

어업 외 투자효과 및 투입산출분석 : 태안시범바다목장사업을 중심으로 †

최종두*

고려사이버대학교 경영학과

The Economic Effect of Besides Fisheries Profit and Input-Output Analysis: ocused on the Tae-an Trial Sea Farm Project

Jong-Du Choi*

Department of Business Administration, Cyber University of Korea, Seoul, 110-800, Korea

Abstract

This paper is to estimate the economic effect of benefits of the R&D and recreational fishing as well as input-output analysis in the Tae-an Trial Sea Farm Project(TTSFP). We use B/C model to indicate the effects of economic valuation. B/C analyses model consists of Benefit Cost Ratio(BCR), Net Present Value(NPV) and Internal Ration of Return(IRR).

Using 5.5% discounting rates and the survey data, the sub-models show economically feasible in the all of analysis and analyzed the results as follows. NPV is 42,147 million won, BCR is 3.29 and IRR is 34.30%. This study attempts to apply input-output(I-O) analysis in connecting the economic effect of TTSFP. I-O model was constructed, focusing on three effects; the production-inducing effect, the value-added-inducing effect and employment-inducing effect. There are positive effects on economic value and job creation in Tae-an and Nation.

Keywords : Economic effect, Besides fisheries profit, Benefit-Cost model, Input-output analysis, Tae-an Trial Sea Farm Project

Received 28 November 2014 / Received in revised form 13 April 2015/ Accepted 16 April 2015

† 이 논문은 한국수산자원관리공단 연구사업 “시범바다목장 태안·울진·제주사업의 경제성분석”의 지원으로 수행되었음.

* Corresponding author : 02-6361-1913, gatorchoi@cyberkorea.ac.kr

I. 서론

국내적으로 지속적인 어자원감소와 어장축소 등의 현실적인 문제들이 나타나면서 대안으로 시범바다목장사업이 실시되었다. 바다목장사업은 일정 해역에 인공구조물을 조성하거나, 종묘방류 등을 통해 어업소득향상과 어촌 활성화에 기여하는 일련의 수산생산시스템이라고 할 수 있다.

일반적으로 시범바다목장사업은 해역의 특성에 따른 구분, 이용 형태에 따른 구분, 사업 목적에 따른 구분으로 어로형, 관광형, 혼합형 등으로 세분화 할 수 있다. 어로형에는 다도해형, 갯벌형, 내만형, 개방형 등이 있고, 관광형에는 수중체험형, 갯벌체험형, 유어낚시형, 체험어업형 등이 있으며, 혼합형에는 어로·수중체험형, 어로·갯벌체험형, 어로·유어낚시형, 어로·체험어업형, 수중체험·유어낚시형, 체험어업·유어낚시형, 갯벌체험어업형 등이 있다(FIRA, 2013).

태안 시범바다목장의 경우는 태안군 안면읍 일대 75km²(7,500ha)의 면적에 총 337억 원을 투자하여 자원조성을 위한 어류목장, 패류목장, 갑각류 목장과 갯벌·생태 체험장 조성을 통해 자원증식시설과 체험시설을 통해 어업인의 소득을 증가시키고, 유어객의 증가로 인한 어촌지역의 소득도 향상시키기 위하여 2002년부터 2013년까지 시행되었다.

바다목장에 대한 경제성 분석은 통영바다목장(KIMST, 2007)과 전남바다목장(MIFAFF, 2010)에 대한 연구가 있다. 전자의 경우 경제성 분석에서 소량의 어종(볼락과 조피볼락)에 국한하여 분석이 이루어짐으로써 미래 자원량 증가를 반영하지 않았고, 연구개발사업의 편익분석에 제약이 있었다. 후자의 경우 유어효과의 편익을 중심으로 어업 외 효과를 분석함으로써 연구개발효과와 관련 산업연관효과를 충분히 감안하지 않은 한계가 존재한다. 본 연구에서는 태안

시범바다목장사업의 어업 외 투자효과 분석을 위해 유어객 증분편익과 연구개발사업 편익, 산업연관효과 분석을 모두 반영함으로써 이전의 관련 연구를 보완하고 보다 객관적인 연구결과를 도출하였다.

본 연구의 목적은 2002년부터 2013년까지 시행된 태안시범바다목장사업의 어업 외 효과와 산업연관효과를 통하여 해당 사업의 경제적 가치와 파급효과를 추정하기 위한 것이다. 어업 외 효과는 태안시범바다목장 사업 중 연구개발과 세부시설사업(체험관, 지원시설 등)과 관련된 일련의 투자에 대한 경제적 효과와 유어객 증가로 인한 증분편익으로 구성되었다. 산업연관효과는 태안시범바다목장사업에 투자된 예산 중 시설 및 투자사업비(인공어초시설, 종묘방류, 연구개발 등)의 지출이 관련 산업에 미치는 효과를 분석하였다.

