



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경 제 학 석 사 학 위 논 문

양식어장 관리제도에 대한
어업인 인식 연구
- 양식어장 휴식제를 중심으로 -

2016년 8월

부 경 대 학 교 대 학 원

응 용 경 제 학 과

박 소 연

경 제 학 석 사 학 위 논 문

양식어장 관리제도에 대한
어업인 인식 연구
- 양식어장 휴식제를 중심으로 -

지도교수 박 철 형

이 논문을 경제학석사 학위논문으로 제출함.

2016년 8월

부 경 대 학 교 대 학 원

응 용 경 제 학 과

박 소 연

박소연의 경제학석사 학위논문을 인준함.

2016년 8월 26일

지도교수 박 철 형

위원장	경제학박사	남 종 오 (인)
위원	경제학박사	신 용 민 (인)
위원	경제학박사	박 철 형 (인)

〈목 차〉

I. 서론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 연구구성 및 방법	2
3. 선행연구 검토	4
II. 양식어장 관리제도 및 양식어장 휴식제	7
1. 양식어장 관리제도	7
2. 양식어장 휴식제	9
III. 분석 방법	12
1. 분석모형	12
2. 분석자료 및 변수선정	15
IV. 실증분석	18
1. 제도 도입 필요성에 대한 분석결과	18
2. 제도 도입 시급성에 대한 분석결과	27
3. 제도 도입 필요성과 시급성에 대한 분석결과 비교	38
V. 결론	39
1. 요약	39
2. 연구의 의의 및 한계점	41
참고문헌	44
부록	46

〈표 목차〉

〈표 1〉 선행연구(1)	4
〈표 2〉 선행연구(2)	5
〈표 3〉 도입 필요성에 대한 순서형 로짓모형의 변수구성	16
〈표 4〉 도입 시급성에 대한 순서형 로짓모형의 변수구성	17
〈표 5〉 도입 필요성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과	18
〈표 6〉 도입 필요성에 대한 순서형 로짓모형	20
〈표 7〉 잠재변수에 대한 한계효과	22
〈표 8〉 주요변인별 도입 필요성에 대한 사건발생 확률	24
〈표 9〉 기대효과의 사건발생 확률에 대한 한계효과	26
〈표 10〉 도입 시급성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과(1)	27
〈표 11〉 도입 시급성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과(2).....	29
〈표 12〉 도입 시급성에 대한 순서형 로짓모형	31
〈표 13〉 잠재변수에 대한 한계효과	32
〈표 14〉 주요변인별 도입 시급성에 대한 사건발생 확률	34
〈표 15〉 기대효과의 사건발생 확률에 대한 한계효과	36
〈표 16〉 종사기간의 사건발생 확률에 대한 한계효과	37

<그림 목차>

<그림 1> 연구수행 체계도	3
-----------------------	---



An Analysis on Aquafarmers' Awareness of Aquafarm Management System

- Focused on Aquafarm Resting System -

So Yeon Park

Department of Applied Economics, The Graduate School,
Pukyong National University

Abstract

This study aims to analyze the aquafarmers' awareness of necessity and urgency of aquafarm resting system influenced by socio-economic, environmental, and other factors using ordered logit model. The survey data were utilized from 94 aquafarmers 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, profitability, environmental condition of aquafarm, expected effectiveness of the system, and subject who has responsibility on aquafarm management. Based on the result, it suggests some implications to promote aquafarmers' perception and participation in aquafarm resting system.

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

The aquafarmers' awareness of urgency in the system is not affected by profitability and environmental condition of aquafarm. But it is influenced by working period, region, and expected effectiveness of the system. While it has a positive relationship with expected effectiveness of the system, it has a negative relationship with working period.

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

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

지난 2006년을 기점으로 우리나라 천해양식어업 생산량은 일반 해면어업을 추월하였다. 지난 2015년 천해양식어업의 전체 어업생산량 대비 생산비중은 약 50%를 차지하였으며 양식어업의 생산규모면에서도 그 중요성이 지속적으로 확대되고 있다.¹⁾ 이처럼 양식어업은 수산물 공급의 높은 비중을 차지하는 가운데 양식어장의 효율적 이용 및 관리가 매우 중요한 정책적 대상이 되고 있다.

