



거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석

김도훈*
(부경대학교)

An Analysis on the Economic Effectiveness of Coastal Marine Ranching Project in Geoje Region

Do-Hoon KIM†
(Pukyong National University)

Abstract

This study is aimed to analyze the economic effectiveness (direct fishing income effect) of the coastal marine ranching project in Geoje region. Based on data of fishing surveyed by gillnet and trap and project costs, the additional fishing income and costs of the coastal marine ranching project are estimated and compared to determine the economic effectiveness of the coastal marine ranching project in Geoje region.

Analytical outcomes indicate that the B/C ratio, as an indicator of economic evaluation, is 3.53 with an interest rate of 5.5% and IRR is 20.3%, indicating that the coastal marine ranching project in Geoje region would have a high economic validity. Sensitivity analyses on discount rates also show that the coastal marine ranching project in Geoje region would be economically feasible in any discount rates. In addition, it is expected that the economic effectiveness would be increased when including economic benefits of recreational fishing activities from the coastal marine ranching project.

Key words : Coastal marine ranching, Artificial reef, Fishing effect, NPV, IRR, B/C ratio,

I. 서론

바다목장은 일정 해역에 인공구조물(인공어초 등)을 시설하여 인위적인 수산자원의 산란 및 서식장을 조성하는 것이다. 그리고 여기에 건강한 종묘의 대량 방류와 인위적인 이동통제로 대상해역의 자원증대를 도모하는 것과 함께 합리적인 이용관리체계를 적용함으로써 어업인의 어업소득 향상과 어촌의 활성화에 기여하는 종합적인 어업관리시스템이다(Korea Fisheries Resources Agency, 2016). 우리나라 바다목장은 1998년부터 2006년까지

경남 통영해역에서 먼저 추진되었다. 이후 2001년에는 전남 여수해역에서 다도해형 바다목장사업, 2002년에는 동해(울진), 서해(태안), 그리고 제주 바다목장사업이 추진되었고, 이들 5개 해역에 대한 시범바다목장사업은 2013년 완공되었다.

이러한 시범바다목장사업에서 축적한 기술과 경험을 바탕으로 단기간에 걸친 연안어장의 자원조성을 통해 수산자원의 지속적 생산 및 지역경제 활성화를 도모하기 위한 연안바다목장 조성사업이 2006년부터 추진되고 있다. 연안바다목장은

† Corresponding author : 051-720-5954, delaware310@pknu.ac.kr

* 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의하여 연구되었음

지역별로 개소 당 5개년 사업으로 연 10억 원씩 투자하여 총 50억 원(국비 50%/지방비 50%)이 소요되는 사업이다(Korea Fisheries Resources Agency, 2016). 현재 연안바다목장 조성사업은 2020년까지 총 50개소를 조성할 계획으로 추진 중에 있다.

지금까지 연안바다목장 조성사업 추진실적을 구체적으로 살펴보면, <Table 1>에서 보는 바와 같이, 2006년부터 2016년까지 사업비 총 1,680억 원이 소요되어 40개소의 연안바다목장 조성사업이 추진 중이다. 그리고 2017년에는 19개소를 추가적으로 조성할 예정으로 있다.

연안바다목장 조성사업은 지역적 연안 특성에 적합한 어장 조성을 통한 수산자원 회복과 어업인 소득 증대를 위한 목적으로 연간 투입되는 예산이 큰 사업이다. 이와 같이, 전국적으로 대규모 예산이 투입되는 사업이고, 기대 목적을 원활하게 달성하기 위해서는 연안바다목장 조성사업에 대한 수산자원 및 연안 생태계 환경 등에 대한 철저한 평가가 이루어져야 한다. 특히 연안바다목장 조성사업의 목적이 수산자원 회복 및 관리를 통한 어업소득 증대에도 있으므로 연안바다목장 조성사업에 대한 경제적 효과를 분석하는 것은 실효성 있는 사업 추진을 위해 반드시 필요하다.

연안바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석과 관련된 선행연구는 상당히 제한적인 실정이다.

