

연근해어업 어선감척 적정 목표량 산정 및 감척효과 분석

신용민 · 김진상 · 이정민 · 남종오[†]
(부경대학교)

Direct Economic Effects and Optimal Vessel Reduction Scales in Coastal and Offshore Fisheries

Yong-Min SHIN · Jin-Sang KIM · Jeong-Min LEE · Jong-Oh NAM[†]
(Pukyong National University)

Abstract

The aims of this study are to estimate the optimal vessel reduction scales and these direct economic effects of coastal and offshore fisheries in the Republic of Korea. To estimate respectively optimal fishing efforts of individual fishery by species in coastal and offshore fisheries, we adopted appropriate fishing power of each species published by National Fisheries Research and Development Institute and also considered biological and socio-economic factors such as the bycatch rate, the profit rate, the efficiency of resource use, the average age of fishing vessel, the intention of vessel reduction, and the annual changes in vessels by other factors. The direct economic effects of the optimal vessel reduction in coastal and offshore fisheries based on maximum sustainable yield and 2/3 maximum sustainable yield was calculated by a cost-benefit analysis. This study showed that optimal reduction numbers of vessels engaged in coastal and offshore fisheries were 4,431 and 374 vessels and the direct economic effects in coastal and offshore fisheries were about 371.7 and 569.4 billion won and these NPV and BCR were 111.7 billion won and 1.65 and 342.6 billion won and 4.97 respectively.

Key words : Coastal and offshore fisheries, Economic effects, Vessel reduction, Net present value, Benefit cost ratio

I. 서론

어업생산구조에서 어선이 차지하는 중요성은 절대적이다. 따라서 어업 생산구조의 변화는 주로 어선 척수와 규모의 변화이며, 이러한 어선을 줄이는 어업구조조정사업은 어업의 산업적 발전에 필요한 생산구조 변화에 중요한 기능을 수행하게 된다.

우리나라는 1994년부터 2013년까지 약 15,893억 원을 투입하여 연근해어선 18,560척을 감척해

왔다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 어업구조조정사업이 제 기능을 다 하지 못한 것은 어업관리정책의 큰 문제점으로 지적된다. 어업구조조정사업이 어업관리의 수단 및 정책과 연계하여 얻을 수 있는 다양한 시너지 효과가 있다는 점을 감안하면, 이에 대해 보다 깊이 있는 정책적 연구가 필요하다.

지난 2013년부터 정부는 「연근해어업의 구조개선 및 지원에 관한 법률」에 의거, 매년 연근해어업실태조사를 시행하고 있다. 이는 연근해어업

[†] Corresponding author : 051-629-5317, namjo1234@pknu.ac.kr

※ 이 논문은 한국수산자원관리공단의 연구지원으로 수행되었음.

에 대한 정확한 어업실태와 경영실태를 파악하고, 이를 독립된 수산자원조사 결과와 종합하여 보다 과학적이고 체계적인 연근해어업 구조개선 사업을 추진하기 위함이다. 기존의 어업구조조정 사업이 자원과 어업실태를 제대로 파악하지도 못한 채 시행됨에 따라 감척대상 업종과 어업인의 선정이 체계적이지 못하고, 또한 어업인들의 참여도도 낮아 결국 사업효과를 저하시키는 문제점이 있었다는 점을 감안하면 바람직한 정책방향이 라 할 수 있다.

그러나 아직까지 어업실태조사 결과에 대한 과학적 분석체계와 관련 연구가 부족해 연근해어선 감척사업은 과거와 같은 대상 척수 산정과 업종 선정 방법이 반복되고 있다. 이로 인해 감척사업이 본격화한지 20년이 지난 지금까지도 감척사업의 효과에 대한 논란이 끊이지 않고 있다. 이는 감척사업의 대상 선정에서부터 감척목표량 산정이 어업실태를 제대로 반영하지 못한 자료에 기반 하는데다, 다양한 과학적 분석 기법을 제대로 활용하지 못한 점에 있다. 결국 사업 효과에 대한 논란도 커질 수밖에 없는 것이다.

이러한 문제의식에서 본 연구는 연근해어업 어선감척사업의 감척목표량 산정 및 감척사업 투자효과를 분석하고자 한다.

그동안 이와 관련한 연구는 다수 있었다. 구체적으로 관련된 선행연구들을 살펴보면, Shin, Young-Tae(1999), Gates, John M. et al.(2003), Chang, Ho-Young(2003), Kim, Dae-Yong & Kim, Byoung-Ho(2004), Park, Byung-Soo & Lee, Myeong-Kyu(2005), Pyo, Hee-Dong(2006), MOMAF(2007), Kim, Dae-Young(2009), Choi, Jong-Du(2014), Kim, Dae-Young(2015) 등이 있다. 특히, 어선감척 목표량 산정에 관해서는 해양수산부(농림수산식품부)에서 수차례 관련 연구를 수행한 바 있으며, 최근에는 ‘연근해어업 구조개선 기본계획 수립을 위한 연구(MOF, 2014a)’를 통해 각 업종별 감척목표량을 산정한 바 있고, 이를 근거로 감척사업을 추진 중에 있다. 또한

감척사업의 투자효과에 관한 연구로는 ‘연근해어선 어업구조개선 감척사업 투자효과 분석(MOMAF, 2003)’, ‘연안어선 감척사업 효과분석(MIFAFF, 2010)’, ‘2013 연근해어업의 실태조사(FIRA, 2014)’ 등의 연구가 있다.

