

Article

연근해어업 어선감척사업으로 인한 생산성 및 투자 효과에 관한 연구

최종두\*

고려사이버대학교 경영학과  
(110-800) 서울시 종로구 북촌로 106

A Study on the Economic Values and Productivity Attained through a Reduction in Fishing Vessels Engaged in Coastal and Offshore Fisheries

Jong Du Choi\*

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

**Abstract :** The purpose of this study is to estimate the economic value and productivity achieved through a reduction in fishing vessels engaged in coastal and offshore fisheries. We found that the value of increasing catch by types in offshore and coastal fisheries was about 17,338 billion won. To examine the economic value, a cost-benefit analysis was applied. This is based on the total cost of vessel reduction (4,576 billion won) assumed to be invested equally each year for five years. BCR and NPV with a discount rate (5.5%) were used to compare the profit of fishery activities in offshore and coastal areas. The model results showed that the NPV and BCR in offshore and coastal fisheries was 5,522 billion won and 2.340 respectively.

**Key words :** economic value, reduction of fishing vessel, Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), coastal and offshore fisheries

1. 서 론

수산물은 특별한 권리를 지니고 있는 주체가 존재하지 않는 자연자원으로서 개방어장 자원(open access resource)의 특징을 지니고 있다. 개방어장(자유입어)의 자원은 속성상 다양한 어업인과 기업들이 어획을 통하여 수익을 창출하고 있으며, 소유권(right)이 설정되어 있지 않아 특정인에 의한 과도한 어획으로 남획(over-fishing)을 초래할 수 있으며, 궁극적으로 특정 자원의 고갈(exhaustion)까지도 도달할 수 있는 현실적인 문제점을 지니고 있다. 즉, 개방어장에서는 이익을 극대화하려는 행위로 인하여 수산자원은 고갈될 가능성이 존재한다(Clark 1976).

세계적으로도 어업자원 고갈을 유발하는 과잉어획을 자원감소의 주요 원인으로 선정하고 국가별로 어업정책수립 시 과잉어획관리에 대한 정부의 노력을 권고하고 있다. 과잉어획관리 대책으로 OECD에서는 어선감척을 어획량 감축을 위한 접근방법으로 제시하고 있다. OECD수산위원회에서도 2006년부터 ‘수산정책개혁(Fisheries Policies Reform)’을 주요 의제로 다루어 오고 있으며, 어선감척사업을 포함하여 회원국의 수산정책개혁 사례에 대해 분석을 실시하였다. 또한, 2008년 수산위원회 어선감척사업 가이드라인을 OECD 최고 의사결정기구인 이사회(council)에서 정책 권고사항(policy recommendation)으로 채택하였다.

국내에서도 어선감척사업을 과도한 어획능력으로 발생하는 과잉어획을 관리할 수 있는 직접적인 정책수단으로

\*Corresponding author. E-mail : gatorchoi@cyberkorea.ac.kr

사용하고 있으며, 어획능력을 감축시키는 데 효과적으로 적용하고 있다. 이러한 노력은 어획노력의 대표적인 수단인 어선세력(척수)을 지속가능 어자원량 수준으로 감소시킴으로써 어업생산성을 높이고 소득증대도 도출할 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

어선감축을 체계적으로 수행하기 위한 국내연구는 해양수산부 (2007), 농림수산식품부 (2010)에서 연근해어선감척사업에 대한 조사 분석을 시행하였다. 해당 연구들은 기존 실시한 어선감척사업에 투입된 감척량에 대한 투자효과를 분석하였으며, 감척사업에 대한 전문적인 연구는 거의 없는 실정이다. 다만, 투자효과분석에 사용되는 분석기법인 비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)은 수산부문에 있어 넙치종묘방류사업의 경제적 효과분석(서 등 2013), 굴양식분양성 경제성분석(최 등 2014), 인공어초시설사업의 경제성분석(류 등 1998) 등 다양한 연구대상에 적용되고 있다.

본 연구의 목적은 연근해어업의 어선감척사업으로 인한 생산성 변화를 살펴보고 경제적 효과를 추정하기 위하여 비용·편익분석을 통하여 결과를 도출하였다. 논문의 구성은 감척효과를 분석하기 위하여 이론적 접근과 분석모형을 수립한 후, 분석 자료를 통하여 실증분석을 수행하였으며, 분석결과에 대한 요약과 제언으로 이루어졌다.

## 2. 이론적 접근과 분석모형

### 최적어획노력량의 의미

어자원의 생산을 극대화하고 최고성장을 달성하는 수준이 최대지속적생산량(maximum sustainable yield, MSY)이지만, 해당 개념은 어로비용이 없고, 어획물의 가격은 불변이며, 동태적으로 할인율이 '0'일 때 가능한 개념으로 한계가 존재한다. 따라서 가격 및 비용과 할인율을 반영하여 어획활동을 순수익흐름의 현재가치화 과정을 통해 경제적 분석을 도출한 최대경제적생산량(maximum economic yield, MEY)의 의미를 통하여 최적어획노력량을 분석할 필요가 있다. 즉, MEY의 개념은 생산자 잉여를 지속적으로 최대화할 수 있는 과정을 통하여 순수익을 최대로 유지하는 것이라고 할 수 있다.