본 연구의 구성은 첫째, 어업 외 효과와 경제성 분석 및 투입산출분석을 위한 이론적 접근과 관련 자료들에 대한 설명을 시도하였다. 둘째, 분석모형과 자료를 이용하여 유어객 증분편익, 연구개발사업편익, 경제성 여부(NPV, BCR, IRR), 산업연관효과(생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용창출효과)를 분석하였다. 셋째, 분석결과에 대한 요약과 정책적 함의에 대해서 정리하였다.

II. 분석모형과 자료

1. 분석모형

본 연구에서는 태안시범바다목장사업의 어업 외 효과와 투입산출분석을 시행하기 위하여 다양한 사회경제학적 이론과 모형을 반영하였다. 전자의 경우, 두 가지로 구분해 볼 수 있는데, 해당 사업의 자원조성효과로 인해 태안군 지역으로 출어하는 유어 낚시객들의 증분편익을 추정하여 투자효과를 살펴보는 것과 해당 사업을 수

행하기 위해 투자된 연구개발사업비로 인하여 발생하는 편익을 분석하여 투자효과를 살펴 보았다. 후자의 투입산출분석은 태안시범바다목장사업의 예산 중 시설사업비, 종묘방류비, 연구개발비가 충남과 기타 지역, 그리고 국가전체(전지역)에 미치는 경제적 간접과급효과를 도출하는 데 적용되었다.

1) 어업 외 투자효과

어업 외 투자효과는 유어객 증분편익과 연구개발사업 편익으로 구분해 볼 수 있다. 유어객 증분편익을 도출하기 위해서는 우선 태안지역을 방문하는 유어객들의 유어활동에 대한 경제적 가치를 평가해야 한다.

구체적으로 태안군 유어방문객들에 대한 설문조사를 바탕으로 수요함수와 소비자잉여를 도출하여 유어객의 방문 편익을 추정하여야 한다. 유어객의 방문편익을 추정하기 위해서는 개인별여행비용법(Individual Travel Cost Method, ITCM)의 가산자료모형인 포아송모형(PM), 음이항모형(NBM), 절단된 포아송모형(TPM), 절단된 음이항모형(TNBM)을 이용하여 분석한다.

포아송 모형(PM)은 일정한 시간이나 공간 내에서 특정 상황이 무작위로 발생할 경우 '0'을 포함한 발생 횟수와 그에 대응하는 확률분포로 나타낼 수 있다. 구체적으로 i번째 방문객을 Y_i , i번째 방문객의 방문횟수를 k_i , i번째 방문객의 방문횟수의 평균과 분산을 의미하는 포아송분포의 계수를 λ_i 라고 할 때 다음 식 (1), (2)와 같이 표현할 수 있다(Haab and McConnell, 2002).

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

$$\lambda_i = E(Y_i | X_i) = \exp(X_i \beta) \quad (2)$$

식 (2)에서 X_i 는 측정된 변수의 벡터를 의미하며, β 는 벡터로 추정되어야 할 계수를 뜻하고, λ_i 는 비음조건을 충족할 수 있다.

일반적으로 가산자료의 분석과정에서 자료의

분산이 평균보다 큰 경우인 과산포(over-dispersion)현상이 발생하여 분석결과에 오류가 나타날 수 있어 식 (3)과 같은 음이항 모형(NBM)을 분석에 이용하여야 한다(Cameron and Trivedi, 1986).

$$\Pr(Y_i=k_i | X_i) = \frac{\Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1) \Gamma(\alpha^{-1})} (\alpha \lambda_i)^{k_i} [1 + \alpha \lambda_i]^{-(k_i + \alpha^{-1})}, k_i=0,1,2,\dots \quad (3)$$

위 식 (3)에서 α 는 과산포 계수를 뜻한다.

특히, 방문객들의 방문횟수를 기준으로 1회 이상 방문객($k=1,2,3,\dots$)과 비방문객($k=0$)으로 분류하면 방문객 속성을 파악할 수 있다. 즉, 방문객 속성 중 특정 지역의 비방문객은 설문조사의 표본에 포함시키지 않으므로 방문횟수는 '0(zero)'에서 절단되게 된다. 이러한 과정을 반영한 절단된 포아송모형(TPM)은 다음 식 (4), (5)와 같이 나타낼 수 있다(Shaw, 1988).

