 2.2.1. 조사대상 표본설계

갯벌의 비시장가치 평가를 위한 설문조사에서 설문대상지역은 전국 7개 광역시 권역과 현지 지역으로 설정하였다. 각 도시의 전체 인구를 대상으로 임의표본(random sample)을 도출하기 위해 각 지역 내에서 인구구성비를 고려하여 표본 수를 할당하였다. 각 지역의 인구 특성과의 일관성을 유지하기 위하여 다음과 같이 임의추출하

였다. 7개 광역시의 총 세대수와 지역별 세대수를 고려하여 서울은 총 492세대를 조사하였고, 각 지역별 표본 수는 <표 1>에 상세히 제시되어 있다. 일반적으로 NOAA 제시하고 있는 CVM 연구의 표본 수는 1,000개 이상이므로 본 연구에서도 이러한 조건을 만족하고 있다.

본 조사이전에 예비조사를 통해 설문에 관련된 모든 문제점들을 사전적으로 검토하였다. 또한, 자료조사는 일대일 직접면접법을 이용하였고 필자와 전문적인 면접훈련을 거친 대학원생들에 의해 수행되었다.

### 2.2.2. 분석대상 지역 선정

분석대상 지역의 선정은 서남해안 지역 중에서도 자연적인 모습을 유지하고 있으면서, 지금까지 간척 및 매립의 대상으로 선정되었다가 다시 해양보전지역으로 지정된 함평만 지역을 설정하였다. 함평만은 전라북도 영광군과 전라남도 무안군 사이에 위치하고 있으며 갯벌에서부터 사구지역까지 다양한 염생식물을 비롯해 식물성 플랑크톤과 부착규조류, 다모류와 연체동물 등

표 1 연구대상 모집단과 표본 설계

단위: 세대, 명

|     | 모 집 단     |            |            |            | 표 본   |     |     |
|-----|-----------|------------|------------|------------|-------|-----|-----|
|     | 세대수       | 인구수        | 남          | 여          | 세대수   | 남   | 여   |
| 서울  | 3,540,492 | 10,373,234 | 5,198,186  | 5,175,048  | 492   | 246 | 245 |
| 부산  | 1,199,804 | 3,812,392  | 1,905,565  | 1,906,827  | 167   | 83  | 83  |
| 대구  | 805,779   | 2,538,212  | 1,276,725  | 1,261,487  | 112   | 56  | 56  |
| 인천  | 829,164   | 2,562,321  | 1,296,053  | 1,266,268  | 115   | 58  | 57  |
| 대전  | 439,312   | 1,380,510  | 698,499    | 692,011    | 61    | 31  | 30  |
| 광주  | 430,376   | 1,375,212  | 683,525    | 691,687    | 60    | 30  | 30  |
| 울산  | 322,838   | 1,044,161  | 536,088    | 508,073    | 45    | 23  | 22  |
| 합 계 | 7,567,765 | 23,086,042 | 11,594,641 | 11,501,401 | 1,051 | 528 | 523 |

69종의 저서동물이 풍부하게 서식하고 있다. 그리고 함평만 갯벌은 저질토로서 모래, 모래+점토, 점토+자갈 등으로 구성되어 있으며, 비교적 다양한 염생생물이 분포하고 있어, 어류의 산란장, 치어 생육장, 어류의 회유지로서 중요하며, 철따라 숨어, 농어, 광어 및 돔 낚시터로도 유명하다. 또한, 여타 갯벌처럼 자연재해 감소기능, 레크리에이션 장으로서의 기능, 오염정화의 기능 등을 수행하고 있다.

### 3. 모형 및 분석결과

#### 3.1. 분석모형 설계

갯벌의 비시장가치를 추정하기 위하여 다음과 같은 간접효용함수를 설정하고자 한다. 각 응답자는 모두 자신의 효용함수를 알고 있다고 가정하고, 관측불가능한 부분을 오차항으로 나타낸 확률적 모형을 제시하였다. 즉, 갯벌의 비시장 가치에 대해 금액(세금)을 지불하는 소비자는 소득과 갯벌의 비시장 가치의 이용만으로 효용을 얻는다고 가정하면, 그의 효용함수는 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$(1) \quad u(i, M, s) \\ = u(i, M, s) + \varepsilon_i, \quad i = 0, 1$$

여기서,  $i=1$ : 세금을 납부하고 갯벌의 비시장가치를 이용하는 경우

$i=0$ : 세금을 납부하지 않고 갯벌의 비시장가치를 이용하지 않는 경우

$M$ : 응답자의 소득

$s$ : 사회·경제적 변수(연령, 교육수준, 환경단체 가입 유·무 등)

여기에  $\varepsilon_1$  과  $\varepsilon_0$ 는 확률변수로서 독립적이고 동일한 분포를 가지며 평균이 0인 정규분포를 따른다고 가정한다.