2000년대 후반에 이르러 양식어업의 어장 생산성이 현저히 떨어지면서 이는 긴급 해결과제로 떠올랐다. 이러한 어장의 생산성 감소 현상은 육상기인 오염 및 자가 오염, 잦은 병해 발생, 어장노후화 등의 문제가 복합적인 원인으로 작용하였다. 이처럼 불리한 어장 조건에도 불구하고 경쟁이 더욱 치열해지고 있는 수산물 시장에서 살아남기 위해 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

1) 수산정보포털의 수산통계자료에 따르면 2006년 전체 어업 생산량은 3,032,116 톤, 일반 해면어업 생산량은 1,108,815 톤, 천해양식어업 생산량은 1,259,274 톤이었다. 2015년 전체 어업 생산량은 3,330,619 톤, 일반해면어업 생산량은 1,058,316 톤, 천해양식어업 생산량은 1,661,110 톤이었다.

가장 우선적으로 양식수산물 생산의 기반인 어장환경의 회복이 필요하다.

양식어장의 환경을 정화하고 재생력을 회복하기 위한 제도 중 하나가 바로 양식어장 휴식제이다. 양식어장휴식은 어장정화·정비와 함께 어장 생산성을 회복할 수 있는 강력한 정책수단으로 인식되고 있다(이정삼, 2010)²⁾. 동 제도의 실시와 관련하여 법적근거가 어장관리법에 마련되어있으나 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 필요성과 시급성을 인식하고 적극적으로 참여하는 것은 제도의 성과를 좌우하는 중요한 요소임에 틀림없다.

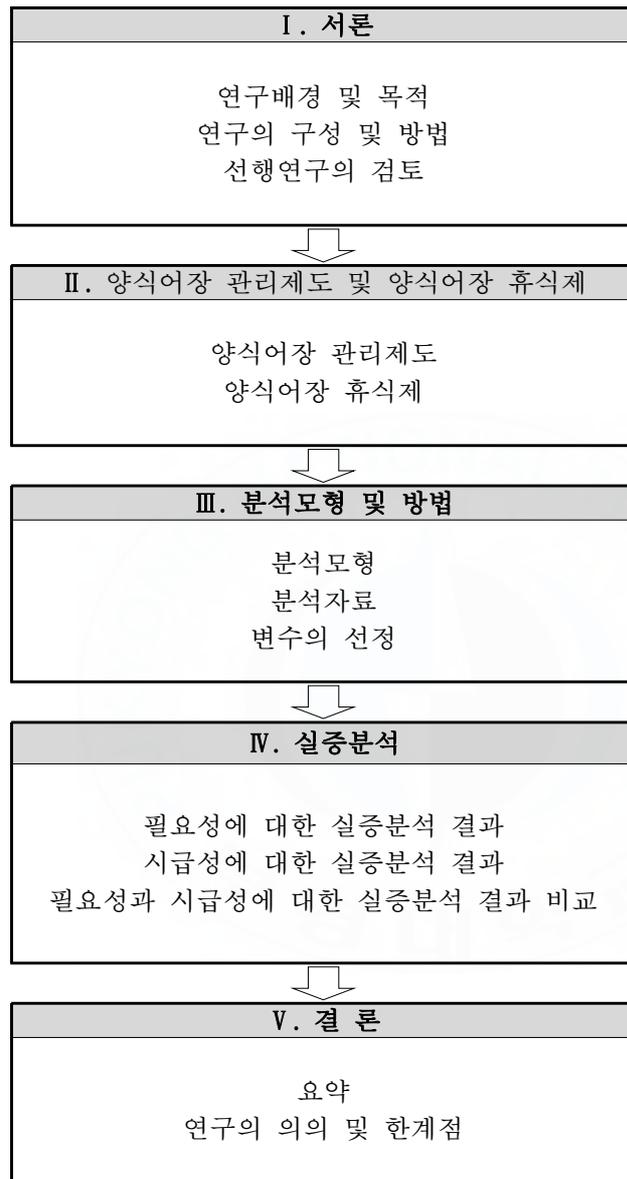
이런 측면에서 본 연구는 양식어장 휴식제에 대한 설문조사를 통해 제도 도입 필요성 및 시급성에 대한 어업인의 인식에 영향을 주는 요인을 계량경제학적 모형인 순서형 로짓모형을 이용하여 분석하고자 한다. 분석 결과는 제도의 효과적인 시행을 위한 정책수립의 기초자료로 향후 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