$$\Pr(Y_i=k_i | X_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{k_i-1}}{(k_i - 1)!}, k_i=0,1,2,3,\dots \quad (4)$$

$$E(Y_i | X_i) = \lambda_i + 1, Var(Y_i | X_i) = \lambda_i \quad (5)$$

분석과정에서 표본절단 가산 자료에 과산포 현상이 나타나면 식 (6)과 같은 절단된 음이항모형(TNBM)을 이용하여 분석할 수 있으며, 조건부평균과 분산을 표현하면 다음과 같다(Englin and Lambert, 1995).

$$\Pr(Y_i=k_i | X_i) = \frac{k_i \Gamma(k_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(k_i + 1) \Gamma(\alpha^{-1})} \cdot \alpha^{k_i} \lambda_i^{k_i-1} [1 - \alpha \lambda_i]^{-(k_i + \alpha^{-1})}, k_i=0,1,2,\dots \quad (6)$$

$$E(Y_i | X_i) = \lambda_i + 1 + \alpha \lambda_i, \quad (7)$$

$$Var(Y_i | X_i) = \lambda_i (1 + \alpha + \alpha \lambda_i + \alpha^2 \lambda_i)$$

위의 분석 결과를 이용하여 태안시범바다목장에서 어획하는 비중만큼의 소비자잉여를 도출하여 유어객 증분인원에 곱하면 유어객 방문 증가에 따른 증분편익을 분석할 수 있다.

또한 공공사업에 대한 연구개발편익분석은 일

반적으로 시장가치법, 비용절감법, 편익유발계수법 등을 이용하여 실증분석을 할 수 있다(Park, 2009). 시장가치에 의한 연구개발편익(RD_v)은 시장규모(MS), 시장점유율(MR), 부가가치비중(VR), 연구개발기여도(RC), 기술개발성공확률(SR)의 관계로 식 (8)과 같이 나타낼 수 있다.

$$RD_v = MS \times MR \times VR \times RC \times SR \quad (8)$$

편익유발계수에 의한 연구개발편익(RD_c)은 연구개발 투입액(RI)과 편익유발계수(RB)를 이용하여 다음 식 (9)와 같이 표현할 수 있다.

$$RD_c = RI \times RB \quad (9)$$

비용절감에 의한 연구개발편익(RD_r)은 기술개발로 인한 효율화 정도(ER)와 현재 비용(PC)을 곱하여 분석할 수 있다.

$$RD_r = ER \times PC \quad (10)$$

본 연구에서는 연구개발투입액에 편익유발계수를 곱하여 연구개발편익을 추정하는 편익유발계수법을 이용하였다. 연구개발편익분석에 적용되는 회임기간과 편익기간의 산정은 다음과 같은 과정을 통하여 분석하였다. 회임기간의 경우 한국개발원(KDI)에서 권고하고, R&D 투자로 인한 수산물증대효과에 대해 연구한 연구개발사업 회임기간인 3년을 기준으로 분석하였다(Park and Kim, 2013). 편익기간은 법인세법 시행규칙에 따라 시험연구용자산의 내용연수기간인 5년 동안 편익이 나타나는 것으로 분석에 이용하였다.

2) 경제성 평가기법

일반적으로 시범바다목장사업은 공공사업의 형태이므로, 해당 사업의 어업 외 투자효과에 대한 경제성 분석은 사회적 가치를 평가하는 방법인 비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 이용할 수 있다(Kim et al., 2011; Ryu et al., 1998; FIRA, 2013). 편익·비용 비율(Benefit Cost Ratio: BCR),

순현재가치(Net Present Value: NPV), 내부수익률(Internal Rate of Return: IRR)기법 등이 대표적인 비용·편익분석기법들이 된다.

편익·비용 비율(BCR)은 특정 사업의 총편익을 투입된 총비용으로 나눈 단위당 편익의 크기가 '1' 보다 크면 해당 사업은 경제성이 있으며, 다음 식 (11)과 같이 나타낸다.

$$BCR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (11)$$

위 식 (11)에서 t =시기, $i=1,2,\dots,3$, r =이자율, B_t 와 C_t = t 시기에 추정되는 편익과 비용을 뜻한다.

순현재가치(NPV)는 특정 사업에 투입된 제반 비용과 편익을 해당 기준 연도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 차감한 값으로 순현재가치의 결과 값이 '0' 보다 크면 경제성이 있으며, 다음 식 (12)와 같이 표현할 수 있다.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (12)$$

내부수익률(IRR)은 특정 사업의 편익과 비용의 현재가치로 환산된 값이 동일해지는 할인율을 구하는 방법으로 해당 사업의 시행으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인율을 의미한다. 일반적으로 내부수익률이 자본의 기회비용보다 크면 경제성이 있으며, 다음 식 (13)과 같이 표현한다.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (13)$$

3) 투입산출분석

투입산출분석(input-out analysis)은 일반균형 모형의 특성을 지니고 있으며, 생산활동의 형태로 구성된 산업들 간의 관련성을 수량적으로 분

석하는 방법으로, 국가전체와 국가 내 산업간 관계도 파악할 수 있다(Ghosh 1958). 또한 거시적 분석에 제약이 있는 산업과 산업 간의 상관관계를 분석할 수 있어 국내적으로 경제구조를 파악하는 데 유용하다(Wu and Chen 1990).