이들 선행연구와 본 연구의 차이점은 우선, 감척 목표량 산정은 산정시점의 차이에 따라 어업환경의 변화가 최대한 반영되었다는 점이다. 특히 본 연구는 가장 최근의 국립수산과학원의 연근해 어종별 자원조사 결과를 기반으로 각 업종별 감척목표량을 산정함으로써 기존의 선행연구의 조사결과와 차별화 하였다. 둘째로, 감척목표량 산정방법에 있어 자원생물적·사회경제적으로 활용 가능한 다양한 지표들을 이용하는 한편, 이를 최대한 객관화하고자 노력한 점을 들 수 있다. 셋째로, 본 연구는 감척사업의 투자효과 분석에 있어서도 기존의 선행연구가 갖고 있는 한계를 극복하고자 감척비용을 업종별로 현실화시키는 동시에 감척사업의 편익 산정을 위해 어가 또한 업종별·품종별로 구분하여 적용하였다. 끝으로, 감척사업의 편익추정 기간 또한 업종별 어획가중치를 부가한 33개 어종의 평균 수명을 적용하여 추정기간의 논리적 근거를 마련한 점 등을 들 수 있다.

본 연구의 구성은 II장은 연근해어업의 어선감척을 위한 이론적 접근과 이에 상응하는 분석모형을 제시하고, III장에서는 수집된 자료에 기초하여 연근해어업의 업종별 적정 어선감척 목표량을 추정한다. IV장에서는 추정된 적정 감척 어선수에 기초하여 감척사업의 투자효과를 분석한다. 끝으로 V장은 결론으로 분석 결과의 종합과 함께 본 연구의 한계를 언급하며 글을 맺고자 한다.

II. 이론적 접근과 분석모형

1. 자원평가의 이론적 접근

자원평가를 위한 이론적 접근은 일반적으로 수산자원 성장모형과 생물경제모형을 사용한다. 수산자원 성장모형 중 로지스틱성장모형은 기존의 잉여생산모형처럼 다음해의 자원량(X_{t+1})이 당해의 자원량(X_t)과 자원의 성장량(G_t), 그리고 어획량(C) 수준에 의해 결정된다는 가정을 전제로 하는 모형이다(Schaefer, 1957).

Gordon(1954)은 Schaefer의 로지스틱성장모형에서 어획노력과 성장의 관계를 접목하여 어업의 생물경제모형을 최초로 발전시켰으며, 어획량과 어획노력량의 관계로부터 수입곡선을 도출하였다. 이러한 수산자원의 평가는 어족자원의 성장을 고려하는 동시에 어족자원의 생산을 극대화하는데 그 목적이 있다. 이때의 수준을 최대 지속적 어획량(maximum sustainable yield, MSY)이라고 한다. 수산자원의 지속적인 이용을 위해서는 MSY수준에서의 적정 어획노력량을 유지할 필요가 있다. 하지만 일반적으로 자유어업(open access)에서는 MSY수준 이상의 어획노력량이 투입되기 때문에 자원 남획, 자원지대의 소멸, 그리고 자원의 비효율적 배분 등의 자원생물적 및 사회경제적 문제가 발생하게 된다.

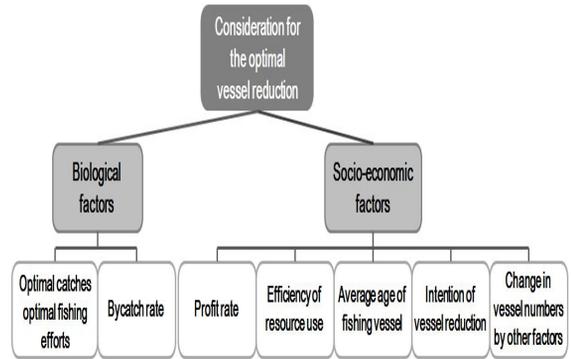
2. 감척목표량 설정

어선감척 목표량은 「연근해어업의 구조개선 및 지원에 관한 법률」에 근거하여 수산자원의 자원생물적 요인 및 수산업의 사회경제적 여건 등을 추가적으로 고려하여 설정한다.

우선, 자원생물적 요인으로는 최적생산량과 최적어획 수준 및 업종별 혼획 수준을 고려한다. 여기서 최적생산량 및 최적어획 수준은 현재 자원량과 어획노력량과의 관계로 감척 목표량 설정에 있어서 가장 중요한 요소라고 판단된다.

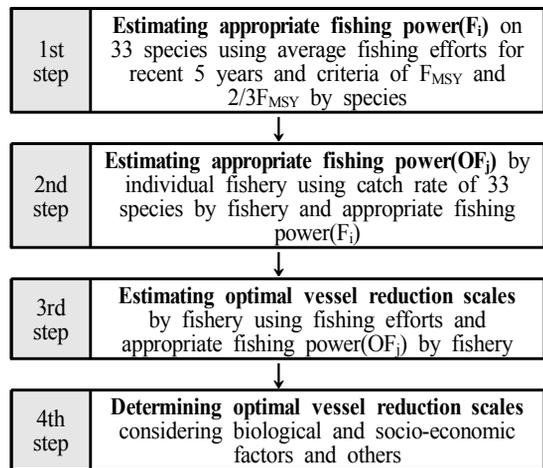
다음으로 사회경제적 요인으로 각 업종별 경영 상태¹⁾, 수산자원의 이용효율성, 선령 수준, 감척

희망률, 감척 이외 요인(자연재해, 어업손실보상에 따른 어업처분 등)에 의한 증감 척수 등을 고려한다([Fig. 1] 참조).