개방어장(OA), MSY, MEY에서의 어획노력은 각각  $E_{OA}$ ,  $E_{MSY}$ ,  $E_{MEY}$ 에서 균형점을 이룬다(Schaefer 1957). 대상 어업 전체의 경제효율적 관점에서 접근한다면, 어업 경영과정에서 지속적 최대이익이 얻어지는  $E_{MEY}$ 까지 어획노력량을 축소하게 된다. 그러나 어선감척과 같은 어획노력량 관리정책이 유지되지 않는다면, 일시적으로  $E_{MEY}$ 의 수준까지 어획노력량이 축소된 이후에 관리 및 규제가 없는 OA에서는 잔존해 있는 어업자에 의해서 경쟁이 다시 시작되는 문제점이 존재한다.

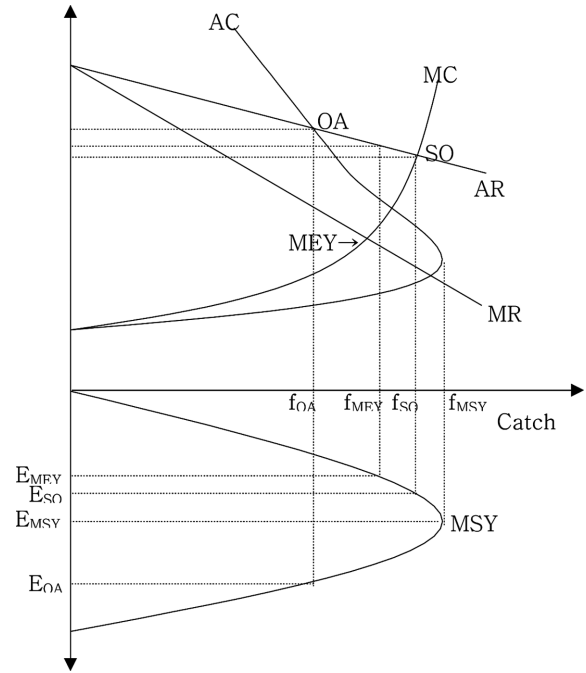


Fig. 1. Copes model

이론적으로 살펴보면, Cope (1970, 1972)는 개방어장에서 경제적후생의 달성을 목적으로 하는 어획노력의 최적해(optimal solution)는 한계비용(marginal cost)과 평균수입(average revenue)이 접하는 점인  $E_{SO}$ 로 생산자 잉여와 소비자 잉여의 합이 최대가 되는 곳이다. 즉, 해당점 이상의 잉여증가는 이루어질 수 없다고 하는 국민전체의 경제후생에 입각한 어업의 최적어획노력량을 나타내며, 구체적으로  $E_{OA}$ 로부터  $E_{SO}$ 까지 어획노력량을 축소시킬 필요가 있는 것이다(Fig. 1).

### 감척목표량 추정

어선 감척사업을 수행하기 위해서는 감척할 목표량을 설정하여야 한다. 감척목표량을 설정하기 위해서는 어종별 적정자원량 및 어획수준 분석과 업종별 적정어획노력량을 분석한 후, 자원상태와 기타요인을 고려하여 연근해 어업의 업종별 감척규모를 추정하여야 한다.

첫째, 어종별 적정자원량 및 어획수준 분석을 위해서는 폭스모델(Fox model)을 적용하여 지속가능한 생산량을 다음 식을 통하여 추정한다(Fox 1970).

$$C_e = rB \ln(k/B) \tag{1}$$

업종별 적정어획노력량을 산정하기 위해서는 어종별 적정어획강도를 추정하여야 한다. 구체적으로 업종별 어종별로 5개년의 평균어획비중과 어종별 적정어획강도를 이용한 가중평균값을 사용하여 다음의 수식을 이용하여 분석한다.

$$TR_{ij} = \sum_i^n \left( \frac{Q_{ij} \times SR_i}{TQ_j} \right) \times \frac{TR_j}{\sum_i^n Q_{ij}} \quad (2)$$

여기서,  $TR_j$ : 업종별 적정어획강도

$j$ : 업종

$i$ : 어종

$Q$ : 어종별 어획량(최근 5년 평균)

$TQ$ : 업종 총 어획량

$SR$ : 어종별 적정어획강도(비율)

둘째, 자원상태를 반영한 감척목표량은 앞서 분석한 업종별 적정 어획 노력량과 초과 노력량의 추정치를 사용하여, 최근 업종별 노력량(선박수 및 마력)과 비교분석을 하여 초과분만큼을 감척대상 척수로 설정한다.

