

# 어업인의 양식어장 관리제도 도입 필요성 인식에 대한 결정요인 분석

박소연 · 박철형†  
(부경대학교)

## An Analysis on the Factors Affecting Aquaculture Farmers' Necessity of Aquafarm Management System

So-Yeon PARK · Cheol-Hyung PARK†  
(Pukyong National University)

### Abstract

This study aims to analyze the aquaculture farmers awareness of aquafarm management system influenced by socio-economic, environmental, and other factors using ordered logit model focused on aquafarm resting system. The survey data were obtained from 94 aquaculture farmers in Gyeongsangnamdo and Jeollanamdo province as a cross sectional data in 2015.

This paper estimates the impact of socio-economic, environmental, and other characteristics, such as region, working period, productivity, environmental condition of fishing field, expected effectiveness of the system, and subject of responsibility on fishing field management. Based on the result, lastly, it suggests some implications to promote aquaculture farmers perception and participation in aquafarm resting system.

The main results are as follows; the aquaculture farmers consciousness of the system is not affected by working period, productivity, and environmental condition of fishing field. But it is influenced by region, expected effectiveness of the system, and subject of responsibility on fishing field management. While it has a positive relationship with expected effectiveness of the system, it has a negative relationship with object who has responsibility on fishing field management.

**Key words :** Aquafarm Resting System, Aquaculture Farmers Awareness, Ordered Logit Model

### I. 서론

양식어업은 미래식량의 대안으로 식량자원으로서의 가치뿐만 아니라 국제무역의 활발한 거래 대상으로 경제적 가치와 더불어 지역사회를 주 생산기반으로 하는 양식어업의 특성상 국가의 균형발전에 기여할 수 있는 다원적 가치를 지니고 있다. 이처럼 무궁무진한 양식어업의 잠재적 가

치를 실현하기 위해서 대내외적으로 급변하는 정책 및 제도와 시장개방의 흐름에 맞서 양식어업은 친환경적 수산물 생산 및 품질향상과 안전성을 위한 노력을 지속적으로 추구해야한다.

그러나 최근 연안 양식어업의 생산성은 감소하는 추세이다. 이는 육상기인 오염 및 자가 오염, 잦은 병해 발생, 어장노후화에서 비롯된 것으로 보인다. 또한, 경쟁이 더욱 치열해지고 있는 수산

† Corresponding author : 051-629-5319, chpark@pknu.ac.kr

물 시장에서 살아 남기위해 어업인들은 양식어장을 과도하게 이용하고 있다. 그 결과, 양식어장의 환경오염이 더욱 악화되고 이는 다시 생산성의 저하를 야기하고 있다. 이러한 양식어업의 악순환에서 벗어나고 장기적으로 어업인의 경쟁력과 자생력을 기르기 위해 가장 우선적으로 양식수산물 생산의 기반인 어장환경의 회복이 필요하다.

양식어장의 환경을 정화하고 재생력을 회복하기 위한 제도 중 하나가 바로 어장휴식제<sup>1)</sup>이다. 양식어장휴식은 어장정화·정비와 함께 어장생산성을 회복할 수 있는 강력한 정책수단으로 인식되고 있다(Lee, Jung-Sam, 2010). 동 제도의 실시와 관련하여 법적근거가 어장관리법에 마련되어 있으나 실제로 시행된 사례는 전무하다. 이는 현실에 적용되기 힘든 시행절차, 어업인의 소득손실보조와 시설 철거 및 재설치 등의 막대한 비용, 어업인의 저조한 참여로 인해 시행이 어렵기 때문이다. 무엇보다 어업인 스스로 제도의 필요성을 인식하고 적극적으로 참여하는 것은 제도의 성과를 좌우하는 중요한 요소임에 틀림없다.

이런 측면에서 본 연구는 어장휴식제 인식도 설문조사를 통하여 제도 도입 필요성에 대한 어업인의 인식에 영향을 주는 요인을 계량경제학적 모형인 순서형 로짓모형을 이용하여 분석하고자 한다. 분석결과는 제도의 효과적인 시행을 위한 정책수립의 기초자료로 향후 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

수산업 분야에서 질적 종속변수를 갖는 회귀모형을 이용하여 분석한 선행연구는 그리 많지 않은 것으로 보인다. Ma, Chang-mo(2008)는 순서형 프로빗모형을 이용하여 어업인의 직업 만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하였고, Kim, Bong-Tae · Lee, Nam-Soo(2008)는 순서형 로짓모형을 이용하여 전복 선호도, 소비횟수, 소비에 영향을 주는 요인을 분석하였다. Kim, Bong-Tae et

al.(2014)은 기후변화가 수산물 생산에 미치는 영향을 파악하고자 순서형 로짓모형을 통해 어업인의 기후변화 체감에 영향을 주는 요인을 분석하였다.