투입산출모형은 최종수요가 생산, 고용, 소득 등 국민경제에 미치는 각종 파급효과를 산업부문별로 나누어 분석하는 방법으로, 시범바다목장지역과 타 지역 산업부문을 각각 28개 부문으로 한 지역 산업연관표를 가지고 시범바다목장지역의 부문을 외생화하여 투입산출분석을 시행하였다.

본 연구에서는 인공어초와 종묘방류, 연구개발 등이 각 산업부문에 미치는 파급효과를 분석하기 위해 인공어초와 종묘방류 등의 산업부문을 중간수요에서 최종수요(외생부문)로 처리하도록 산업연관표를 수정하여 투입계수를 산출하였다. 산업간 연관효과 분석은 각 산업부문간 생산계수를 파악하고자 하는 것이므로 화물운임이나 유통마진(margin)을 제외한 생산자가격표를 사용하였으며, 투입산출의 구조로부터 산업별 재화의 배분구조를 다음 식 (14)와 같이 행렬로 표현할 수 있다(FIRA, 2013).

$$A \cdot X + A_f \cdot X_f + F - M = X \quad (14)$$

위 식에서 A=산업별 투입계수행렬, A_f=인공어초, 종묘방류, 연구개발 부문 투입계수 행렬, X=산업별 총 산출 행렬, X_f=인공어초, 종묘방류, 연구개발 부문의 산출, F=최종수요 행렬, M=해외 수입 행렬을 뜻한다. 또한, 인공어초, 종묘방류, 연구개발 부문의 투입산출계수와 산업별 투입산출계수는 다음 식 (15)와 같이 표현할 수 있다.

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}, A_{if} = \frac{X_{if}}{X_f} \quad (15)$$

위 식에서 X_{ij}=j부문의 산출을 위해 투입되는 i부문의 중간 투입액, X_j=j부문의 총 투입액(산

출액), X_{if}=인공어초, 종묘방류, 연구개발 부문의 산출을 위해 투입되는 i부문의 투입액, X_f=인공어초, 종묘방류, 연구개발 부문의 산출을 의미한다.

생산량과 투입산출계수 행렬 그리고 최종재 수요와의 관계를 타나내면 다음 식 (16)과 같다.

$$X = (I - A)^{-1} A_f \cdot X_f + (I - A)^{-1} (F - M) \quad (16)$$

본 연구에서는 최종재 수요의 변화는 없는 것으로 가정하였으며, 이를 기준으로 인공어초, 종묘방류 부문의 생산액 변화에 따른 경제 내 각 산업의 변화는 다음 식 (17)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Delta X = (I - A)^{-1} A_f \cdot \Delta X_f \quad (17)$$

위의 식으로부터 인공어초, 종묘방류 부문의 생산량 변화에 따른 변화를 나타내는 생산유발계수(Q_j), 부가가치 유발계수(V_j), 그리고 고용유발계수(E_j)는 아래 식 (18)과 같이 추정된다.

$$Q_j = (I - A)^{-1} A_f, V_j = A_v (I - A)^{-1} A_f, E_j = A_e (I - A)^{-1} A_f \quad (18)$$

$$A_v = \text{diag}(a_{v1}, a_{v2}, \dots, a_{v56}), \text{여기서 } a_{vj} = \frac{V_j}{X_j},$$

V_j=j 부문의 부가가치

$$A_e = \text{diag}(a_{e1}, a_{e2}, \dots, a_{e56}), \text{여기서 } a_{ej} = \frac{E_j}{X_j},$$

E_j=j 부문의 부가가치

2. 분석자료

1) 태안시범바다목장 연도별 투자내역

태안 시범바다목장 사업에 대한 연도별 투자내역은 12년간 총 33,700백만 원으로 편성되었으며, 총괄관리 및 연구개발과 세부시설사업에 각각 7,312백만 원과 26,088백만 원이 소요되었다(Table 1).

세부시설사업은 생태기반 공간조성(인공어초, 어장조성 등)에 15,208백만 원, 생태기반 자원조성(종묘방류)에 3,100백만 원, 중간육성과 바

다목장 체험관 건립에 2,000백만 원, 지원시설(관측부이 및 관리수면 표시부이 관리, 해중립 시설지 보완, 홍보시설 등)에 6,080백만 원으로 구성되어 있다.