셋째, 기타 요인을 고려한 감척목표량은 미래수산자원 영향, 수산자원이용효율성, 분쟁 및 불법어업 발생수준 등과 같은 요인들에 대하여 상대적 비교 분석을 통해 3개의 집단으로 업종을 구분하여 요인별 -5%~+5%의 가중치를 설정한다.

**감척사업의 효과**

일반적으로 공공사업을 시행하기 위해서는 경제적 타당성 분석이 요구되며, 해당사업을 추진하기 위한 구체적인 경제성 분석이 이루어진다. 특히 사업을 수행하였을 경우(with project)와 수행하지 않았을 경우(without project)의 차이에 의거하여 편익과 비용을 분석한다. 일반적으로 감척사업의 효과는 어획량증가, 소비자잉여증가, 어획비용 감소 등으로 구분해 볼 수 있으며, 구체적인 의미는 다음과 같다.

어획량 증가로 인한 효과는 추가적인 어족자원을 더 소비함으로써 증가하는 편익을 말한다(농림수산식품부 2010). 수요가 고정되었다는 가정 하에 살펴보면, 공급곡

선(S)이  $S_1$ 에서  $S_2$ 로 증가하면 소비량은  $Q_1$ 에서  $Q_2$ 로 증가하게 되고, 이로 인하여 가격은  $P_2$ 에서  $P_1$ 로 감소하여 추가적인 소비량증가에 의한 편익은 다음 그림의  $P_1 \times (Q_2 - Q_1)$  영역이 된다(Fig. 2).

소비자잉여효과는 상대적으로 저렴한 가격으로 다수의 어자원량을 소비하게 되어 발생하는 소비자 잉여의 증가를 의미하며, 어획비용의 감소란 어획활동을 위해 지나치게 많이 투입되던 노력이 감소함에 따라 어획노력에 대한 비용이 절감되어 나타나는 편익을 뜻한다. 그밖에 기타효과로는 생계를 위하여 전업적으로 어획활동에 참여하지 않고 여가나 취미활동으로 어획행위를 하여 발생하는 효과를 의미하는 데 일반적으로 유어 등 레저활동에 대한 기회증대효과를 뜻한다.

**비용·편익분석**

어선감척사업과 같은 공공사업은 해양연안 생태계의 회복 유도 및 사회경제적 효율성을 향상시킬 수 있어 이에 대한 분석이 필요하다. 이는 공공사업의 사용가치로 볼 수 있으며, 관련 사업에 대한 비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 통하여 경제성을 판단할 수 있다.

일반적으로 경제성을 평가하기 위해서는 화폐의 시간가치를 고려한 순현재가치(Net Present Value, NPV)와 편익·비용비율(Benefit and Cost Ratio, BCR)을 이용하여 분석할 수 있다(최 2013).

편익·비용비율은 총편익을 총비용으로 나눈 값으로 단위당 편익을 의미한다. 즉, 미래의 편익(수입)과 비용을 현재가치로 환산한 후 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나누어 주는 것을 의미한다. 일반적으로 결과 값이 ‘BCR > 1’이면 경제성이 있다고 보며 다음과 같이 나타낸다( $t =$  시기,  $i = 1, 2, \dots, 3, r =$  이자율,  $B_t$ 와  $C_t = t$  시기에 추정되는 편익과 비용).

$$BCR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (3)$$

순현재가치는 특정 시간에 발생하는 모든 항목의 편익이나 비용의 가치를 현재시점으로 전환하여 총편익에서 총비용을 차감하여 분석한다. 즉, 사업에 투입된 제반 비용과 편익을 해당 기준 연도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 제한 값을 뜻한다. 결과 값이 ‘NPV > 0’이면, 경제성이 있다고 분석되며 다음과 같이 표현한다.

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

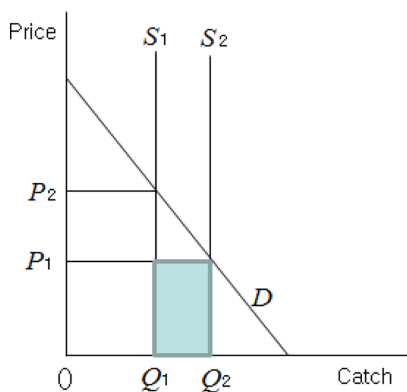


Fig. 2. The benefit rise due to increased catch

### 3. 분석자료

#### 감척목표량

본 연구에서는 한국수산자원관리공단 (2014)에서 추정된 2012년 기준 감척목표량을 이용하였다(Table 1, 2). 구체적으로 감척목표량은 자원생물학적 요인과 기타요인을 토대로 설정되었다. 자원생물학적 요인은 최적생산량 및 최저어획수준을 기준으로 하며, 기타요인은 미래수산자원

영향, 수산자원이용효율성, 분쟁발생 정도의 3개 항목에 대하여 업종별 집단구분을 하고 각 요인별 5%의 감척 가중치를 설정하였다. 즉, 기타 요인의 경우 정확한 기준제시에 제약이 있으므로 해당 요인들은 감척목표량이 설정된 이후 가중치 및 우선순위 등을 적용하여 분석하였다. 기타 요인의 집단구분은 근해어업과 연안어업을 분류하여 각 요인별 상위 30% 업종에는 감척목표량의 5%를 절감하고, 하위 30% 업종에는 감척목표량의 5%를 가중하였다.