어업인의 인식을 연구대상으로 하고 있는 선행 연구는 다음과 같다. Lee, Hyun-Woo(1990)는 설문지를 바탕으로 어촌지역 주민들의 어업관에 관하여 고찰하였다. Kim, Young-Joe(1998)은 어촌사회의 실태 및 어민들의 의식에 대한 조사를 통해 어촌 문제를 분석하였다. Shim, Wang-Geun et al. (2009)은 선소 오염해역의 해양 환경개선사업의 효과를 파악하고자 인근 양식어업인들을 다수 포함한 주민들을 대상으로 환경 인식을 조사하였다. Chang, Hong-Suk(2010)은 도시민과 어업인을 대상으로 수산업 및 어촌에 대한 인식을 분석한 바 있다. Choe, Un-Su(2010)는 정책실행에 있어 어업인 인식의 중요함을 강조하며 바다정화사업에 대한 어업인 만족도를 분석하였다. Choi, Hyun-Kue et al.(2012)은 유류오염사고 발생 이후 태안지역 어업인의 해양환경 보전에 대한 의식에 대해 연구하였다.

기존 연구와 차별화되는 본 연구의 특징은 특정 정책의 시행에 대한 어업인 인식을 중심으로 정책도입의 필요성을 주된 연구대상으로 선정한 것과 순서형 로짓모형을 이용하여 어업인의 인식 결정요인을 계량경제적으로 분석한 것이다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 구성된다. II장에서는 순서형 로짓모형(Ordered Logit Model)의 이론적 배경과 분석에 이용된 자료 및 선정된 변수에 대해 기술한다. III장에서는 순서형 로짓모형의 추정결과를 제시하고 이에 따른 사건발생의 확률 및 한계효과를 설명한다. 끝으로 IV장에서는 분석결과의 요약 및 정리를 통해 결론을 도출하고 시사점 및 한계를 언급하며 글을 맺는다.

## II. 분석 방법

1) 어장휴식제는 「어장관리법」 제2조에 따르면 환경이 심하게 오염되어 병해가 자주 생기고 생산성이 떨어진 어장에 대하여 그 어업을 일정기간 쉬게 하는 것을 말한다.

### 1. 분석모형<sup>2)</sup>

어업인의 어장휴식제 필요성에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위해 순서형 로짓모형(Ordered logit model)을 사용하였다. 서수적 관계를 갖는 범주들 사이의 선택 결정을 추정하기 위해 특별히 개발된 계량모형인 순서형 로짓모형은 순서형 프로빗 모형(Ordered probit model)과 함께 널리 이용되고 있다. 이들 두 모형의 실증분석결과 값이 거의 유사하므로 본 연구에서는 모형설정이 비교적 간단하고 파라메타의 추정 또한 비교적 쉬운 순서형 로짓모형을 선택하여 실증분석을 실시하였다(Gujarati 2013).

순서형 로짓모형을 일반적인 선형회귀모형과 동일하게 처리하기 위해 다음과 같은 모형을 가정한다.

$$y^* = \sum_{k=1}^k \beta_k X_k + \varepsilon \quad (1)$$

단,  $\varepsilon$ 는  $E(\varepsilon) = 0$ 인 대칭분포이며,  $CDF \equiv F(\varepsilon)$

여기서  $y^*$ 는 관측이 불가능한 응답변수로서 관측 가능한 응답  $y$ 를 선택하는 기준을 제공하는 잠재변수(latent variable)이다. 응답자가 선택 가능한 응답( $y$ )이  $j$ 개 존재하는 경우,  $y^*$ 는 1부터  $j$ 까지 선택하는 내재적 기준이 된다. 범주화된 기준  $y^*$ 와 관측 가능한 응답  $y$ 의 관계를 식(2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} y &= 1 \text{ if } y^* \leq \mu_1 (=0) \\ &= 2 \text{ if } \mu_1 < y^* \leq \mu_2 \\ &= 3 \text{ if } \mu_2 < y^* \leq \mu_3 \\ &\vdots \\ &= j \text{ if } \mu_{j-1} < y^* \end{aligned} \quad (2)$$

이때  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_{j-1}$ 은  $y^*$ 의 경계값(Threshold)을 나타내는 것으로 총  $j$ 개의 관측 가능한 응답 가운데 특정한  $j$ 를 선택하는 기준이 된다. 이산한 종속변수를 확률의 개념으로 연속성을 확보하는

