

가산자료모형을 이용한 서해 태안군 유어객의 편익추정

최 종 두*

요약 : 본 연구는 서해에 위치한 태안군을 방문하는 유어객의 방문 편익을 분석하기 위하여 개별여행비용법과 가산자료모형을 이용하여 수요모형을 추정하고 경제적 가치를 측정하였다. 여행객방문속성을 감안하여 분석모형으로 포아송모형(Poisson Model, PM), 음이항모형(Negative Binomial, NB), 절단된 포아송모형(Truncated Poisson Model, TPM), 절단된 음이항모형(Truncated Negative Binomial, TNB)을 분석에 이용하였다. 분석결과 추정계수들은 통계적으로 유의하게 나타났으며, 경제이론에도 부합되는 결과를 도출하였다. 과산포(overdispersion)현상은 발견되지 않았으며, 모형적합도검정을 통하여 절단된 포아송모형이 적정모형으로 선정되었다. 또한, 서해 태안군 해역내 유어활동의 경제적가치를 추정하기 위하여 유어객의 연평균 출조횟수와 최적모형으로 선정된 절단된포아송모형(TPM)으로 분석한 결과 1인 1회 출조당 경제적 가치는 254,453원이며, 1인당 연간 총 경제적 가치는 1,536,896원으로 도출되었다.

주제어 : 가산자료모형, 개별여행비용법, 과산포, 포아송, 음이항, 절단된포아송, 절단된음이항

JEL 분류 : C24, D12, Q26, Q51

접수일(2014년 2월 20일), 수정일(2014년 6월 17일), 게재확정일(2014년 6월 18일)

[†] 본 연구는 한국수산자원관리공단의 지원을 받아 수행되었습니다.

* 고려사이버대학교 경영학과(e-mail: gatorchoi@cyberkorea.ac.kr)

Estimating the Economic Value of Recreation Sea Fishing in the Yellow Sea: An Application of Count Data Model

Jong Du Choi*

ABSTRACT : The purpose of this study is to estimate the economic value of the recreational sea fishing in the Yellow Sea using count data model. For estimating consumer surplus, we used several count data model of travel cost recreation demand such as a poisson model(PM), a negative binomial model(NBM), a truncated poisson model(TPM), and a truncated negative binomial model(TNBM). Model results show that there is no exist the over-dispersion problem and a NBM was statistically more suitable than the other models. All parameters estimated are statistically significant and theoretically valid. The NBM was applied to estimate the travel demand and consumer surplus. The consumer surplus pre trip was estimated to be 254,453won, total consumer surplus per person and per year 1,536,896won.

Keywords : count data model, individual travel cost method, over-dispersion, poisson, negative binomial, truncated poisson, truncated negative binomial

Received: February 20, 2014. Revised: June 17, 2014. Accepted: June 18, 2014.

* Department of business administration(e-mail: gatorchoi@cyberkorea.ac.kr)

I. 서론

국내적으로 소득수준의 향상과 여가시간의 증대로 인하여 여가활동에 대한 수요가 증가하고 있는 추세에 있다. 일반적으로 해양이나 산과 같은 자연자원(natural resource)을 대상으로 하는 여가활동은 건강과 정신적 여유를 추구하고 삶의 질을 강조하는 사회적 현상과 연계되면서 국민들의 참여가 증가하고 있는 실정이다.

자연자원 중에서도 해양과 관련된 유어(recreational fishery)부문은 해양레저산업에서도 큰 비중을 차지하고 있을 뿐 만 아니라, 유어객의 여가활동을 만족시키고 지역경제의 소득도 증대시키는 경제적으로 긍정적인 효과를 제공하고 있다. 또한 자연자원은 공공재의 성격을 지니고 있으므로 방문수요를 제한하기에 한계가 있기 때문에 방문객의 지나친 이용으로 인한 자연자원의 파손이나 오염에 노출되기 쉽다.

한국의 경우 바다목장사업을 통하여 해양자원자원에 대한 지속적인 관리를 유지해 오고 있다. 바다목장사업이란 일정 해역에 인공구조물(인공어초·해중립어초 등)을 시설하여 인위적인 수산자원의 산란 및 서식장을 조성하고, 건강한 종묘를 대량 방류와 인위적인 이동통제로 대상 해역의 자원증대를 도모하는 것과 함께 합리적인 이용관리체계를 적용함으로써 어업인의 어업소득 향상과 어촌의 활성화에 기여하는 미래지향적이고 종합적인 어업시스템을 의미한다(한국수산자원관리공단, 2013).

시범바다목장사업은 태안, 울진, 제주지역을 중심으로 시행되고 있으며, 해당 사업 중 수산자원관리를 위해 시행하고 있는 인공어초시설과 종묘방류사업은 어민들을 위한 어장 조성과 어자원 증대 뿐 만 아니라, 인근 해역에서 유어활동을 하는 유어객의 어획활동에도 영향을 미치고 있다.