**Table 1. The number of vessel reduction considering other factors in offshore fisheries (2012)**

Offshore fisheries	A	B	C	D	E	F	G
Large Danish Seine)	9	5%	-5%	0%	9	9	38
Large pair bottom trawl	1	5%	0%	5%	2	2	67
East Sea Danish Seine	0	0%	0%	5%	4	4	35
Medium Danish Seine	4	0%	0%	0%	4	4	39
Medium pair bottom trawl	0	5%	5%	0%	2	2	16
Large Ottor trawl	8	0%	0%	0%	8	9	43
East Sea Trawl	11	-5%	0%	0%	11	10	29
Large purse seine	7	0%	5%	5%	8	9	134
Small purse seine	5	-5%	5%	0%	5	7	67
Angling	76	-5%	-5%	5%	73	106	384
Anchovy trawl	14	-5%	5%	5%	15	31	355
Drift gill net	36	0%	-5%	5%	36	62	319
Stow net	25	5%	0%	5%	28	51	163
Diver fishery	22	-5%	-5%	0%	20	21	214
Trap	18	0%	5%	5%	20	36	171
Stick-head lifting net	7	5%	0%	0%	8	10	70
Long line	0	0%	-5%	0%	27	54	268
Sum	243				280	427	2,412

Note: A = the number of reduction needs considering optimal catch, B = weighted value for the influence of future fishery resource, C = weighted value for the efficiency of fishery resource use, D = weighted value for the disputes effect, E = the number of reduction needs before compensation, F = the number of reduction needs after compensation, G = the number of fishing vessel after reduction  
source: Korea National Fishery Research & Department Institute, 2014

**Table 2. The number of vessel reduction considering other factors in coastal fisheries (2012)**

Coastal fisheries	A	B	C	D	E	F	G
Coastal drift gill net	457	0%	5%	-5%	457	1,374	12,252
Coastalstowntnet	109	-5%	0%	0%	104	142	346
Coastal purse seine	-	0%	0%	5%	27	27	269
Coastal trap	1,212	5%	-5%	-5%	1,102	1,252	4,291
Coastal lift net	-	-5%	5%	5%	16	17	152
Coastal shrimp beam trawl	12	0%	0%	-5%	12	137	109
Combo fishery	1,811	5%	-5%	0%	1,811	1,811	20,827
Sum	3,601				3,529	4,760	38,246

Note: A = the number of reduction needs considering optimal catch, B = weighted value for the influence of future fishery resource, C = weighted value for the efficiency of fishery resource use, D = weighted value for the disputes effect, E = the number of reduction needs before compensation, F = the number of reduction needs after compensation, G = the number of fishing vessel after reduction  
source: Korea National Fishery Research & Department Institute, 2014

자원생물학적 요인과 기타요인을 감안한 감척 수는 근해어업이 427척, 연안어업이 4760척이었으며, 감척 후 어선 수는 근해어업과 연안어업이 각각 2,412척과 38,246척으로 나타났다.

**감척에 따른 어종별 생산량 변화**

분석대상어종은 어업생산량통계자료를 이용하였다. 관련 자료는 잉여생산량 모델(Fox model)과 어획량 및 노력량의 상관성여부 확인을 통하여 상관성이 크게 나타나더라도 현실성이 결여된 결과를 나타내는 어종은 분석에서 제외하여 총 33개 어종을 분석대상으로 선정하였다. 어선 감척이 이루어져도 어종의 성장률에 따라 자원량이 증가하는 시기는 달라질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 2014년 감척사업이 이루어질 경우를 기준으로 2016년부터  $C_{msy}$  (적정어획량) 상에서 어획이 이루어진다고 가정하였다.

연근해어업의 어획량을 살펴보면, 624,972톤(1996년)에서 241,831톤(2012년)으로 약 61.3%가 감소하였으며, 지속적으로 하락하는 추세를 보이고 있고, 1997년 이후 연평균 증감률이 -0.0298로 나타나고 있다. 이러한 과정이 지속된다면 어선감척사업이 진행되는 특정기간 후부터는 현재의 어획량 대비 정(+)의 효과가 나타날 것으로 예측되며, 구체적인 어종별 생산량 변화는 Table 3과 같다.