순서화 로짓모형의 누적분포함수 성질로부터  $y=j$ 를 선택할 확률값은 식(3)과 같이 계산된다.

$$Prob(y=j) \quad (3)$$

$$\begin{aligned} &= Prob(\mu_{j-1} < y^* = \sum_{k=1}^k \beta_k X_k + \varepsilon \leq \mu_j) \\ &= Prob(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k < \varepsilon < \mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \\ &= F(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \end{aligned}$$

이를 순차적으로 나타내어 계산하면 누적확률 분포함수  $F(\cdot)$ 의 수식으로 나타낼 수 있다. 이를 다시 누적 로짓분포함수를  $L(\cdot)$ 로 바꾸어 준 후 그 역함수를 취하면 식(4)와 같은 순서형 로짓모형을 도출할 수 있다.

$$Prob(y \leq j) = Prob(y^* \leq \mu_j) = \frac{e^{\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}}{1 + e^{\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}} \quad (4)$$

연속적인 누적확률분포함수에서 확률은 두 항간의 차이를 이용하여 구할 수 있다. 즉,  $Y=j$ 인 경우의 확률은  $P(y=j) = P(y \leq j) - P(y \leq j-1)$ 로 표현될 수 있다. 순서형 로짓모형의  $j$ 개의 확률값으로 다음과 같이 구해진다.

$$Prob(y=1) = L(\mu_1 - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) = L(-\sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \quad (5)$$

$$Prob(y=2) = L(\mu_2 - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - L(-\sum_{k=1}^k \beta_k X_k)$$

$\vdots$

$$Prob(y=j) = 1 - L(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)$$

( $\because P(y \leq j) = 1, \mu_1 = 0$ )

한편, 로짓모형이 가진 주요한 특성은 설명변수를 로그 오즈(Log Odds)값으로 나타낼 수 있다는 점이다. 이는 여타 다른 변수가 고정되어있음을 가정할 때 해당 독립변수에 따른 사건발생 정도를 의미하고 odds 비율(Odds ratio)을 이용하여 나타낸다. 사건이 발생할 확률( $P_1$ )과 사건이 발생하지 않을 확률( $P_0$ )을 이용하여 odds 비율을 나타내면 식(6)과 같다.

2) 이성우 외, 로짓·프로빗모형 응용을 바탕으로 작성하였다.

$$Odds Ratio = \frac{\frac{P_1}{(1-P_1)}}{\frac{P_0}{(1-P_0)}} = \frac{LOGIT P_1}{LOGIT P_0} \quad (6)$$

$\ln(Odds Ratio) = LOGIT P_1 - LOGIT P_0$   
 마지막으로, 특정 설명변수에 대한 확률의 한계효과는 식(3)을 해당 설명변수로 1계 편미분함으로써 구할 수 있다. 다음의 식(7)은 편미분 과정을 통해 도출한 한계효과 방정식을 나타낸 식

이다.

$$\frac{\delta Prob(y=1)}{\delta x_k} \quad (7)$$

$$= \frac{\delta}{\delta x_k} (F(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k))$$

$$= (F'(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F'(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)) \beta_k$$

식(7)을 로짓함수에 대응하게 되면, 확률의 한계효과는 다음과 같이 다시 정의된다.

<Table 1> Descriptive statistics of select variables

	Variables	Categories	frequency Counts (%)	type
Dependent Variable	Necessity	Totally unnecessary	3.19	Likert Scale
		Unnecessary	11.70	
		Neutral	15.96	
		Necessary	54.26	
		Absolutely necessary	14.89	
Independent Variable	Region	Jeollanamdo province (reference group)	64.89	Dummy
		Gyeongsangnamdo province	35.11	
	Work experience	less than 5 years	5.32	Likert Scale
		5 years, but less than 10 years	4.26	
		10 years but less than 15 years	17.02	
		15 ears but less than 20 years	7.45	
		20 years but less than 25 years	13.83	
	Productivity	25 years or more	52.13	Likert Scale
		Worse	53.19	
		About same	29.79	
	Environment Condition	Better	17.02	Likert Scale
		Much worse	4.26	
		Somewhat worse	39.36	
		About same	14.89	
		Somewhat better	25.53	
	Responsibility	Much better	15.96	Dummy
		Fishermen (Reference group)	11.7	
		Government	14.89	
		Both	67.02	
Expected Effects	Others	6.38	Likert Scale	
	Very low	4.26		
	Low	13.83		
	Medium	35.11		
	High	34.04		
		Very high	12.77	

$$\frac{\delta \text{Prob}(y=j)}{\delta x_k} = \left( \frac{e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}}{1 + e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}} - \frac{e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^{k-1} \beta_k X_k}}{1 + e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^{k-1} \beta_k X_k}} \right) \beta_k - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \quad (8)$$

## 2. 분석자료 및 변수선정

본 연구에서는 2015년 9월부터 3개월간 전남과 경남 일부 지역의 양식 어업인을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문조사 대상지역의 주요양식품종은 전복, 미더덕, 오만둥이, 굴, 홍합, 피조개, 어류 등이다. 설문조사는 총 150건을 실시하였으나 불성실한 응답자를 제외한 후 94건의 유효 설문조사를 분석 자료로 활용하였다.