특히, 서해 태안지역은 수도권과 지정학적으로 근접할 뿐 아니라 2002년부터 2013년까지 태안시범바다목장사업 등을 통하여 국가가 체계적인 지원을 제공함으로써 해당 해역의 어자원 증가와 함께 유어객들의 방문이 많이 이루어지고 있다.

서해 태안지역 유어 방문객들의 유어행위에 대한 소비자 선호를 측정하기 위해서는 비시장 가치평가법(non-market valuation method)을 이용할 수 있으며, 대표적으로 여행비용법(Travel Cost Method, TCM)이 있다.

여행비용법은 설문지조사법의 일종으로 관광지에서 방문객 표본을 선택한 준비

된 설문지를 이용하여 관광객들의 주거지, 사회경제적변수, 여러 관광지에 대한 방문횟수, 여행목적, 여행기간, 여행비용과 같은 여행과 관련된 정보를 수집하여 분석하는 기법이다. 구체적으로 해당자료를 근거하여 여행비용을 계산하고 여러 관련된 요소들과 더불어 방문횟수를 계산하여 여행에 대한 수요함수를 도출하게 된다. 관련 모델을 확대하면 관광지에 대한 가치추정이나 관광지 특성의 변화에 대한 가치도 추정할 수 있다.

여행비용법은 종속변수(방문횟수)의 측정방법에 따라 지역적 여행비용법(Zonal Travel Cost Method, ZTCM)과 개인별여행비용법(Individual Travel Cost Method, ITCM)으로 구분해 볼 수 있다. 전자는 특정지역으로 구분하여 해당 지역의 방문자 비율과 여행비용사이의 연관관계를 나타내는 수요함수를 추정하여 해당 자원에 대한 경제적 편익을 추정하는 방법이다. 후자는 종속변수로 방문객의 방문횟수를 이용하여 여행비용 혹은 방문지역의 속성 등을 설명변수로 하여 수요함수를 도출하여 해당 자원의 경제적 편익을 도출하는 기법이다(Kolstad, 2000).

여행비용법은 단일 장소모형으로부터 다지역 모형(확률효용모형 감안)까지 다양한 연구가 이루어지고 있으며, 본 연구에서는 단일 지역모형의 방문수요함수를 추정하였다. 여행비용법을 이용한 자료분석은 분석초기에는 일반최소자승법(OLS)을 통한 회귀분석이 주를 이루었지만, 수요함수 추정의 효율성을 높이고 잠재적 편익을 제거할 수 있는 가산자료 모형(count data model)이 계량경제학적으로 우위에 있으며 널리 이용되고 있다(Shaw, 1988; Englin and Lambert, 1995).

가산자료모형을 적용한 최근 연구들을 살펴보면 자연휴양지 방문편익을 추정한 사례가 많다. 구체적으로 변산반도국립공원의 방문수요에 대한 소비자잉여 추정(엄영숙, 2008), 광안리 해수욕장 비시장재화의 가치 추정(박미옥 외, 2010), 영산강 하구 대상으로 방문편익 추정(신영철, 2012)등이 있다.

반면, 바다유어방문객에 적용하여 분석한 국외연구로 김도훈(2005)은 미국 멕시코만의 붉은 농어(red grouper)의 수요함수와 경제적 가치를 포아송과 음이항 분석에 국한하여 추정하였으며, Grossmann(2011), Curtis(2002), Pradhan and Leung(2006) 등이 있다. 또한, 국내 연구로는 표희동(2008)이 남해의 통영지역을 대상으로 포아송, 음이항, 절단된 포아송, 절단된 음이항을 분석하였으나, 서해지역에 대한 유어객

편익추정은 전무한 실정이다.

본 연구의 목적은 서해의 태안군 해역을 방문하는 유어객들의 유어활동에 대한 경제적 가치를 가산자료모형(Count Data Model)과 개별여행비용법(Individual Travel Cost Method)을 이용하여 분석하는 데 있다. 구체적인 연구의 구성은 첫째, 분석모형과 자료를 통하여 유어객 현황과 방문의향에 대해 살펴보았으며, 둘째, 적정 수요 함수와 소비자잉여를 도출하였고, 셋째, 분석결과를 정리하고 시사점을 제시하였다.

II. 분석모형과 자료

1. 분석모형

특정 방문객의 효용은 시장재(X)의 소비, 방문횟수(V), 방문지의 환경질(q)에 의하여 결정된다(Kolstad, 2000). 일반적으로 방문객이 특정 방문지를 방문하지 않을 때는 방문객의 효용은 환경질에 영향을 받지 않게 되고(즉, $V=0$ 이면 $\frac{\partial U}{\partial q}=0$), 방문지의 환경질이 나아지면 방문횟수는 증가하는 경향이 있으며, 자연자원을 방문하는 특정 방문객에 대한 효용극대화를 표현하면 다음과 같다(Kolstad, 2000; 신영철, 2012).

