

## 수산자원보호구역의 보전 가치 추정에 관한 연구<sup>†</sup>

강 석 규\*  
제주대학교 경영학과

### A Study on the Estimation of Conservation Value of Fisheries Resource Protected Area using CVM

Seok-Kyu Kang\*

*Department of Business Administration, Jeju National University, Jeju-si, 63243, Korea*

#### Abstract

The purpose of this study is to estimate conservation value of fisheries resource protected area by the double-bounded dichotomous choice contingent valuation method. The data in this analysis come from a survey of respondents of resident in fisheries resource protected area using a proportional stratified sampling from the population. The questionnaires covered all the 5 fisheries resource protected area and the sample size of every protected area was 120 questionnaires. The survey period was from August to October in 2016.

Above all, the average willingness to pay amount(WTP) per person of Namhae-Tongyoung I, Namhae-Tongyoung II, Jindong bay, Hansan bay, Cheonsu bay is estimated ₩6,215, ₩13,215, ₩6,405, ₩9,785, and ₩10,390 respectively. And, the total value of Namhae-Tongyoung I, Namhae-Tongyoung II, Jindong bay, Hansan bay, and Cheonsu bay is evaluated ₩108.8 billion, ₩357 billion, ₩118 billion, 210.2 billion, ₩ 245.8 billion respectively. Moreover, the yearly value of Namhae-Tongyoung I, Namhae-Tongyoung II, Jindong bay, Hansan bay, and Cheonsu bay is evaluated ₩6 billion, ₩19.6 billion, ₩6.5 billion, 11.6 billion, ₩ 13.5 billion.

In conclusion, fisheries resource protected area has the higher conservational value. Consequently, it is essential for now or future generation's use of fisheries resources. In light of the fisheries resource protected area's value and importance, this should be promoted to the public including the local community who utilizes fisheries resource protected area wisely. Also, this suggests that the policy for fishery resource's creation and management is needed in fisheries resource protected area.

Keywords : Fisheries Resource Protected Area, Valuation, CVM, Conservation Value

Received 5 June 2017 / Received in revised form 29 June 2017 / Accepted 29 June 2017

<sup>†</sup> 이 논문은 국립수산과학원에서 지원한 「수산자원보호구역 사회경제적 가치평가」 연구보고서(2016)의 일부를 발췌·수정하여 게재한 논문임을 밝혀둔다.

\*Corresponding author : +82-64-754-3120, kangsk@jejunu.ac.kr

© 2017, The Korean Society of Fisheries Business Administration

## I. 서론

본 연구는 수산자원보호구역의 보전 가치를 평가하는데 있다. 보호구역(protected area)은 특정 공간에 대한 용도를 제한함으로써 인간의 유해행위로부터 일정 공간 내의 생물, 개체군, 생태계 등을 보호하려는 취지에서 도입된 구역 개념이라 할 수 있다. 세계자연보전연맹(IUCN, International Union of Conservation of Nature and Natures Resources, 2000)은 보호구역에 대해 “법률 또는 다른 효과적인 수단을 통하여 생물 다양성, 그리고 자연 및 관련 문화 자원의 보호와 유지를 위해 헌신하고 관리되는 육면 및 해면지역”으로 정의하고 있다(EUROPARC and IUCN, 2000).

우리나라 보호구역은 특정 공간을 대상으로 법률로 지정 및 관리를 해오고 있으며, 수산자원보호구역이 1975년 처음으로 지정되었고, 그 이후 습지보호지역, 해양보호구역 등이 지정되어 있다.

수산자원보호구역은 「수산자원관리법」 제3조 제4항에 명시하고 있는 바와 같이 수산자원의 보호·육성을 위하여 지정된 공유수면이나 그에 인접된 토지를 말하며, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제40조, 「수산자원보호구역 관리요령」 제183호 등의 여러 법령에 기초하여, 수산자원보호구역 내에서 인간의 유해한 행위를 금지시킴으로써 자연 생태계의 기능이 정상적으로 작동하도록 하여 수산자원생태계를 유지할 목적으로 지정된 제도적 장치라고 할 수 있다<sup>1)</sup>. 수산자원보호구역은 해수면지역 10개 만과 내수면지역 20개소로 지정되어 있으며, 160개 읍면에 걸쳐 분포되어 있고 3,161km<sup>2</sup> 면적에 달하고 있다<sup>2)</sup>. 이러한 수산자원보호구역은 1970년대 산업화의 영향으로부터 수산자원의 보호 및 육성을 위하여 1975년부터 지정·운영해 오고 있는데, 이러한 수산자원보호구역의 역할과 중요성에도 불구하고 수산자원보호구역의 해제, 행위제한 완화 등의 민원이 끊임없이 제기되고 있다. 따라서 본 연구는 수산자원보호구역의 보전에 대한 가치와 중요성에 대한 인식을 증진시키는데 중요한 자료로 활용하기 위해 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 진동만, 한산만, 남해·통영 I, 남해·통영 II, 천수만 등 해수면 수산자원보호구역을 대상으로 조건부가치평가기법을 이용하여 지역주민의 지불의사금액을 추정하고 보전 가치를 평가하고자 한다.

조건부가치평가기법(CVM: contingent valuation method)은 수산자원보호구역과 같은 비시장재의 보전에 관한 시장을 가상으로 설정하고 지불의사를 직접 표현하도록 하는 기법으로서, 존재가치나 선택가치, 유증 가치 등 비사용 가치를 측정할 수 있는 유일한 기법이라는 점에 그 의의가 있다(강석규, 2016).

- 
- 1) 수산자원보호구역과 유사한 제도적 장치로서 수산자원의 보호를 위한 보호수면과 수산자원관리수면이 있다. 면허·허가·승인을 받아 이용하는 어업에 대한 제한이 거의 없는 수산자원보호구역과 달리, 수산자원이 용에 대한 어업의 제한 정도에 따라 보호수면과 수산자원관리수면으로 구분되며, 보호수면은 수산자원의 산란, 수산종자발생이나 치어의 성장에 필요하다고 인정되는 수면에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 지정되며, 보호수면에서는 어느 누구도 수산자원의 포획·채취가 금지된다(수산자원관리법 제46조, 제47조), 그러나 수산자원관리수면은 수산자원의 효율적인 관리를 위하여 정착성 수산자원이 대량으로 발생·서식하거나 수산자원조성사업을 하였거나 조성예정인 수면에 대하여 지정할 수 있으며, 수산자원관리수면의 관리·이용 규정에 의하여 어업인 등은 수산자원을 포획·채취할 수 있다.
  - 2) 수산자원보호구역은 2015년 12월 말 현재, 진동만, 한산만, 남해·통영 I, 남해·통영 II, 천수만, 도암만, 영광, 가막만, 여자만, 득량만 등 해수면지역 10개 만과 나주호, 영산호, 보성호, 옥정호, 안동호, 소양호, 춘천호, 파로호, 청평호, 평택호, 남양호, 대청호, 괴산호, 삼교호, 예당호, 영덕 오십천, 울진 왕피천, 양양 남대천, 동강 기화천, 홍천강 등 내수면지역 20개소(호수 15, 하천 5)로 지정되어 있다.