분석모형의 종속변수는 어업인의 어장휴식제 도입에 대한 필요성이며, 독립변수<sup>3)</sup>는 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 양식어장 환경악화의 관리책임, 어장휴식제의 기대효과를 사용하였다.

각 변수에 대해 살펴보면, 먼저 종속변수는 5점 리커트형 척도로 측정되었다. 독립변수의 경우 지역과 양식어장 환경악화의 관리책임은 더미변수 형태로 측정되었으며 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장휴식제의 기대효과는 리커트형 척도를 통해 측정되었다.

## Ⅲ. 실증 분석

### 1. 평행회귀선 가정 검정결과

순서형 로짓모형은 개별 선택범주의 누적 로짓을 오직 절편항만 다른 동일한 회귀식을 통하여 추정된다. 다시 말해, 순서형 로짓모형은 평행회귀선 가정(Parallel Lines Assumption)을 전제하고

3) 지역과 종사기간을 제외한 독립변수는 어업인이 현장에서 체감하는 경험적 인식을 기초로 응답한 설문자료를 이용하여 유의하길 바란다.

있다(Gujarati, 2013). 따라서 순서형 로짓모형을 추정하기에 앞서 평행회귀선 가정의 통계적 유의성을 검정하는 작업은 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 이를 공식적으로 검정할 수 있는 Omodel 검정법을 실시하였다.

<Table 2>와 같이 검정결과에 따르면  $\chi^2_{23}$ -통계량은 29.20(자유도는 23)이며 P-value는 0.68이므로 평행인 회귀선을 갖는다는 귀무가설을 기각할 수 없다. 따라서 본 연구의 실증분석을 위해 순서형 로짓모형을 적용하는 것은 적합한 것으로 검정되었다.

<Table 2> Estimated Result(1)

	Value
Chi2(23)	29.20
Prob > Chi2	0.1736

### 2. 순서형 로짓모형 추정결과

순서형 로짓모형을 추정하여 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 양식어장 환경악화의 관리책임, 어장휴식제의 기대효과에 따른 어장휴식제 도입의 필요성의 변화를 분석하였다. <Table 3>과 같이 추정결과에 따르면 제도 도입의 필요성에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 설명변수는 지역, 어장악화 관리책임, 기대효과이다. 반면에 종사기간, 생산성, 어장환경<sup>4)</sup>은 통계적 유의성이 낮은 설명변수이다.

종속변수와 정(+)의 관계를 가진 유의적인 설명변수는 지역과 기대효과이다. 이는 양식 어업인이 경남지역에서 종사하고 있거나 제도에 대한 기대효과가 클수록 제도에 대한 필요성이 더욱 높아지는 것으로 인식함을 의미한다. 먼저 지역의 odds 비율은 3.126이다. 즉, 경남지역의 양식 어업인인은 전남지역의 양식 어업인보다 제도가 필요하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할

4) 이어지는 분석에서 유의성이 낮은 변수에 대한 해석은 생략하였다.

<Table 3> Estimated Result(2)

Variable	$\hat{\beta}$	Odds ratio	P-value	Means
Region	1.140*	3.126*	0.073	0.351
Work experience	-0.284	0.752	0.114	4.766
Productivity	-0.328	0.720	0.353	1.638
Environment Condition	-0.044	0.957	0.853	3.096
Government	-2.047*	0.129*	0.05	0.149
Both(Government and Fishermen)	-1.514*	0.220*	0.08	0.67
Others	-3.235**	0.039**	0.016	0.064
Expected Effects	2.265***	9.636***	0.000	3.372
intercept1	-1.254			
intercept2	1.387			
intercept3	3.062			
intercept4	7.710			
n	94			

Note. \*, \*\*, and \*\*\* statistically significant at 0.1, 0.05, and 0.01 levels, respectively.

확률에 비해 약 3.1배가 되는 것을 의미한다. 다음으로 기대효과의 odds 비율은 9.636이며 어업인이 제도에 대한 기대효과가 커질수록 제도가 필요하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률보다 약 9.6배가 되는 것으로 해석된다.