Jang(2012)은 부산 기장지역 연안바다목장 조성사업에 대한 경제적 편익을 추정하였는데, 연안바다목장 조성사업을 통한 어업소득의 경제적 편익은 144억 4,400만 원으로 추정되었다. 그리고 여행비용접근법을 통한 유어낚시의 경제적 편익은 매년 156억 6,100만 원으로 추정되어 연안바다목장 조성사업을 통한 경제적 편익이 크게 발생하는 것으로 예측되었다. 하지만 어업소득에 대한 경제적 편익의 경우 사업비용을 고려하지 않아 연안바다목장 조성사업에 따른 어업소득의 직접적 효과를 분석하는데 다소 한계가 있다.

반면 대규모 시범바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석에 관한 선행연구를 살펴보면, 우선 Choi(2013)는 태안 시범바다목장의 인공어초사업에 대한 경제적 효과를 분석하였다. 분석 결과, 인공어초사업에 대한 어업편익이 2,381백만 원으로 평가되어 B/C 비율은 2.66, 순현재가치(NPV)는 28,014백만 원, 그리고 내부수익율(IRR)은 22.7%로 나타나 경제성이 높은 것으로 추정되었다. Pyo(2009)은 통영 시범바다목장 조성사업의 경제적 타당성을 평가하였는데, 직접 편익으로 어업순소득 증가 효과는 119.8억 원, 생산성 향상에 따른 비용 절감 효과는 38.5억 원으로 총 158.3억 원으로 추정되었다. 그리고 간접편익 중 유어낚시 증가 효과는 78.8억 원, 연구개발비 절감 효과는 38.5억 원으로 총 117.3억 원으로 추정되었다.

<Table 1> Status of Coastal Marine Ranching Project in Korea(2006~2016)

		'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	Total
Cost (one hundred million won)		40	70	90	120	170	170	190	210	240	190	190	1,680
Number	Ongoing	4	7	9	12	17	17	18	20	24	19	19	-
	New	4	3	2	3	5	4	5	4	6	-	4	40
	Completed	-	-	-	-	4	4	2	2	5	4	5	26
	Total	4	7	9	12	17	21	26	30	36	36	40	-

Source : Korea Fisheries Resource Agency(2016)

이 외에도, Seo et al.(2012)는 전남 시범바다목장 조성해역의 유어활동에 대한 경제적 가치를 분석하였는데, 전남 바다목장 해역에서의 유어활동에 따른 1인의 연간 총 경제적 가치는 251.4만 원으로 추정되었다.

이러한 배경 하에서 본 연구에서는 2011년부터 2015년까지 5년 간 추진된 경남 거제지역 연안바다목장 조성사업에 대한 경제적 효과를 분석해 보고자 한다. 구체적인 분석에 있어서는 연안바다목장 조성사업에 대한 다양한 경제적 효과 중 연안바다목장 조성사업에 투자된 비용과 어획효과 조사결과 자료를 바탕으로 한 어업소득 증대 편익을 비교하여 연안바다목장 조성사업의 직접적인 어업소득 증대 효과를 추정하고자 한다. 본 연구의 구성으로 다음 제2장 분석 방법 및 자료에서는 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과분석 방법, 거제지역 연안바다목장 조성사업의 현황, 그리고 분석에서 사용된 자료에 대해 설명하였다. 제3장에서는 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석 결과를 정리하였고, 마지막 제4장에서는 분석 결과의 요약과 연구의 한계점 등을 제시하였다.

II. 분석 방법 및 자료

1. 분석 방법

연안바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석에 있어서는 일반적으로 사업의 경제성 분석에 널리 활용되고 있고, 기존 시범바다목장 조성사업을 포함한 수산자원조성사업의 경제성 분석에서 활용되어 오고 있는 편익-비용 분석방법을 사용하였다. 편익-비용 분석방법은 해당사업의 추진으로 인해 발생하는 편익과 투자된 비용을 서로 비교하여 경제적 효과 여부를 판단하는 방법이다(Kim et al., 2016; Park et al., 2016).