지불금액(세금)  $X$ 는 Hicks의 보상변이로 볼 수 있는데, 그 이유는  $X$ 원을 지불하고 갯벌의 비시장 가치를 이용하는 것이 이전의 상황에서 자신이 누리던 원래 효용수준을 유지하는 것과 같기 때문이다. 응답자가 변화된 상황에서 갯벌의 비시장 가치를 이용함으로써 얻는 효용크기는 다음과 같은 효용의 차(差)로 나타낼 수 있다.

$$(2) \quad \Delta v = u(1, M-X, s) - \\ u(0, M, s) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0)$$

응답자가 일정 금액(세금)을 지불하더라도 갯벌의 비시장가치를 이용하려는 경우는,  $X$ 원을 지불하고 갯벌의 비시장가치를 이용하는 것이 갯벌을 이용하지 않을 때보다 효용이 크기 때문이다. 따라서 갯벌의 비시장가치 이용에 대한 의향이 관측될 확률은 다음과 같다. 개별 소비자의 특정 비시장재 소비에 대한 확률분포는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(3) \quad \Pr(\text{갯벌이용 의향}) \\ = \Pr[u(1, M-X, s) - u(0, M, s) \\ + \varepsilon_0 - \varepsilon_1]$$

갯벌의 비시장가치 이용에 대한  $X$ 원의 가격제약에 '예'라고 응답할 경우 로짓모델

은 다음과 같다.

$$(4) P_j = F_v(\Delta v) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}}$$

- 여기에  $F_v(\cdot)$  = Standard Logistic Variate C,D,F이다.

본 논문에서는 이전까지 CVM 분석에 적용되었던 양분선택형 질문법이 아닌 다중범위 이산선택형 설문방법을 도입하였다. 이러한 다중범위 이산선택 CVM 분석을 위한 함수형태는 다음과 같다. 예를 들어, 응답자가  $X^L$ 원에 대해서는 '예'라고 응답하고,  $X^H$ 원에 대해서는 '고려하겠음'으로 답변할 경우, 응답자가 갯벌의 비시장가치 이용에 대한 진정한 지불의사금액의 로그우도함수는 다음과 같다.

$$(5) \ln L = \sum_{j=1}^H \ln [\Pr(WTP < X^H) - \Pr(WTP < X^L)]$$

오차항이 정규분포를 따른다고 가정할 때 로그우도함수는 다음과 같은 형태로 나타낼 수 있다.

$$(6) \ln L = \sum_{j=1}^H \ln [\Phi(\frac{X^H}{\sigma} - \frac{x_j\beta}{\sigma}) - \Phi(\frac{X^L}{\sigma} - \frac{x_j\beta}{\sigma})]$$

3.2. 사용된 변수 및 자료설명

본 논문에서는 갯벌의 가치를 평가하기 위해서 다중범위 이산선택모형을 이용하였다. 본 분석모형에 사용된 변수들에 대한 설명은 다음 <표 2>와 같이 요약된다. BID

표 2 사용된 변수설명

| 변수명 | 변수 설명   |
|-----|---|
| BID | 연간지불의사금액(1,000원, 2,000원, 3,000원, 4,000원, 5,000원, 7,500원, 10,000원, 15,000원, 20,000원, 50,000원과 같은 10개 구간별로 지불의사금액을 제시하였음) |
| EDU | 교육수준(국졸이하=1, 중졸=2, 고졸=3, 대졸이상=4)  |
| ENV | 환경관련단체 가입여부(0=비회원, 1=환경단체회원)  |
| AGE | 연령(세)   |
| WET | 갯벌방문여부(0=없음, 1=있음)  |

는 연간지불의사금액을 나타내는 변수로서 1,000원에서 50,000원 사이의 10개 구간별로 분류되었다. 각 구간별로 '기꺼이 지불한다.' '지불한다.' '고려하겠다.' '지불하지 않겠다.' 그리고 '절대 지불하지 않겠다.'와 같이 5개 항목으로 나누어 설문을 시행하였다.