수산자원보호구역과 유사한 보호구역을 대상으로 CVM을 이용한 가치평가사례로 한국환경정책·평가연구원(2008), 박선영 외(2011), 강석규(2015), Brouwer et al.(2016), Wang et al.(2016) 등의 연구를 들 수 있다. 한국환경정책·평가연구원(2008)은 CVM에 의한 지불의사금액(WTP: willingness to pay)을 화진포습지 8,053원, 장항습지, 9,488원, 금강습지 10,286원, 낙동강습지, 10,304원, 산들늪습지 11,849원, 우포습지 12,172원으로 추정하고 있다. 박선영 외(2011)는 연안습지보호지역인 보성갯벌을 대상으로 CVM에 의하여 1,000원, 2,000원, 3,000원, 4,000원, 6,000원, 8,000원, 10,000원, 12,000원 등 8개의 제시금액과 단일양분선택형 질문법에 의하여 갯벌보전을 위한 비시장가치를 평가하였는데, 보성군 갯벌 보전을 위한 가구당 평균 WTP는 연간 5,569원으로 분석되었다. 이를 전체 모집단으로 확장시킨 결과 연평균 경제적 편익은 연간 총 955억 원으로 추정하고 있다.

강석규(2015)는 산림보호구역인 한라생태숲을 대상으로 CVM을 활용하여 한라생태숲의 힐링 및 보전가치를 실증적으로 평가하였다. 설문에는 한라생태숲 탐방객을 대상으로 한라생태숲의 이용형태, 한라생태숲의 가치평가, 사회통계적인 기본사항 등으로 크게 세 가지 부문으로 구분하고 계절적 편차와 표본 편의를 줄이기 위하여 봄, 여름, 가을 3차례에 걸쳐 CVM 설문조사를 진행하여 740부의 유효표본을 확보하였으며, 1,000원, 3,000원, 5,000원, 8,000원, 10,000원, 15,000원, 20,000원, 30,000원, 40,000원, 50,000원 등 10개의 지불의사금액을 제시하고 이중양분선택형 질문법을 이용하여 실증·분석하였다. 실증분석 결과, 한라생태숲 탐방 1회당 입장료 평균 지불의사금액은 1,184.90원(1% 이하의 통계적 유의수준)으로 추정되었으며, 20세 이상의 제주도 시민에 기초하여 한라생태숲의 연간 편익 또는 경제적 가치는 598백만 원이 발생하는 것으로 분석하고 있다.

Brouwer et al.(2016)은 북해 해양보호구역 도거뱅크(Dogger Bank), 프리시안 프론트(Frisian Front), 클리버 뱅크(Cleaver Bank)를 CVM을 이용하여 ① 경제활동(어업, 운송, 모래 채굴, 가스 시추)에 어떠한 제한이 없는 해양보호구역 시나리오 ② 엄격한 통제 및 제한 조건 하에서 경제활동이 이루어지는 해양보호구역 시나리오 ③ 모든 경제활동이 금지되어 있는 해양보호구역 시나리오 등 3가지 관리 시나리오 하에서 해양보호구역의 가치를 평가하고 있다. 특히 600명의 네덜란드 해변방문객을 대상으로 5~250 유로 지불의사금액을 지닌 이중양분선택형과 개방형 질문방식으로 평균 지불의사금액을 추정한 결과, 엄격한 통제 및 제한 조건 하에서 경제활동(어업, 운송, 모래 채굴, 가스 시추)이 이루어지는 해양보호구역 관리 시나리오 하에서 이중양분선택형 평균 지불의사금액은 연간 가구당 €110.8로 추정되었으며, 모든 경제활동이 금지되어 있는 해양보호구역 관리 시나리오 하에서 이중양분선택형 평균 지불의사금액은 연간 가구당 €168.8로 추정하고 있다.

Wang et al.(2016)은 중국에서 가장 큰 호수인 7,400km<sup>2</sup>에 달하는 중국의 북동부 내몽골지역에 있는 다라이(Dalai) 호수 보호구역의 현지인 1,142명을 대상으로 CVM에 의하여 지불의사금액 RMB 10, 20, 50, 80, 100, 120, 150, 200 등 8개의 금액을 제시하고, 단일양분선택형 질문법에 의하여 다라이 호수 보호구역의 가치를 추정하고 있는데, 평균 지불의사금액은 1인당 연간 45.35 RMB(\$7.3)로 추정하고 있다.

본 연구의 결과는 다음과 같은 점에서 유용한 시사점을 얻을 수 있을 것으로 기대한다. 첫째, 수산자원보호구역 생태계 서비스의 가치를 화폐단위로 환산하여 제공함으로써 수산자원보호구역의 가치에 대한 인식을 증진시키고, 더 나아가 지역개발정책에 대응하는 논리를 포함한 현명한 이용과 관련된 분야별 정책결정에 중요한 자료로 활용될 것으로 기대한다. 둘째, 본 연구는 중앙정부나 지방자치단체에서 수산자원보호구역 관리운영이나 효율적이고 지속적인 정책추진을 위한 정책 타당성 및

예산의 확보를 위하여 수산자원보호구역의 가치평가 필요성이 대두되고 있는 시점에서 수산자원 정책 수립자에게 유익한 담론을 제공할 것으로 기대한다.

## II. 분석모형

한국개발연구원(2008), 강석규(2016) 등이 제안하고 있는 Hanemann(1984)의 효용 격차 모형(utility difference model)에 기초하여 양분선택형 질문법으로 수집한 자료를 분석하여 지불의사금액(WTP)의 대표값을 도출하고자 한다.

효용격차 모형에서는 먼저 제시 금액에 대한 “예” 혹은 “아니오”의 응답을 모형화해야 한다.  $U$ 는 간접 효용 함수(indirect utility function)이다.  $r$ 은 응답자의 소득이며,  $S$ 는 응답자의 다른 특성을 담고 있는 벡터이다.  $j$ 는 응답자가 직면하는 비시장 재화의 상태를 의미하는데,  $j=0$ 은 비시장 재화가 공급되지 않은 상태,  $j=1$ 은 비시장 재화가 공급되는 상태를 나타낸다.

$$U=U(j, r, S), j=0, 1 \tag{1}$$

간접 효용 함수는 식 (2)와 같이 크게 확정적인(deterministic) 부분과 확률적인(stochastic) 부분으로 구성되는데, 전자는 관측이 가능한 부분이며 후자는 관측이 불가능한 부분이다. 즉 아래 식에서 전자는  $V(j, r, S)$ 이고 후자는  $\varepsilon_j$ 이다.

$$U(j, r, S)=V(j, r, S)+\varepsilon_j \tag{2}$$

관측 불가능한 확률적 성분  $\varepsilon_j$ 는  $j$ 에 상관없이 독립적이면서 동일한 분포를 따르는(IID: independently and identically distributed) 확률변수이며 평균은 0이다. 확률 효용 극대화(random utility maximization) 모형을 통해 개인의 의사 결정을 모형화 할 수 있다. 즉 제시 금액이 20,000원이라고 할 때 응답자는 20,000원을 내겠느냐는 질문에 대해 본인의 지불의사(willingness to pay)가 20,000원보다 크면 “예” 라고 응답할 것이고 그렇지 않다면 “아니오” 라고 응답함으로써 본인의 효용을 최대화 할 수 있다. 만약 주어진 제시 금액에 “예” 라고 응답한다면  $U(1, r-A, S) > U(0, r, S)$ 의 상황이 되는 것이며, 식 (2)를 이용하여 풀어 설명하면 식 (3)과 식 (3a)가 된다.

$$V(1, r-A, S)+\varepsilon_1 \geq V(0, r, S)+\varepsilon_0 \tag{3}$$

$$V(1, r-A, S)+\varepsilon_1 - V(0, r, S) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1 \tag{3a}$$

효용의 차이인 효용 격차를  $\Delta V$ 로, 오차의 차이인 오차항 격차를  $\eta$ 로 정의하면, “예”라고 답변할 확률을 쉽게 모형화 할 수 있다.  $\eta$ 의 누적 분포 함수(cumulative distribution function, cdf)를  $F_\eta(\cdot)$ 로 정의하면, “예” 라고 응답할 확률은 식 (4)와 같이 표현할 수 있다.