연안바다목장 조성사업에 따른 직접 편익인

어업소득 증대 효과(ΔFI)는 아래의 식 (1)에서와 같이, 연안바다목장 조성사업 전(A)의 어업소득(FI_A)과 연안바다목장 조성사업 후(B)의 어업생산량 변화에 따른 어업소득(FI_B)의 차이로 구할 수 있다.

$$\Delta FI = FI_B - FI_A \dots\dots\dots (1)$$

어업소득(FI)은 어업생산액에서 어업비용을 차감한 것으로, 어업생산액은 어업생산량(q)과 시장가격(p)의 곱함으로써 계산할 수 있다. 연안바다목장 조성사업의 추진으로 어업자원이 회복·증가하게 되면 동일한 어획노력을 투입하더라도 조성사업 전의 어업생산량(q_A)보다 조성사업 후의 어업생산량(q_B)이 증가하게 된다. 여기서 연안바다목장 조성사업 전과 후의 어업생산량 비율(q_B/q_A)이 연안바다목장 조성사업에 의한 어획효과가 된다. 만일 연안바다목장 조성해역에 대한 사업 시행 전의 어업생산량 조사 자료가 있을 경우 사업 이후의 어업생산량과 비교하여 어획효과를 계산할 수 있다. 하지만 사업 전의 어업생산량 자료가 없을 경우 연안바다목장 조성해역 인근 대조구 어장에서의 어업생산량과 비교하여 사업 시행에 따른 어획효과를 추정할 수 있다.

그리고 연안바다목장 조성사업 전과 후에 있어 어업에 투입되는 비용과 어업생산물의 시장가격(p)이 일정하다고 가정할 경우 식 (1)은 아래의 식 (2)과 같이 나타낼 수 있게 된다.

$$\Delta FI = (q_B - q_A) \times p \dots\dots\dots (2)$$

이러한 연안바다목장 조성사업으로 인한 어업소득의 직접 편익 발생기간을 T 라고 할 경우, 연안바다목장 조성사업으로 인한 편익(B)과 비용(C)의 현재가치 비율(B/C Ratio, BCR)은 다음의 식 (3)과 같이 계산할 수 있다.

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \dots\dots\dots (3)$$

여기서, B_t 는 연안바다목장 조성사업으로 인한 t 시점의 편익, C_t 는 연안바다목장 조성사업에 소요된 t 시점의 비용, 그리고 r 은 미래시점에 발생하게 될 편익과 비용을 현재시점의 가치로 환산하는데 사용되는 할인율을 의미한다. 그리고 식 (3)의 편익과 비용의 현재가치를 이용하여 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과를 평가할 수 있는 순현재가치(net present value, NPV)는 다음의 식 (4)에서와 같이 구할 수 있다.

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \dots\dots\dots (4)$$

여기서, NPV의 값이 영(0)보다 크면 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과(경제성)가 있다고 평가할 수 있다. 또한 식 (3)을 이용하여 연안바다목장 조성사업에 따른 편익의 현재가치 합과 비용의 현재가치 합을 일치시켜주는 내부수익률(internal rate of return, IRR)을 아래 식 (5)에서와 같이 구할 수 있다.

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+IRR)^t} \quad \dots\dots\dots (5)$$

여기서, IRR이 최저기대수익률(r)보다 크면 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과(경제성)가 있다고 평가할 수 있다.

이러한 연안바다목장 조성사업으로 인한 편익

(B)과 비용(C)의 현재가치를 이용하여 경제적 효과를 분석하기 위해서는 편익의 발생기간을 설정해야 한다. 거제지역 연안바다목장 조성사업에 있어서는 인공어초 조성이 가장 중요한 사업이다. 따라서 Ryu et al.(1998)를 바탕으로 연안바다목장 조성사업의 효과는 시설연도 이후 3개년이 지난 4년째부터 시작하여 향후 30년째까지 그 효과가 발생하는 것으로 가정하였다. 그리고 연안바다목장 조성사업에 따른 편익과 비용의 현재가치 환산에 있어서는 5.5%의 할인율을 사용하였다(Korea Development Institute, 2008). 하지만 할인율 산정에 있어 불확실성을 고려하기 위해 할인율에 대한 민감도 분석을 통해 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과를 비교·검토하였다.

2. 거제지역 연안바다목장 조성사업 현황

거제지역 연안바다목장은 2011년부터 2015년 5개년 기간 동안 거제시 남부면 다대·다포 해역에 조성되었다. 5년간 총 사업비는 50억 원으로, 연차별 투자실적을 살펴보면 아래 <Table 2>에서 보는 바와 같다.