[Fig. 1] Considerations for the Optimal Vessel Reduction

업종별 어선의 감척목표량 설정 방법은 [Fig. 2]와 같이 4단계로 구분할 수 있다.



[Fig. 2] Steps for Optimal Vessel Reduction by Fishery

첫째, 업종별 적정어획강도(F_i)는 최근 5년간의 업종별 평균 어획노력량 수준(F_{cur})과 Fox(1970) 모형에 의해 추정된 업종별 MSY수준에서의 어획노력량(F_{MSY}) 또는 $2/3F_{MSY}$ 수준을 비교하여 산

자원배분을 유인할 수 있는 한 요인이 되기 때문이다.

1) 어선의 감척 목표량 설정에 있어 업종별 경영 상태를 반영한 이유는 지속가능한 수산자원의 이용에 있어 효율적

정한다.2)

둘째, 업종별 적정어획강도(OF_j)를 구하기 위해서는 개별 업종에 대한 33개 어종별 어획비율³⁾과 어종별 적정어획강도(F_i) 수준을 곱한 값을 모두 더한 후, 어획비율의 합으로 나누어 줌으로써 구할 수 있다. 이를 식으로 나타내면 식(1)과 같다.

$$OF_j = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ij} \times F_i)}{TC_j} \times \frac{TC_j}{\sum_{i=1}^n C_{ij}} \quad (1)$$

OF_j : 업종별 적정어획강도

j : 업종

i : 어종

C_{ij}/TC_j : 어종별·업종별 최근 5년간 어획비율

F_i : 어종별 적정어획강도(비율)

셋째, 최근 5년간 업종별 평균 마력수와 평균 척수에 33개 어종에 대한 업종별 적정어획강도(비율)를 곱하여 적정 마력수와 적정 척수를 구한다. 이를 통해 업종별 최근 5년간 평균어선척수와 적정어선척수의 차이를 통해 감척이 필요한 어선의 척수를 구한다.

넷째, 감척목표량 설정은 MSY와 F_{MSY} 및 2/3F_{MSY} 수준을 고려한 감척목표량에 업종별 혼획 수준, 업종별 경영수지, 업종별 수산자원의 이용 효율성, 업종별 어선의 평균선령, 업종별 감척 희망량, 업종별 감척 이외 증감 척수와 같은 기타요인의 영향을 고려하여 설정한다.

3. 감척사업의 효과

통상적으로 공공사업을 시행하기에 앞서 사업의 경제적 타당성 분석은 필수적이라고 할 수 있다. 이는 해당사업을 시행하였을 경우와 시행하지 않았을 경우에 대한 편익과 비용의 차이를 분

2) 어종별 적정어획강도(F_i)는 국립수산과학원 내부자료를 이용하였다.

3) 연근해 어종 중 33개 어종만을 한정하여 분석한 이유는 국립수산과학원에 의해 자원평가가 가능한 어종에 기초하기 때문이다.

석한다.

어선감척사업은 어업생산구조를 조정하고 경영구조를 개선하려는 목적에서 막대한 정부 재정을 투입하는 사업으로, 동 사업시행 이전 적절한 기대효과 분석을 통해 사업의 집행여부를 결정하고, 시행 이후 나타난 효과에 대한 평가를 통해 사업성과를 판단하여야 한다.

<Table 1> Biological and Socio-economic Factors

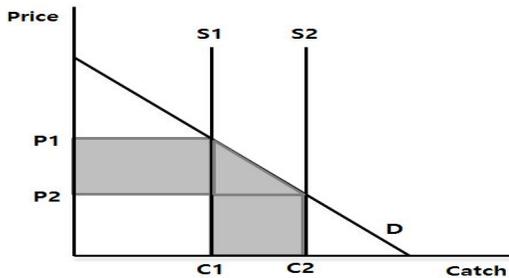
Factors	Criteria
Bycatch rate	$\frac{B_i}{MAX(B_i)}$
Profit rate	$1 - \frac{\Pi_i}{MAX(\Pi_i)}$
Efficiency of resource use	$1 - \frac{E_i}{MAX(E_i)}$
Average age of fishing vessel	$\frac{A_i}{MAX(A_i)}$
Intention of vessel reduction	$\frac{V_i}{MAX(V_i)}$

그러나 어선감척사업은 공유재인 어업자원의 회복을 통한 생산자와 소비자의 직접적 후생 증대 외의 해양환경 보호, 해양생태계의 복원, 해양의 다면적 또는 대안적 이용 증대 등 가시적 평가가 불가능한 여러 국민경제적 후생 증대도 가능하며, 한편으로는 어업자원의 특성상 단기적으로 그 사업성과를 평가하기가 어려운 특성이 있다. 이로 인해 어선감척사업을 다른 정부투자사업과 동일한 기준에 따라 직접적, 단기적 효과만으로 그 유효성을 판단해서는 아니 되며, 여러 비경제적, 간접적, 장기적 효과도 동시에 고려하여 판단하여야 한다.