$$\Pr\{\text{응답이 “예”}\} = \Pr\{\Delta V(A) \geq \eta\} \equiv F_\eta[\Delta V(A)] \tag{4}$$

$\Delta V \geq \eta$ 이면 “예” 라고 응답하며, 반대로  $\Delta V < \eta$ 이면 “아니오” 라고 응답한다. 편의상 WTP를  $C$ 로 표기한다면 확률변수  $C$ 의 cdf는  $G_C(A)$ 로 정의할 수 있다. 따라서 제시 금액에 “예” 라고 할 확률을 다음과 같이 정의할 수 있다. 따라서 식 (4)와 식 (5)는 같은 것이므로 식 (6)의 관계식을 유도할 수 있다.

$$\Pr\{\text{응답이 “예”}\} = \Pr\{C \geq A\} \equiv 1 - G_C(A) \quad (5)$$

$$1 - G_C(A) \equiv F_\eta[\Delta V(A)] \quad (6)$$

확률 효용 극대화 모형으로부터 식 (4)가 도출되지만 결국은 WTP의 *cdf*인  $G_C(\cdot)$ 내의 모수를 구하는 과정으로 귀결된다. WTP인  $C$ 는 음의 영역에서도 분포할 수 있으므로  $C$ 의 평균은 일반적인 평균 공식을 통해 구할 수 있다.  $C$ 의 평균을  $C^*$ 로 표현하면 식 (7)과 같다.

$$C^* = E(C) = \int_0^\infty [1 - G_C(A)]dA - \int_{-\infty}^0 G_C(A)dA \quad (7)$$

한편, 중앙값 WTP는  $C^*$ 라고 적는데  $C$ 의 *cdf*가 0.5의 값을 가질 때의 값으로 정의된다. 즉 다음의 방정식으로부터 도출된다.

$$G_C(C^*) = 0.5 \quad (8)$$

WTP > 0이라는 강한 제약조건을 고려하면, 평균값 WTP를 흔히  $C^{**}$ 라고 표시하면 양의 영역에 대해서만 식 (9)와 같이 계산된다.

$$C^{**} = \int_0^\infty [1 - G_C(A)]dA \quad (9)$$

Hanemann(1984)의 단일양분선택모형과 Hanemann et al.(1991)의 이중양분선택모형에 기초하여 총  $N$ 명을 대상으로 단일양분선택 질문형 CVM 설문조사를 수행했다면, 분석 대상 로그 우도 함수(log-likelihood function)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \{I_i^Y \ln[1 - G_C(A_i)] + I_i^N \ln G_C(A_i)\} \quad (10)$$

$I_i^Y$ 와  $I_i^N$ 은 괄호 안의 명제가 맞으면 1 틀리면 0의 값을 가지는 인디케이터 함수(indicator function)  $1(\cdot)$ 의 값으로 다음과 같이 정의된다.

$$\begin{cases} I_i^Y = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “예”}) \\ I_i^N = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “아니오”}) \end{cases}$$

이중양분선택 질문형 CVM 설문조사를 수행했다면, 분석 대상 로그-우도 함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.  $i$ 번째 응답자가 최초 제시 금액( $A_i$ )에 “예”라고 응답할 때,  $A_i^H$ 는 최초 제시 금액( $A_i$ )보다 더 높은 두 번째 제시금액이며,  $i$ 번째 응답자가 최초 제시 금액( $A_i$ )에 “아니오”라고 응답할 때  $A_i^L$ 는 최초 제시 금액( $A_i$ )보다 더 낮은 두 번째 제시금액이 된다. 이중양분선택 질문형을 적용하게 되면, 다음과 같다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \begin{cases} I_i^{YY} \ln[1 - G_C(A_i^H)] + I_i^{YN} \ln[G_C(A_i^H) - G_C(A_i)] + \\ I_i^{NY} \ln[G_C(A_i) - G_C(A_i^L)] + I_i^{NN} \ln[G_C(A_i^L)] \end{cases} \quad (11)$$

$$\begin{cases} I_i^{YY} = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “예-예”}) \\ I_i^{YN} = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “예-아니오”}) \\ I_i^{NY} = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “아니오-예”}) \\ I_i^{NN} = 1(\text{i번째 응답자의 응답이 “아니오-아니오”}) \end{cases}$$

식 (11)로부터 WTP함수를 이용하여 추정금액을 도출할 수 있다.  $F_n(\cdot)$ 를 로지스틱 *cdf*로 정형화하고  $\Delta V = a - bA$ 를 결합하면, 다음과 같은 식 (12)를 얻을 수 있다.

$$G_C(A) = [1 + \exp(a - bA)]^{-1} \quad (12)$$

식 (12)에 기초하여 WTP의 값을 도출하는 공식인 식 (9), (10), (11)을 이용하면, 식 (13)과 같이 WTP의 평균값( $C^+$ ) 또는 중앙값( $C^*$ )을 구할 수 있다.

$$C^+ = C^* = a/b \quad (13)$$

본 연구는 강석규(2016)의 연구와 같이, 한국개발연구원(2008, 2012, 2015)의 CVM 분석 지침에 따라 지불의사금액을 추정하고자 한다.

### Ⅲ. 조사 설계 및 표본

본 연구에서는 일반시민보다 현지 지역주민이 수산자원보호구역에 대한 인식도가 높아 올바른 평가를 얻을 수 있다는 전문가 자문(FGI: Focus Group Interview)에 기초하여 수산자원보호구역 관할에 있는 시·군 단위의 20세 이상 70세 미만의 성인 남녀 주민들을 조사 대상으로 하였다. 5개의 해수면 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액을 조사하기 위하여 각 수산자원보호구역에 대해 각 120명씩 할당하였고, 본 조사의 표본 집단 선정은 전국 연령별 및 성별에 기초하여 비례층화표본추출(proportional stratified sampling) 방법을 따랐으며, 그 결과는 <표 1>와 같다. 따라서 해수면 수산자원보호구역에 대한 총 조사의 표본 수는 600명이다.

<표 1> 수산자원보호구역의 연령별 및 성별 조사대상 수

구분	20대	30대	40대	50대	60대	합계
남	58	63	73	69	42	305
여	52	60	71	68	45	295
계	110	123	143	137	87	600
보호구역별	22	25	29	27	17	120
남	12	13	15	14	8	61
여	10	12	14	14	9	59

상기한 설문대상을 토대로 2016년 8월 1일부터 2016년 10월 30일까지 대상 수산자원보호구역을 방문하여 설문을 진행하였다. 설문조사는 개별면담조사법으로 실시되었으며, 조사자 편의(bias)를 최소화하기 위하여 사전교육을 통해 설문지에 대한 각 내용을 충분히 이해하고 숙지한 조사요원을 투입시켜 진행하였다.

본 연구에서 이용하고 있는 변수는 <표 2>와 같이 정의할 수 있다. 종속변수는 제시금액에 대한 지불의사로 구성되며, 단일양분선택형 모형에 의해 추정될 경우 종속변수는 지불의사(Answer1)이고, 이중양분선택형 모형에 의해 추정될 경우 종속변수는 2개의 지불의사(Answer1, Answer2)로 구성된다. 설명변수는 수산자원보호구역의 인식도, 사회경제적 특성, 가치평가 변수로 구성된다.