주요 사업을 살펴보면, 인공어초 설치, 종묘 방류, 어장이나 인공어초 등에 대한 효과조사, 해상유어낙시터 조성, 그리고 연구개발비 등이 다.

<Table 2> Details of costs on the Geoje coastal marine ranching project (Unit: thousand won)

	2011	2012	2013	2014	2015
Artificial reefs	787,367	786,650	750,000	750,000	657,800
Seed releasing	150,000	70,000	200,000	200,000	104,000
Research & evaluation	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Making fishing hole	-	53,600	-	-	-
R&D	-	-	-	-	30,000
Others	12,633	39,750	-	-	158,200
Total	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000

Source : FIRA internal data

연간 10억 원씩 투자되었으며, 구체적으로 인공어초시설에 약 3,732백만 원(전체 사업비의 약 75% 수준)의 가장 많은 사업비가 투입되었다.

다음으로 종묘방류사업에 724백만 원(전체 사업비의 14%), 효과조사에 250백만 원, 부대비용(인건비, 간접비 등)에 211백만 원 등이 소요되었다.

인공어초사업 실적을 보다 구체적으로 살펴보면, 2011년에 팔각반구형소형강제어초(4개), 정삼각뿔형어초(60개), 사각복합형어초(48개), 사각형어초(116개)가 시설되었다. 2012년에는 날개부를 가진어초(45개), 팔각반구형대형강제어초(3개), 육각패널H빔어초(28개), 2013년 팔각반구형대형강제어초(3개), 정삼각뿔형어초(150개), 사각형어초(55개), 2014년 팔각반구형중형강제어초(2개), 날개부를 가진어초(39개), 정삼각뿔형어초(64개), 그리고 2015년에 팔각반구형중형강제어초(3개), 정삼각뿔형어초(77개)가 시설되었다.

종묘방류사업에 있어서는 2011년에 황점볼락(84,754마리), 감성돔(139,664마리), 붉은쏨뱅이(403,226마리)가 방류되었다. 2012년 전복(115,586마리), 2013년 볼락(214,287마리), 개조개(355,330마리), 전복(196,079마리), 그리고 2014년에 감성돔(153,375마리), 전복(235,244마리)이 방류되었다. 해상유어낚시터 조성에 있어서는 2012년에 해상낚시터 설계(40백만 원)와 해역이용협의(13.6백만 원)가 진행되었다.

3. 분석 자료

거제지역 연안바다목장 조성사업에 따른 직접 편익인 어업소득 증대 효과를 분석하기 위해서는 앞서 살펴본 인공어초사업과 종묘방류사업 등 각 사업에 의한 어획 증대 효과를 추정하여야 한다. 하지만 방류된 어린 치어들은 안식처와 성육장을 제공하는 인공어초시설에서 서식 및 성육단계를 거치기 때문에 인공어초의 어획 효과와 종묘방류사업에 따른 어획 효과를 분리하여 추정하는 것이 쉽지 않다. 또한 거제지역 연안바다목장 조성

해역에 방류된 어종들(황점볼락, 감성돔, 붉은쏨뱅이, 개조개, 전복)에 대한 자연과학적인 방류효과에 관한 조사가 이루어지지 않아 종묘방류사업의 편익 추정에 필요한 분석자료(평균 증량, 재포율 등)가 대단히 부족한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 종묘방류사업에 따른 직접 편익인 어업소득 증대 효과는 인공어초사업에 따른 직접 편익에 포함되어 있는 것으로 가정하고, 인공어초사업의 직접 편익만을 추정하였다.

인공어초사업에 따른 어업소득의 직접 편익은 인공어초시설에 의한 수산자원의 위집, 산란, 서식 및 성육어장을 통한 수산자원 증식으로 기인되는 것으로, 어장형성에 따른 어업수익의 증가와 조업어장의 접근성 및 용이성으로부터 얻을 수 있는 어업비용의 절감 등에 따른 어업인의 소득증대 효과를 의미한다. 하지만 본 연구에서는 활용 가능한 자료의 한계로 인해 인공어초사업에 따른 어업비용 절감 효과를 추정하는 것이 불가능하였다. 대신 인공어초 시설어장과 인근지역 대조구 어장의 어획조사 결과를 바탕으로 어업소득 증가 효과를 추정하였다.