구체적으로 살펴보면, 세부시설사업비 중 생태기반 공간조성(인공어초, 어장조성 등)에 15,208백만 원, 중간육성장과 바다목장 체험관 건립에 2,000백만 원, 지원시설(관측부이 및 관리수면 표시부이 관리, 해중립시설지 보완, 홍보시설 등)에 6,080백만 원 등 총 23,288백만 원이 투자되었다. 또한, 생태기반 자원조성(종묘방류)에 3,100백만 원이 투자되었으며, 연구개발비는 바다목장시설사업, 자원조사평가, 어장조성선진 모델제시, 자원조성효과평가프로그램개발 등에 5,933백만 원이 투자되었다.

2) 태안군 유어객 및 관광객 방문현황

태안 시범바다목장 해역 내 유어객 방문에 따

른 증분편익은 태안군 전체 관광객과 태안 시범 바다목장해역근처로 유어활동을 하는 낚시배가 출항하는 대표항구 4군데(방포항, 드르니항, 백사장항, 영목항)의 출항자료를 이용하여 추정하였다(Table 2). 태안 시범바다목장해역 인근에서 유어활동을 하는 유어객 출항자료는 2009~2012년까지 실질자료를 이용하였으며, 동기간 동안 유어객 증가율은 각각 1%(2009~2010년), 32%(2010~2011년), 7%(2011~2012년)의 증가율을 나타내었다(Table 3).

태안군 전체 관광객의 방문자료는 2009~2011년까지는 실질자료를 이용하였으며, 2012년 자료는 2009~2012년 방문객 증가율의 평균을 이용하여 분석하였다. 태안군 관광객은 2009~2011년까지는 각각 -19%와 -36%로 감소하는 경향을 보였으며, 2012년은 감소율 평균치인 -27%를 분석에 적용하였다.

Table 1. Investment value of Tae-an Trial Sea Farm Project(TTSFP)

(unit : million won)

Item	2002~2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sum	1,100	1,200	1,200	1,371	903	3,000	4,895	4,824	4,107	11,100
Management and operation				50	100	100	133	250	105	596
R&D	1,100	900	865	21	745	635	320	260	460	627
PR & Education							15	15	15	
Artificial fish rock etc.		300		700		1,000	3,085	3,299	2,087	4,737
Seeds release etc.				500		200	300	500	500	1,100
Sea-farm experience center										2,000
Supporting facility			335	100	58	1,065	1,042	500	940	2,040

Table 2. Number of annual fisherman by port in Tae-an

Year	Number of annual fisherman by port (person)				
	A	B	C	D	Sum
2009	14,113	3,527	1,739	4,156	23,535
2010	13,735	2,955	2,259	4,768	23,717
2011	19,799	3,726	1,541	6,319	31,385
2012	19,860	3,109	1,639	8,888	33,496
Sum	67,507	13,317	7,178	24,131	112,133

Table 3. Percentage change of fisherman and tourist in Tae-an

Year	Fisherman (person)	Increasing rate of fisherman (% , A)	Tourist of Tae-an (person)	Increasing rate of Tae-an tourist (% , B)	Percentage change (% , A-B)
2009	23,535	-	14,704,320	-	-
2010	23,717	1	11,912,005	- 19	20
2011	31,385	32	7,673,510	- 36	68
2012	33,496	7	5,579,736	- 27	34

태안군 전체 관광객 수는 감소하는 추세에 있지만, 유어객의 방문은 증가하는 양상을 보여주고 있으며, 2009~2012년까지의 태안군 전체 관광객과 유어객의 변화율(증분 혹은 증가율과 감소율)을 비교하여 보면, 유어객이 태안군 전체 관광객 방문보다 20%(2009~2010년), 68%(2010~2011년), 34%(2011~2012년) 증분됨을 알 수 있다.

Ⅲ. 분석결과

1. 유어객 증분편익

태안 시범바다목장 사업에 의한 유어객의 증분(어업 외 증분)규모를 추정할 후 이에 근거한 태안 시범바다목장해역의 유어객 증분편익을 도출하였다. 구체적으로 2009~2012년까지의 실질자료를 토대로 유어객방문 적정모형인 절단된포아송모형(TPM)의 결과¹⁾를 이용하였다. 또한, 설문조사에서 “출조 중 태안바다목장 해역에서 낚시하여 잡은 어류”는 전체 어획 어류(평균 5.8kg) 중 25.5%를 차지하는 결과를 반영하여 분석한 결과, 1인 1회 출조당 경제적 가치는 64,885원이며, 1인당 연간 총 경제적 가치는 391,908원으로 도출되었다. 연간 1인당 소비자 잉여가치를 유어객 증분인원에 곱하여 2009년부터 2043년까지의 증분편익을 도출하였다. 분석 과정에서 유어객 증분에 의한 증분편익은 1,823백만 원(2009년), 6,312백만 원(2010년), 4,183백만 원(2011년), 4,465백만 원(2012년)으로 나타났으며, 2013년 이후의 유어객 증분편익