EDU는 응답자의 교육수준, AGE는 연령을 나타내는 독립변수이다. 그리고 ENV는 환경관련단체에 현재 가입중이거나 가입한적이 있는지를 나타내는 더미변수로서 있으면 1, 없으면 0의 값을 부여하였다. 마지막으로 WET는 갯벌방문여부를 나타내는 더미변수로서 갯벌을 한번이라도 방문한적이 있으면 1, 없으면 0의 값을 부여하였다.

응답자의 일반적 특성을 살펴보면 가구원 수는 평균 4명으로 조사되었고, 평균 연령은 43세이고, 연간소득은 3,172만원으로 나타났다. 조사 응답자 중 환경단체 회원은 72명으로 나타났고, 갯벌을 방문한 경험이 있는 응답자는 총 432명으로 조사되었다.

표 3 응답자의 일반특성

|          | 평균       | 최소값      | 최대값       | 표준편차     |
|----------|----------|----------|-----------|----------|
| 가족수(명)   | 3.79     | 1.00     | 7.00      | 1.35     |
| 연령(세)    | 43.45    | 32.00    | 72.00     | 10.10    |
| 연간소득(만원) | 3,172.62 | 1,500.00 | 12,000.00 | 2,278.24 |

### 3.3. 분석결과

#### 3.3.1. 『기꺼이 지불한다』형의 추정결과

설문조사에서 응답자들은 주어진 제시금액 하에서 자신의 지불의사 정도를 5개 항목에서 선택가능하다. 『기꺼이 지불한다』형은 갯벌의 비시장가치를 이용하기 위하여 주어진 지불금액을 가장 확실히 납부하고자 하는 사람들의 의사수준을 나타내는 것이다. 본 논문에서는 응답자가 각각의 지불의사금액에 대해 다양한 의사수준을 제시한 조사자료를 구간자료로 이용하여 분석결과를 추정하였다.

본 연구에서는 설명변수로 교육수준, 연령, 환경단체 가입여부, 그리고 갯벌 방문 여부를 설정하였다. 그러나 소득변수는 교육수준과 연령의 변수와 상관관계가 있으므로 본 분석모형에서는 제외하였고, 환경단체와 갯벌방문을 설명변수로 추가한 것은 이러한 응답자의 특성이 지불의사금액에 미치는 정도를 파악하기 위해서이다.

일반적으로 종속변수가 수량적 값이 아닌 질적 값을 갖는 모형의 통계적 추정은 최우추정법이 이용되며 본 논문에서도 최우추정법을 이용하여 추정하였다. 『기꺼이 지불한다』형의 추정결과에서 모형의 적합

도인 R<sup>2</sup>는 0.12로 분석되었고, F검정결과는 2.75로 나타나 5% 유의수준에서 분석모형의 유의성이 있는 것으로 검정되었다. t검정결과 10% 유의수준 하에서 연령(AGE)과 갯벌방문여부(WET)가 유의성이 있는 것으로 나타났다. 반면에 교육수준(EDU)의 추정계수는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타나 이들 변수의 모수가 0이라는 귀무가설을 기각시키지 못하였다. 『기꺼이 지불한다』형의 분석결과 환경단체 회원일수록, 갯벌을 방문해 본 사람일수록, 연령이 높을수록 갯벌에 대한 가치를 높이 평가하는 것으로 나타났다. 즉, 갯벌을 방문한 경험이 있는 사람일수록 갯벌 보존에 대한 인식이 높기 때문에 지불의사금액도 높은 것으로 분석되었다.

표 4 『기꺼이 지불한다』형의 추정결과

| 변수                      | 추정계수      | t-값   |
|-------------------------|-----------|-------|
| 상수(Constant)            | 20,565.56 | 1.23  |
| 교육수준(EDU)               | 2,324.96  | 0.98  |
| 환경단체 가입여부(ENV)          | 10,200.31 | 1.61  |
| 연령(AGE)                 | 284.84    | 1.84* |
| 갯벌 방문 여부(WET)           | 6,235.00  | 1.89* |
| 표본수                     | 1,051     |       |
| Log-likelihood          | -945.57   |       |
| McFadden R <sup>2</sup> | 0.12      |       |

주: \* 10% 유의수준에서 통계적 유의성이 있음.