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(X, V, q) \\ & x, y \end{aligned} \tag{1}$$

또한, 여행비용(p_0), 근무시간(W), 임금률(r) 등의 관계는 ' $rW = X + p_0V$ '로 나타낼 수 있으며, 방문객이 여가활동과 노동을 위해 이용 가능한 총시간(T)은 단일 왕복여행을 위한 여행시간(t_t)과 방문지에서 보내는 시간(t_v)의 합인 ' $T = W + (t_t + t_v)V$ '로 시간예산 제약식을 도출할 수 있다. 궁극적으로 효용극대화문제는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$rT = X + [p_0 + r(t_t + t_v)]V \equiv X + p_V V \tag{2}$$

위 식에서 ‘ $p_V = p_0 + r(t_t + t_V)$ ’를 나타내고, 여행비용 뿐 만 아니라 여행시간과 체류시간의 가치를 포함하는 완전가격이 된다. 따라서 효용극대화문제는 다음 식(3)과 같은 방문수요를 간접수요함수로 표현할 수 있다.

$$V = f(p_V, q, y) \quad (3)$$

위 식에서 p_V 는 자연자원 수요에 대한 가격지표로서 총방문비용을 의미하며, y 는 방문객의 일반적 특성(소득, 연령, 성별)을 뜻한다. 일반수요곡선이론을 토대로 가격이 낮아질수록 수요는 증가하고, 대상자원에 대한 경제적 가치는 총소비자 잉여분 중 비용부분을 차감한 만큼 된다. 따라서 대상자원의 가치속성에 변화가 발생하게 되면 경제적 가치인 소비자 잉여는 영향을 받게 된다. 방문수요함수는 다음과 같은 수요방정식으로 나타낼 수 있다(신영철, 2012).

$$V = \exp(\beta_0 + \beta_1 p_V + \beta_2 q + \beta_3 y) \quad (4)$$

일반적으로 통계적 가정이 충족되고, 일반최소자승법(OLS)으로 분석하면 수요함수를 추정할 수 있지만, 개인별여행수요모형의 종속변수인 방문객의 출조횟수가 비음정수(non-gative integer)이므로 일반최소자승법을 이용한 회귀분석은 편의(bias)문제가 발생할 수 있다(Greene, 2000). 따라서 이러한 문제를 해결하기 위하여 포아송모형(Poisson Model, PM)과 음이항모형(Negative Binomial Model, NBM)을 이용하여 분석하였다.

또한, 유어방문객 중 한 번 이상 해당 자연자원을 방문한 대상자만이 조사대상에 포함될 수 있는 가능성이 내재되어 있다. 즉 종속변수가 ‘0’으로 나타나는 표본이 분석대상에서 제외될 수 있기 때문에 표본절단(sample truncation)이 필요하다. 본 연구에서는 비유어방문객의 응답을 보완하기 위하여 절단된 포아송모형(Truncated Poisson Model, TPM)과 절단된 음이항모형(Truncated Negative Binomial Model, TNBM)을 추가로 분석하였다.

1) 포아송 모형

포아송 모형은 단위 시간 내에서 특정 사상이 발생한 평균을 기준으로 특정사상의 발생횟수에 대한 확률을 나타내는 방법이다. 일반적으로 나머지 단위들에 대해 독립적이고, 평균과 분산이 같다고 가정한다. 즉, 일정 시간 동안 사건이 무작위로 발생한 횟수와 그에 따른 확률분포를 의미하며, 가산자료의 회귀분석이나 범주형 자료를 분석하는데 널리 이용된다. 특정 사상의 발생횟수에 대한 포아송분포의 확률밀도함수를 표현하면 다음 식과 같다.

$$\Pr(Y_i = k_i | X_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{k_i}}{k_i!}, k_i = 0, 1, 2 \quad (5)$$

위 식에서 Y_i 는 i 번째 응답자의 반응을 의미하며, k_i 는 i 번째 여행객의 방문횟수를 뜻하고, λ_i 는 i 번째 여행객의 방문횟수의 평균과 분산을 의미하는 포아송분포의 계수를 나타낸다. 식(5)를 분석을 위한 회귀식모형으로 나타내면 다음과 같다.

$$\lambda_i = E(Y_i | X_i) = \exp(X_i \beta) \quad (6)$$

위 식에서 X_i 는 추정된 변수의 벡터(사회경제적변수, 즉 방문을 결정하는 변수들)를 의미하고, β 는 벡터로 추정되어야 할 계수를 뜻한다. 이와 같이 지수 형태로 표현하게 되면 λ_i 의 비음조건이 충족될 수 있다.

