



AHP를 이용한 요인별 · 그룹별 어선감척 목표량 비교 분석

남종오 · 정민주 · 김태현†
(부경대학교)

Comparative Analysis on Vessel Reduction Scales by Group and Factor Using AHP

Jongoh NAM · Min-ju JEONG · Tae-Hyun KIM†
(Pukyong National University)

Abstract

The aims of this study are to estimate and assign the weight of each evaluation factor using the AHP technique which considers not only the technical-socio-economic factors, but also the resource status of the fish stock in order to derive the optimal vessel reduction scales. In order to set the optimal level in Korea, a questionnaire survey was conducted by public officials, professors, researchers, and industry workers. According to the results of the questionnaire, the weight of evaluation factor to be set in the vessel reduction was given. In addition, we compared and analyzed the effect of weight difference of important factors by group. As a result, public officials, professors, and researchers took a high weight of biological factors, otherwise industry workers took a high weight of socio-economic factors. Also, the optimal vessel reduction scales reflecting only the fishing effort level based on the resource assessment were 3,874 vessels in coastal fishery, and 222 vessels in offshore fishery. On the other hand, the optimal vessel reduction scales considering the technical factors and socio-economic factors were 3,513 vessels in coastal fishery, and 203 vessels in offshore fishery. In the analysis by group, the optimal vessel reduction scales of industry workers were relatively lower than those of public officials, researchers and professors.

Key words : Vessel reduction scales, Analytic hierarchy process, Biological factors, Socio-economic factors, Comparative analysis

I. 서론

20세기 중반 이전만 하더라도 수산자원이 지닌 공유자원적 성격으로 인해 수산자원을 이용해 온 대부분의 어업인은 어업이윤이 발생하면 언제든지 어장에 진입하고자 하는 경향을 보였다. 일반적으로 어업이윤이 어획량에 의존함에 따라 어업인의 대부분은 자신의 어획노력량을 늘려 상업적으로 가치 있는 어종들을 가능한 많이 어획하고자

경쟁적 조업을 일삼아 왔다. 그 결과 이들의 과도한 어획노력량 투입은 수산자원을 감소시켜 어획량 감소에 따라 어업이윤도 감소하는 경영의 악순환을 반복해 왔다. 이는 비단 우리나라뿐만 아니라 전 세계의 많은 나라들이 공통으로 겪어 왔던 문제였다. 일례로 1980년대 후반과 1990년대 초반 북유럽 및 북아메리카 어업인의 과도한 어획노력량 투입으로 인한 북해와 캐나다 Newfoundland 해역 대구자원의 심각한 붕괴(Cod

† Corresponding author : ✉ 개인정보 표시제한 kth3106@hanmail.net

※ 본 논문은 한국수산자원관리공단의 연구지원으로 수행되었음.

Crisis)를 들 수 있다. 이에 세계의 많은 국가들이 세계식량농업기구(FAO)를 중심으로 책임 있는 수산업 규범을 채택하였고, 이를 준수하고자 이들 국가들은 수산자원의 지속가능한 이용을 도모하는데 공동의 노력을 기울여 왔다(Lee Jung-Sam & Shin Young-Tae, 2006). 이러한 공동 노력의 일환으로 세계 많은 국가들이 수산자원을 회복시키고자 과잉 어획노력량을 규제하는 어선감척사업을 도입하였다¹⁾.

우리나라도 1985년 이후 어업인의 경쟁적 조업으로 인해 어획량이 감소함에 따라 세계적 추세에 맞추어 1994년부터 근해어업을 중심으로 어선감척사업을 시행하였다. 그리고 2004년부터는 연안어업도 어선감척사업을 시행하여 2015년까지 근해어업 2,657척, 연안어업 16,669척의 어선을 감척하였다. 우리나라 어선감척사업은 초기 근해어업의 국제 감척²⁾을 제외하고는 감척희망자에 의해 어획노력량을 감소시키다 보니 과잉어획을 야기하는 근해어업의 감척량을 크게 줄이지는 못하였다. 특히, 어선의 감척비용이 많이 소요되는 근해어업의 경우 어업인의 저항이 만만치 않고, 정부의 예산부족 등으로 인하여 예산이 삭감되는 경우도 종종 있었다(Chang Ho-Young, 2003). 또한 스스로 감척을 희망하는 어업인도 적어 자원평가에 근거한 어선감척을 시행하는데 한계가 있었다. 이에 정부는 2012년 ‘연근해어업의 구조개선 및 지원에 관한 법률’을 시행하여 정부직권 어선감척을 시행하였다.