<sup>2</sup> 본 논문에서 이용한 종속변수가 양적 값이 아닌 질적 값이기 때문에, R<sup>2</sup>가 적기 때문에 모형의 적합성이 부인될 수는 없다. 이에 대한 자세한 내용은 Amemiya(1981)를 참조하기 바란다.



## 3.3.2. 『지불한다』형의 추정결과

『지불한다』형은 주어진 지불금액수준에서 갯벌보호를 위해 소득세를 추가적으로 납부하고자 하는 사람들의 의사수준을 나타낸다. 『지불한다』형의 추정결과를 살펴보면 다음과 같다. 추정결과에서 모형의 적합도인  $R^2$ 는 0.10으로 분석되었고, F검정결과는 2.24로 나타나 10% 유의수준에서 분석모형의 유의성이 있는 것으로 검정되었다. t검정결과 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있는 변수는 연령(AGE)으로 나타났으며 교육수준(EDU), 환경단체 가입여부(ENV), 갯벌방문여부(WET)는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 즉, 교육수준은 갯벌의 비시장가치 평가에 있어 유의성이 없는 것으로 분석되어 통계적으로 '0'과 유의하게 다르지 않다.<sup>3</sup> 『지불한다』형의 분석결과 연령이 높을수록 갯벌에 대한 가치를 높게 평가하는 것으로 나타났다.

표 5 『지불한다』형의 추정결과

| 변 수            | 추정계수      | t-값    |
|----------------|-----------|--------|
| 상수             | 25,738.27 | 1.16   |
| 교육수준(EDU)      | 637.32    | 0.20   |
| 환경단체 가입여부(ENV) | 8,869.29  | 1.06   |
| 연령(AGE)        | 473.00    | 2.29** |
| 갯벌 방문 여부(WET)  | 5,838.49  | 1.33   |
| 표본수            | 1,051     |        |
| Log-likelihood | -954.91   |        |
| McFadden $R^2$ | 0.10      |        |

주: \* 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있음.

<sup>3</sup> 『고려하겠다』형에서 교육수준의 부호가 (-)이지만 t값이 0.68로 나타나 유의성이 없기 때문에 모수가 0이라는 귀무가설을 기각하지 못한다. 따라서 교육수준의 부호는 여기서는 아무런 의미가 없다는 것을 알 수 있다.

## 3.3.3. 『고려하겠다』형의 추정결과

『고려하겠다』형의 추정결과를 살펴보면 다음과 같다. 추정결과에서 모형의 적합도인  $R^2$ 는 0.14로 분석되었고, F검정결과는 3.32로 나타나 1% 유의수준에서 분석모형의 유의성이 있는 것으로 검정되었다. t검정결과 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있는 변수는 환경단체 가입여부(ENV)와 연령(AGE)으로 나타났으며 교육수준(EDU)과 갯벌 방문여부(WET)는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 『고려하겠다』형의 분석결과 환경단체 회원일수록, 연령이 높을수록, 그리고 갯벌을 방문해 본 사람일수록 갯벌에 대한 가치를 높게 평가하는 것으로 분석되었다. 즉, 환경단체 회원일수록 갯벌과 같은 환경자원에 대한 인식이 높기 때문에 지불의사금액에 대해 정의 부호를 갖는 것으로 분석되었으나, 통계적으로는 유의성이 없는 것으로 나타났다.

표 6 『고려하겠다』형의 추정결과

| 변 수            | 추정계수      | t-값    |
|----------------|-----------|--------|
| 상수             | 98,060.31 | 2.67   |
| 교육수준(EDU)      | -3,243.34 | -0.68  |
| 환경단체 가입여부(ENV) | 28,941.47 | 1.98** |
| 연령(AGE)        | 795.59    | 2.51** |
| 갯벌 방문 여부(WET)  | 9,984.92  | 1.49   |
| 표본수            | 1,051     |        |
| Log-likelihood | -973.23   |        |
| McFadden $R^2$ | 0.14      |        |

주: \*\* 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있음.