연평균 증감률의 크기를 기준으로 세 가지 범위로 구분해보면 다음과 같다. 첫째, 연평균 증감률이 -4% 미만인 어종은 가자미(-0.68%), 고등어(-2.7%), 꽃게(-6.81%) 도루묵(-2.47%), 붉은대게(-0.32%), 붕장어(-1.36%), 오징어(-1.93%), 삼치류(-3.83%), 옥돔(-3.31%), 임연수어

(-1.22%), 젓새우류(-1.75%), 키조개(-1.87%), 홍어류(-2.27%), 쥐치류(-1.75%)로 나타났고, 이러한 평균 증감률을 지속적으로 유지할 경우 생산량측면에서 긍정적인 효과가 나타날 것으로 예상된다.

둘째, 연평균 증감률이 -4~-10% 미만인 어종은 갈치(-4.10%), 콩치(-6.52%), 가오리(-7%), 갯장어(-5.54%), 병어류(-4.07%), 보구치(-4.37%), 복어(-6.53%), 서대(-5.88%), 아귀(-7.58%), 갑오징어(-9.34%)로 구성되었다.

셋째, 연평균 증감률이 -10% 이상인 어종은 강달이(-10.52%), 개조개(-13.56%), 방어(-22.62%), 전갱이(-14.81%), 참조기(-13.90%), 청어(-9.23%)로 지속적인 어자원관리 노력이 필요한 것으로 나타났다.

**감척사업 비용추정**

감척비용의 경우 최근 자료수집에 대한 한계가 있어 해양수산부 (2007)와 농림수산식품부 (2010)에서 적용한 연근해어업의 감척비용자료에 한국은행의 2007년 1월~2013년 12월까지의 생산자물가지수를 평균한 평균 생산자 물가지수(2.620)를 반영하여 새로이 추정하였다. 구체적으로 살펴보면 기존 연구에서 분석한 해당 년도의 감척 건당 지급단가는 다음과 같다. 근해어업의 경우 5.8억 원(대형기저(외)), 17.6억 원(대형기저(쌍)), 5.3억 원(동해구기서저인망), 7.2억 원(중형기선저인망(외)), 12.3억 원(중형기선저인망(쌍)), 13.3억 원(대형트롤), 7억 원(동해구트롤), 61.5억 원(대형선망), 4.4억 원(소형선망), 4.3억 원(근해채낚기), 12.7억 원(기선권현망), 4.3억 원(근해유자망), 4.5억 원(근해안강망), 2.1억 원(잠수기), 4.6억 원(근해통발),

**Table 3. Rate of annual average variation by species due to vessel reduction**

Species	Rate of annual average variation (%)	Species	Rate of annual average variation (%)
Ray	-7	Puffer (fish)	-6.53
Flounder	-0.68	Red queen crab	-0.32
Hairtail	-4.10	Conger eel	-1.36
Cuttlefish	-9.34	Spanish mackerel	-3.83
Collichthys niveatus	-10.52	Sole	-5.88
Purple washington clam	-13.56	Anglerfish	-7.58
Pike conger	-5.54	Squid	-1.93
Chub mackerel	-2.7	Hotse head fish	-3.31
Saury	-6.52	Atka mackerel	-1.22
Blue crab	-6.81	Jack mackerel	-14.81
Sandfish	-2.47	Mauvia shrimp	-1.75
Yellow tail	-22.62	Filefishes	-1.75
Silver pomfret	-4.07	Yellow croaker	-13.90
White croaker	-4.37	Herring	-9.23
Skate ray	-2.27	Comb pen shell	-1.87

Table 4. Cost of vessel reduction by types in Offshore fisheries

Type	2012 vessel reduction	Reduction cost per vessel (1,000won)	Total reduction cost per vessel (billion won)
Large Danish Seine	9	596,666	53.7
Large pair bottom trawl	2	1,809,272	36.2
East Sea Danish Seine	4	542,784	21.7
Medium Danish Seine	4	743,874	29.8
Medium pair bottom trawl	2	1,257,296	25.1
Large Ottor trawl	9	1,361,569	122.5
East Sea Trawl	10	722,810	72.3
Large purse seine	9	6,313,232	568.2
Small purse seine	7	446,844	31.3
Angling	106	444,454	471.1
Anchovy trawl	31	1,306,090	404.9
Drift gill net	62	436,197	270.4
Stow net	51	456,368	232.7
Diver fishery	21	215,474	45.2
Trap	36	474,725	170.9
Stick-head lifting net	10	200,457	20.0
Long line	54	391,391	211.4
Sum	427		2,787.5

Table 5. Cost of vessel reduction by types in Coastal fisheries

Type	2012 vessel reduction	Reduction cost per vessel (1,000 won)	Total reduction cost per vessel (billion won)
Coastal drift gill net	1,374	36,897	507.0
Coastal stow net	142	61,347	87.1
Coastal purse seine	27	90,755	24.5
Coastal trap	1,252	38,128	477.4
Coastal lift net	17	76,940	13.1
Coastal shrimp beam trawl	137	51,293	70.3
Combo fishery	1,811	33,614	608.8
Sum	4,760		1,788.0

2억 원(근해형망), 3.8억 원(근해연승)이었다. 연안어업은 3.6천만 원(연안유자망), 6천만 원(연안안강망), 8.9천만 원(연안선망), 3.7천만 원(연안통발), 7.5천만 원(연안들망), 5천만 원(연안조망), 3.3천만 원(연안복합)이었다.