<표 2> 변수의 정의

변수명		변수의 정의	
종속변수	지불의사 (Answer1, Answer2)	첫번째 지불의사답변(yes=1, no=0)	
		첫번째 및 두번째 지불의사답변 (yes=yes=no=yes=1, 기타=0)	
설명변수	수산자원 보호 구역의 인식도	서식처 보호를 위해 수산자원보호구역이 필요하다(F1)	그렇다 이상=1, 기타=0
		일자리, 소득창출 등 지역의 경제이익을 위하여 수산자원보호구역이 사라지는 것은 어쩔 수 없다(F2)	그렇다 이상=1, 기타=0
		내가 이용하지 않더라도 수산자원의 미래이용을 위해 수산자원보호구역을 설정해야 한다(F3)	그렇다 이상=1, 기타=0
		엄격한 법규가 없다면, 수산자원보호구역은 관리되지 않을 것이다(F4)	그렇다 이상=1, 기타=0
		수산자원의 서식 생태계를 위하여 수산자원보호구역에서 수산자원의 제한된 이용에 동의한다.(F5)	그렇다 이상=1, 기타=0
		수산자원보호구역의 인지도(F6)	전혀 모름=1 제대로 알지 못함=2 어느 정도 알고 있음=3 잘 알고 있음=4
		수산자원보호구역의 관심도(F7)	관심전혀없음=1 관심 거의 없음=2 어느 정도 관심 있음=3 매우 관심 있음=4
	사회 경제 특성	성별(SEX)	남자=1, 여자=0
		나이(AGE)	나이 (세)
		결혼여부(MARRY)	기혼=1, 미혼·기타=0
		교육수준(EDU)	고졸=1, 대재=2, 대졸=3, 대학원=4
		직업(JOB)	전문직/공무원/회사원=1, 기타=0
		소득(INCOME)	200만원 미만=1, 200만원~300만원=2, 300만원~400만원, 400만원~500만원=4, 500만원~600만원=5 600만원~700만원=6 700만원~800만원=7 800만원 이상=8
가치평가	지불의사금액(Lnbid1, Lnbid2)	첫 번째/ 두 번째 지불의사금액(원)의 자연대수 값	

수산자원보호구역의 인식도 설명변수는 서식처 보호를 위해 수산자원보호구역이 필요하다(F1, 그렇다 이상=1, 기타=0), 일자리, 소득창출 등 지역의 경제이익을 위하여 수산자원보호구역이 사라지는 것은 어쩔 수 없다(F2, 그렇다 이상=1, 기타=0), 내가 이용하지 않더라도 수산자원의 미래이용을 위해 수산자원보호구역을 설정해야 한다(F3, 그렇다 이상=1, 기타=0), 엄격한 법규가 없다면, 수산자원보호구역은 관리되지 않을 것이다(F4, 그렇다 이상=1, 기타=0), 수산자원의 서식 생태계를 위하여 수산자원보호구역에서 수산자원의 제한된 이용에 동의한다(F5, 그렇다 이상=1, 기타=0), 수산자원보호구역의 인지도(F6, 전혀 모름=1, 제대로 알지 못함=2, 어느 정도 알고 있음=3, 잘 알고 있음=4), 수산자원보호구역의 관심도(F7, 관심전혀없음=1, 관심 거의 없음=2, 어느 정도 관심 있음=3, 매우 관심 있음=4) 등 7개의 변수로 구성하였다.

사회경제 특성 변수는 성별(SEX, 남자=1, 여자=0), 나이(AGE), 결혼여부(MARRY, 기혼=1, 미혼·기타=0), 교육수준(EDU, 고졸=1, 대재=2, 대졸=3, 대학원=4), 직업(JOB, 전문직/공무원/회사

<표 3> 기초통계량

변수	관찰치	평균	표준편차	최소	최대
answer1	600	0.445	0.497381	0	1
answer2	600	0.31	0.462879	0	1
F1	600	0.83	0.375946	0	1
F2	600	0.253333	0.435283	0	1
F3	600	0.738333	0.439909	0	1
F4	600	0.77	0.421184	0	1
F5	600	0.698333	0.459364	0	1
F6	600	2.076667	0.867204	1	4
F7	600	2.255	0.855099	1	4
SEX	600	0.536667	0.49907	0	1
AGE	600	43.32667	13.12033	20	69
MARRY	600	0.648333	0.477889	0	1
EDU	600	1.903333	0.955079	1	4
JOB	600	0.211667	0.408831	0	1
INCOME	600	3.49	1.794045	1	8
Lnbid1	600	9.556914	0.775609	8.517193	10.59663
Lnbid2	600	9.480668	0.897716	7.824046	11.28978

원=1, 기타=0), 소득(INCOME, 200만 원 미만=1, 200~300만 원=2, 300~400만 원, 400~500만 원=4, 500~600만 원=5, 600~700만 원=6, 700~800만 원=7, 800만 원 이상=8) 등 6개의 변수로 구성된다. 가치평가 변수는 2개의 지불의사금액(Lnbid1, Lnbid2)으로 구성되며, 2개의 지불의사금액은 첫 번째/ 두 번째 지불의사금액(원)에 자연대수 값을 취한 값이다.

<표 3>은 남해·통영 I, 남해·통영 II, 진동만, 천수만, 한산만 등 5개 해수면 수산자원보호구역을 대상으로 이루어진 설문내용의 기초통계량을 나타낸다.

#### IV. 수산자원보호구역의 보전 가치 추정결과

##### 1. 제시금액별 응답자 분포

<표 4>는 본 연구에서 적용하고 있는 이중양분선택형 질문방식을 나타낸다. ○○○ 수산자원보호구역이 훼손되어 우리사회에 제공하는 편익을 이용하기 어렵게 되는 상황을 방지하기 위하여 단한 번의 보전부담금으로 [A] 원을 지불할 의사가 있으십니까?에 대해 “예”라고 대답하면 Q-1로 가서 첫 번째 제시금액의 2배에 해당되는 금액을 지불하실 의향이 있는지 묻고, “아니오”라고 대답하면 Q-2로 가서 첫 번째 제시금액의 1/2배에 해당되는 금액에 대해 지불하실 의향이 있는지를 묻는 방식으로써 Q 질문에 그칠 경우, 단순양분선택형 질문이라 하며, Q-1과 Q-2까지 질문이 진행될 때를 이중양분 선택형 질문이라 한다.

<표 5>는 이중양분선택 질문에 대한 응답의 분포를 나타내고 있다. 첫 번째 제시금액은 수산정책



<표 4> 이중양분선택 질문형태

Q. 귀하께서는 ○○○ 수산자원보호구역이 훼손되어 우리사회에 제공하는 편익을 이용하기 어렵게 되는 상황을 방지하기 위하여 보전부담금으로 [ A ] 원을 지불할 의사가 있으십니까? 단, 지불은 단 한 번만 합니다.

① 예(아래의 Q-1의 문항으로)	② 아니오(아래의 Q-2의 문항으로)
Q-1. 그러면 귀하께서는 ○○○ 수산자원보호구역 보전부담금으로 [ A × 2 ] 원을 지불할 의사가 있으십니까?	Q-2. 그러면 귀하께서는 ○○○ 수산자원보호구역 보전부담금으로 [ A / 2 ] 원을 지불할 의사가 있으십니까?
① 예                      ② 아니오	① 예                      ② 아니오