종속변수와 부(-)의 관계를 가진 유의적인 설명변수는 모두 어장악화 관리책임과 관련한 더미변수들로서 제도의 필요성 인식에 부정적인 영향을 미치는 것으로 해석된다. 양식어장 환경악화의 관리가 ‘정부책임’인 경우 odds 비율은 0.129이다. 즉, 어업인이 ‘정부 책임’이라고 응답할 때 제도가 필요하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률에 비해 약 0.1배가 되는 것을 의미한다. 다시 말해, 어업인이 양식어장 환경악화의 관리책임이 정부에게 있다고 인식할 때, 제도의 필요성에 대해 공감하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 10배 낮아질 것으로 보인다. 다음으로 어장관리가 ‘공동 책임’이라고 응답할 경우에는 제도가 불필요하다고 응답할 확률에 대비하여 제도가 필요하다고 응답할 확률은 약 0.2배가 되고 ‘기타’라고 응답할 경우에는 약 0.04배가 된다.

### 3. 잠재변수에 대한 한계효과

선형 회귀모형의 계수와 같이 순서형 로짓모형의 계수에 대한 해석이 가능할 수 있도록 잠재변수(latent variable)를 재설정하여 표준화된 계수를 산출하였다. 그 결과 값은 <Table 4>에 정리되어 있다.<sup>5)</sup>

여타변수가 변하지 않는다고 가정할 때, 어장 휴식제도에 대한 필요성에 대한 지역, 기대효과, 어장악화 관리책임의 한계효과는 다음과 같다.

먼저 지역의 경우, 전남지역보다 경남지역에서 필요성은 0.363 표준편차만큼 더 높다. 기대효과가 한 단위 표준편차만큼 증가하면 필요성은 0.734 표준편차만큼 증가하였다. 어장악화 관리책임의 경우, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘정부 책임’이라고 응답할 때 그렇지 않을 때보다 필요성은 0.234 표준편차만큼 더 낮으며, ‘공동 책임’이라고 응답할 때 그렇지 않을 때보다 필요성은 0.228 표준편차만큼 더 낮다. ‘기타’라고 응답할 때 그렇지 않을 때보다 필요성은 0.253 표준편차만큼 더 낮다.

5) 설명변수가 더미변수인 경우 bStdXY가 아닌 bStdY를 토대로 한계효과를 설명한다. 더미변수도 설명변수와 종속변수를 모두 표준편차 단위로 환산하여 계수 값이 도출될 수 있으나 더미변수의 특성상 그 의미가 적으므로 종속변수를 표준화하여 구한 계수 값인 bStdY를 사용하였다.

<Table 4> Estimated Result(3)

Variable	$\hat{\beta}$	bStdX	bStdY	bStdXY	P-value
Region	1.140*	0.547*	0.363*	0.174*	0.073
Work experience	-0.284	-0.448	-0.091	-0.143	0.114
Productivity	-0.328	-0.250	-0.105	-0.080	0.353
Environment Condition	-0.044	-0.053	-0.014	-0.017	0.853
Government	-2.047*	-0.733*	-0.652*	-0.234*	0.05
Both(Government and Fishermen)	-1.514*	-0.716*	-0.483*	-0.228*	0.08
Others	-3.235**	-0.795**	-1.031**	-0.253**	0.016
Expected Effects	2.265***	2.301***	0.722***	0.734***	0.000

Note 1. \*, \*\*, and \*\*\* statistically significant at 0.1, 0.05, and 0.01 levels, respectively.

Note 2. bStdX, bStdY, and bStdXY are x-standardized, y-standardized, and fully standardized coefficient, respectively.

#### 4. 사건발생 확률의 예측

순서형 로짓모형 분석결과를 이용하여 변인별 시뮬레이션 확률을 구하였다. 모든 변수들을 평균에 고정시킨 채 구한 어장휴식제의 필요성에 대한 확률의 결과는 <Table 5>의 첫 번째 행에 보고하였다. 표의 다음 행에는 지역, 기대효과, 어장악화 관리책임에 따른 어장휴식제의 필요성에 대한 확률의 결과가 정리되어 있다.

먼저, 어장휴식제의 필요성에 대한 평균 확률을 살펴보면 ‘필요함’이라고 응답할 확률이 76.76%로 가장 높다. 해당 설명변수이외에 다른 설명변수들을 평균값에 고정할 때 변인별 확률을 살펴보면, 지역의 경우, 경남지역의 양식어업인이 전남지역의 양식어업인보다 제도에 대해 ‘필요

함’, ‘매우 필요함’이라고 응답할 확률은 더 높다. 기대효과의 경우, 어장휴식제의 기대되는 효과가 클수록 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’이라고 응답할 확률이 높아진다. 마지막으로 어장악화 관리책임 변수들을 살펴보면, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘어업인’이라고 응답할 때, 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’이라고 응답할 확률이 가장 높다. 그 다음은 ‘정부 책임’, ‘공동 책임’, ‘기타’순으로 확률이 낮아진다.