사업시행 초기 우리나라의 어선감척사업은 연구경험의 부족으로 인해 어선감척에 중요한 요인으로 작용할 수 있는 기술적, 사회경제적 요인 등을 간과한 채 어종의 자원상태만을 평가에 고

려하여 어선감척 목표량을 설정하였다. 또한 Shin Yong-Min et. al.(2015)의 연구에서는 기타요인을 반영하여 감척목표량을 제시한 바 있지만 단순한 지수만을 이용함으로써 보다 체계적인 가중치 분석에는 한계가 있었다.

이에 본 연구는 이러한 문제 인식에서 출발하여 우선적으로 어선감척사업의 목표량 설정 시 어족자원의 자원상태 외에도 어획에 중요한 영향을 미치는 기술적·사회경제적 요인 등을 함께 고려하는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 통하여 가중치를 도출하고, 이에 기초하여 연근해 어업의 업종별 적정 어선감척 목표량을 설정해 보고자 한다. 아울러 연근해 어업의 업종별 적정 어선감척 목표량을 설정함에 있어 전문가 그룹별로는 감척 목표량을 설정함에 있어 중요요인들의 가중치 차이가 어선감척 목표량 설정에 어떠한 영향을 미치고 있는지를 비교분석해 보고자 한다.

우선 AHP 기법을 이용한 선행연구로 신재생 에너지 분야에서 Hong Jung-Man(2011)이 사업타당성의 평가지표의 가중치를 부여한 바 있고, 농업의 분야에서는 Lee Jong-In et. al.(2004)과 Lee Choong-Soo(2010) 등이 AHP기법을 이용하여 연구를 수행한 바 있다.

다음으로 수산분야에서 AHP 기법을 활용한 선행 연구는 첫째로, Jang Young-Soo & Park Cheol-Hyung(2006)은 WTO/DDA, FTA 등이 수산업에 미치는 영향을 경제적 요인뿐만 아니라 비경제적 요인도 함께 고려하여 협상대상이 되는 품목별로 민감도의 우선순위를 분석하였다. 둘째로, Park Cheol-Hyung & Lee Sang-Go(2009)는 주요 어종의 자원감소 원인의 비교분석을 위해 4가지 요인들로 구분하고 세분화된 하위계층을 두어 이러한 감소 요인들이 어종별로 어느 정도의 가중치를 갖는지를 AHP 기법을 통해 도출한 바 있다. 셋째로, Baek In-Hum(2009)은 SWOT과 AHP를 함께 이용하여 울산항의 전략적 발전방향 수립에 관한 연구를 수행하였다. 넷째로, Boo

1) OECD에 의하면 미국, 캐나다, 영국, 독일, 그리스, 노르웨이, 뉴질랜드, 스웨덴, 스페인, 포르투갈, 멕시코, 아이슬란드, 일본, 대만, 라트비아 등의 국가들이 어선감척사업을 도입함
2) 근해어업의 국제감척은 1999년 652척, 2000년 31척, 2001년 509척, 2002년 116척으로 근해어업 전체 감척량의 49.2%를 차지함

Chang-San et. al.(2013)은 제주지역 친수공간 관광객의 고려요인의 탐색 및 중요도를 분석한 바 있다. 다섯째로, FIRA(2016)는 어선감척 목표량 설정의 최근 보고서로 생산어가의 소득 등 기타 사회경제적인 측면을 감안하여 최적어획노력수준의 가중치는 80%로 고정하고, 다른 항목들의 가중치는 AHP 분석결과를 활용하였다. 그 외에도 Seo Jong-Seok et. al.(2014), Shin Hwang-Young & Lee Hee-Sun(2014), Park Cheol-Hyung & Pyoh Hee-Dong(2007), Lee Kang-Woo(2007) 등이 수산분야의 다양한 영역에서 AHP 기법을 활용하였다.

본 연구의 구성으로 2장에서는 AHP 기법의 이론 및 설문 구성을 소개하고, 3장에서는 AHP 설문 구성에 기초하여 연근해 어선감척 목표량 설정 시 자원평가만 고려한 어선감척 목표량과 자원 생물적·기술적 요인과 사회경제적 요인을 모두 고려한 어선감척 목표량을 비교하고, 더 나아가 전문가 그룹별 연근해 어선감척 목표량을 비교·분석 한 후, 4장 결론으로 분석 결과의 함의와 한계를 제시하면서 글을 맺고자 한다.