거제지역 연안바다목장 조성사업의 인공어초어장과 대조구 어장의 어획 효과를 조사한 결과는 <Table 3>에서 보는 바와 같다. 인공어초어장과 대조구 어장의 어획조사는 자망과 통발을 통해 이루어졌다. 우선 자망 어획조사는 2011년~2015년 동안 실시되었으며(2012년 미실시), 어초구(AR) 단위노력당 어획량과 사질대(SB) 및 자연초(NR) 단위노력당 어획량을 조사하였다. 분석 결과, 사질대 대비 어초구의 단위노력당 어획량은 평균 2.667배인 것으로 나타났으며, 자연초 대비는 평균 2.208배 높은 것으로 조사되었다.

다음으로 통발 어획조사는 2011년~2015년 동안 실시되었으며(2012년 및 2013년 미실시), 어초구 단위노력당 어획량과 사질대 및 자연초 단위노력당 어획량을 조사하였다. 분석 결과, 사질대 대비 어초구의 단위노력당 어획량은 평균 2.669배인 것으로 나타났으며, 자연초 대비는 평균

<Table 3> Comparison of fishing effects between artificial reef and control fishing grounds

Year	gillnet fishing survey		trap fishing survey	
	AR/SB (times)	AR/NR (times)	AR/SB (times)	AR/NR (times)
2011	0.415	0.493	0.770	0.619
2012	-	-	-	-
2013	0.936	2.320	-	-
2014	2.492	2.289	0.928	0.385
2015	6.826	3.730	6.309	1.050
Average	2.667	2.208	2.669	0.685
Total Average	2.057			

Source : FIRA internal data

0.685배 높은 것으로 조사되었다. 따라서 전체 사질대 및 자연초 대비 인공어초 어장의 어획 효과는 평균 2.057배 높은 것으로 추정되었다.

인공어초시설을 통한 어획량 증대분은 거제지역 평균 어획량에서 거제 연안바다목장 조성해역에서의 생산량 비중(%)을 곱한 다음 인공어초시설로 인한 어획 효과(자원량 증대분)를 곱하여 추정할 수 있다. 연안바다목장 조성사업 이전인 2009년부터 2013년 기간 동안 거제지역의 어획량 및 어획금액 실적을 살펴보면 <Table 4>에서 보는 바와 같다.

2009년 어획량은 7,005톤, 2010년 8,837톤이고,

연안바다목장 조성사업이 시작된 2011년에는 8,685톤, 2012년 9,720톤, 그리고 2013년 14,908톤으로 어획량이 점차 증가추세에 있음을 알 수 있다. 2009년부터 2013년 기간 동안 거제지역의 평균 어획량은 9,831톤으로 조사되었다.

다음으로 연안바다목장 조성사업의 어업소득 증대 효과 분석을 위한 비용 추정에 있어서는 <Table 2>에서 정리된 바와 같이, 2011년부터 2015년 기간 동안 소요된 연안바다목장 조성사업비 자료를 바탕으로 하였다. 이미 설명된 바와 같이, 5개년 기간 동안 연간 10억 원씩 투자되어 총 50억 원이 소요된 것으로 조사되었다.

<Table 4> Catch amount and values of Geoje region

Year	Catch amount (ton)	Catch values (million won)	Unit price (won/kg)
2009	7,005	20,951	2,990.9
2010	8,837	18,354	2,076.9
2011	8,685	17,619	2,028.7
2012	9,720	20,079	2,065.7
2013	14,908	18,935	1,270.1
Average	9,831	19,188	2,086.5

III. 분석 결과

분석 자료를 사용하여 거제지역 연안바다목장 조성사업의 직접적 경제적 효과인 어업소득 증대 효과를 추정해 보면, 2009년부터 2013년 기간 동안 거제지역의 평균 어획량은 9,831톤으로 조사되었고, 거제지역 총 어획량에서 거제 연안바다목장 해역에서의 어획량 비중은 면담조사 결과 최소 수준인 3%를 가정하였다. 여기에 인공어초 시설로 인한 어획 효과 2.057배를 곱하고, 거제지역 어획물의 평균 단가(2.09백만 원/톤)를 곱한 결과 인공어초시설로 인한 연간 어업소득 증대 편익은 1,268백만 원으로 추정되었다.