본 연구에서는 해당 결과들에 업종별 감척 건당 지급단가에 물가지수를 반영하여 새로운 감척건당 지급단가를 추정하였고, 해당 결과 값에 감척물량을 곱하여 업종별 물가반영감척비용을 도출하였다. 분석 결과 근해어업의 감척비용은 약 2,787.5억 원, 연안어업은 약 1,788억 원으로 연근해어업의 총 감척비용은 약 4,576억 원으로 추정되었다(Table 4, 5).

#### 4. 분석결과

##### 감척사업의 생산량(어획량) 증대액 추정

어선감척사업으로 인한 어획량 증대는 감척에 따른 자원량 변화를 고려한  $C_{msy}$ 를 이용하여 추정하였다. 분석대상어종에는 어획량이 감소하는 어종이 많았으며, 감척을 고려하지 않을 경우 어획량의 감소가 예상되므로 2013년부터는 과거어획량자료를 토대로 감소율을 고려하여 어획량을 추정하여 분석에 이용하였다.

$C_{msy}$ 와 감소율을 고려한 어획량의 차이가 감척에 따른 어획량 변화가 되며, 이것을 감척효과라 볼 수 있다. 구체

적인 감척효과는 어획량 증가량에 어종별 가격을 곱하여 도출하였다. 어종별 가격자료는 수산정보포탈(<http://www.fips.go.kr/>)의 최근 3년 동안의 계통 판매된 33개 어종에 대한 평균가격을 이용하였다.

감척사업에 대한 효과는 주로 자원량 증가에 따른 편익이며, 이밖에 어업비용감소, 생물다양성 증대효과도 있으나 본 연구에서는 제외하였다.

감척비용추정에 이용한 연근해어업의 어업별 비중(각 어종별 감척비용을 연근해어업 전체감척비용으로 나눔)을 반영하여 분석에 이용하였다. 즉, 연근해어업의 총 감척비용 대비 각 어업별 비중을 토대로 연근해 어획량(생산량) 증대액을 추정하였다.

감척사업으로 인한 어획량 증대액은 연근해를 합하여 총 17,338.62억 원으로 나타났으며, 어업별 증대액을 살펴보면 근해어업의 경우 약 10,563억 원이었으며, 연안어업은 6,775.6억 원으로 분석되었다.

#### 비용·편익분석 결과

2014년부터 2023년까지 33개 어종에 대한 감척편익을 도출하였으며, 도출한 감척편익과 감척비용결과를 이용하여 최종적으로 순현재가치(NPV)와 비용편익비율(BCR)을 도출하였다. 공공투자사업의 분석기간은 각 연구기관과 기준에 따라 다양하며, 본 연구에서는 어선감척사업비를 투자한 2014년을 기준으로 사업시행 후 2년차인 2016년

**Table 6. Value of increasing catch by types in Offshore fisheries**

Type	Total reduction cost per vessel (billion won)	Rate (%)	Value of catch increase (billion won)
Large Danish Seine	53.7	0.012	203.5
Large pair bottom trawl	36.2	0.008	137.1
East Sea Danish Seine	21.7	0.005	82.3
Medium Danish Seine	29.8	0.007	112.8
Medium pair bottom trawl	25.1	0.005	95.3
Large Ottor trawl	122.5	0.027	464.4
East Sea Trawl	72.3	0.016	273.9
Large purse seine	568.2	0.124	2,153.1
Small purse seine	31.3	0.007	118.5
Angling	471.1	0.103	1,785.3
Anchovy trawl	404.9	0.088	1,534.3
Drift gill net	270.4	0.059	1,024.8
Stow net	232.7	0.051	882.0
Diver fishery	45.2	0.010	171.5
Trap	170.9	0.037	647.6
Stick-head lifting net	20.0	0.004	76.0
Long line	211.4	0.046	800.9
Sum	2,787.5	0.609	10,563.0

**Table 7. Value of increasing catch by types in Coastal fisheries**

Type	Total reduction cost per vessel (billion won)	Rate (%)	Value of catch increase (billion won)
Coastal drift gill net	507.0	0.111	1,921.1
Coastal stow net	87.1	0.019	330.1
Coastal purse seine	24.5	0.005	92.9
Coastal trap	477.4	0.104	1,808.9
Coastal lift net	13.1	0.003	49.6
Coastal shrimp beam trawl	70.3	0.015	266.3
Combo fishery	608.8	0.133	2,306.8
Sum	1,788.0	0.391	6,775.6

부터 어선감축효과가 발생한다고 가정하였으며, 2023년까지 분석기간을 설정하였다.