Table 4. Estimating increment benefit for fisherman by year in TTSPF

Year	Increment of fisherman	Benefit (million won)
2009	4,651	1,823
2010	16,107	6,312
2011	10,675	4,183
2012	11,393	4,465
2013	11,393	4,465
2014	11,393	4,465
2015	11,393	4,465
2016	11,393	4,465
2017	11,393	4,465
2018	11,393	4,465
2019	11,393	4,465
2020	11,393	4,465
2021	11,393	4,465

* TTSPF means Tae-an Trial Sea Farm Project

은 유어 증분 방문객이 11,393명으로 일정하다고 가정하여 분석하였다(Table 4).

2. 연구개발사업 편익

연구개발사업에 따른 어업 외 효과는 편익유발계수법을 사용하여 연구개발사업비로 인하여 발생하는 편익을 분석하였으며, 분석기준은 3년 회임기간에 5년간 연구개발사업의 경제적 효과가 나타나는 것을 기준으로 하였다. 충남지역에 대한 연구개발사업비의 생산유발계수는 1.176421이며, 충남을 포함한 국가전체에 대한 생산유발계수는 1.495407로 나타났으며, 해당

1) 1인 1회 출조당 경제적 가치는 254,453원으로 추정되었다(Choi, 2013).

Table 5. Estimating benefit for R&D by year in TTSPF

(unit : million won)

	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Sum
R&D Cost	1,100	900	865	21	745	635	320	260	460	627	5,933
Total Benefit of R&D	1,645	1,346	1,294	31	1,114	950	479	389	688	938	8,872
Benefit by year	2007	329									329
	2008	329									329
	2009	329	269								598
	2010	329	269	259							857
	2011	329	269	259	6.3						863
	2012		269	259	6.3	223					757
	2013		269	259	6.3	223	190				947
	2014			259	6.3	223	190	96			773
	2015				6.3	223	190	96	78		592
	2016					223	190	96	78	138	724
	2017						190	96	78	138	688
	2018							96	78	138	499
	2019								78	138	403
	2020									138	325
2021										188	

유발계수를 연도별로 연구개발사업비에 곱하여 연구개발사업과 관련된 편익을 추정하였다.

구체적인 결과를 살펴보면, 연구개발사업에 대한 편익은 329백만 원(2007년, 2008년), 598백만 원(2009년), 857백만 원(2010년), 863백만 원(2011년), 757백만 원(2012년), 947백만 원(2013년), 773백만 원(2014년), 592백만 원(2015년), 724백만 원(2016년), 688백만 원(2017년), 499백만 원(2018년), 403백만 원(2019년), 325백만 원(2020년), 188백만 원(2021년)이 발생하는 것으로 분석되었다(Table 5).

3. 경제성분석 결과

태안 시범바다목장 사업의 경제적 타당성 여부에 대한 분석은 해당 사업의 현금흐름 추정을 통하여 판단해 볼 수 있다. 연구의 서두에서도 살펴본바와 같이 태안 시범바다목장 사업은 12년 동안(2002~2013년) 총 33,700백만 원이 투자되었으며, 이 중 어업 외 효과와 관련된 투자내역은 연구개발과 세부시설사업에 각각 7,312백

만 원과 26,088백만 원이 해당된다.

어업 외 효과(연구개발과 세부시설사업)의 투자액에 대한 투자결과를 살펴보기 위해 비용편익분석을 실시하였다. 현재가치화 산정에 필요한 사회적 할인율은 한국개발연구원에서 공공투자사업의 경제성 분석에서 제시한 5.5%를 적용하였다. 유어객 방문효과의 지속기간은 인공어초 설치효과기간인 인공어초설치이후 4년째부터 30년째까지로 가정할 수 있지만, 다양한 가정에 의해서도 접근할 수 있다. 이에 본 연구에서는 연구개발비의 분석기간과 동일하게 2021년까지로 하였다.