## 3.3.4. 지불의사금액의 평균치

지불의사금액의 대표값으로 지불의사금액의 전체평균, 중앙값, 절단된 평균 또는 정규화시킨 절단된 평균 등을 이용할 수 있다(Hanemann, Boyle, Welsh, and Bishop 1988). 이들 중에서 이론적 제약과의 일치성(consistency with theoretical constraints), 통계적 효율성(statistical efficiency) 그리고 총계가능성(ability to be aggregated)조건을 만족하는 기준은 절단된 평균이다(Duffield and Patterson, 1991). 따라서 본 논문에서도 갯벌에 대한 가치측정의 기준으로 절단된 평균을 이용하였다.

앞의 추정결과에 의하여 세 가지 유형의 지불의사금액의 평균을 살펴보면 다음 <표 7>과 같이 요약된다. '기꺼이 지불한다'형의 절단된 평균은 가구당 연간 9,853원, '지불한다'형의 절단된 평균은 가구당 연간 17,427원, '고려하겠다'형의 절단된 평균은 38,984원으로 가장 높게 나타났다. 가상가치평가법은 실제 상황이 아니라 가상적 상황을 평가하는 것이므로 동일한 지불금액에 대해서 응답자의 의사지불 정도가 중요한 영향을 미치게 된다. 즉, 기존의 양분선택형은 '예' 또는 '아니오'로만 한정되지만, 본 논문에서는 5가지 유형의 지불정도를 나타내게 함으로써 지불의사정도가

표 8 갯벌에 대한 총 지불가치

단위: 백 만원

| 구분           | '기꺼이<br>지불한다'형 | '지불한다'형 | '고려하겠다'<br>형 |
|--------------|----------------|---------|--------------|
| 연간 평균<br>WTP | 155,335        | 274,741 | 614,593      |

상대적으로 약할수록 WTP 평균치가 커지는 것을 알 수 있다.

## 3.3.5. 갯벌에 대한 총 지불가치

본 논문은 전국 7대 광역시 권역 및 현 지역 응답자들에 의해 인지된 서남해안 함평만 갯벌의 경제적 가치를 추정하였다. 지금까지의 분석결과에 의거 추출된 표본의 가치를 모집단의 가치로 확장하면 갯벌에 대해 국민들이 부여하는 총지불가치를 도출할 수 있다. 전술한 바와 같이 본 논문에서의 설문은 무작위별 층별 표본선정을 이용하였으며 대표성을 확보한 표본에 의해 설문조사가 수행되었으므로 국민 전체의 대표성을 가지고 있다고 볼 수 있다. 따라서 전국 총 가구수 15,765,275세대를 고려하였을 경우 국민들이 갯벌에 대해 부여하는 총 지불가치를 살펴보면 <표 8>과 같다. 가장 높은 지불가치를 가지는 유형은 '고려하겠다'형이며, 그 다음이 '지불한다'형, '기꺼이 지불한다'형으로 나타났다.

표 7 지불의사금액의 평균치

| 구분        | '기꺼이<br>지불한다'형 | '지불한다'형 | '고려하겠다'<br>형 |
|-----------|----------------|---------|--------------|
| 절단된<br>평균 | 9,853원         | 17,427원 | 38,984원      |

## 4. 요약 및 결론

새만금 간척사업의 논쟁에서 알 수 있듯이 갯벌 이용에 대해 환경보호론자들과 경

제개발론자들간의 논쟁이 치열하다. 이러한 대립의 근본적인 요인 중 하나는 갯벌 자원 가치평가의 불확실성에 기인하고 있다. 따라서 본 논문에서는 갯벌 가치평가의 불확실성을 고려하여 단순한 양분선택적 설문기법이 아닌 다중범위 설문기법을 도입하였다. 즉, 본 논문에서는 양분선택형 기법이 아닌 다중범위 이산선택 기법에 의해 자료를 조사하였고, 이러한 조사자료를 바탕으로 갯벌의 가치를 도출하였다. 분석 대상의 공간적 지역은 함평만 일대의 갯벌(습지)로 설정하였다. 주요 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 갯벌 보전에 가장 적극적인 '기꺼이 지불한다'형의 추정결과를 살펴보면, 환경단체 회원일수록, 갯벌을 방문해 본 사람일수록, 연령이 높을수록 갯벌에 대한 가치를 높이 평가하는 것으로 나타났다. '기꺼이 지불한다'형의 절단된 평균은 가구당 연간 9,853원으로 조사되었다.