#### 5. 사건발생 확률에 대한 한계효과

한 모형이 많은 설명변수를 포함하고 있는 경우 각 변수의 효과를 알기 위한 유용한 방법으로 사건에 대한 확률의 한계효과를 측정하였다.

<Table 5> Estimated Result(4)

Variable		Totally unnecessary	Unnecessary	Neutral	Necessary	Absolutely necessary
Means		0.0032	0.0400	0.1509	0.7676	0.0383
Region	Jeollanam-do	0.0048	0.0583	0.2013	0.7097	0.0260
	Gyeongsangnam-do	0.0015	0.0195	0.0820	0.8200	0.0769
Expected Effects	Very low	0.4098	0.4971	0.0743	0.0187	0.0002
	Low	0.0672	0.4354	0.3410	0.1546	0.0018
	Medium	0.0074	0.0875	0.2640	0.6243	0.0168
	High	0.0008	0.0100	0.0441	0.8035	0.1416
	Very high	0.0001	0.0010	0.0049	0.3803	0.6137
Responsibility	Fishermen	0.0007	0.0090	0.0400	0.7956	0.1547
	Government	0.0054	0.0395	0.1496	0.7691	0.0387
	Both	0.0032	0.0639	0.2149	0.6923	0.0236
	Others	0.0175	0.1820	0.3714	0.4220	0.0072

사건에 대한 확률의 한계효과란 다른 변수들이 일정할 때 해당 설명변수가 한 단위 변화할 때 사건발생 확률의 변화정도를 의미한다. 유의적인 설명변수 중에서 더미변수는 제외하고 등간척도로 측정된 변수인 기대효과의 확률에 대한 한계효과만을 산출한다. 더미변수를 제외한 다른 변수들을 평균값에 고정해 더미변수를 변화시키며 기대효과에 따른 확률의 한계효과를 변화추이를 함께 구했으며 결과는 <Table 6>에 정리되어있다.

우선 기대효과를 제외한 다른 모든 설명변수들은 평균값으로 고정했을 때 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 다음과 같다. 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 26.21%, 9.92%로 기대효과는 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률을 증가시키는 정의 한계효과를 가지고 있음을 보여준다. 반면에 ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 -10.17%, -0.9%로 기대효과는 제도의 필요성에 부정적으로 응답할 확률을 감소시키는 부의 한계효과를 가지고 있음을 보여준다.

이제 평균값으로 고정되어있는 설명변수들 중에서 더미변수인 지역과 관리책임의 값을 다르게 설정할 때 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 다음과 같이 주어진다.

지역 변수의 경우, 전남지역과 경남지역의 어

업인 모두 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’이라 응답할 경우의 확률 변화분은 모두 양의 값이며 평균적으로 경남지역보다 전남지역에서 더 크게 나타나고 있다. ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’이라 응답할 경우의 확률 변화분은 모두 음의 값이며 확률 변화의 절대적인 크기는 경남지역보다 전남지역에서 모두 더욱 크게 나타나고 있다. 따라서 경남지역보다 전남지역에서 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 기대효과의 정의 한계효과가 더 크며, 부정적으로 응답할 확률에 대한 기대효과의 부의 한계효과 또한 더 크다.

관리책임 변수의 경우, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘기타’라고 응답하는 것을 가정할 때 해석은 다음과 같다. 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 정의 한계효과가 가장 크며 ‘정부 책임’, ‘공동 책임’, ‘어업인 책임’순으로 한계효과가 작아진다. 따라서 양식어장 환경악화의 관리책임이 어업인 혹은 정부가 아닌 기타 대상에게 있다고 할 때 기대효과가 커질수록 어업인의 제도에 대한 필요성이 가장 많이 커진다.

#### IV. 결론

지금까지 어장휴식제 도입의 필요성 대한 어업

<Table 6> Estimated Result(5)

Variable	Condition	Totally unnecessary	Unnecessary	Neutral	Necessary	Absolutely necessary	
Expected effects	Means	-0.0090	-0.1017	-0.2507	0.2621	0.0992	
	Region	Jeollanam-do	-0.0108	-0.1231	-0.3067	0.3833	0.0573
		Gyeongsangnam-do	-0.0035	-0.0433	-0.1627	0.0486	0.1609
	Responsibility	Fishermen	-0.0016	-0.0202	-0.0853	-0.1890 <sup>6)</sup>	0.2962
		Government	-0.0121	-0.1365	-0.3164	0.4139	0.0511
		Both	-0.0072	-0.0854	-0.2592	0.2675	0.0843
		Others	-0.0388	-0.3229	-0.1933	0.5389	0.0161

6) 다른 가정들과 달리 어장악화 관리책임이 ‘어업인 책임’이라 가정할 때, 기대효과의 ‘필요함’이라고 응답할 확률에

대한 한계효과는 음의 부호를 보이고 있다.