비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 통하여 경제적 타당성여부를 살펴보기 위하여 순현재가치(Net Present Value: NPV), 편익·비용 비율(Benefit Cost Ratio: BCR), 내부수익률(Internal Ration of Return: IRR)기법 등을 이용하여 분석하였으며, 분석 결과 태안 시범바다목장 사업의 어업 외 효과(연구개발과 세부시설사업)는 경제성이 있는 것으로 분석되었다. 즉, 어업 외 효과

Table 6. Result of Economics effect analysis

Method	NPV (million won)	BCR	IRR (%)
Output	42,147	3.29	34.30

의 NPV는 42,147백만 원, BCR은 3.29, IRR은 34.3%로 나타나 경제성이 있는 것으로 나타났다(Table 6).

4. 산업연관분석 결과

산업연관분석을 이용하여 태안 시범바다목장 사업에 투자된 시설사업비(23,288백만 원), 종묘 방류비(3,100만 원), 연구개발비(5,933백만 원)가 충남과 기타 지역, 그리고 국가 전체(전 지역)에 미치는 경제적 간접파급효과를 분석하였다.

첫째, 시설사업비가 충남과 국가전체에 미치는 어업 외 효과를 살펴보면, 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 충남에는 42,127백만 원, 국가 전체에는 66,027백만 원의 경제적 파급효과가 발생한다. 또한 취업면에서도 충남에 273명, 국가 전체로는 379명의 고용창출효과가 나타나는 것으로 분석되었다(Table 7).

둘째, 종묘방류비가 충남과 국가전체에 미치는 어업 외 효과를 살펴보면, 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 충남에는 6,011백만 원, 국가 전체에는 8,095백만 원의 경제적 파급효과가 발생한다. 또한 취업면에서도 충남에 152명, 국가 전체로는 166명의 고용창출효과가 나타나는 것으로 분석되었다(Table 8).

셋째, 연구개발비가 충남과 국가전체에 미치

Table 7. Inducement effect on the facilities cost in TTSPF

Effect	Chungnam	Others	Nation
Production inducement (million won) (A)	29,422.9	17,744.7	47,167.6
Value added inducement (million won) (B)	12,704.4	6,155.2	18,859.6
A + B(million won)	42,127.3	23,899.9	66,027.2
Employment inducement (person/1billion won)	273	106	379

Table 8. Inducement effect on the seeds releases cost in TTSPF

Effect	Chungnam	Others	Nation
Production inducement (million won) (A)	3,874.7	1,515.4	5,390.2
Value added inducement (million won) (B)	2,135.9	568.5	2,704.5
A + B(million won)	6,010.6	2,083.9	8,904.7
Employment inducement (person/1billion won)	152	14	166

는 어업 외 효과를 살펴보면, 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 충남에는 11,635백만 원, 국가전체에는 14,285백만 원의 경제적 파급효과가 발생한다. 또한, 취업면에서도 충남에 105명, 국가전체로는 120명의 고용창출효과가 나타나는 것으로 분석되었다(Table 9).

Table 9. Inducement effect on the R&D cost in TTSPF

Effect	Chungnam	Others	Nation
Production inducement (million won) (A)	6,979.7	1,892.5	8,872.2
Value added inducement (million won) (B)	4,655.0	757.5	5,412.5
A + B(million won)	11,634.7	2,650.0	14,285.0
Employment inducement (person/1billion won)	105	15	120

IV. 결론 및 정책함의

태안시범바다목장사업은 직접효과와 간접효과로 구분해 볼 수 있다. 직접효과는 투자예산의 투입으로 발생하는 어업효과와 어업 외 효과로 구성되는데, 어업효과는 태안시범바다목장사업 중 인공어초와 종묘방류에 투자된 예산으로 인한 경제적 효과를 의미한다. 어업 외 효과는 해당 지역의 방문객 증가로 인한 증분편익과 동 사업 중 연구개발과 세부시설사업(체험관, 지원시설 등)과 관련된 일련의 투자에 대한 경제적 효과를 뜻한다. 간접효과는 태안시범바다목장사업에 투자된 예산 중 시설 및 투자사업비(인공

어초시설, 종묘방류, 연구개발 등)의 지출이 건설업, 수산업, 교육 등 관련 산업에 미치는 효과를 분석하는 것으로 생산유발효과, 부가가치효과, 고용창출 효과를 도출할 수 있다. 본 연구에서는 태안시범바다목장사업의 어업 외 효과(유어객 증분편익과 연구개발사업 편익)와 산업연관분석 등을 통하여 결과를 도출하였으며, 요약하면 다음과 같다.

첫째, 태안 시범바다목장 사업에 의한 유어객 증분에 의한 증분편익은 2009년(1,823백만 원)부터 2012년(4,465백만 원)까지 증가하는 것으로 나타났으며, 2013년 이후의 유어객 증분편익은 2012년 수준이 유지된다고 가정하였다.