2) 음이항 모형

포아송 모형은 가산자료의 분석에 일반적으로 사용되기는 하지만 동질적인 특성을 가진 자료나 평균과 분산이 같은 자료에만 적용될 수 있다(Greene, 2000). 그러나 실질 자료 분석 과정에서 자료의 분산이 평균보다 큰 경우가 발생하는 과산포(over-dispersion)현상이 나타날 수 있으며, 이러한 현상을 분석에 적용하게 되면 분석결과에 오류가 발생할 수 있다(Cameron and Trivedi, 1986). 음이항 분포의 확률밀도 함수는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Pr(Y_i = k_i | X_i) = \frac{\Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} (\alpha\lambda_i)^{k_i} [1 + \alpha\lambda_i]^{-(k_i + \alpha^{-1})}, k_i = 0, 1, 2, \dots \quad (7)$$

위 식에서 α 는 과산포 계수를 의미하는 데, 분석모형과정에서 독립변수의 계수와 같이 추정된다.

3) 절단된 포아송 모형

특정지역을 방문하는 방문객들의 표본은 방문지역을 1회 이상 방문한 사람($k = 1, 2, 3, \dots$)과 방문하지 않은 사람($k = 0$)으로 구성될 수 있다. 이러한 속성이 개인별 여행비용법 분석에 필요한 현장 설문자료수집과정에서 방문지역을 1회 이상 방문한 사람들의 표본은 $k = 1, 2, 3, \dots$ 으로 나타낼 수 있고, 해당 지역을 방문하지 않은 사람들은 표본에 포함시키지 않으므로 방문횟수는 ‘0(zero)’에서 절단되게 된다. 따라서 절단된 포아송모형은 다음과 같이 표현할 수 있다(Shaw, 1988).

$$\Pr(Y_i = k_i | X_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{k_i - 1}}{(k_i - 1)!}, k_i = 1, 2, 3, \dots \quad (8)$$

위 식의 조건부 평균과 분산은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(Y_i | X_i) = \lambda_i + 1, \text{Var}(Y_i | X_i) = \lambda_i \quad (9)$$

4) 절단된 음이항 모형

표본절단 가산 자료에 과산포현상이 나타나면 다음 식의 절단된 음이항모형을 이용하여 분석할 수 있다(Englin and Shonkwiler, 1995).

$$\Pr(Y_i = k_i | X_i) = \frac{k_i \Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \cdot \alpha^{k_i} \lambda_i^{k_i - 1} (1 + \alpha\lambda_i)^{-(k_i + \alpha^{-1})}, k_i = 1, 2, \dots \quad (10)$$

절단된 음이항모형의 조건부평균과 분산은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$E(Y_i|X_i) = \lambda_i + 1 + a_i\lambda_i, \quad Var(Y_i|X_i) = \lambda_i(1 + a_i + a_i\lambda_i + a_i^2\lambda_i) \quad (11)$$

분석을 위한 방문수요함수는 종속변수로 유어방문객의 태안군 방문횟수(출조횟수, V)로 하였으며, 독립변수로는 방문수요에 영향을 미치는 사회경제적변수를 이용하였다. 구체적으로 여행비용(기회비용포함, tc_i), 어획량(ca_i), 월소득(sa_i) 등을 이용하였으며, 식(3)의 구성요소인 환경질(q)에 대한 변수는 반영하지 않았다.

$$V_i = f(tc_i, ca_i, sa_i) \quad (12)$$

2. 소비자 잉여 추정

방문객의 설문조사를 토대로 추정된 수요곡선을 이용하여 방문객의 경제적 가치를 나타낼 수 있는 소비자잉여(consumer surplus, CS)를 추정할 수 있다(Hellerstein 과 Mendelsohn, 1993). 구체적인 수요모형의 소비자잉여는 다음의 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \exp(X_i\beta) &= E(Y_i|X_i) \\ CS &= \int_{c_0}^{\infty} \exp(X\beta)dc = -\frac{E(Y_i|X_i)}{\beta_p} \\ CS &= -\frac{1}{\beta_p}E(Y_i|X_i) \end{aligned} \quad (13)$$

위 식에서 β_p 는 방문에 따른 지출비용계수를 의미하며, c 는 여행비용을 뜻한다. 즉, 방문지역에 대한 1회 방문에 따른 소비자잉여는 식(14)와 같이 표현할 수 있다.

β_p 는 비선형회귀모형의 계수로서 최우추정법(maximum likelihood method)을 통하여 추정할 수 있다. 일반최소자승법(OLS)이 추정값만을 제공하는 것과 달리 최

우추정법은 추정값과 오차항의 분산의 추정값을 모두 제공해 주는 장점이 있다.