둘째, '지불한다'형은 주어진 지불금액수준에서 갯벌보호를 위해 소득세를 추가적으로 납부하고자 하는 사람들의 의사수준을 나타내는데, 연령이 높을수록 갯벌에 대한 가치를 높게 평가하는 것으로 나타났다. '지불한다'형의 절단된 평균은 가구당 연간 17,427원으로 분석되었다.

셋째, 갯벌 보전에 대한 지불의사에 대해 다소 소극적인 '고려하겠다'형의 추정결과를 살펴보면 환경단체 회원일수록, 연령이 높을수록, 그리고 갯벌을 방문해 본 사람일수록 갯벌에 대한 가치를 높게 평가하는 것으로 분석되었다. '고려하겠다'형의 절단

된 평균은 88,984원으로 가장 높게 나타났다. 넷째, 국민들이 갯벌에 대해 부여하는 총 지불가치를 살펴보면 가장 높은 지불가치를 가지는 유형은 '고려하겠다'형이며, 그 다음이 '지불한다'형, '기꺼이 지불한다'형으로 나타났는데, 연간 155십억 원에서 615십억원 수준으로 추정되었다.

이상의 분석 결과에서 다음과 같은 결론을 제시할 수 있다. 첫째, 평가방법론 면에서 갯벌과 같은 환경자원의 이용에는 불확실성이 수반되어 있으므로 그 이용가치의 평가에는 매우 신중해야 하며, 그 평가 방법으로 단순한 양분선택적 기법보다는 다양한 선택범위를 부여할 수 있는 다중범위 이산선택(MBDC)기법이 유용하다고 본다.

둘째, 평가결과의 적용면에서 분석결과에서도 알 수 있듯이 지불의사정도('기꺼이 지불한다', '지불한다', '고려하겠다')에 따라 지불금액은 다르게 나타났다. 따라서 정책결정자가 갯벌의 보존·이용의 가치를 평가할 때 불확실성이 높다면 '기꺼이 지불한다'형의 결과에 기반해서 갯벌의 보존 여부를 평가해야 하고, 이와는 반대로 갯벌의 보존·이용에 따른 효과가 확실하다면 '고려하겠다'형의 결과에 기반해서 사업을 평가해야 할 것이다.

기존의 CVM이 갖는 과대평가 문제를 본 연구에서는 MBDC를 이용하여 상당수준 해결했다고 할 수 있으나 일반적으로 CVM을 이용한 비시장재의 가치평가가 갖는 과대평가 문제에 대한 검토는 향후 연구과제로 남기고자 한다.

## 참고문헌

- 신효중, 이정전, 2000, "갯벌의 경제적 가치," 새만금사업환경영향공동조사단, 「새만금사업 환경영향공동조사 결과보고서(경제성평가분야)」.
- 표희동, 유승훈, 곽승준, 2001, "이중경계 양자선택형의 조건부 가치측정법을 이용한 영산강유역 갯벌의 보존가치추정," 「지역연구」 17(1).
- Anderson, G. and Bishop, R., 1986, "The Valuation Problem," in D. Bromley eds., *Natural Resource Economics*, Kluwer Nijhoff Publishing, 89-161.
- Bishop, R.C., T.A. Heberlein, and M.J. Kealy, 1983, Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparisons with a Simulated Market, *Nat Res J*, 23: 619-633.
- Bergstrom J. C., Stoll J. R., Titre JP, and Wright V. L., 1990, Economic Value of Wetlands-based Recreation, *Ecological Economics*, 2.
- Bockstael, N. E., Hanemann, M. and Kling, C., 1987, Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreational Demand Framework, *Water Resources Research* 235: 951-960.
- Bowker J. M., and John R. Stoll, 1988, Use of Dichotomous Choice Non-market Methods to Value the Whooping Crane Resource, *American J. of Agricultural Economics* 70(2): 372-381.
- Boyle, Kevin J., and Richard C. Bishop, 1988, Welfare Measurements using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques, *American J. of Agricultural Economics* 70(1): 20-28.
- Boyle, K.J., and R.C. Bishop, and M.P. Welsh, 1985, Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games, *Land Econ*, 61: 188-194.
- Carson, R.T., et al 1992, A Contingent Valuation Study of Lost Passive use Values Resulting from the Exxon Valdez Oil Spill, Report to the Attorney General of the State of Alaska, Vol, I, Natural Resource Damage Assessment, Inc., November.
- Desvousges, W.H., V.K. Smith, and M.P. McGivney, 1983, A Comparison of Alternative Approaches for Estimating Recreation and Related Benefits of Water Quality Improvement, U.S. EPA, Washington, D.C.
- Duffield, John W., Thomas C. Brown, and Stewart D. Allen, 1993, Economic Value of Recreation and Preservation Benefits of Instream Flow in Montana, Research Paper, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, U.S. Forest Service, Fort Collins, CO.
- Farber S., 1998, The Value of Coastal Wetlands for Recreation: an Application of Travel Cost and Contingent Valuation Methodologies, *Journal of Environmental Management*, 26.
- Greenley, D.A., R.G. Walsh, & R.A. Young, 1981, Option Value: Empirical Evidence from a Case Study of Recreation and Water Quality, *Quarterly Journal of Economics* 4: 657-673.
- Hanemann, Michael, John Loomis, and Barbara Kanninen, 1991, Statistical Efficiency of Double-bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, *American J. of*