II. AHP 이론 및 설문 구성

1. AHP 이론

AHP란 계층분석적 의사결정방법을 뜻하는 것으로 의사결정 과정 중에서 다수의 속성들을 비슷한 성질로 분류하여 각 속성들의 상대적 중요도를 파악함으로써 최적의 대안을 선택하도록 하는 기법이다. 즉, 어떠한 목표 달성을 위해 거쳐야 하는 의사결정 과정에서 고려해야할 구성 요소들이 다수일 때, 요소간의 쌍대비교를 통해 평가자가 가진 경험과 지식 등을 반영하기 위한 의사결정방법이다. AHP는 의사결정에 필요한 여러 요소들을 계층별로 구분하여 상대평가를 실시한 후 각 요소들이 갖는 중요도를 산출한다. 또한 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범

용성이라는 특징으로 말미암아 여러 의사결정 분야에서 널리 응용되고 있다(Jang Young-Soo & Park Cheol-Hyung, 2006).

우선, 의사결정에 관한 각 요소들을 유사한 성격을 지닌 요소들끼리 계층을 구분한다. 이때 최상위 계층은 가장 포괄적인 성격을 갖는 의사결정의 최종 목표를 두고, 그 하위 계층에는 의사결정 시 고려되는 여러 가지 요소들로 구성된다. 이 때, 낮은 계층에 속할수록 구체적인 항목들로 구성된다.

다음으로, 의사결정에 영향을 미치는 각 요소간의 쌍대비교를 실시하기 위해 판단자료를 수집하는데, 이때는 AHP 기법에 맞춰진 설문이나 델파이기법 등을 통하여 자료수집이 이루어진다. Satty는 정성적 평가를 위해 9점 척도를 이용하였는데, 이는 심리학의 ‘자극-반응 이론’에서 도출된 방법을 이용한 것이다(Hong Jung-Man, 2011). 이 단계에서는 상위계층의 목표 달성 시 필요한 하위계층의 요소들을 쌍대비교하여 행렬을 작성해야 한다. 여기서 a_{ij} 는 평가항목 i 와 평가항목 j 간의 상대적 중요도를 나타내며, 작성된 쌍대비교행렬 A 는 식 (1)과 같이 행렬의 대각을 중심으로 역수의 형태를 취하게 된다(Park Cheol-Hyung & Pyo, Hee-Dong, 2007).

$$A = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

다음 단계로 고유치방법을 사용하여 의사결정에 필요한 요소들의 상대적인 가중치를 추정해야 한다. 추정된 쌍대비교 결과값을 이용하는 고유치방법(Eigen) 또는 고유벡터법을 통하여 각 평가 요소들의 상대적 가중치를 추정한다. 우선적으로 개별 평가자의 평가를 종합하기 위해 개별 평가자의 쌍대비교행렬에 고유벡터 계산법을 적용시켜 우선순위벡터를 도출해야 한다.

여기서 i 항목과 j 항목의 쌍대비교를 통해 도

출된 a_{ij} 는 w_i/w_j 로 추정할 수 있으며, 이들 간에는 다음 관계가 성립한다(Park Cheol-Hyung & Pyoh Hee-Dong, 2007).

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad \dots\dots\dots (2)$$

이를 바탕으로 요소간의 상대적 중요도인 a_{ij} 로 구성된 행렬 A 는 식 (3)과 같이 나타낼 수 있으며, 또한 고유치방법을 통해 w 를 구할 수 있다.

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix} \quad \dots\dots\dots (3)$$

여기서 w_i 는 i 번째 평가항목의 가중치를 나타낸다.

쌍대비교행렬 A 로부터 고유벡터 w 를 구하는 방법은 위 행렬 A 에 상대적 중요도인 열벡터 $w^T = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ 를 곱하여 식 (4)와 같은 행렬식으로 나타낼 수 있다.

$$A \times w = \lambda \times w \quad \dots\dots\dots (4)$$

여기서, λ 는 최대고유치(Maximum Eigenvalue)이고, 각각의 λw 값들은 평가항목의 가중치로 사용할 수 있으며, 합은 1이 된다. 즉, $\sum_1^n \lambda w_i = 1$ 을 만족하는 정규화 고유벡터가 상대적 가중치를 나타낸다(Hong Jung-Man, 2011).

한편, AHP 분석은 의사결정 요소에 대한 평가자의 주관적인 판단에 의한 쌍대비교로 얻어지므로 요소간의 상대적 중요도를 비교할 때 설문자료의 결과가 얼마나 일관성을 유지하는지가 중요하다. 만일 설문 응답의 일관성이 없다면 분석결과에 대한 신뢰도가 낮아질 수밖에 없다.

일관성의 정도는 일관성 지수(CI, Consistency Index) 및 일관성 비율(CR, Consistency Rate)로 나

타낼 수 있다. 일관성지수는 식 (5)를 통해 구할 수 있고, 일관성 비율은 일관성지수와 무작위지수의 비율로 구할 수 있으며, 식 (6)을 이용하여 구할 수 있다.