최우추정법을 사용하기 위해서는 오차항의 분포에 대한 기본 가정이 요구되며, 일반적으로 정규분포를 가정한다($\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2) (i = 1, 2, \dots, n)$). 오차항(ϵ_i)의 독립적 가정($E(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0) (i \neq j)$)에 의하여 오차항들이 동시에 발생할 확률은 전체 표본에 대한 오차항의 확률밀도함수들의 곱과 같으며, 이를 우도함수(likelihood function)라고 한다. 일반적으로 소표본에서 분산의 우도함수 추정량은 편의추정량(biased estimator)인 반면에 분산의 일반최소자승(OLS)추정량은 불편추정량이 되지만 표본의 크기가 무한히 증가함에 따라 분산의 우도함수추정량과 일반최소자승(OLS)추정량은 같아지는 경향이 있음을 감안하여야 한다. 본 연구에서 이용된 4가지 모형의 구체적인 추정식은 다음과 같다.

포아송모형은 식(14)와 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned}
 L &= \ln \prod_i^n \Pr(Y_i = k_i | X_i) \\
 &= \ln \prod_i^n \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{k_i}}{k_i!} \\
 &= \sum_i^n [-e^{X_i \beta} + k_i X_i \beta - \ln(k_i!)]
 \end{aligned} \tag{14}$$

절단된 포아송모형(TPM)의 추정식은 포아송 모형에 식(8)이 적용되어 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned}
 L &= \ln \prod_i^n \Pr(Y_i = k_i | X_i) \\
 &= \ln \prod_i^n \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{k_i-1}}{(k_i - 1)!} \\
 &= \sum_i^n [-e^{X_i \beta} + (k_i - 1) X_i \beta - \ln(k_i - 1)]
 \end{aligned} \tag{15}$$

음이항모형(NBM)의 추정식은 식(16)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 L &= \ln \prod_i^n \Pr(Y_i = k_i | X_i) \\
 &= \ln \prod_i^n \frac{\Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} (\alpha \lambda_i)^{k_i} [1 + \alpha \lambda_i]^{-(k_i + \alpha^{-1})} \\
 &= \sum_i^n \left[\ln \Gamma(k_i + \alpha^{-1}) + \ln(\alpha e^{X_i \beta})^{k_i} + \ln [1 + \alpha e^{X_i \beta}]^{-(k_i + \alpha^{-1})} - \ln \Gamma(k_i + 1) - \ln \Gamma(\alpha^{-1}) \right] \\
 &= \sum_i^n \left[\ln \Gamma(k_i + \alpha^{-1}) + k_i \ln \alpha + k_i X_i \beta - (k_i + \alpha^{-1}) \ln(1 + \alpha e^{X_i \beta}) - \ln \Gamma(k_i + 1) + \ln \Gamma(\alpha) \right]
 \end{aligned} \tag{16}$$

절단된 음이항모형(TNBM)의 추정식은 식(17)과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 L &= \ln \prod_i^n \Pr(Y_i = k_i | X_i) \\
 &= \ln \prod_i^n \frac{k_i \Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \cdot \alpha^{k_i} \lambda_i^{k_i - 1} (1 + \alpha \lambda_i)^{-(k_i + \alpha^{-1})} \\
 &= \sum_i^n \left[\ln k_i \Gamma(k_i + \alpha^{-1}) + \ln \alpha^{k_i} (e^{X_i \beta})^{k_i - 1} + \ln(1 + \alpha e^{X_i \beta})^{-(k_i + \alpha^{-1})} - \ln \Gamma(k_i + 1) - \ln \Gamma(\alpha^{-1}) \right] \\
 &= \sum_i^n \left[\ln k_i \Gamma(k_i + \alpha^{-1}) + k_i \ln \alpha + (k_i - 1) X_i \beta - (k_i + \alpha^{-1}) \ln(1 + \alpha e^{X_i \beta}) - \ln \Gamma(k_i + 1) + \ln \Gamma(\alpha) \right]
 \end{aligned} \tag{17}$$

3. 분석자료

유어방문객 현황 분석을 위해 2013년 8월~10월까지 태안지역에 유어낚시를 목적으로 방문한 국민을 대상으로 심층면접설문조사를 실시하였으며, 해당 기간 동안 지자체 행사 등의 방문유인요소는 없었다. 총 설문 응답자 중 유효표본 250명에 대하여 분석을 실시하였다.

유어낚시객의 일반현황을 살펴보면, 남성이 90.2%로 여성에 비해 많았으며, 주요 연령대로는 41세 이상이 74.6%로 중장년층의 분포가 높게 나타났다. 유어객의 소득 수준은 1인당 300만원~400만원 수준이 39.2%, 400만원 이상이 27.5%를 차지하여 300만원 이상의 소득이 66.7%로 분석되어 전반적인 소득수준은 높았다. 또한, 유어객의 거주지역은 서울(31.4%), 경기(31.4%), 인천(5.9%) 등 대부분 수도권(68.7%)에 위치하는 것으로 분석되었다.