어선감척사업을 사업성과면에서 구분하면 우선 경제적 효과 및 비경제적 효과로 대별할 수 있으며, 경제적 효과도 우선 계량화 할 수 있는 즉, 산정이 가능한 분야와 계량화 할 수 없는 분야로 구분할 수 있다. 경제적 효과는 어업생산과 수산물 소비에 미치는 생산자 잉여 및 소비자 잉여가 증가하고, 어획노력량 감소에 따른 자원회복으로

잔존 어업인들의 개별 어획량이 증대하며, 투입 노력량 감소로 어획비용이 절감되어 개별 경영수지가 개선될 수 있는바, 이를 감척사업의 가장 직접적 효과라 할 수 있다.

예를 들어, 수산물에 대한 수요는 동일하다는 가정 하에 수산자원회복에 따른 어획량 증가(C1→C2)로 수산물시장에서 공급량이 증가(S1→S2)하게 되며, 이는 수산물 가격의 하락(P1→P2)을 유도하게 된다. 이로 인한 수산물 소비의 증가에 따른 소비자와 생산자의 직접적 편익의 증가는 아래 그림에서 짙게 표시된 부분과 같다([Fig. 3] 참조).



[Fig. 3] Benefits of Catches caused by Vessel Reduction

4. 비용·편익분석

비용편익분석은 정부의 공공투자사업을 선정함에 있어 최적의 선택을 유도하기 위한 분석방법 중 하나이다. 다시 말해, 공공투자사업의 경제적 타당성을 분석하여 정책결정자에게 의사결정수단으로서의 역할을 제공해 주는 방법이다.

이러한 비용편익분석방법에는 순 현재가치(Net Present Value, NPV), 비용·편익비율(Benefit-Cost Ratio, BCR), 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR) 등이 있으며, 이중 일반적으로 순 현재가치 측정과 BCR 분석을 통해 어선감척 효과를 분석한다. NPV는 사업의 사회적 수익성을 측정하는 기법 중 하나로써 미래의 편익과 비용의 차이를 현재가치로 환산하여 합계로 나타낸 값이다

(Gines de Rus, 2012).

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} \quad (2)$$

여기서 B_t 는 미래의 시점 t 에서 발생한 편익, C_t 는 미래의 시점 t 에서 발생한 비용, r 은 할인율(이자율)이며, n 은 전체 분석기간을 나타낸다.

BCR은 편익을 비용으로 나눈 비율이 높을수록 경제적 타당성이 높다고 평가하는 것으로 사회적 할인율을 적용하여 비율로 나타낸다.

$$BCR = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}, t=0,1,\dots,n. \quad (3)$$

이때, 'BCR>1'이라면 해당사업은 경제적 타당성이 있다고 판단한다.

Ⅲ. 분석자료 및 실증 분석

1. 감척목표량

본 연구는 국립수산물과학원의 내부 자료인 33개 어종에 대한 최대 지속적 어획노력량(F_{MSY}) 및 $2/3F_{MSY}$, 최근 5년간 어종별 어획노력량을 이용하여 적정 어획노력수준을 추정해 감척목표량을 도출하였다(<Table 2>, <Table 3> 참조).

구체적으로 감척목표량은 추정된 적정 어획노력수준과 개별 어종에 대한 33개 어종별 어획비율로 어종별 적정 어획강도를 구하여 적정어선척수를 도출한 후, 이를 2009년부터 2013년까지 최근 5년간 평균어선척수⁴⁾와의 차이를 통해 감척 필요 어선척수를 구하고, 2013년의 적정어선척수를 추정하기 위하여 2013년 기준 어선척수와 비교하였다.

감척 목표량 설정 시 혼획 수준, 어업경영상태, 자원이용효율성, 평균선령 수준, 감척희망률⁵⁾, 감척사업 이외의 척수 증감분과 같은 기타요인의

4) 통계청의 등록어선 통계조사를 바탕으로 하였다.
5) 감척 희망률은 2014년 근해어업실태조사의 어종별 어업자를 대상으로 한 설문조사에서 2013년을 기점으로 어종별로 감척을 희망하는 어업자의 비율을 일컫는다.

<Table 2> The Number of Vessel Reduction considering Biological and Socio-economic Factors in Offshore Fisheries (2014)

Offshore fisheries	A	B	C(%)	D(%)	E(%)	F(%)	G(%)	H	I*	J
Large Danish Seine	3	11	1	8	6	7	5	0	9	38
Large pair bottom trawl	1	13	3	6	5	3	8	1	10	62
East Sea Danish Seine	0	10	3	3	7	5	8	0	7	31
Medium Danish Seine	0	8	1	7	5	2	1	-1	4	35
Medium pair bottom trawl	0	3	5	7	7	7	1	-1	2	16
Large Otter trawl	0	14	4	2	4	1	1	-1	8	44
East Sea Trawl	0	10	4	0	4	1	1	0	6	32
Large purse seine	0	18	4	5	6	0	1	-2	9	134
Small purse seine	0	18	6	3	2	7	12	2	13	59
Angling	0	127	2	1	3	6	8	-4	74	406
Anchovy trawl	0	0	5	1	5	3	1	-7	0	383
Drift gill net	31	114	1	5	2	2	10	-14	73	304
Stow net	3	32	2	6	3	4	11	-6	18	190
Diver fishery	1	58	2	4	1	6	7	0	35	200
Trap	21	81	6	2	2	5	6	2	64	136
Stick-head lifting net	0	22	5	8	0	7	13	2	17	57
Long line	1	44	0	4	1	4	11	-4	25	276
Sum	61	583						-33	374	2,403