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$CR = \left(\frac{CI}{RI} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

여기서 RI는 무작위지수(Random Index)로서 1~9까지의 수를 임의로 정하여 역수행렬을 만들고, 이 행렬의 평균 일관성지수를 산출한 값으로 일관성의 허용한도를 나타낸다(Jang Young-soo & Park Cheol-Hyung, 2006).

마지막으로 개별 평가자의 결과를 종합하여 의사결정 요소들의 상대적 가중치를 종합한다. 이때는 궁극적 목표인 최상위 계층의 의사결정을 위해 필요한 최하위 계층의 우선순위를 정하는 종합중요도벡터를 산출해야 한다. 이는 식 (3)을 통해 도출한 각 계층의 가중치를 종합함으로써 구할 수 있다.

2. AHP 설문 개요 및 구성

가. 설문 그룹

설문조사는 2015년 11월 1일에서 2015년 11월 31일까지 한 달 동안 실시하였으며, 중앙정부 및 지방자치단체 공무원, 학계 교수, 연구계 연구원, 업계 수산업종사자를 대상으로 전자메일, 팩스를

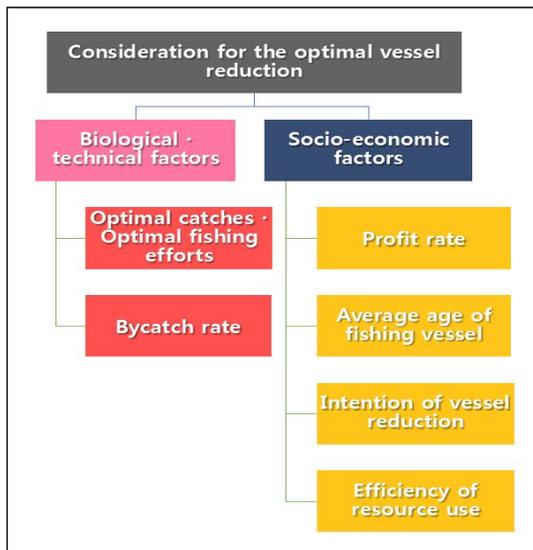
<Table 1> Survey Outline

Group	Number of respondent
Public officials	8
Professors	8
Researcher	7
Industry workers	7
Total	30

통해 조사하였다. 각 그룹별로 설문조사에 응답한 인원은 중앙정부 및 지방자치단체 공무원 8명, 학계 교수 8명, 연구계 연구원 7명, 업계 수산업종사자 7명으로 총 30명이 설문에 응답하였다.

나. 어선감척 목표량 설정 가중치 도출을 위한 AHP 계층구조 구성

우리나라는 1994년부터 어업자원 회복을 위한 연근해어업 구조조정의 일환으로 어선감척사업을 실시하고 있다. 어종별 자원량을 파악하여 업종별 어선감척의 정도를 우선적으로 판단해야 하지만, 그 외에도 혼획수준, 어업경영상태, 자원이용 효율성, 선령수준, 감척희망률과 같은 기술적 요인 및 사회·경제적 요인도 동시에 고려되어야 할 필요가 있다. 따라서 국내외 선행연구들에 대한 검토 및 전문가 자문을 통해 어선감척사업 목표량 설정 시 중요 항목들을 분류함으로써 [Fig. 1]과 같이 2계층의 구조로 구성하였다.



Source: 2015 Coastal and Offshore Fisheries Status Survey(FIRA, 2016)

[Fig. 1] AHP Decision-making Framework(FIRA, 2016)

Ⅲ. 분석 결과

1. AHP 계층별 그룹별 가중치 도출 결과

과학적인 방법을 통해 어선감척 목표량을 설정하고, 그룹별 비교분석으로 어선감척의 시사점을 도출하고자 먼저 전문가별 AHP 설문을 실시하였다. 이후, 전문가 그룹별 기하평균으로 설문지에서 구성한 계층별·항목별 AHP 가중치를 도출하였고, 이를 <Table 2>, <Table 3>, <Table 4>로 나타내었다. 설문에 응답한 응답자의 개별 일관성 지수는 0.05 이하로 분석되어 추정된 결과가 양호한 것으로 나타났다.