<표 5> 보전 가치 질문에 대한 제시금액별 응답자 수

A. 남해 · 통영 I					
제시금액	표본크기	응답자 수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
5,000원	30	10	5	0	15
10,000원	30	6	10	4	10
20,000원	30	2	4	6	18
40,000원	30	1	2	7	20
계	120	19	21	17	63
B. 남해 · 통영 II					
제시금액	표본크기	응답자 수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
5,000원	30	8	15	4	3
10,000원	30	8	9	6	7
20,000원	30	5	7	1	17
40,000원	30	1	12	12	5
계	120	22	43	23	32
C. 진동만					
제시금액	표본크기	응답자 수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
5,000원	30	5	9	4	12
10,000원	30	6	7	2	15
20,000원	30	2	10	2	16
40,000원	30	1	6	6	17
계	120	14	32	14	60
D. 천수만					
제시금액	표본크기	응답자 수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
5,000원	30	8	11	5	6
10,000원	30	7	10	4	9
20,000원	30	4	9	4	13
40,000원	30	1	6	8	15
계	120	20	36	21	43
E. 한산만					
제시금액	표본크기	응답자 수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
5,000원	30	10	11	0	9
10,000원	30	8	5	3	14
20,000원	30	6	8	3	13
40,000원	30	2	10	4	14
계	120	26	34	10	50

분야의 전문가집단으로 구성된 FGI(focus group interview)에 의하여 제시된 5,000원, 10,000원, 20,000원, 40,000원으로 결정하였다. 제시금액은 첫 번째 제시금액을 말하며, 첫 번째 제시금액 5,000원에서 예-예라고 응답하면, 5,000원의 2배인 10,000원을 지불할 의사를 밝힌 것이고, 예-아니오라고 응답하면, 5,000원의 지불의사를 뜻하며, 아니오-예라고 응답하면 5,000원의 절반인 2,500원의 지불의사를 나타낸 것이고, 아니오-아니오라고 응답하면, 5,000원도 지불하지 않겠다는 의사를 밝힌 것으로 이해할 수 있다. <표 5>에 의하면 전반적으로 첫 번째 제시금액이 높아질수록 점차 지불의사를 밝힌 응답자의 비율이 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

2. CVM에 의한 지불의사금액 추정 및 보전 가치 평가결과

남해·통영 I, 남해·통영 II, 진동만, 천수만, 한산만 등 수산자원보호구역 보전을 위한 지불의사금액은 이중양분선택형에 의해 추정하며, 지불의사함수가  $WTP_j = \exp(X_j' \beta + \eta_j)$ 와 같은 지수함수의 형태를 지닌다고 가정하고, Lopez-Feldman(2012)의 알고리즘에 따라 Probit 모형의 추정방법을 사용하였다.

1) 남해·통영 I

단일양분선택형에 의한 공변량을 포함한 남해·통영 I의 추정 결과는 <표 6>에 제시하였으며, LR  $\chi^2(14)$  우도비 검정결과, 1%의 수준에서 통계적으로 유의하게 나타나고 있으며, 제시금액(Lnbid1)의 계수는 이론과 부합하는 통계적으로 유의한 음(-)의 값을 지니고 있어 모형의 적합성이 매우 높다고 할 수 있다.

추정결과를 살펴보면, 수산자원보호구역의 인식도 관련변수로 수산자원보호구역의 제한된 이용

<표 6> 남해·통영 I의 단일양분선택형 질문에 의한 추정결과

모수	Coef.	Std. Err.	z	P>z
F1	0.138264	0.720592	0.19	0.848
F2	-0.22293	0.361174	-0.62	0.537
F3	-0.39494	0.555383	-0.71	0.477
F4	0.692481	0.536932	1.29	0.197
F5	1.162317	0.580833	2	0.045
F6	0.030081	0.210247	0.14	0.886
F7	0.13957	0.225189	0.62	0.535
SEX	-0.14118	0.313421	-0.45	0.652
AGE	0.014754	0.01398	1.06	0.291
MARRY	0.110289	0.462621	0.24	0.812
EDU	0.418291	0.206508	2.03	0.043
JOB	0.224416	0.462951	0.48	0.628
INCOME	0.083396	0.100608	0.83	0.407
Lnbid1	-0.74942	0.220672	-3.4	0.001
_cons	3.362516	2.238689	1.5	0.133
Loglikelihood	-52.751561			
LR $\chi^2(14)$	47.26(0.000)			

에 대한 동의(F5)는 통계적으로 유의한 정(+)의 값을 지니고 있으며, 사회경제적 특성 변수로 교육 수준(EDU)는 통계적 유의수준에서 정(+) 값을 지니고 있다. 이 같은 분석결과에 따르면, 수산자원 보호구역의 제한된 이용에 동의할수록 그리고 교육수준이 높을수록, 지불의사에 매우 긍정적임을 보여주는 것이다. 그 밖의 수산자원보호구역에 대한 인식도 설명변수와 사회경제적 설명변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

이상의 단일양분선택형에 의한 분석결과에 기초하여 공변량이 없는 이중양분선택형 모형에 의하여 남해·통영 I 보전에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하였으며, 그 결과는 지불의사금액의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값도 함께 <표 7>에 제시하였다.

<표 7> 남해·통영 I 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP) 추정

평균 WTP(원)	Z	P >  Z	하한 < 95% 신뢰구간 < 상한	
6,215.26원	48.13	0.000	4,355.04원	8,870.06원

<표 7>에 의하면, 남해·통영 I 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액은 95% 신뢰구간 4,355.04원에서 8,870.06원에까지 이르고 있다. 평균 지불의사금액은 6,215.26원으로 추정되었으며, 1% 이하의 통계적 수준에서 매우 유의한 것으로 나타나고 있다.

남해·통영 I 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치는 <표 8>과 같이 CVM 이중양분선택형에 의해 추정된 평균 지불의사금액 6,215.26원에다가 2016년 10월 말 현재 주민등록인구통계에 나타나고 있는 20세 이상 69세 이하인 36,854,134명과 첫 번째 및 두 번째 제시금액에 대해 지불의사를 밝힌 응답비율 47.5%를 곱하여 계산되며, 1,088억 원으로 추정된다. 그리고 남해·통영 I의 연간 경제적 가치는 남해·통영 I의 총경제적 가치에 할인율을 곱해서 구할 수 있다. 할인율은 한국개발연구원에서 제안하고 있는 공공투자사업의 예비타당성 분석에 이용하고 있는 연 5.5% 사회적 할인율을 적용하였으며, 연간 경제적 가치는 60억 원으로 추정할 수 있다.

<표 8> 남해·통영 I 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치

평균지불의사금액 (WTP)	2016년 10월 20세~69세 주민등록인구	지불의사 “예” 응답비율	총 경제적 가치 (백만원)	연간경제가치 (백만원)
6,215.26원	36,854,134명	47.5%	108,803	5,984

## 2) 남해·통영 II

단일양분선택형에 의한 공변량을 포함한 남해·통영 II의 추정 결과는 <표 9>에 제시하였으며, LR  $\chi^2(14)$  우도비 검정결과와 제시금액(Lnbid1)의 계수 부호를 볼 때, 모형의 적합성이 매우 높다고 할 수 있다. 추정결과를 구체적으로 살펴보면, 수산자원보호구역의 인식도 관련변수로 수산자원보호구역의 관심도(F7)는 통계적으로 매우 유의한 정(+)의 값을 지니고 있으며, 사회경제적 특성 변수로 소득수준(INCOME)은 1% 이하의 통계적 유의수준에서 정(+) 값을 지니고 있다. 이 같은 분석결과에 따르면, 수산자원보호구역의 관심도가 높을수록 그리고 소득수준이 높을수록, 지불의사에 매우 긍정적임을 보여주는 것이다. 그 밖의 수산자원보호구역에 대한 인식도 설명변수와 사회경제적 설명변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<표 9> 남해·통영 II의 단일양분에 의한 추정결과