Note : (A) the number of reduction needs based on F_{MSY} criterion, (B) the number of reduction needs based on $2/3F_{MSY}$ criterion, (C) weights value of bycatch rate by fishery, (D) weight value of profit rate by fishery, (E) weighted value of efficiency of resource use, (F) weighted value of average age of fishing vessel by fishery, (G) weighted value of intention for vessel reduction, (H) annual changes in vessel numbers caused by other factors, (I) the number of reduction needs considering biological and socio-economic factors, and (J) the number of vessels after reduction.

* : determination of optimal vessel reduction with average level of F_{MSY} and $2/3F_{MSY}$

<Table 3> The Number of Vessel Reduction considering Biological and Socio-economic Factors in Coastal Fisheries (2014)

Coastal fisheries	A	B	C(%)	D(%)	E(%)	F(%)	G(%)	H	I*	J
Coastal drift gill net	792	4,124	3	5	6	2	4	-510	1,320	12,081
Coastal stow net	71	133	3	3	1	7	7	13	94	393
Coastal purse seine	33	99	5	2	2	8	11	5	57	208
Coastal trap	510	2,091	1	6	5	3	2	47	943	4,466
Coastal lift net	0	0	6	1	7	5	9	0	0	133
Coastal shrimp beam trawl	27	72	4	7	3	6	13	23	59	113
Combo fishery	770	5,343	2	4	8	1	6	-152	1,958	20,215
Sum	2,203	11,862						-574	4,431	37,609

Note : * determination of optimal vessel reduction with average level of F_{MSY} and a half of $2/3F_{MSY}$

영향을 고려하였으며, 각 요인별로 각각 가중치를 두어 최종 감척 목표량을 설정하였다. 그리고 전문가 그룹의 의견을 수렴하여 각 요인별 가중치를 설정하였다.

각 요인들은 평가지수가 클수록 감척을 희망하는 수준이 높다는 뜻으로 <Table 4>, <Table 5>에서의 순위가 높을수록 감척 필요성이 상대적으로 다른 어업보다 높다는 것을 의미한다.

<Table 4> Ranks of Biological and Socio-economic Factors considered in Offshore Fisheries

Offshore fisheries	Bycatch rate	Profit rate	Efficiency of resource use	Average age of vessel	Intention of vessel reduction
Large Danish Seine	2	1	15	4	11
Large pair bottom trawl	5	9	9	7	6
East Sea Danish Seine	11	4	10	2	6
Medium Danish Seine	3	11	14	6	12
Medium pair bottom trawl	4	-	5	1	12
Large Otter trawl	13	12	7	9	12
East Sea Trawl	17	13	8	8	12
Large purse seine	8	14	6	3	12
Small purse seine	12	-	1	12	2
Angling	15	3	12	11	8
Anchovy trawl	16	8	3	5	12
Drift gill net	7	10	16	14	5
Stow net	6	6	11	10	3
Diver fishery	9	2	13	16	9
Trap	14	5	2	13	10
Stick-head lifting net	1	-	4	17	1
Long line	10	7	17	15	4

<Table 5> Ranks of Biological and Socio-economic Factors considered in Coastal Fisheries

Coastal fisheries	Bycatch rate	Profit rate	Efficiency of resource use	Average age of vessel	Intention of vessel reduction
Coastal drift gill net	3	6	5	3	6
Coastal stow net	5	2	4	7	4
Coastal purse seine	6	1	2	6	2
Coastal trap	2	5	7	4	7
Coastal lift net	7	4	1	2	3
Coastal shrimp beam trawl	1	3	3	5	1
Combo fishery	4	7	6	1	5

자원생물적 요인과 사회경제적 요인, 감척사업 이외의 요인에 의한 어선증감 척수를 감안한 필요 감척 어선 수는 근해어업이 374척이고 연안어업이 4,431척이며, 감척 후 남아있을 어선척수는 각각 2,403척, 37,609척으로 추정되었다.

2. 어종별 어획량 증대 효과

어종별 어획량을 예측하기 위해 통계청의 어

6) 근해어업은 근해어업 감척사업이 시작된 1995년부터 2013년까지, 연안어업은 연안어업 감척사업이 시작된 2004년부터 2013년까지의 어종별 어획량 자료를 기초하여 예측하

업생산동향조사를 이용하였다. 본 연구에서는 2015년부터 감척사업이 시작되었다고 하면, 2년 후인 2017년부터 감척사업효과가 발생한다고 가정하여 2017년부터 2023년까지 7년간 최대지속적 어획량(MSY)을 기준으로 감척효과에 따른 어획

었다.

7) 근해어업과 연안어업이 어획하는 33개 어종의 평균수명이 각각 약 7.4세, 6.83세이므로 평균 7년을 어획 증감 효과의 기간으로 정하였다. 감척사업이 진행되면 어획량이 점점 증가하다 일정시간이 지나면 그 수준을 유지할 것으로 판단되어 2020년부터는 어획량 증감분을 고정시켜 산정하였다.