유어낚시 실태분석의 경우, 연간 방문횟수(출조횟수)는 6.04회로 나타났으며, 전체 응답자들 중 약 83.3%가 낚시를 하기 위하여 태안지역을 연간 4회 이상 방문하

는 것으로 분석되었다. 특히, 유어활동을 통해 수확한 전체 어획량 중 26%가 태안 바다목장 인근 해역에서 어획한 것으로 나타나 어획을 위하여 의도적으로 바다목장 해역 인근에서 유어활동을 하는 것으로 나타났다. 그 외에도 태안 지역을 선호하는 이유는 “지리적으로 가까워 접근이 용이하다(66%)”로 나타났으며, 거주지에서 태안까지의 여행시간은 평균 2시간 25분정도로 대부분 교통수단으로 자가용(92%)을 이용하는 것으로 분석되었다.

유어납시를 위한 1인당 1일 총비용은 평균적으로 약 150,172원이 지출되는 것으로 나타났으며, 식사비용이 가장 큰 비중을 차지하였다. 또한, 1년 여가생활을 100으로 보았을 때 유어납시에 투자하는 비중은 투자시간은 약 30%, 금액은 28%로 조사되어 여가활동에 대한 관심이 높은 것으로 분석되었다.

개별여행비용법을 이용하여 여행객의 소비자잉여를 추정하고 편익을 도출하기 위하여 방문(출조)횟수, 방문(출조)비용, 월소득과 어획량이 분석에 이용되었다. 유어객의 성별은 남성이 압도적으로 많고(90.2%), 연령이 대부분 40~50대의 중장년층에 편중되어 분석에서 제외하였다.

〈표 1〉 유어방문 수요모형의 변수와 기술통계량

변수	설명	평균	표준편차
출조횟수(일)	1인당 연간 방문(출어)일수	6.04	2.53
출조비용(만원)*	1인당 1일 평균비용(기회비용포함)	19.05	5.83
어획량(kg)	1인당 평균어획량	5.77	2.54
월소득(만원)	1인당 월평균소득	354.73	78.36

주: *는 출조비용에 포함된 기회비용은 월 근무일수 22일을 가정하여 설문응답자 소득의 1/4로 설정한 결과임

III. 분석결과

1. 방문수요함수 추정결과

태안군 해역을 방문하는 유어객을 대상으로 조사된 설문 결과를 바탕으로 개인별 여행비용법의 가산자료모형인 포아송모형(PM), 음이항모형(NBM), 절단된 포아송

모형(TPM), 절단된 음이항모형(TNBM)을 이용하여 분석하였다.

유어객 방문에 대한 수요모형을 추정한 결과 연간 출어횟수에 대한 총비용관계는 4가지 모형 모두 부(-)의 관계를 나타냄으로써 일반적인 경제이론에 부합되는 결과를 도출하였다. 또한, 어획량과 소득과는 정(+)의 관계를 보여줌으로써 어획량이 많고, 소득이 높은 방문객일수록 연간 출어횟수가 많은 것으로 나타났다. 총비용, 어획량, 소득에 대한 유의 수준 5%에서의 통계적 검정은 P-value를 이용한 개별검정을 통하여 실시하였으며, 전체모형에 대한 통계적 검정은 우도검정(Log likelihood test)를 통하여 분석하였다.

또한, 종속변수의 과산포(over-dispersion)여부를 판단하기 위하여 과산포 모수 알파(α)를 이용하여 분석하였다. 일반적으로 ' $\alpha > 0$ '이면 분산이 평균을 초과하게 되므로 과산포를 허용하는 모형을 얻게 되며, ' $\alpha = 0$ '이면 절단된모형으로 수렴하게 된다.

태안군 해역을 방문한 유어객들의 소비자잉여를 추정하기 위하여 본 연구에서는 모형적합도검정과 과산포검정을 종합적으로 반영하였으며, 구체적인 과정은 다음과 같다.

첫째, 전체모형에 대한 적합도를 도출하기 위하여 4가지 모형에서 카이제곱(χ^2)값을 추정하였으며, 이에 대한 유의성 여부를 분석하였다. 모든 모형에서 유의하게 나타났으며, 카이제곱(χ^2)값은 포아송모형(PM) -288.478, 음이항모형(NBM) -288.478, 절단된 포아송모형(TPM) -286.71692, 절단된 음이항모형(TNBM) -286.71689로 분석되었다.

둘째, 종속변수에 대한 과산포여부를 판단하기 위하여 포아송모형(PM)과 절단된 포아송모형(TPM)에 대한 음이항모형(NBM)분석을 실시하였다. 음이항모형의 추정 결과 과산포모수인 α 는 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의적이지 않은 것으로 나타나 과산포모형(NBM, TNBM)의 적용은 본 분석에 이용된 자료범위 내에서는 통계적으로 정당성을 확인할 수 없었다.