둘째, 연구개발사업에 대한 편익은 2007년(329백만 원)을 시작으로 매년 편익이 발생하여 2012년(188백만 원)이 발생하는 것으로 분석되었다.

셋째, 태안 시범바다목장 사업의 어업 외 효과(유어객 증분편익, 연구개발과 세부시설사업)는 경제성이 있는 것으로 분석되었다. 즉, 어업 외 효과의 NPV는 42,147백만 원, BCR은 3.29, IRR은 34.30%로 나타났다.

넷째, 산업연관분석을 이용하여 태안 시범바다목장 사업에 투자된 시설사업비, 종묘방류비, 연구개발비가 충남과 기타 지역, 그리고 국가전체(전지역)에 경제적으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 즉, 시설사업비는 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 42,127백만 원(충남), 66,027백만 원(국가전체)의 경제적 파급효과와 고용면에서도 273명(충남), 379명(국가전체)의 창출효과가 있는 것으로 나타났다.

종묘방류비의 경우에는 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 6,011백만 원(충남), 8,095백만 원(국가 전체)의 경제적 파급효과와 취업면에서도 152명(충남), 166명(국가전체)의 고용창출효과가 나타나는 것으로 분석되었다.

연구개발비의 경우에는 생산유발효과와 부가가치금액을 합하여 11,635백만 원(충남), 14,284

백만 원(국가 전체)의 경제적 파급효과와 고용면에서도 105명(충남), 120명(국가 전체)의 고용창출효과가 나타나는 것으로 분석되었다.

위에서 살펴본 바와 같이 태안시범바다목장사업의 어업 외 효과는 태안군 및 관련 지역에 정(+)의 효과를 주는 것으로 분석되었으며, 동사업에 투자된 다양한 형태의 투자지출도 충남 지역 뿐 만 아니라 국가 전체적으로 긍정적인 파급효과가 나타나는 것으로 분석되었다. 따라서 시범바다목장사업은 어자원의 증대사업 및 유어객들의 유입으로 인한 지역경제의 소득증대에도 큰 역할을 하므로 이에 대한 체계적인 준비와 지자체 및 정부의 관심이 필요할 것이다.

REFERENCES

- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (1986), "Econometric models based on count data : Comparisons and application of some estimators," *Journal of Applied Econometrics*, 46, 347 – 364.
- Choi, J. D. (2013), "Estimation the Economic Value of Recreation Sea Fishing in the Yellow Sea: An Application of Count Data Model," *Environmental and Resource Economics Review*, 23 (2), 331 – 347.
- Englin, J. and Lambert, D. (1995) "Measuring Angling Quality in Count Data Models of Recreational Fishing," *Environmental and Resource Economics*, 6, 389 – 399.
- Ghosh, A. (1958), Input-output approach to an allocative system, *Economica*, 25:58 – 64.
- Haab, T. C. and McConnell, K. E. (2002), *Valuing Environmental and Natural Resources*, Edward Elgar.
- Kim, J. O. and Kang, S. K. (2011), "Economic Impact Effect Analysis of Flounder Aquaculture Industry in Jeju," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 42 (1), 85 – 96
- Korea Fisherides Resources Agency(FIRA) (2013), *Economic Analysis of Taean, Uljin and Jeju in Trial Sea Farm projects.*

- Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion(KIMSI) (2007), *A Study on the Economic Effects of Tong-yeong Sea Farm projects.*
- Korea Maritime Institute(KMI) (2007), *A Study on the Economic Effects of Artificial Reefs Project*, 100 – 140
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries(MFAFF) (2011), *Report of Jun-nam Sea Farm projects.*
- Park, K. I. and Kim, D. H. (2013), “Analyzing Investment Effects of Fisheries R&D Projects: A Case of NFRDI’s R&D Projects,” *The Journal of Fisheries Business Administration*, 44 (2), 101 – 109.
- Park, K. I., Kim, Y. J. and Kim, D. H. (2013), “Analyzing Economic Effectiveness of the Sea Cucumber Seed Releasing Program in Gyeongsangbuk-do Region,” *The Journal of Fisheries Business Administration*, 44 (1), 81 – 90.
- Park, J. Y. (2009), “A Study on Frameworks of Economic Analysis for R&D Programs : Meta-analysis of Feasibility Studies on National R&D,” Master thesis, Seoul National University, Korea.
- Ryu, J. G., Lee, S. W. and Hwang, J. W. (1998), “A Study on the Economic Effects of Artificial Reefs - In Case of Suwoo-do Artificial Reefs-,” *The Journal of Fisheries Business Administration*, 29 (2), 177 – 197.
- Wu, R. H. and Chen, C. Y. (1990), On the application of input-output analysis to energy issues, *Energy Economics*, 12:71 – 76.