증대량을 산정하였다.

먼저 어선감척 효과로 인해 근해어업의 어획 증대량을 추정한 결과, 17개 업종의 7년간의 총 증대량은 약 1,698,505톤으로 추정되었으며, 이중 가장 많은 어획 증대량을 보인 어업은 대형선망으로 약 594,160톤이었다. 그리고 연안어업 7개 업종의 7년간의 어획 증대량은 약 217,341톤으로 추정되었으며, 업종별로는 연안복합이 약 98,090톤으로 가장 많았다.

3. 감척사업의 비용과 편익

어선감척비용은 폐업지원금, 어선어구 등 잔존 가치에 대한 보상금으로 구분되며, 각종 행정 비용이 수반된다. 본 연구에서는 폐업지원금 이외의 비용들은 사업시행 이전이라 산정이 불가능하므로 폐업지원금을 어선감척사업의 비용항목으로 설정하였다. 적용된 폐업지원금은 2015년부터 적

용될 ‘2013년도 연근해어선 감척사업 기준단가 산정을 위한 연구(MOF, 2014b)’의 각 업종별 폐업지원금을 기준으로 하였다.

이를 토대로 감척척수와 업종별 척당 감척비용을 고려한 근해어업의 총 감척비용은 약 877억 원이다. 상대적으로 근해자망(161억 원), 근해통발(153억 원), 근해채낚기(150억 원)가 비용이 높았으며, 서남해구쌍끌이중형저인망(6.4억 원), 서남해구외끌이중형저인망(20억 원)이 상대적으로 낮았다(<Table 6> 참조).

연안어업은 총 감척척수가 4,431척이고, 평균 척당 감척단가가 약 4천만 원으로 총 감척비용은 1,719억 원으로 산출되었다. 연안복합이 732억 원으로 제일 높았으며, 연안자망 541억 원, 연안통발 376억 원, 연안개량안강망 36억 원, 연안선망 19억 원, 연안조망 15억 원인 것으로 나타났다(<Table 7> 참조).

<Table 6> Costs to Vessel Reduction in Offshore Fisheries

Type	2013 vessel reduction (vessel number)	Reduction cost per vessel (1,000 won)	Total reduction cost by fishery (1,000 won)
Large Danish Seine	9	310,664	2,795,976
Large pair bottom trawl	10	292,794	2,927,937
East Sea Danish Seine	7	296,423	2,074,961
Medium Danish Seine	4	504,834	2,019,336
Medium pair bottom trawl	2	317,567	635,133
Large Otter trawl	8	648,961	5,191,688
East Sea Trawl	6	469,305	2,815,830
Large purse seine	9	268,966	2,420,694
Small purse seine	13	264,660	3,440,580
Angling	74	203,371	15,049,454
Anchovy trawl	0	99,898	0
Drift gill net	73	220,775	16,116,551
Stow net	18	201,590	3,628,626
Diver fishery	35	174,309	6,100,801
Trap	64	239,503	15,328,213
Stick-head lifting net	17	157,691	2,680,747
Long line	25	177,361	4,434,025
Sum(Average)	374	(235,927)	87,660,552

<Table 7> Costs to Vessel Reduction in Coastal Fisheries

Type	2013 vessel reduction (vessel number)	Reduction cost per vessel (1,000 won)	Total reduction cost by fishery (1,000 won)
Coastal drift gill net	1,320	40,988	54,103,764
Coastal stow net	94	38,804	3,647,576
Coastal purse seine	57	33,175	1,890,975
Coastal trap	943	39,878	37,604,954
Coastal lift net	0	39,878	0
Coastal shrimp beam trawl	59	25,323	1,494,064
Combo fishery	1,958	37,389	73,208,054
Sum(Average)	4,431	(38,817)	171,949,387

IV. 분석 결과

1. 업종별 생산액 증대 효과

어선을 감척하지 않는다면 어획량 감소가 예상되고, 반대로 하게 되면 C_{msy} 를 기준으로 어획량이 지속될 것이다. 따라서 이 둘의 차이가 감척효과라고 할 수 있다(Choi, Jong-Du, 2014). 이러한 감척효과인 업종별 어획 증대액은 업종별 어종의 어획 증대량에 업종별로 어획한 개별 어종의 생산단가를 곱하여 추정한다. 근해어업 17개 업종과 연안어업 7개 업종이 어획하는 33개 어종의 최근 5년간의 평균어가⁸⁾를 각각의 업종이 어획한 33개 어종의 어획 비중에 기초, 어종별 어획량을 곱하여 업종별 어획 증대액을 도출하였다.

어선감척 효과로 인한 근해어업의 업종별 어획 증대액은 <Table 8>과 같이 산정되었다. 증대액이 가장 높은 어업은 대형선망으로 약 1,277억 원으로 추정되었으며, 총 증대액은 약 5,693억 원으로 분석되었다.

반면에 연안어업의 업종별 총 어획 증대액은 약 3,717억 원이었으며, 이중 연안복합이 2,268억

원으로 가장 높았고, 연안자망이 1,058억 원으로 다음으로 높게 분석되었다(<Table 9> 참조).