셋째, 과산포 검정결과 합당한 모형은 절단된 포아송모형(TPM)이며, 태안 시범바다목장해역을 방문하는 유어객에 대한 소비자잉여 추정모형으로 선정하였다.

〈표 2〉 유어객방문에 대한 모형 추정결과

변수명	포아송모형 (PM)		음이항모형 (NBM)		절단된 포아송모형 (TPM)		절단된 음이항모형 (TNBM)	
	계수	P-value	계수	P-value	계수	P-value	계수	P-value
상 수	1.546516	0.000	1.546516	0.000	1.543185	0.000	1.543185	0.000
총비용	-0.376E-05	0.000	-0.376E-05	0.000	-0.393E-05	0.000	-0.393E-05	0.000
어획량	0.057364	0.000	0.057364	0.000	0.05763	0.000	0.05763	0.000
소 득	0.160E-06	0.001	0.160E-06	0.001	0.166E-06	0.001	0.166E-06	0.001
LLF ¹⁾	-288.478		-288.478		-286.71692		-286.71689	
X ²	124.46*		124.22*		127.27*		126.86*	
Alpha ²⁾			0.248E-07	0.499			0.123E-07	0.497

주) *는 5% 유의수준을 뜻한다.

1) LLF : Log likelihood Function

2) Alpha : Dispersion parameter

2. 소비자 잉여 추정결과

위의 분석결과를 토대로 서해 태안군 해역내 유어활동의 경제적가치를 추정하기 위하여 설문조사에서 분석된 유어객의 연평균 출조횟수(6.04일)와 최적모형으로 선정된 절단된포아송모형(TPM)을 이용하였다. 분석결과 1인 1회 출조당 경제적 가치는 254,453원이며, 1인당 연간 총 경제적 가치는 1,536,896원으로 도출되었다.

〈표 3〉 유어객방문에 따른 경제적가치 추정결과

구분	절단된포아송모형(TPM)
1인1회출조당경제적가치(원)	254,453
1인연간총경제적가치(원)	1,536,896

IV. 요약 및 결론

본 연구는 서해안 태안지역을 방문하는 유어객들의 유어활동에 대한 경제적 가치를 평가하기 위하여 태안군 유어방문객들에 대한 설문조사를 바탕으로 수요함수와

소비자잉여를 도출하여 유어객의 방문 편익을 추정하였다. 구체적인 연구결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 개인별여행비용법의 가산자료모형인 포아송모형(PM), 음이항모형(NBM), 절단된 포아송모형(TPM), 절단된 음이항모형(TNBM)을 이용하여 분석한 결과, 연간 출어횟수에 대한 총비용관계는 4가지 모형 모두 부(-)의 관계를 나타냄으로써 일반적인 경제이론에 부합되는 결과를 도출하였으며, 어획량과 소득과는 정(+)의 관계를 보여줌으로써 어획량이 많고, 소득이 높은 방문객일수록 연간 출어횟수가 많은 것으로 나타났다.

둘째, 서해 태안지역 해역에 방문한 유어객들의 소비자잉여를 추정하기 위하여 본 연구에서는 모형적합도검정과 과산포검정을 종합적으로 반영한 결과 절단된 포아송모형(TPM)을 해당 지역을 방문하는 유어객에 대한 소비자잉여 추정모형으로 선정하였다.

셋째, 서해 태안지역 해역내 유어활동의 경제적가치를 추정하기 위하여 유어객의 연평균 출조횟수(6.04일)와 최적모형으로 선정된 절단된포아송모형(TPM)으로 분석한 결과 1인 1회 출조당 경제적 가치는 254,453원이며, 1인당 연간 총 경제적 가치는 1,536,896원으로 도출되었다.

넷째, 서해 태안지역을 방문하는 유어객의 총 어획량 중 약26%가 태안바다목장 인근 해역에서 어획한 것으로 나타나 시범바다목장해역 조성이 유어객들의 방문에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

결론적으로 서해 태안지역을 방문하는 유어객들의 편익은 정(+)의 효과가 발생하는 것으로 분석되었으며, 이러한 유어객의 편익을 향상시키기 위한 다양한 노력이 병행된다면 편익은 더욱 증가할 것이다. 특히, 태안 시범바다목장사업과 같은 해양 자원조성사업으로 인한 자원증대 효과는 어업인들의 소득증대 뿐 만 아니라 해당 어장 인근에서 유어활동을 하는 유어방문객들의 방문유인요소로도 작용할 수 있을 것이다. 이는 유어객들의 방문에 따른 지출증가로 이어져 지역경제 활성화에도 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 따라서 시범바다목장사업등과 같은 생태계기반자원조성사업에 대한 체계적인 추진과 유어산업 육성은 관련 산업뿐 만 아니라 해양여가 활동을 즐기는 국민들에게도 긍정적인 효과를 나타낼 수 있을 것이다.