모수	Coef.	Std. Err.	z	P>z
F1	0.409074	0.442333	0.92	0.355
F2	-0.20728	0.344871	-0.6	0.548
F3	-0.41681	0.420971	-0.99	0.322
F4	0.374419	0.442945	0.85	0.398
F5	-0.21949	0.380184	-0.58	0.564
F6	-0.20043	0.217453	-0.92	0.357
F7	0.718941	0.232963	3.09	0.002
SEX	-0.01474	0.270872	-0.05	0.957
AGE	0.015335	0.014114	1.09	0.277
MARRY	0.333493	0.399453	0.83	0.404
EDU	-0.21816	0.156931	-1.39	0.164
JOB	0.338701	0.31705	1.07	0.285
INCOME	0.256406	0.093644	2.74	0.006
Lnbid1	-0.70966	0.201004	-3.53	0.000
_cons	4.11133	1.904434	2.16	0.031
Loglikelihood	-64.0436			
LR $\chi^2(14)$	37.43	0.0006		

<표 10> 남해·통영 II 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP) 추정

평균 WTP(원)	Z	P >  Z	하한 < 95% 신뢰구간 < 상한	
13,215.13원	80.14	0.000	10,478.00원	16,667.27원

<표 11> 남해·통영 II 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치

평균지불의사금액 (WTP)	2016년 10월 20세~69세 주민등록인구	지불의사 “예” 응답비율	총 경제가치 (백만원)	연간경제가치 (백만원)
13,215.13원	36,854,134명	73.3%	356,995	19,635

이상의 단일양분선택형에 의한 분석결과에 기초하여 공변량이 없는 이중양분선택형 모형에 의하여 남해·통영 II 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하였으며, 그 결과는 지불의사금액의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값도 함께 <표 10>에 제시하였다.

<표 10>에 의하면, 남해·통영 II 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액은 10,478.00원에서 16,667.27원에까지 이르고 있다. 평균 지불의사금액은 13,215.13원으로 추정되었으며, 1% 이하의 통계적 수준에서 매우 유의한 것으로 나타나고 있다.

남해·통영 II의 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치는 <표 11>과 같이 CVM 이중양분선택형에 의해 추정된 평균 지불의사금액 13,215.13원에다가 2016년 10월 말 현재 주민등록인구통계에 나타나고 있는 20세 이상 69세 이하인 36,854,134명과 첫 번째 및 두 번째 제시금액에 대해 지불의

사를 밝힌 응답비율 73.3%를 곱하여 계산되며, 3,570억 원으로 추정된다. 그리고 남해·통영 Ⅱ의 연간 경제적 가치는 남해·통영 Ⅱ의 총경제적 가치에 한국개발연구원(KDI) 연 5.5% 사회적 할인율을 적용하여 196억 원으로 추정할 수 있다.

### 3) 진동만

단일양분선택형에 의한 공변량을 포함한 진동만의 추정 결과는 <표 12>에 제시하였으며, LR  $\chi^2(14)$  우도비 검정결과와 제시금액(Lnbid1)의 계수 부호를 볼 때, 모형의 적합성이 매우 높다고 할 수 있다. 수산자원보호구역의 인식도 관련변수로 미래 세대를 위해 수산자원보호구역의 설정(F3)은 통계적 수준에서 매우 유의한 정(+)의 값을 지니고 있다. 이 같은 분석결과에 따르면, 미래 세대를 위한 수산자원보호구역의 설정에 동의할수록 지불의사에 매우 긍정적임을 보여주는 것이다. 그 밖의 수산자원보호구역에 대한 인식도 설명변수와 사회경제적 설명변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

이상의 단일양분선택형에 의한 분석결과에 기초하여 공변량이 없는 이중양분선택형 모형에 의하여 진동만 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하였으며, 그 결과는 지불의사금액의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값도 함께 <표 13>에 제시하였다.

<표 13>에 의하면, 진동만 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액은 95% 신뢰구간 4,521.87원에서 9,072.91원에까지 이르고 있다. 평균 지불의사금액은 6,405.20원으로 추정되었으며, 1% 이하의 통계적 수준에서 매우 유의한 것으로 나타나고 있다.

진동만의 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치는 <표 14>와 같이 CVM 이중양분선택형

<표 12> 진동만의 단일양분에 의한 추정결과

모수	Coef.	Std. Err.	z	P>z
F1	-0.08043	0.508737	-0.16	0.874
F2	-0.34259	0.38197	-0.9	0.37
F3	0.922309	0.327871	2.81	0.005
F4	0.017813	0.36311	0.05	0.961
F5	0.358878	0.321695	1.12	0.265
F6	0.040062	0.207704	0.19	0.847
F7	0.101185	0.207347	0.49	0.626
SEX	0.022135	0.271015	0.08	0.935
AGE	-0.0048	0.012521	-0.38	0.702
MARRY	0.096827	0.385363	0.25	0.802
EDU	-0.0507	0.162257	-0.31	0.755
JOB	0.347413	0.374253	0.93	0.353
INCOME	0.000125	0.077308	0	0.999
Lnbid1	-0.3635	0.177557	-2.05	0.041
_cons	2.270867	1.850625	1.23	0.22
Loglikelihood	-68.4234			
LR $\chi^2(14)$	22.91	0.0617		

<표 13> 진동만 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP) 추정

평균 WTP(원)	Z	P >  Z	하한 < 95% 신뢰구간 < 상한	
6,405.20원	49.34	0.000	4,521.87원	9,072.91원

<표 14> 진동만 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치

평균지불의사금액 (WTP)	2016년 10월 20세~69세 주민등록인구	지불의사 “예” 응답비율	총 경제가치 (백만원)	연간경제가치 (백만원)
6,405.20원	36,854,134명	50.0%	118,029	6,492

에 의해 추정된 평균 지불의사금액 6,405.20원에다가 2016년 10월 현재 주민등록인구통계에 나타나고 있는 20세 이상 69세 이하인 36,854,134명과 첫 번째 및 두 번째 제시금액에 대해 지불의사를 밝힌 응답비율 50.0%를 곱하여 계산되며, 1,180억 원으로 추정된다. 그리고 진동만의 연간 경제적 가치는 진동만의 총경제적 가치에 한국개발연구원(KDI)의 연 5.5% 사회적 할인율을 적용하여 65억 원으로 추정할 수 있다.

4) 천수만

단일양분선택형에 의한 공변량을 포함한 천수만의 추정 결과는 <표 15>에 제시하였으며, LR  $\chi^2(14)$  우도비 검정결과와 제시금액(Lnbid1)의 계수 부호를 볼 때, 모형의 적합성이 매우 높다고 할 수 있다. 추정결과를 구체적으로 살펴보면, 수산자원보호구역의 인식도 관련변수로 서식처 보호

<표 15> 천수만의 단일양분에 의한 추정결과

모수	Coef.	Std. Err.	z	P>z
F1	0.8815	0.506959	1.74	0.082
F2	-0.14684	0.29508	-0.5	0.619
F3	1.070572	0.44439	2.41	0.016
F4	-0.23528	0.399149	-0.59	0.556
F5	-0.5929	0.381056	-1.56	0.12
F6	0.610233	0.237144	2.57	0.01
F7	-0.04741	0.229167	-0.21	0.836
SEX	0.430826	0.281269	1.53	0.126
AGE	0.005857	0.0108	0.54	0.588
MARRY	-0.12007	0.312393	-0.38	0.701
EDU	-0.18149	0.187005	-0.97	0.332
JOB	0.248911	0.373883	0.67	0.506
INCOME	-0.004	0.079196	-0.05	0.96
Lnbid1	-0.8615	0.211682	-4.07	0.000
_cons	6.023434	2.066982	2.91	0.004
Loglikelihood	-61.4823			
LR $\chi^2(14)$	42.86	0.0001		