<Table 8> Economic Effects of Vessel Reduction in Offshore Fisheries

Type	Value of catch increase (100 million won)
Large Danish Seine	36.7
Large pair bottom trawl	335.7
East Sea Danish Seine	0.8
Medium Danish Seine	22.6
Medium pair bottom trawl	66.2
Large Otter trawl	554.6
East Sea Trawl	360.4
Large purse seine	1,276.6
Small purse seine	27.8
Angling	765.3
Anchovy trawl	101.0
Drift gill net	401.1
Stow net	353.7
Diver fishery	244.4
Trap	0.2
Stick-head lifting net	0.0
Long line	1,146.2
Sum	5,693.3

8) 수산정보포탈의 2009년부터 2013까지의 최근 5년간 평균 가격을 이용하였다.

<Table 9> Economic Effects of Vessel Reduction in Coastal Fisheries

Type	Value of catch increase (100 million won)
Coastal drift gill net	1,058.0
Coastal stow net	195.1
Coastal purse seine	4.2
Coastal trap	160.4
Coastal lift net	30.6
Coastal shrimp beam trawl	0.7
Combo fishery	2,268.2
Sum	3,717.2

2. 비용 · 편익분석 결과

실질적으로 감척사업의 효과가 발생할 것이라고 예상되는 2017년부터 2023년까지의 각 어업별 33개 어종에 대한 편익을 도출하였으며, 감척사업으로 인한 비용·편익결과를 이용하여 NPV와 BCR을 구하였다. 이때, 할인율은 KDI에서 제시하는 사회적 할인율 5.5%를 적용하여 산정하였다. 분석결과가 ‘NPV>0, BCR>1’이면 경제적으로 정(+)의 효과가 있는 것으로 평가할 수 있다.

우선, 근해어업에서 NPV가 높은 업종은 대형선망(958억 원), 근해연승(838억 원), 대형트롤(375억 원) 순이었으며, 일부 업종의 경우 음(-)의 값을 기록한 업종들도 있어 업종별 NPV의 차이가 큰 것으로 나타났다. 또한 업종별 BCR을 살펴보면, 대형선망(40.58), 근해연승(19.89), 동해구중형트롤(9.85), 쌍끌이대형기선저인망(8.82), 대형트롤(8.22), 서해남구외끌이중형기선저인망(8.02) 등이 높게 나타난 반면, 근해통발(0.0), 근해형망(0.0), 외끌이중형저인망(0.03), 소형선망(0.62), 서해남구외끌이중형저인망(0.86) 등이 낮은 것으로 나타났다(<Table 10> 참조)⁹⁾.

9) <Table 10>의 BCR 평균은 각 개별어업 BCR의 평균이 아닌 근해어업 전체의 BCR을 의미한다.

<Table 10> NPVs and BCRs caused by Vessel Reduction in Offshore Fisheries

Type	NPV (million won)	BCR
Large Danish Seine	29.1	1.01
Large pair bottom trawl	22,906.3	8.82
East Sea Danish Seine	-2,011.3	0.003
Medium Danish Seine	-277.4	0.86
Medium pair bottom trawl	4,459.2	8.02
Large Otter trawl	37,485.5	8.22
East Sea Trawl	24,916.8	9.85
Large purse seine	95,818.7	40.58
Small purse seine	-1,300.0	0.62
Angling	43,843.2	3.91
Anchovy trawl	0.0	0.00
Drift gill net	14,749.1	1.92
Stow net	23,592.5	7.50
Diver fishery	12,706.1	3.08
Trap	-15,309.9	0.00
Stick-head lifting net	-2,679.2	0.00
Long line	83,769.0	19.89
Sum(Average)	342,697.7	(4.97)

다음으로, 연안어업에서의 NPV가 높은 업종은 연안복합(1,013억 원), 연안유자망(273억 원), 연안안강망(113억 원)이며, 반대로 연안통발(-252억 원), 연안선망(-15억 원), 연안조망(-14억 원)등은 경제성이 없는 것으로 나타나 업종별 NPV의 차이가 크게 나타났다(<Table 11> 참조)¹⁰⁾.

또한 업종별 BCR은 연안안강망(4.12), 연안복합(2.38), 연안유자망(1.50) 등은 경제성이 있는 것으로 나타났으며, 반면에 연안조망(0.04), 연안선망(0.17), 연안통발(0.33) 등은 1 이하인 것으로 추정된다.

10) <Table 11>의 BCR 평균은 각 개별어업 BCR의 평균이 아닌 연안어업 전체의 BCR을 의미한다.

<Table 11> NPVs and BCRs caused by Vessel Reduction in Coastal Fisheries

Type	NPV (million won)	BCR
Coastal drift gill net	27,312.1	1.50
Coastal stow net	11,363.3	4.12
Coastal purse seine	-1,570.0	0.17
Coastal trap	-25,260.4	0.33
Coastal lift net	0.0	0.00
Coastal shrimp beam trawl	-1,440.6	0.04
Combo fishery	101,339.3	2.38
Sum(Average)	111,743.7	(1.65)

V. 결론

본 연구는 Fox모형을 이용한 어종별 적정어획강도와 자원생물적·사회경제적 요인을 반영하여 업종별 적정 어획노력량을 추정하고, 이를 유지하기 위해 필요한 연근해어업의 각 업종별 어선감척 목표량을 설정하였다. 그리고 설정된 어선감척 목표량에 기초한 어선감척의 직접적 효과는 어선감척으로 인해 증강한 자원량에 기초한 어획량 증분으로 산정하였다.