- Agricultural Economics* 73(4): 1255-1263.
- Hanemann, W.M. 1994. Valuing the Environment Through Contingent Valuation, *Journal of Economic Perspectives* 8: 19-44
- Kahneman, D. and Knetsch, J.L. 1992. Contingent Valuation and the Value of Public Goods: Reply, *J. of Environmental Economics and Management* 22: 90-94.
- Karou, Y., 1993, Differentiating use and Nonuse Values for Coastal Pond Water Quality Improvements, *Environmental and Resource Economics* 3.
- Mitchell, R.C., and R.T. Carson, 1981. An Experiment in Determining Willingness to pay for National Water Quality Improvements, Report Prepared for U.S. EPA, Washington, D.C.
- Portney, P.R. 1994. The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care, *Journal of Economic Perspectives* 8: 3-18.
- Welsh M. P., and Poe G. L., 1998, Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach, *Journal of Environmental Economics and Management*, 30.

부록 1: 함평만 갯벌에 대한 일반적 정보와 다중범위 이산선택형 설문방식

[함평만 갯벌에 대한 일반적 정보]

- 함평만은 전라북도 영광군과 전라남도 무안군 사이에 위치하고 있으며 갯벌에서부터 사구지역까지 다양한 염생식물을 비롯해 식물성 플랑크톤과 부착규조류, 다모류와 연체동물 등 69종의 저서동물이 풍부하게 서식하고 있는 것으로 밝혀지고 있습니다.
- 함평만 갯벌은 저질토로서 모래, 모래+점토, 점토+자갈 등으로 구성되어 있으며, 비교적 다양한 염생생물이 분포하고 있습니다. 따라서, 어류의 산란장, 치어 생육장, 어류의 회유지로서 중요하며, 철따라 송어, 농어, 광어 및 돔 낚시터로도 유명합니다. 또한, 여타 갯벌처럼 자연재해 감소기능, 레크레이션 장으로서의 기능, 오염정화의 기능 등을 수행하고 있습니다.



[다중범위 이산선택 설문방식]

귀하의 가구는 서남해안 함평만 갯벌의 보존을 위해 보존기금의 신설을 통해 매년 추가적으로 아래의 <지불의사금액>과 같이 지불하실 의사가 있습니까? 만약 귀하의 가구가 이 금액을 지불하지 않는다면 서남해안 함평만 갯벌은 잘 보존되기 어렵습니다. 다음 10가지의 모든 지불의사금액에 대해 귀하의 지불의견을 체크해 주십시오.

| 응답자 의사수준<br>지불의사금액(연간) | 기꺼이<br>지불한다 | 지불한다 | 고려하겠다 | 지불하지<br>않는다 | 절대 지불하지<br>않는다 |
|------------------------|-------------|------|-------|-------------|----------------|
| 1,000원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 2,000원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 3,000원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 4,000원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 5,000원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 7,500원                 | A           | B    | C     | D           | E              |
| 10,000원                | A           | B    | C     | D           | E              |
| 15,000원                | A           | B    | C     | D           | E              |
| 20,000원                | A           | B    | C     | D           | E              |
| 50,000원                | A           | B    | C     | D           | E              |