아울러 분석에 이용된 자료의 구성은 계절적 한계를 지니고 있으며, 특정 자연조건
의 변화에 따른 어획량의 변동으로 인하여 분석결과는 달라질 수 있음을 밝혀둔다.

[참고문헌]

1. 권오상, 「환경경제학」, 박영사, 2003.
2. 김도훈, “여행비용모형 분석을 통한 유어(遊漁)활동의 경제적 가치 추정: 미국 멕시코만 Red Grouper 유어부문을 대상으로”, 「수산경영론집」, 제36권 제2호, 2005, pp. 121~134.
3. 박미옥 외, “광안리 해수욕장 비시장재화의 가치추정: 여행비용법(TCM)의 활용”, 「호텔관광연구」, 제12권 2호, 2010, pp. 17~27.
4. 송운강 외, “TCM의 여행비용변수에 대한 논의”, 「관광연구저널」, 제19권 3호, 2005, pp. 125~137.
5. 송운강 외, “자료의 특성에 따른 개인여행비용법의 적용”, 「관광학연구」, 제31권 3호, 2007, pp. 171~188.
6. 신영철, “자연휴양지 방문편의 추정모형의 비교 연구-영산강 하구를 대상으로”, 「자원·환경경제연구」, 21(4), 2012, pp. 981~998.
7. 엄영숙, “자연환경자원 방문수요선택에 현시된 여가시간의 가치추정: 카운트자료모형을 적용하여”, 「경제학연구」, 제56권 1호, 2008, pp. 57~78.
8. 표희동 외, “개별여행비용법을 이용한 바다 유어 낚시의 소비자 잉여추정”, *Ocean and Polar Research*, 제30권 2호, 2008, pp. 141~148.
9. Cameron, A. C. and P. K. Trivedi, “Econometric models based on count data : Comparisons and application of some estimators,” *Journal of Applied Econometrics*, Vol 46, 1986, pp. 347~364.
10. Cameron, A. C. and P. K. Trivedi, *Regression Analysis of Count data*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
11. Cesario, F. J., “Value of Time in Recreation Benefit Studies,” *Land Economics*, Vol 35, 1976, pp. 32~41.
12. Curtis, J. A., “Estimation the Demand for Salmon Angling in Ireland,” *Econ. Social Review*, Vol 33, 2002, pp. 319~332.

13. Englin, J. and D. Lambert, "Measuring Angling Quality in Count Data Models of Recreational Fishing," *Environmental and Resource Economics*, Vol 6, 1995, pp. 389~399.
14. Evans, J. S. and C. S. Van Doren, "A Measurement of the Demand for Recreational Facilities at LEWIS and Clark Lake," Business Research Bureau, 1960.
15. Gillig, D. et al, "The Value of the Gulf of Mexico Recreational Red Snapper Fishery," *Marine Resource Economics*, Vol 15, 2000, pp. 127~139.
16. Greene, W. H., *Econometric Analysis*, Prentice Hall Inc., 2000.
17. Grossmann, M., "Impacts of Boating Trip Limitations on the Recreational Value of the Spreewald Wetland: a Pooled Revealed/Contingent Behaviour Application of the Travel Cost Method," *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol 54, 2011, pp. 211~226.
18. Hagerty, D. and K. Moeltner, "Specification of Driving Costs in Models of Recreation Demand," *Land Economics*, Vol 81, 2005.
19. Hellerstein, D. and R. Mendelsohn, "A Theoretical Foundation for Count Data Models," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol 75, 1993, pp. 604~611.
20. Hensher D. A., "Measurement of the Valuation of Travel Time Savings," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol 35, 2008, pp. 71~98.
21. Iamtrakul P., K. Teknomo and K. Hokao, "Public Park Valuation Using Travel Cost Method," *Proceedings of the Eastern Asia Societ for Transportation Studies*, Vol 5, 2005, pp. 1249~1264.
22. Kolstad, C., *Environmental Economics*, Oxford University Press, 2000.
23. Pradhan, N. C. and P. Leung, "A Possion and Neagtive binomial Regression Model of Sea Trutle Interaction in Hawaii's Longline Fishery," *Fish. Res.*, Vol 78, 2006, pp. 309~322.
24. Randall, A., "A Difficult with the Travel Cost Method," *Land Economics*, Vol 70, 1994, pp. 88~96.
25. Shaw, D., "On-site Samples Regression: Problems of Non-negative Integers, Truncation, and Endogeneous Stratification," *Journal of Economics*, Vol 37, 1988, pp. 211~223.
26. Wald, F. and D. Beal, *Valuing Nature with Travel Cost Models*, Edward Elgar Publishing, 2000.