분석 방법에서 설명된 바와 같이, 편익 분석에 있어서 연안바다목장 조성사업으로 인한 편익 발생기간은 연안바다목장 시설연도 이후 3개년이지난 4년째부터 시작하여 향후 30년째까지 그 효과가 발생하는 것으로 가정하였다. 따라서 2011년에 시설된 인공어초사업의 효과는 2015년부터 2041년까지 지속되며, 2015년에 시설된 인공어초사업의 효과는 2019년부터 2045년까지 지속되는 것으로 추정하였다. 그리고 어업생산량과 어획 효과 그리고 시장가격은 일정한 것으로 가정하였다. 또한 비용 분석에 있어서는 거제지역 연안바다목장 조성사업 기간(2011~2015년) 동안 연간 10억 원씩 발생하였고, 이후에는 별도의 시설비 및 관리비가 소요되지 않는 것으로 가정하여 향후 비용을 추정하였다.

<Table 5> Results on the economic effectiveness of coastal marine ranching project

Discount rates (%)	NPV (million won)	IRR (%)	BCR
4.0	14,611	20.3	4.28
5.5	10,800		3.53
7.0	8,022		2.96
10.0	4,418		2.17

분석 결과, <Table 5>에서 보는 바와 같이, 할인율을 5.5% 가정했을 경우 연안바다목장 조성사업으로 인한 어업소득 효과의 순현재가치(NPV)는 10,800백만 원, 내부수익률(IRR)은 20.3%, 그리고 편익비용비율(BCR)은 3.53으로 평가되어 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과가 높은 것으로 추정되었다.

그리고 할인율 산정에 있어 불확실성을 고려하기 위해 할인율에 대한 민감도 분석을 실시한 결과, 할인율을 5.5%보다 낮은 4%를 적용했을 경우 순현재가치(NPV)는 14,611백만 원 그리고 비용편익비율(BCR)은 4.28로 추정되어 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과가 더 크게 나타나는 것으로 평가되었다. 할인율을 5.5%보다 높은 7%를 적용했을 경우 순현재가치(NPV)는 8,022백만 원, 비용편익비율(BCR)은 2.96으로 추정되었고, 할인율을 10% 가정했을 경우 순현재가치(NPV)는 4,418백만 원, 비용편익비율(BCR) 2.17로 추정되었다. 이와 같이, 할인율이 높아질수록 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과는 감소하는 것으로 분석되었지만 여전히 연안바다목장 조성사업에 대한 경제적 타당성을 가지는 것으로 평가되었다.

IV. 요약 및 결론

연안바다목장 조성사업은 각 지역적 특성에 적합한 어장을 조성하여 수산자원의 회복 및 관리를 통해 어업인 소득 증대를 목적으로 하는 전국적으로 대규모 예산이 투입되는 사업이다. 2006년부터 추진되어 2020년까지 총 50개소를 조성할 계획으로 실질적인 목표 달성을 위한 효과적인 추진이 필요하다.

본 연구에서는 2011년부터 2015년까지 5개년 간 추진된 경남 거제지역 연안바다목장 조성사업을 대상으로 직접 편익인 어업소득 증대 효과를 분석해 보았다. 분석 방법으로는 수산자원조성사

업의 경제적 효과 분석에 널리 사용되고 있는 편익-비용 분석방법을 사용하였다. 연안바다목장 조성사업에 따른 비용은 조성사업에 소요되는 투자액을 사용하였고, 편익은 연안바다목장 조성사업 전과 후의 어획 효과 비교를 통해 어업소득 증대 효과를 추정하였다.

2011년부터 2015년까지 추진된 거제지역 연안바다목장 조성사업을 통해 수산자원이 증가됨에 따라 연안바다목장 조성해역 내 어획량이 증가하는 것으로 평가되었다. 연안바다목장 조성사업의 인공어초 어장과 대조구 어장의 어획 효과를 조사한 결과, 자망 조사에서는 사질대 대비 어초구의 단위노력당 어획량이 평균 2.667배인 것으로 나타났으며, 자연초 대비는 평균 2.208배 높은 것으로 조사되었다. 또한 통발 조사에서는 사질대 대비 어초구의 단위노력당 어획량은 평균 2.669배 그리고 자연초 대비는 평균 0.685배 높은 것으로 조사되었다.