분석 결과, 우선 어종별 적정 어획강도와 자원생물적·사회경제적 요인을 반영한 연근해어업의 적정 감척목표량은 각각 4,431척과 374척으로 추정되었다. 둘째로, 어선감척으로 인해 발생할 수 있는 연근해어업의 어획량 증대액은 연안어업이 약 3,717억 원, 근해어업이 약 5,693억 원으로 추정되었다. 셋째로, 어선감척의 효과로서 사회적 할인율을 반영한 업종별 어획량 증대액과 업종별 폐업지원금으로부터 도출된 NPV와 BCR은 연안어업이 약 1,117억 원과 1.65, 근해어업이 약 3,427억 원과 4.97로 각각 나타나 경제적으로 정(+)의 효과를 가지는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 보듯이 적정어획강도 및 자원생물적·사회경제적 여러 요인을 반영한 적정량의 어선감척사업은 향후에도 지속적으로 추진되어야

할 당위성이 있음을 확인할 수 있었다. 특히, 본 연구에서는 어선감척사업의 직접적 효과인 어획량 증대 효과만 대상으로 하였으나, 본 분석에서 제외된 여러 간접적 효과 및 비경제적 효과까지 고려한다면, 어선감척사업의 긍정적 효과는 더 크게 나타날 것이라 판단된다.

다음으로 본 연구의 한계로서 앞서 언급한 바와 같이 어선감척 효과의 경제적 효과 분석에서 어획량 증대량에 따른 직접적 효과 외에 어종별 수요 증대에 따른 간접효과 또는 자원 증가에 따른 여가 활동으로 인한 소비자 편익 증대 등의 효과를 분석하지 못한 점 등을 들 수 있다. 아울러 업종별 비용 산정에 있어 자료의 제약상 폐업지원금 외 다른 비용항목을 추가하지 못한 점을 들 수 있다.

따라서 향후 매 5년마다 어업구조개선 기본계획이 재수립되는 점을 감안할 때, 연근해어업 실태조사 자료에 기반한 보다 정확한 감척목표량의 산정과 업종별 배분, 그리고 어선감척사업의 효과분석 방법상의 개선에 관한 보다 깊이 있는 연구가 지속되어야 할 것이다.

References

- Chang, Ho Young(2003). Analysis on the Present Business States of Coastal and Off-shore Fisheries by Type of Fishery. The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education 15(2). 166~175.
- Choi, Jong Du(2014). A Study on the Economic Values and Productivity Attained through a Reduction in Fishing Vessels Engaged in Coastal and Offshore Fisheries. Ocean and Polar Research 36(4). 343~351.
- FIRA(2014). The setting target reduction of fishing vessel using management information and survey by region in coastal and offshore fisheries, Korea Fisheries Resources Agency.
- Fox, W. J. Jr.(1970). An exponential surplus yield model for optimizing exploited fish populations. Transactons of the American Fisheries Society

- 99(1). 80~88.
- Gates, John M. Cho, Jung Hee & Lee, Jung Sam(2003). A Study on the Effects of VBPs and Policy Implications, Korea Maritime Institute.
- Gines de Rus(2012). Introduction to Cost-Benefit Analysis. Park Young Press.
- Gordon, H. S.(1954). The economic theory of a common property resource: the fishery. *Journal of Political Economy* 62. 124~142.
- Kim, Dae Young & Kim, Byoung Ho(2004). Restructuring of the Off-Shore Otter Trawl Fishery in Korea. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 16(1). 124~141.
- Kim, Dae Young(2009). The Study on the Reorganization of the Large Purse Seine Fisheries in Korea. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 21(3). 373~389.
- Kim, Dae Young(2015). Comparison of Production Structure of Purse Seine Fishery in Korea and Norway. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 27(1). 308~318.
- MIFAFF(2010). A study on the economic effect of reduction vessel in coastal fisheries. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries.
- MOF(2014a). A Study on the Establishment of the Basic Plan for the system reform of coastal and offshore fisheries, Ministry of Oceans and Fisheries.
- MOF(2014b). A Study on the estimation of standard cost for vessel buyback programs of coastal and offshore fisheries in 2013. Ministry of Oceans and Fisheries.
- MOMAF(2003). Investment effect analysis of vessel buyback programs in coastal and offshore fisheries. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries.
- MOMAF(2007). A study on the system reform of reduction vessel in offshore fisheries. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries.
- Park, Byung Soo & Lee Myeong Kyu(2005). The Analysis of Fishery Buy-back Programs of Offshore Fisheries Concerning Fishery Production. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 17(1). 115~131.
- Pyo, Hee Dong(2006). Evaluating the Economic Effects of Fishing Vessel Buyback Programs in Korea. *Ocean and Polar Research* 28(1). 25~35.
- Schaefer, M. B.(1957). A Study of the dynamics of the fishery for yellow fin tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission* 2. 247~285.
- Shin, Yeong Tae(1999). The definition, problems and policy direction of structure reform in Korean coastal and offshore fisheries. *Fisheries Business Administration* 30(2). 39~54.

-
- Received : 28 May, 2015
 - Revised : 26 May, 2015
 - Accepted : 03 June, 2015