<Table 2> The Result of 1st Hierarchy Weighted AHP Value

Group	Biological factors	Socio-economic factors
Public officials	0.8740	0.1260
Professors	0.8451	0.1549
Researcher	0.8429	0.1572
Industry workers	0.4267	0.5733
Average	0.7472	0.2528

<Table 3> The Result of 2nd Hierarchy Weighted AHP Value on Biological Factors

Group	Optimal fishing effort	Bycatch rate
Public officials	0.5678	0.3062
Professors	0.6300	0.2151
Researchers	0.6744	0.1685
Industry workers	0.2807	0.1460
Average	0.5382	0.2090

자원 생물적·기술적 요인과 사회·경제적 요인 중에서 공무원, 교수진, 연구진의 경우 자원 생물적·기술적 요인이 상대적으로 더 중요하다는 분석결과가 도출되었지만, 업계종사자의 경우 사회·경제적 요인이 상대적으로 더 중요하다는 분석결과가 도출되었다. 이는 우리나라 전체 수산 자원

<Table 4> The Result of 2nd Hierarchy Weighted AHP Value on Socio-economic Factors

Group	Profit rate	Efficiency of resource use	Average age of fishing vessel	Intention of vessel reduction
Public officials	0.0248	0.0622	0.0213	0.0177
Professors	0.0503	0.0562	0.0219	0.0265
Researchers	0.0279	0.0970	0.0185	0.0138
Industry workers	0.0858	0.0619	0.0354	0.3902
Average	0.0472	0.0693	0.0243	0.1120

의 지속가능한 최대 이용의 관점에서 F_{MSY} 수준을 고려하는 공무원, 교수진, 연구진과 달리 업계 종사자들은 기업 경영을 최우선으로 생각함에서 그 차이가 발생했다고 볼 수 있다. 이러한 차이는 2계층 분석 결과에서도 유사하게 나타남을 확인할 수 있다.

전체 그룹 중 업계종사자의 경우 자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수준과 혼획수준의 가중치가 가장 낮게 나타난 반면 사회·경제적 요인 중 감척희망률의 가중치는 가장 높게 나타났다. 업계종사자의 감척희망률 가중치는 0.3902로 공무원, 교수진, 연구진 세 그룹의 평균인 0.0193에 비해 0.3708만큼 더 높게 나타났다.

본 분석 결과는 어선감척사업의 현상과 연결하여 설명할 수 있다. 정부는 경영체가 감척사업에 참여하는 경우 폐업지원금으로 3년 평년 수익액의 80%와 어선·어구의 잔존가치평가액을 보상금으로 지원하고 있다. 하지만 업계종사자는 어업을 영위하여 얻을 수 있는 수익이 감척사업 참여로 인한 보상금보다 더 높다고 판단하기 때문에 다른 그룹에 비해 감척희망률의 가중치가 높게 도출되었다고 볼 수 있다. 따라서 본 분석의 결과는 정부의 어선감척사업에 자발적으로 참여하는 경영체가 적은 현상을 반영한 결과라 볼 수 있다.

2. 근해어업 업종별 어선감척 목표량 설정 및 그룹별 비교 분석

근해어업의 업종별 어선감척 목표량 설정에 있어 자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수

준만 100% 고려한 분석결과와 자원 생물적·기술적 요인 및 사회·경제적 요인의 모든 항목별 AHP 가중치를 고려한 분석결과를 <Table 5>에 제시하였다. 감척목표량 분석을 위해 사용된 어종별 적정어획강도(F_i) 자료는 2015년에 국립수산과학원이 제공한 자료를 참고하였다³⁾.

자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수준만 고려한 경우 근해어업의 전체 어선감척 목표량은 222척으로 나타났다. 반면 AHP 설문 결과 각 항목별 가중치를 모두 고려한 경우 전체 어선감척 목표량은 203척으로 나타났다. 두 경우에서 감척목표량 척수가 가장 높게 분석된 업종은 근해자망으로 각각 116척, 105척을 감척해야 하는 것으로 나타났다. 이는 근해자망의 주 어획 품종인 참조기가 적정어획강도를 초과함에 기인한다.

자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수준만 고려했을 경우와 AHP 가중치를 고려한 경우 대부분의 업종은 감척목표량에 있어 같거나 근소한 차이를 보인 반면, 근해장어통발의 감척목표량은 AHP 가중치를 고려했을 경우, 최적어획노력수준만 고려한 경우의 약 80% 수준으로 나타났다.

단일어종만 어획하는 근해장어통발은 어획강도가 상대적으로 낮은 붕장어를 어획한다. 따라서 최적어획노력수준을 고려한 경우와 AHP 항목을 고려한 경우 최적어획노력수준의 가중치가 1에서 0.5382로 낮아지기 때문에 감척목표량이 줄어들게 된다.