비용 및 편익에 대한 결과 값은 현재가치기준이며, 할인율은 KDI에서 제시하는 5.5%를 가정하여 결과를 산출하였다. 분석결과 종합하면 연근해어업 모두 NPV > 0, BCR > 1로 나타나 경제적으로 정(+)의 효과가 있는 것으로 분석되었다.

구체적으로 연근해 감척비용(4,576억 원)을 5년 동안 균등(매년 약 915억 원)하게 투자할 경우, NPV는 연근해어업에서 총 5,522.6억 원(근해어업과 연안어업에서 각각 3,364.5억 원과 2,158.1억 원)으로 분석되었다. BCR의 경우 연근해어업 전체에서 2.340로 나타났으며, 근해어업은 2.353, 연안어업은 2.306으로 도출되었다.

연안어업의 경우 연안복합어업(734.7억 원), 연안유자망어업(611.9억 원), 연안통발어업(576.2억 원) 순으로 NPV가 높았으며, 연안들망(15.8억 원)이 가장 낮은 순현재가치를 보였다. BCR은 연안들망어업(2.430), 연안선망어업(2.424), 연안조망어업(2.401) 순으로 높았으며, 연안복합어업(2.126)이 가장 낮게 분석되었다.

근해어업의 경우 NPV가 높은 업종으로는 대형선망어업(685.8억 원), 근해채낚기어업(568.6억 원), 기선권형망어업(488.7억 원)이었으며, 근해형망어업(24.2억 원)이 가장 낮게 분석되었다. BCR은 근해형망어업(2.427), 동해구기선저인망어업(2.426), 중형기선저인망어업 쌍끌이(2.424) 순으로 높게 나타났으며, 대형선망어업(2.146)이 가장 낮게 분석되었다.

**Table 8. NPV and BCR analysis by types in Offshore and Coastal fisheries**

Item	NPV (billion won)	BCR
Total	5,522.6	2.340
Offshore fisheries	3,364.5	2.353
Coastal fisheries	2,158.1	2.306

**Table 9. Results of the NPV and BCR analysis by types in Coastal fisheries**

Item	NPV (billion won)	BCR
Coastal drift gill net	611.9	2.178
Coastal stow net	105.1	2.392
Coastal purse seine	29.6	2.424
Coastal trap	576.2	2.193
Coastal lift net	15.8	2.430
Coastal shrimp beam trawl	84.8	2.401
Combo fishery	734.7	2.126
Sum	2,158.1	

**Table 10. Results of the NPV and BCR analysis by types in Offshore fisheries**

Type	NPV (billion won)	BCR
Large Danish Seine	64.8	2.410
Large pair bottom trawl	43.7	2.419
East Sea Danish Seine	26.2	2.426
Medium Danish Seine	35.9	2.422
Medium pair bottom trawl	30.4	2.424
Large Ottor trawl	147.9	2.374
East Sea Trawl	87.2	2.400
Large purse seine	685.8	2.146
Small purse seine	37.8	2.421
Angling	568.6	2.196
Anchovy trawl	488.7	2.230
Drift gill net	326.4	2.299
Stow net	280.9	2.318
Diver fishery	54.6	2.414
Trap	206.3	2.350
Stick-head lifting net	24.2	2.427
Long line	255.1	2.329
Sum	3,364.5	

## 5. 결 론

본 연구는 연근해어업의 어선감척사업으로 인한 생산성 변화와 경제적 효과를 추정하기 위하여 비용·편익분석을 통하여 결과를 도출하였다. 생산성 변화를 살펴보기 위하여 33개 어종에 대한 생산량 증감 변화를 분석하였으며, 경제적 효과를 도출하기 위하여 비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)의 순현재가치(NPV)와 편익·비용비율(BCR)기법을 사용하였다. 분석모형과 자료들을 이용한 구체적인 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 생산성 변화를 살펴보기 위하여 감척사업으로 인한 어획량 증대액을 도출하였으며, 연근해를 합하여 총 17,338.62억 원으로 분석되었다. 구체적인 어업별 증대액을 살펴보면 근해어업과 연안어업에서 각각 10,563억 원과 6,775.6억 원으로 나타났다.

둘째, 연근해 감척비용(4,576억 원)을 5년 동안 균등(매년 약 915억 원)하게 투자하고 할인율 5.5%를 적용하여 2023년까지 분석한 결과, NPV는 연근해어업에서 총 5,522.6억 원(근해어업과 연안어업에서 각각 3,364.5억 원과 2,158.1억 원)으로 분석되었으며, BCR은 연근해어업 전체에서 2.340(근해어업은 2.353, 연안어업은 2.306)으로 나타나 경제적으로 정(+)의 효과가 있는 것으로 분석되었다.