<표 16> 천수만 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP) 추정

평균 WTP(원)	Z	P >  Z	하한 < 95% 신뢰구간 < 상한	
10,389.99원	72.54	0.000	8,092.74원	13,339.36원

<표 17> 천수만 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치

평균지불의사금액 (WTP)	2016년 10월 20세~69세 주민등록인구	지불의사 “예” 응답비율	총 경제가치 (백만원)	연간경제가치 (백만원)
10,389.99원	36,854,134명	64.2%	245,831	13,521

를 위한 수산자원보호구역의 필요성(F1), 미래 세대를 위해 수산자원보호구역의 설정(F3), 그리고 수산자원보호구역의 인지도(F6)는 통계적 수준에서 유의한 정(+ )의 값을 지니고 있다. 이 같은 분석결과에 따르면, 서식처 보호를 위한 수산자원보호구역의 필요성 및 미래 세대를 위한 수산자원보호구역의 설정에 동의할수록, 그리고 수산자원보호구역의 인지도가 높을수록 지불의사에 긍정적임을 보여주는 것이다. 그 밖의 수산자원보호구역에 대한 인식도 설명변수와 사회경제적 설명변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

이상의 단일양분선택형에 의한 분석결과에 기초하여 공변량이 없는 이중양분선택형 모형에 의하여 천수만 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하였으며, 그 결과는 지불의사금액의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값도 함께 <표 16>에 제시하였다.

<표 16>에 의하면, 천수만 수산자원보호구역 보전에 대한 지불의사금액은 95% 신뢰구간 8,092.74원에서 13,339.36원에까지 이르고 있다. 평균 지불의사금액은 10,389.99원으로 추정되었으며, 1%이하의 통계적 수준에서 매우 유의한 것으로 나타나고 있다.

천수만 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치는 경제적 가치는 <표 17>과 같이 CVM 이중양분선택형에 의해 추정된 평균 지불의사금액 10,389.99원에다가 2016년 10월 말 현재 주민등록인구 통계에 나타나고 있는 20세 이상 69세 이하인 36,854,134명과 첫 번째 및 두 번째 제시금액에 대해 지불의사를 밝힌 응답비율 64.2%를 곱하여 계산되며, 2,458억 원으로 추정된다. 그리고 천수만의 연간 경제적 가치는 천수만의 총경제적 가치에 한국개발연구원(KDI)의 연 5.5% 사회적 할인율을 적용하여 135억 원으로 추정할 수 있다.

### 5) 한산만

단일양분선택형에 의한 공변량을 포함한 한산만의 추정 결과는 <표 18>에 제시하였으며, LR  $\chi^2(14)$  우도비 검정결과와 제시금액(Lnbid1)의 계수 부호를 볼 때, 모형의 적합성이 비교적 높다고 할 수 있다. 추정결과를 구체적으로 살펴보면, 수산자원보호구역의 인식도 관련변수로 미래 세대를 위해 수산자원보호구역의 설정(F3), 그리고 수산자원보호구역의 관심도(F7)는 통계적 수준에서 유의한 정(+ )의 값을 지니고 있고, 사회경제적 특성변수로 나이(AGE)는 통계적 유의수준에서 음(-)의 값을 지니고 있다. 이 같은 분석결과에 따르면, 미래 세대를 위한 수산자원보호구역의 설정에 동의할수록, 그리고 수산자원보호구역의 관심도가 높을수록, 나이가 적을수록 지불의사에 긍정적임을 보여주는 것이다. 그 밖의 수산자원보호구역에 대한 인식도 설명변수와 사회경제적 설명변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<표 18> 한산만의 단일양분에 의한 추정결과

모수	Coef.	Std. Err.	z	P>z
F1	-0.05339	0.434085	-0.12	0.902
F2	0.458738	0.317515	1.44	0.149
F3	0.61263	0.364294	1.68	0.093
F4	-0.17889	0.35483	-0.5	0.614
F5	0.067527	0.325943	0.21	0.836
F6	0.043063	0.202604	0.21	0.832
F7	0.522402	0.221118	2.36	0.018
SEX	-0.31968	0.266655	-1.2	0.231
AGE	-0.03358	0.012953	-2.59	0.01
MARRY	0.470899	0.33431	1.41	0.159
EDU	-0.03109	0.147736	-0.21	0.833
JOB	0.078103	0.288487	0.27	0.787
INCOME	-0.0321	0.07662	-0.42	0.675
Lnbid1	-0.2329	0.178545	-1.3	0.192
_cons	1.922282	1.974594	0.97	0.33
Loglikelihood	-69.9155			
LR $\chi^2(14)$	26.52	0.0222		

<표 19> 한산만 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP) 추정

평균 WTP(원)	Z	P >  Z	하한 < 95% 신뢰구간 < 상한	
9,785.17원	51.50	0.000	6,897.64원	13,881.50원

<표 20> 한산만 수산자원보호구역의 보전에 대한 경제적 가치

평균지불의사금액 (WTP)	2016년 10월 20세~69세 주민등록인구	지불의사 “예” 응답비율	총 경제가치 (백만원)	연간경제가치 (백만원)
9,785.17원	36,854,134명	58.3%	210,244	11,563

이상의 단일양분선택형에 의한 분석결과에 기초하여 공변량이 없는 이중양분선택형 모형에 의하여 한산만 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하였으며, 그 결과는 지불의사금액의 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값도 함께 <표 19>에 제시하였다.

<표 19>에 의하면, 한산만 수산자원보호구역의 보전에 대한 지불의사금액은 95% 신뢰구간 6,897.64원에서 13,881.50원에까지 이르고 있다. 평균 지불의사금액은 9,785.17원으로 추정되었으며, 1% 이하의 통계적 수준에서 매우 유의한 것으로 나타나고 있다.

한산만 수산자원보호구역의 보전에 관한 경제적 가치는 <표 20>과 같이 CVM 이중양분선택형에 의해 추정된 평균 지불의사금액 9,785.17원에다가 2016년 10월 말 현재 주민등록인구통계에 나타나고 있는 20세 이상 69세 이하인 36,854,134명과 첫 번째 및 두 번째 제시금액에 대해 지불의사를 밝힌

응답비율 58.3%를 곱하여 계산되며, 2,102억 원으로 추정된다. 그리고 한산만의 연간 경제적 가치는 한산만의 총경제적 가치에 한국개발연구원(KDI)의 연 5.5% 사회적 할인율을 적용하여 116억 원으로 추정할 수 있다.

6) 종합

<표 21>은 해수면 수산자원보호구역의 보전 가치에 대한 1인당 지불의사금액을 보여주고 있는데, 남해·통영 II 13,215원, 천수만 10,390원, 한산만 9,785원, 진동만 6,405원, 남해·통영 I 6,215원 등의 순으로 나타나고 있다.

<표 21> 해수면 수산자원보호구역의 보전 가치 1인당 지불의사금액(WTP)

구분	남해·통영 I	남해·통영 II	진동만	천수만	한산만
WTP(원)	6,215	13,215	6,405	10,390	9,785

유사보호구역을 대상으로 이루어진 국내외 기존의 연구 결과와 비교해 보면 다음과 같다. 박선영 외(2011)는 연안습지보호지역인 보성갯벌을 대상으로 연간 지불의사금액(WTP)을 가구당 5,569원으로 추정하고 있는데, 이와 비교하여 대상 수산자원보호구역의 지불의사금액이 높게 나타나고 있으나 큰 차이는 보이고 있지 않다. Wang et al.(2016)은 중국 북동부 내몽골지역의 다라이(Dalai) 호수 보호구역을 대상으로 지불의사금액을 연간 1인당 7,688원(\$7.3, 1\$=1,053.12원/2014년 한국은행 기준)으로 추정하고 있는데, 이와 비교해도 큰 차이를 보이고 있지 않다. 또한 한국환경정책·평가연구원(2008)은 CVM에 의한 지불의사금액을 화진포습지 8,053원, 장항습지, 9,488원, 금강습지 10,286원, 낙동강습지, 10,304원, 산들늪습지 11,849원, 우포습지 12,172원으로 추정하고 있어 이와 비교해도 큰 차이를 보이고 있지 않다.