3) Korea Fisheries Resources Agency(FIRA). 2015 Coastal and Offshore Fisheries Status Survey. 2016

<Table 5> Comparison between Optimal Fishing Effort Level and AHP Weight in Offshore Fisheries (F_{MSY})
(Unit: vessel number)

Offshore fisheries	Considering fishing effort (a)	Considering AHP weight (b)	Relative ratio (b/a)
Large Danish Seine	3	3	1.000
Large pair bottom trawl	0	0	0.000
East Sea Danish Seine	1	1	1.000
Medium Danish Seine	5	5	1.000
Medium pair bottom trawl	1	1	1.000
Large Otter trawl	0	0	0.000
East Sea Trawl	0	0	0.000
Large purse seine	2	2	1.000
Small purse seine	5	5	1.000
Angling	0	0	0.000
Anchovy trawl	0	0	0.000
Drift gill net	116	105	0.905
Stow net	20	20	1.000
Diver fishery	19	20	1.052
Trap	14	12	0.857
Eel fish trap	36	29	0.805
Stick-head lifting net	0	0	0.000
Long line	0	0	0.000
Sum	222	203	0.914

아울러, 혼획수준의 가중치가 0.2090으로 나타났지만, 단일어종인 붕장어만을 선택적으로 어획하는 근해장어통발의 경우 혼획비율이 0이기 때문에 두 경우의 상대비가 낮은 것으로 나타났다.

각 그룹별 감척목표량 비교 분석인 <Table 6>에서 연구진의 감척목표량이 208척으로 가장 많았고, 공무원 및 교수진이 206척, 업계종사자가 194척으로 그 뒤를 이었다. 특히 근해자망은 공무원, 교수진, 연구진의 가중치 도출 결과, 모두 108척의 감척목표량이 산출되었지만, 업계종사자는 99척으로 9척의 차이가 나타났다. 이는 앞선 가중치 도출 결과에서 기술하였듯이 AHP 항목 중 공무원, 교수진, 연구진의 최적어획노력수준이 업계종사자에 비해 높으며, 업계종사자는 감척희망률에서 높은 가중치가 도출되었기 때문이다.

3. 연안어업 업종별 어선감척 목표량 설정

및 그룹별 비교 분석

연안어업의 업종별 어선감척 목표량 설정에 있어 자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수준만 100% 고려한 분석결과와 자원 생물적·기술적 요인 및 사회·경제적 요인 항목별 AHP 가중치를 고려한 분석결과를 <Table 7>에 제시하였다.

자원 생물적·기술적 요인 중 최적어획노력수준만 고려한 경우 연안어업의 전체 어선감척 목표량은 3,874척으로 나타났다. 반면 AHP 설문 결과 각 항목별 가중치를 모두 고려한 경우 전체 어선감척 목표량은 3,513척으로 나타났다. 두 경우에서 감척목표량 척수가 가장 높게 분석된 업종은 연안자망으로 각각 3,841척, 3,480척을 감척해야 하는 것으로 나타났다. 이는 연안자망의 주 어획 품종인 꽃게, 갯새우류, 가자미류, 아귀류 중 갯새우류가 적정어획강도를 초과하여 가장 많은 어선을 감척해야 하는 것으로 나타났다.

<Table 6> Vessel Reduction Scales Deducted AHP Weight in Offshore Fishery (F_{MSY}) (Unit: vessel number)

Offshore fisheries	Public officials	Professors	Researcher	Industry workers	Average
Large Danish Seine	3	3	3	3	3
Large pair bottom trawl	1	0	0	0	0
East Sea Danish Seine	1	1	1	1	1
Medium Danish Seine	5	5	5	4	5
Medium pair bottom trawl	1	1	1	1	1
Large Otter trawl	0	0	0	0	0
East Sea Trawl	0	0	0	0	0
Large purse seine	2	2	2	2	2
Small purse seine	5	5	5	5	5
Angling	0	0	0	0	0
Anchovy trawl	0	0	0	0	0
Drift gill net	108	108	108	99	105
Stow net	20	20	20	20	20
Diver fishery	19	19	19	20	20
Trap	12	12	13	12	12
Eel fish trap	29	30	31	27	29
Stick-head lifting net	0	0	0	0	0
Long line	0	0	0	0	0
Sum	206	206	208	194	203

<Table 7> Comparison between Optimal Fishing Effort Level and AHP Weight in Offshore Fishery (F_{MSY})

(Unit: vessel number)

Coastal fisheries	Considering fishing effort level	Considering AHP weight
Coastal drift gill net	3,841	3,480
Coastal stow net	0	0
Coastal purse seine	5	5
Coastal trap	0	0
Coastal lift net	0	0
Coastal shrimp beam trawl	28	28
Combo fishery	0	0
Sum	3,874	3,513