셋째, 연안어업의 경우에는 연안복합어업이 NPV가 가장 높았으며, 연안들망어업이 가장 낮은 순현재가치를 보였고, BCR은 연안들망어업이 높았으며, 연안복합어업이 가장 낮게 분석되었다.

넷째, 근해어업의 경우 NPV가 가장 높은 업종은 대형선망어업이었으며, 근해형망어업이 가장 낮게 분석되었고, BCR은 근해형망어업이 가장 높았으며, 대형선망어업이 가장 낮게 분석되었다.

위 연구결과에서 볼 수 있듯이 어선감척사업은 과도한 어획능력으로 인한 과잉어획을 조정할 수 있는 직접적인 정책수단이 될 수 있으며, 어획능력을 감축시키는 데 효과적인 방안이 될 수 있다. 다만, 감척사업 단독으로는 어획능력 과잉과 과다어획 문제를 근본적으로 해결할 수 없으므로, 다른 어획능력 감축 기법들과 병행하여 적용되어야 지속가능한 수산정책수립에 도움이 될 것이다.

## 사 사

본 연구를 위해 귀중한 의견을 주신 심사위원들과 논문 게재과정에서 도움을 주신 편집위원회에 감사드리며, 본 논문은 한국수산자원관리공단의 연구지원으로 수행되었습니다.

## 참고문헌

- 류정곤, 이승우, 황진욱 (1998) 인공어초시설사업의 경제적 효과에 관한 연구: 수우도 인공어초어장을 중심으로. 수산경영론집 26(2):177-197
- 서주남, 백진이, 김도훈 (2010) 넙치 종묘방류사업의 경제적 효과분석. Ocean and Polar Res 32(4):483-488
- 최종두 (2013) 태안시범바다목장해역내 인공어초사업의 경제적 효과에 대한 연구. 수산경영론집 44(3):103-109
- 최종두, 최영준 (2014) 기후변화로 인한 수온상승이 굴양식 본양성 생산방식의 경제성에 미치는 영향분석. Ocean and Polar Res 36(2):157-163
- 한국수산자원관리공단 (2014) 지역별 연근해어업 실태조사와 경영정보를 이용한 검증 및 감척목표량과 감척효과 분석. 한국수산자원관리공단, 164 p
- 해양수산부 (2007) 근해어선감척사업 제도개선에 관한 연구. 해양수산부, 291 p
- 농림수산식품부 (2010) 연안어선감척사업 투자효과 분석. 농림수산식품부, 242 p
- 해양수산부 (2014) 수산정보포털. <http://www.fips.go.kr> Accessed 15 Jan 2014
- Chapman D (2000) Environmental economics. Addison Wesley Longman Inc, 415 p
- Clark CW (1976) Mathematical bioeconomics. John Wiley and Sons, New York, 352 p

- Conrad J (2010) Resource Economics. Cambridge University Press, 213 p
- Copes P (1970) The backward bending supply curve of the fishing industry. Scottish J Polit Econ 17(1):67-77
- Copes P (1972) Factor rents, sole ownership and the optimum level of fisheries exploitation. Manchester Sch Econ Soc Stud 40(2):145-163
- Fox WJ (1970) An exponential surplus yield model for optimizing exploited fish populations. Trans Am Soc 99(1):80-88
- Schaefer MB (1957) A study of the dynamics of the fishery for yellow fin tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Inter Am Trop Tuna Comm 2:247-285

## 국문 참고자료의 영어 표기

### English translation / Romanization of references originally written in Korean

- Ryu JG, Lee SW, Hwang JW (1998) A study on the economic effects of artificial reefs: in case of suwoo-do artificial reefs. J Fish Bus Admin 26(2):177-197 (in Korean)
- Seo JN, Paek JY, Kim DH (2010) Economic effectiveness of the olive flounder fry releasing program in Korea. Ocean and Polar Res 32(4):483-488 (in Korean)
- Choi JD (2013) A study on the economic effectiveness of the artificial fish reef project in the Tae-an marine ranching. J Fish Bus Admin 44(3):103-109 (in Korean)
- Choi, JD, Choi YJ (2014) The economic feasibility analysis of grow out phase production of oyster farming by rising water temperature. Ocean and Polar Res 36(2):157-163 (in Korean)
- Korea Fisheries Resources Agency (2014) The setting target reduction of fishing vessel using management information and survey by region in coastal and offshore fisheries, Korea Fisheries Resources Agency, 164 p (in Korean)
- Ministry of Oceans and Fisheries (2007) A study on the system reform of reduction vessel in offshore fisheries. Ministry of Oceans and Fisheries, 291 p (in Korean)
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (2010) A study on the economic effect of reduction vessel in coastal fisheries. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, 242 p (in Korean)
- Ministry of Oceans and Fisheries (2014) Fisheries information service. <http://www.fips.go.kr> Accessed 15 Jan 2014 (in Korean)

Received Nov. 17, 2014

Revised Dec. 3, 2014

Accepted Dec. 8, 2014