인의 인식에 영향을 주는 요인에 대한 분석을 실시하였다. 우선 평형회귀선 가정의 검정결과, 귀무가설이 통계적으로 유의하여 본 연구의 실증분석에 순서형 로짓모형을 이용하는 것은 타당하였다. 이어서 순서형 로짓모형의 추정결과에 따르면 지역, 어장악화 관리책임, 기대효과는 유의적인 변수였다. 반면에 종사기간, 생산성, 어장환경은 낮은 유의성을 보였다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 설문지 응답자의 다수가 장기간 양식업에 종사해오고 있으며 설문지의 대상지역이 어장관리해역으로 지정될 가능성이 높은 후보지임을 고려하여 변수를 해석할 필요가 있다. 어장휴식제의 필요성에 긍정적인 영향을 미치는 변수는 기대효과와 지역으로 odds 비율은 각각 0.636과 3.126이었으며 잠재변수에 대한 한계효과는 0.363 표준편차, 0.734 표준편차이었다. 이와 반대로 어장휴식제의 필요성에 부정적인 영향을 미치는 변수는 어장악화 관리책임의 모든 디미변수(정부 책임, 공동 책임, 기타)로 odds 비율이 각각 0.129, 0.220, 0.039이었고 잠재변수에 대한 한계효과는 0.234 표준편차, 0.228 표준편차, 0.253 표준편차이었다.

유의적인 변수들을 토대로 사건발생 확률 및 확률의 한계효과를 도출한 결과는 다음과 같았다. 먼저 지역과 어장악화 관리책임은 어장휴식제에 대해 여러 답변 중 '필요함'이라고 응답할 확률이 가장 높았다. 지역의 경우, 경남지역의 양식어업인이 전남지역의 양식어업인보다 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률은 더 높았고 부정적으로 응답할 확률은 더 낮았다. 어장악화 관리책임의 경우, '어업인'라고 응답할 때 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률이 가장 높았으며 '정부 책임', '공동 책임', '기타'순으로 확률이 점차 낮아졌다. 반대로 부정적으로 응답할 확률은 '기타', '공동 책임', '정부 책임', '어업인 책임'순으로 점차 낮아졌다.

기대효과의 경우, 양식 어업인이 제도에 대한 기대효과가 클수록 제도의 필요성에 긍정적으로

응답할 확률이 높아졌다. 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 때, 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 26.21%, 9.92%이며 반면에 부정적으로 응답할 때, 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 -10.17%, -0.9%이었다. 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 기대효과의 확률에 대한 양의 한계효과는 양식어업인이 경남지역보다 전남지역에서 종사할 경우와 어장악화의 관리책임이 어업인 혹은 정부가 아닌 '기타'에게 있다고 응답할 경우 더 커졌으며 부정적으로 응답할 확률에 대한 음의 한계효과도 마찬가지로 더 커졌다.

본 연구의 실증결과를 토대로 어장휴식제 도입 필요성에 대한 어업인의 인식에 영향을 미치는 요인에 대한 함의를 고찰하면 다음과 같다.

첫째, 기대효과는 제도의 필요성에 가장 큰 양의 효과를 주는 요인으로서 기대효과의 고취는 제도의 필요성 인식에 가장 큰 변화를 가져다 줄 것으로 예상된다. 그러나 아직까지 많은 어업인들이 어장휴식제의 기대효과에 대한 회의적인 시각을 가지고 있다. 이러한 인식을 개선하기 위해서 어장휴식제의 시행에 따른 어장정화효과와 이에 따른 생산성 증대 효과 등 구체적인 기대효과에 대한 과학적인 연구 및 검증 등의 노력이 필요할 것이다.

둘째, 어장관리에 대한 어업인의 책임의식을 저해하지 않는 것이 제도의 필요성 인식을 형성하는 데 중요하다. 분석결과 어업인은 대체로 제도의 필요성을 공감하고 있지만 어장악화 관리책임에 대해 어업인 혹은 정부가 아닌 '기타'라고 응답하는 경우 제도의 필요성을 인식할 확률이 급격히 감소한다. 따라서 제도가 원활하게 진행될 수 있도록 어장관리에 대한 어업인의 도덕적 해이를 방지하고 어장환경관리에 대한 어업인의 책임의식을 강화하는 방안 마련이 필요할 것으로 사료된다.