근해에서 분석한 결과와 마찬가지로, 연구진의 감척목표량이 3,629척으로 가장 많았고, 교수진, 공무원, 업계종사자가 그 뒤를 이었다. 특히 연안 자망의 감척목표량은 공무원, 교수진, 연구진 그룹에 있어 모두 비슷하게 나타났지만, 업계종사자는 다른 그룹에 비해 약 350척 정도 적은 감척목표량이 도출되었다. 이는 앞선 가중치 도출 결과에서 기술하였듯이 AHP 항목 중 업계종사자의 최적어획노력수준이 공무원, 교수진, 연구진에 비해 낮으며, 감척희망률의 가중치가 높게 도출되었기 때문이라 볼 수 있다. 한편, 연안복합은 2014년 등록어선 통계에 따르면 어선척수가 20,245척으로 가장 많아 감척목표 척수도 많을 것이라고 예상되었지만, 주 어획품종인 갈치, 오징어류의 적정어획강도가 낮아 감척목표량이 0으로 나타났다.

<Table 8> Vessel Reduction Scales Deducted AHP Weight in Coastal Fishery (F_{MSY}) (Unit: vessel number)

Coastal fisheries	Public officials	Professors	Researcher	Industry workers	Average
Coastal drift gill net	3,551	3,594	3,596	3,181	3,480
Coastal stow net	0	0	0	0	0
Coastal purse seine	5	5	5	5	5
Coastal trap	0	0	0	0	0
Coastal lift net	0	0	0	0	0
Coastal shrimp beam trawl	28	28	28	27	28
Combo fishery	0	0	0	0	0
Sum	3,584	3,627	3,629	3,213	3,513

IV. 결론

본 연구에서는 우리나라 연근해의 어선감척사업 추진 시, 감척목표량 설정을 위해 자원평가에 기초한 최적어획능력수준의 설정 외에도 기술적 요인 및 사회경제적 요인의 가중치를 적용하여 이들 요인을 추가적으로 고려할 필요가 있음을 제시하였다. 이에 따라 자원평가에 기초한 감척 목표량 설정과 자원 생물적·기술적 요인 및 사회·경제적 요인을 모두 고려한 감척목표량을 비교·분석해 보았다.

아울러 어선감척 목표량을 설정함에 있어 어선감척사업에 대한 이해관계가 있는 전문가 그룹이 각 요인별로 어느 정도 차이를 나타내는지를 비교 분석해 봄으로써 전문가별 감척목표량 차이 정도를 비교 분석해 보았다.

분석 결과, 우선 자원 생물적 요인만을 고려한 자원평가에 기초하여 설정된 최적어획능력수준만을 반영한 근해어업의 어선감척 목표량은 222척, 연안어업의 어선감척 목표량은 3,874척으로 나타났다. 한편, 자원 생물적·기술적 요인과 사회·경제적 요인을 모두 고려한 근해어업의 어선감척 목표량은 203척, 연안어업의 어선감척 목표량은 3,513척으로 나타나 각 업종별로 큰 차이가 있음을 알 수 있었다. 이는 자원 생물적 요인만을 고려할 때보다 기술적 요인 및 사회·경제적 요인을 함께 고려한 감척목표량이 개별 어업의 현실을 보다 구체적으로 반영해줌으로써 업종별 특성을

최대한 반영한 어선감척 목표량 설정이 가능한 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

다음으로 어선감척 목표량을 설정함에 있어 이해관계가 다른 전문가 그룹별 목표량 차이가 자원 생물적·기술적 요인 및 사회·경제적 요인을 고려할 때, 어떠한 변화를 보이는 지를 살펴봄으로써 업계 종사자와 사업집행의 주체인 정부 관계자 간의 차이 및 이를 지켜보는 학계 및 연구계 관계자들의 차이가 어떻게 나타나는지를 비교 분석해 보았다. 분석 결과, 근해어업의 경우 업계 종사자와 정부 관계자의 어선감척 목표량이 상대적으로 연구계 및 학계 연구자들에 비해 높게 나타났다. 이는 근해어업의 어선감척이 상대적으로 저조한 점을 고려할 때 업계 종사자나 정부 관계자 모두 현재의 연근해 어획수준을 고려하여 좀 더 감척할 필요성이 있음에 비중을 높이 둔 것으로 판단된다. 그러나 연안어업의 경우, 지금까지 상대적으로 어선감척을 많이 해온 연안어업의 종사자들은 어선감척 목표량을 상대적으로 낮게 설정한 반면, 정부 관계자나 학계 및 연구계 연구자들은 여전히 연안의 어선세력이 많고 어획량도 줄고 있어 감척 목표량을 높게 잡고 있음을 확인할 수 있었다.