편익의 발생기간을 연안바다목장 시설연도 이후 3개년이 지난 4년째부터 시작하여 향후 30년째까지 지속하는 것으로 가정한 연안바다목장 조성사업의 어업소득 효과 분석에 있어서는 할인율을 5.5% 적용했을 경우 순현재가치(NPV)는 10,800백만 원, 내부수익률(IRR)은 20.3%, 그리고 비용편익비율(BCR)은 3.53으로 평가되어 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과가 높은 것으로 평가되었다. 할인율에 대한 민감도 분석에 있어서도 거제지역 연안바다목장 조성사업의 경제적 타당성이 우수한 것으로 추정되었다.

거제지역 연안바다목장 조성사업에 있어서는 인공어초사업 외에도 황점볼락, 감성돔, 붉은썸뱅이, 개조개, 그리고 전복에 대한 종묘방류사업이 추진되었다. 하지만 분석에 필요한 자료를 확보할 수 없어 종묘방류사업에 대한 직접 편익을 추정하지 못하고, 이러한 종묘방류사업에 따른 직접 편익은 인공어초사업에 따른 직접 편익에 포함된 것으로 가정하였다. 따라서 향후 연안바다목장 조성사업의 경제적 효과 분석에 있어서는

분석 자료를 확보하여 종묘방류사업에 대한 효과가 구체적으로 제시되어야 할 것이다.

그리고 본 연구에서는 거제지역 연안바다목장 조성사업에 대한 직접적 편익은 어업소득 증대 효과만을 분석하였고, 유어활동에 대한 편익 등 연안바다목장 조성사업으로 인한 간접 편익을 추정하지 못하였다. 이에 대해서는 시범바다목장사업의 경제적 효과 분석에 대한 선행연구에서 행해진 유어객들을 대상으로 한 설문조사 등을 바탕으로 연안바다목장 조성사업의 유어활동에 대한 간접적 편익을 추정할 수 있을 것이다. 따라서 향후에는 지역별로 추진되고 있는 연안바다목장 조성사업을 대상으로 직접적 편익과 간접적 편익을 모두 추정하여 연안바다목장 조성사업에 대한 경제적 효과를 검증하고, 이를 바탕으로 보다 효과적인 연안바다목장의 조성과 관리가 진행되어야 할 것이다.

References

- Choi, Jong-Du(2013). A study on the economic effectiveness of the artificial reef project in the Tae-an marine ranching, *The Journal of Fisheries Business Administration* 44(3), 103~109.
- Jang, Young-Eun(2012). A study on the economic benefit evaluation of coast marine ranching in Gijang Busan. Master's thesis. Pukyong National University.
- Kim, Hong-Sik·Jeon, Hyung-Joo & Kim, Do-Hoon (2016). An analysis on the economic effectiveness of environment improvement project in oil spill damaged fishing grounds, *The Journal of Fisheries and Marine Science Education* 28(6), 1781~1791.
- Korea Development Institute(2008), *Guide of Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. 5th Edition. Korea Development Institute.
- Korea Fisheries Resources Agency(2016). *The implementing status of coastal marine ranching projects in Korea*.
- Park, Kyung-II·Hong, Hye-Su & Kim, Do-Hoon

- (2016). An economic analysis of the marine afforestation project in Gangneung region, Republic of Korea, *The Journal of Fisheries and Marine Science Education* 28(3), 727~737.
- Pyo, Hee-Dong(2009). Assessing the economic feasibility of a marine ranching project in Tongyoung, *Ocean and Polar Research* 31(3), 305~318.
- Ryu, Jeong-Gon·Lee, Seung-Woo & Hwang, Jin-Wook (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.
- Seo, Ju-Nam·Kim, Do-Hoon & Kang, Sung-Kyung (2012). Estimating the economic value of recreational fishing in the Jeonnam marine ranching area, *The Journal of Fisheries Business Administration*, 43(2), 41~49.
-
- Received : 10 May, 2017
 - Revised : 29 May, 2017
 - Accepted : 08 June, 2017