셋째, 어장휴식제 필요성에 대한 어업인의 공감을 유도하기 위해 어장환경에 대한 어업인의 인식 증진과 어장휴식제의 적합한 대상지 선정이

선행되어야 한다. 예상했던 추정결과와 달리 어장환경과 생산성은 제도의 필요성과 통계적으로 매우 낮은 연관성을 보여주었다. 이러한 결과에 대한 세 가지 가능성을 제기할 수 있다. 첫째, 어업인이 체감하는 어장환경이 생산성에 미치는 영향이 미미한 것으로 볼 수 있다. 둘째, 설문조사 대상지역의 경우 자연환경이 양식어업의 생산성에 절대적인 영향을 주지 않은 것으로 볼 수 있다. 셋째, 설문조사 대상지역은 어장관리해역으로 지정될 가능성이 높은 곳이라 판단되어 선정되었으나 그 선정기준이 된 과학적 지표가 양식어업의 복잡한 환경요인을 설명하기에 부족할 수도 있다. 이와 같은 세 가지 가능성을 고려해 볼 때 있는 어장환경에 대한 어업인의 인식을 고취할 수 있는 교육 및 홍보, 어장휴식제의 대상지역을 선정할 때 어업현장을 잘 반영할 수 있는 다각적이고 표준화된 지표 개발 등의 노력을 기울일 필요가 있으며 이는 제도 필요성 인식에 긍정적 영향을 줄 것으로 기대된다.

본 연구의 한계로 어장휴식제의 도입을 위해서 필요성의 인식정도를 중심으로 분석한 점을 들 수 있다. 필요성외에도 제도 도입에 중요한 다른 요인들이 있으므로 추가연구를 통해 이를 분석할 필요가 있다. 다음으로 본 연구의 자료가 일부 지역에 한정되어 수집되어있는 점을 들 수 있다. 따라서 향후 연구에서 보다 광범위한 지역을 대상으로 조사를 수행할 필요가 있다.

## References

- Chang, Hong-Suk(2010). Citizen and Fisherman's Perception Toward Fisheries Industry and Fishing Village and Implication, Fishery Policy Research 5, 77~97.
- Choe, Un-Su(2010). A Survey for Fishermen's Satisfaction in Ocean Purifying Project, Korea Fisheries Infrastructure Promotion Association Press 89, 24~28.
- Choi, Hyun-Kue · Yoo, Byoung-Sam · Shin, Choon-shik & Tho, Jae-Man(2012). The Research of the Fishermen for Marine Environmental Conservation and Government Policy with Tae-An Fisherman, The Korean Society for Marine Environment & Energy Press, 129~129.
- Gujarati, Damodar(2011). Econometrics by Example, Sigmappress.
- Kim, Bong-tae and Lee, Nam-su(2008). Consumer Preference, Purchasing Frequency and Consumption Intention of Abalones: An Ordered Logit Analysis, Ocean Policy Research 23(2), 165~189.
- Kim, Bong-Tae · Lee, Sang-Geon & Jeong, Myung-Saeng(2014). An Analysis of Fishermen's Perception to Climate Change in Korea, The Journal of Fisheries Business Administration 45(3), 71-84.
- Kim, Young-Joe(1998). An Investigation on the Actual State of the Fishing Villages and the Attitudes of Fishermen, The Journal of Fisheries Business Administration, Vol.29(1), 89~120.
- Lee, Hyun-Woo(1990). A Study on a View of Fishing of Inhabitants in Fishing Village, The Journal of Fisheries Business Administration, Vol.21(1), 1~19.
- Lee, Jung-Sam(2010). A Study on the Improvements of Strengthening Effectiveness for Aquafarm Resting System, Fishery Policy Research 7, 38~56.
- Lee, Sung-Woo et al.(2005). Logit and Probit Model Application, Pakyounsa.
- Ma, Chang-mo(2008). An Analysis on the Job Satisfaction of the Fishermen, Monthly Maritime Affairs and Fisheries 287, 37~45.
- Ministry of Government Legislation(2015). Korea Laws Information Center.
- Shim, Wang-Geun · Park, Se-Ra Park & Kim, Sang-Chai(2009). Studies on the Marine Environmental Improvement and Environmental Perception of the Inhabitants around the Sun-So Coast, The Environmental Education 22(1), 12~30.

- 
- Received : 03 May, 2016
  - Revised : 01 June, 2016
  - Accepted : 30 June, 2016