그러나 Brouwer et al.(2016)은 북해 해양보호구역 도거뱅크(Dogger Bank), 프리시안 프론트(Frisian Front), 클리버 뱅크(Cleaver Bank)를 CVM을 이용하여 엄격한 통제 및 제한 조건 하에서 경제활동(어업, 운송, 모래 채굴, 가스 시추)이 이루어지는 해양보호구역 관리 시나리오 하에서 이중양분선택형 평균 지불의사금액을 연간 가구당 €110.8로 추정하였고, 모든 경제활동이 금지되어 있는 해양보호구역 관리 시나리오 하에서 이중양분선택형 평균 지불의사금액을 연간 가구당 € 168.8로 추정하고 있어 1 유로(€)를 어림잡아 1,000원이라 하더라도 연간 가구당 110,000원 이상으로 추정되어 본 연구의 결과와 매우 큰 차이를 보이고 있다. 이는 아마도 보호구역의 보전 가치에 대한 인식의 차이에서 비롯되는 것으로 보인다.

<표 22>는 해수면 수산자원보호구역의 연간 및 총 보전 가치를 나타내고 있다. 우선 수산자원보호구역의 총 보전 가치를 살펴보면, 남해·통영 I 1,088억 원, 남해·통영 II 3,570억 원, 진동만 1,180억 원, 천수만 2,458억 원, 한산만 2,102억 원으로 평가되고 있다. 다음으로 연간 보전 가치를 살펴보면,

<표 22> 해수면 수산자원보호구역의 총 보전 및 연간 보전 가치

구분	남해·통영 I	남해·통영 II	진동만	천수만	한산만
면적(ha)	13,208	41,675	24,864	14,537	41,034
총보전가치(억원)	1,088	3,570	1,180	2,458	2,102
연간보전가치(억원/년)	60	196	65	135	116

남해·통영 I 60억 원, 남해·통영 II 196억 원, 진동만 65억 원, 천수만 135억 원, 한산만 116억 원으로 평가되고 있다.

## V. 요약 및 결론

본 연구에서는 진동만, 한산만, 남해·통영 I, 남해·통영 II, 천수만 등 해수면 수산자원보호구역을 대상으로 조건부가치평가법(CVM)을 이용하여 수산자원보호구역의 보전 가치를 평가하고자 하였다.

분석 자료는 일반시민보다 현지주민이 수산자원보호구역에 대한 인식도가 높아 올바른 평가를 얻을 수 있다는 전문가 자문(FGI, Focus Group Interview)에 기초하여 수산자원보호구역 관할에 있는 시·군 단위의 20세 이상 70세 미만의 성인 남녀 주민들 중 모집단인 전국 연령별 및 성별에 따른 비례 층화방식으로 추출된 수산자원보호구역별로 120명을 대상으로 한 설문자료이다. 설문조사는 2016년 8월 1일부터 2016년 10월 30일 사이에 이루어졌다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 수산자원보호구역에 따라 차이가 있지만 수산자원보호구역에서 수산자원의 제한된 이용에 동의할수록, 수산자원보호구역에 대한 관심도가 높을수록, 미래 세대를 위해 수산자원보호구역의 설정에 동의할수록, 서식처 보호를 위해 수산자원보호구역의 필요성에 동의할수록, 수산자원보호구역의 인지도가 높을수록 지불의사에 긍정적이며, 교육 및 소득 수준이 높을수록, 나이가 낮을수록 지불의사에 긍정적이었음을 확인할 수 있었다. 둘째, 수산자원보호구역의 보전에 대한 1인당 지불의사금액은 남해·통영 II 13,215원, 천수만 10,390원, 한산만 9,785원, 진동만 6,405원, 남해·통영 I 6,215원 등의 순으로 나타나고 있음을 보여주었다. 셋째, 수산자원보호구역의 보전에 대한 총 경제 가치는 남해·통영 I 1,088억 원, 남해·통영 II 3,570억 원, 진동만 1,180억 원, 천수만 2,458억 원, 한산만 2,102억 원으로 평가되었다. 넷째, 수산자원보호구역의 연간 보전 가치는 남해·통영 I 60억 원, 남해·통영 II 196억 원, 진동만 65억 원, 천수만 135억 원, 한산만 116억 원인 것으로 평가되었다.

결론적으로 수산자원보호구역은 그 보전가치가 매우 높아 현재 뿐만 미래 세대의 수산자원 이용을 위해서 반드시 필요하다고 할 수 있다. 따라서 수산자원보호구역이 지니는 가치와 중요성에 비추어 볼 때, 수산자원보호구역의 현명한 이용을 위하여 그 가치와 중요성을 지역주민을 포함한 국민들에게 적극적으로 홍보하며, 또한 수산자원보호구역을 대상으로 수산자원조성 및 관리 정책도 병행할 필요가 있음을 시사하고 있다.

## REFERENCES

- 강석규 (2016), “CVM을 이용한 선상낚시체험 활동의 효용 가치”, 수산경영론집, 47 (4), 45 - 55.  
 강석규 (2015), “제주 한라생태숲의 경제적 가치평가”, 제주녹색환경지원센터, 최종보고서.  
 국립수산물과학원 (2016), 「수산자원보호구역 사회경제적 가치평가」.  
 박성영·유승훈·구세주 (2011), “보성갯벌의 비시장가치 평가”, 해양정책연구, 26 (2), 47 - 73.  
 한국개발연구원 (2008), “예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구”, 제5판.  
 한국개발연구원 (2012), 예비타당성조사를 위한 CVM 분석 지침 개선연구.  
 한국개발연구원 (2015), CVM(조건부가치측정법) 분석지침 개선.

- 한국수산과학원 (2014), 2013년 수산자원보호구역 조사보고서(해수면 및 내수면).
- 한국환경정책·평가연구원 (2008), “우리나라 주요 습지의 경제적 가치 평가 연구”, UNDP/GEF 국가습지보전 사업관리단.
- 한국해양수산개발원 (2012), “수산자원보호구역 및 수산자원관리수면 개선 방안 연구”, 한국수산자원관리공단.
- Brouwer, R., Brouwer, S., Eleveld, M. A., Verbraak, M., Wagtendonk, A. J. and van der Woerd, H. J. (2016), “Public willingness to pay for alternative management regimes of remote marine protected areas in the North Sea,” *Marine Policy*, 68, 195 – 204.
- EUROPARC and IUCN (2000), “Guidelines for protected area management categories-interpretation and application of the protected area management categories in Europe,” EUROPARC & WCPA, Grafenau Germany.
- FAO (2012), *Marine Protected Areas and Fisheries*.
- Hanemann, W. M. (1984), “Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses,” *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332 – 341.
- Hanemann, W. M., Loomis, J. and Kanninen, B. (1991), “Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation,” *American Journal of Agricultural and Resource Economics*, 73 (4), 1255 – 1263.
- Lopez-Feldman, A.(2012), “Introduction to contingent valuation using Stata,” MPRA Paper No. 41018.
- Wang, P. W., Ya, J. Zhong, L. S. and Mei, R. (2016), “Respondent uncertainty and reliability in contingent valuation-A case of the Dalai lake protected area,” *Limmologica*, 58, 59 – 68.