이상으로 우리나라 어선감척사업에 있어 자원 생물적 요인을 고려한 최적어획능력수준을 기초로 연근해 어선감척의 목표량 설정과 더불어 이를 보완해 줄 기술적, 사회·경제적 요인을 고려한 어선감척 목표량을 제시함으로써 업종별로 어업

현실을 반영한 어선감척 목표량 설정을 시도해 보았다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 또한 어선감척에 있어 이해관계가 다른 전문가 그룹별로 상기 중요 요인을 달리 고려 시, 목표량 설정에 어떠한 차이가 생기는 지를 검토해 봄으로써 현장에서의 감척 목표량 설정의 체감 정도와 정책집행자인 정부 입장에서의 감척 목표량 설정의 체감 정도를 검토해 보았다는 점에서 이전의 어선감척 목표량 설정의 연구와 차별화된다. 또한 어종별·업종별 AHP를 조사하여 다양한 업계 종사자의 의견을 수렴하는 것도 향후 연구의 중요한 과제라고 사료된다. 또한 본 연구가 추후 연구 과제로 어선감척의 AHP 설문 조사를 구성하기에 앞서 델파이 조사를 수행한 후, 그 결과를 바탕으로 AHP 기법을 활용하는 연구도 필요할 것으로 판단된다.

References

- Baek, In-Hum(2009). A strategic development of Ulsan Port using SWOT/AHP method, *Journal of Fisheries and Marine Educational Research* 21(2), 325~334.
- Boo, Chang-San · Kim Suk-Jong & Kim, Min-Cheol (2013). Priority analysis for resource development of waterfront in Jeju region - using AHP method, *Journal of Fisheries and Marine Educational Research* 25(1), 139~151.
- Chang, Ho-Young(2003). Analysis on the present business states of coastal and off-shore fisheries by type of fishery, *Journal of Fisheries and Marine Educational Research* 15(2), 166~175.
- FIRA(2016). 2015 Coastal and Offshore Fisheries Status Survey. Korea Fisheries Resources Agency.
- Hong, Jung-Man(2011). An AHP approach for the importance weight of renewable energy investment criterion in the private sector, *Korean Energy Economic Review* 10(1), 115~142.
- Jang, Young-Soo & Park, Cheol-Hyung(2006). The analysis of sensitivity of imported fisheries with regard to non-economic considerations using AHP, *The Journal of Fisheries Business Administration* 37(3), 56~83.
- Lee, Choong-Soo(2010). Analysis of the relative importance for major factors in shopping malls on the agricultural products using AHP, *Korea Knowledge Information Technology Society* 5(6), 210~217.
- Lee, Jong-In · Lee, Hyun-Yu & Cho, Keun-Tae(2004). Priority setting for future core technologies in agricultural processing using the AHP, *Food Science and Industry* 37(2), 40~46.
- Lee, Jung-Sam & Sin, Young-Tae(2006). A Study on Fishing Effort Measure of Offshore in Korea, Korea Maritime Institute.
- Lee, Kang-Woo(2007). AHP model for selecting a fish farm site, *The Journal of Fisheries Business Administration* 38(1), 19~45.
- Park, Cheol-Hyung & Lee, Sang-Go(2009). The comparative analysis of the reasons for decreases in marine fishery resource based on AHP & Cluster analysis, *The Journal of Fisheries Business Administration* 40(3), 127~146.
- Park, Cheol-Hyung & Pyo, Hee-Dong(2007). The comparative evaluations of the factor weights for a successful sea-ranching project based on AHP, *The Journal of Fisheries Business Administration* 38(3), 67~88.
- Seo, Jong-Seok · Seo, Won-Chul & Ock, Young-Seok (2014). A study on the improvement of the aquaculture evaluation method by using AHP, *Journal of Fisheries and Marine Educational Research* 26(4), 846~858.
- Shin, Yong-Min · Kim, Jin-Sang · Lee, Jeong-Min & Nam, Jong-Oh(2015). Direct economic effects and optimal vessel reduction scales in coastal and offshore fisheries, *Journal of Fisheries and Marine Educational Research* 27(3), 821~832.
- Sin, Hwang-Young & Lee, Hee-Sun(2014). Analysis on project priorities of fisheries distribution structure improvement policy : focusing on priority measurement using AHP, *Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation* 24(3), 19~47.

-
- Received : 03 July, 2017
 - Revised : 21 July, 2017
 - Accepted : 27 July, 2017