2. 연구의 구성 및 방법

본 연구에서는 양식 어업인들을 대상으로 2015년 9월부터 시작해 3개월간 실시한 양식 양식어장 휴식제에 관한 설문조사를 바탕으로 현 양식 어업인의 제도에 대한 인식을 계량적 기법을 이용하여 분석하였다. 연구의 구성은 다음과 같은 순서로 진행된다. II 장에서는 양식어장 관리제도 및 양식어장 휴식제에 대해 기본 개념을 확인하고 양식어장 휴식제 시행의 문제점에 대해 설명한다. III 장에서는 순서형 로짓모형(Ordered Logit Model)의 이론적 배경과 분석에 이용된 자료 및 선정된 변수에 대해 기술한다. IV 장에서는 순서형 로짓모형의 추정결과를 제시하고 이에 따른 사건발생의 확률 및 한계효과를 비교 분석한다. 끝으로 V 장에서는 분석결

2) 이정삼(2010). 양식어장 휴식년제의 실효성 강화를 위한 개선 방향. p.39 참조

과의 요약 및 정리를 통해 결론을 도출하고 시사점 및 한계를 언급하며 글을 맺는다.



<그림 1> 연구수행 체계도

3. 선행연구의 검토

수산업 분야에서 질적 종속변수를 갖는 회귀모형을 이용하여 분석한 선행연구는 그리 많지 않은 것으로 보인다. 마창모(2008)는 순서형 프로빗 모형을 이용하여 어업인의 직업 만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하였고, 김봉태·이남수(2008)는 순서형 로짓모형을 이용하여 전복 선호도, 소비 횟수, 소비에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 김봉태 등(2014)은 기후변화가 수산물 생산에 미치는 영향을 파악하고자 순서형 로짓모형을 통해 어업인의 기후변화 체감에 영향을 주는 요인을 분석하였다.

〈표 1〉 선행연구(1)

순서형 회귀모형을 연구대상으로 한 선행연구			
연도	저자	대상	분석내용
2008	마창모	어업인의 직업만족도	소득 이외 요인이 어업인의 직업 만족도에 미치는 영향을 분석함
2008	김봉태·이남수	전복의 선호도	전복 선호도, 소비횟수, 소비에 영향을 주는 요인에 대해 순서형 로짓모형을 이용해 분석함
2014	김봉태·이상건·정명생	어업인의 기후변화 체감	기후변화가 수산물 생산에 미치는 영향을 파악하기 위해 간접적으로 어업인의 기후변화 체감에 영향을 주는 요인을 분석함

어업인의 인식을 연구대상으로 하고 있는 선행연구는 다음과 같다. 이현우(1990)는 설문지를 바탕으로 어촌지역 주민들의 어업관에 관하여 고찰하였다. 김영조(1998)은 어촌사회의 실태 및 어업인의 의식에 대한 조사를 통해 어촌 문제를 분석하였다. 심왕근 등(2009)은 선소 오염해역의 해

양 환경개선사업의 효과를 파악하고자 인근 양식 어업인들을 다수 포함한 주민들을 대상으로 환경 인식을 조사하였다. 장홍석(2010)은 도시민과 어업인을 비교하여 수산업 및 어촌에 대한 인식을 분석한 바 있다. 최운수(2010)는 정책실행에 있어 어업인 인식의 중요함을 강조하며 바다정화사업에 대한 어업인 만족도를 분석하였다. 최현규 등(2012)은 유류오염사고 발생 이후 태안지역 어업인의 해양환경 보전에 대한 의식에 대해 연구하였다.

〈표 2〉 선행연구(2)

어업인의 인식을 연구대상으로 한 선행연구			
연도	저자	대상	분석내용
1990	이현우	어촌지역 주민의 어업관	설문지를 바탕으로 어촌지역 주민들의 어업관을 분석함
1998	김영조	어촌사회 실태 및 어업인의 의식	어촌사회의 실태 및 어업인의 의식에 대한 조사를 통해 어촌 문제를 분석함
2009	심왕근·박세라·김상채	선소 오염해역 인근 양식 어업인의 환경 인식	선소 오염해역의 해양 환경개선사업의 효과를 파악하고자 주민들을 대상으로 환경 인식을 분석함
2010	장홍석	수산업 및 어촌에 대한 인식	도시민과 어업인을 비교를 통하여 수산업 및 어촌에 대한 인식을 분석함
2010	최운수	어업인의 만족도	바다정화사업에 대한 어업인 만족도를 분석함
2012	최현규·유병삼·신춘식·도재만	태안지역 어업인의 해양환경보전 의식	유류오염사고 발생 이후 태안지역 어업인의 해양환경 보전에 대한 의식에 대해 연구함

기존 연구와 차별화되는 본 연구의 특징은 특정 정책의 시행에 대한 어업인 인식을 중심으로 정책도입의 필요성과 시급성을 주된 연구대상으로 선정한 것과 순서형 로짓모형을 이용하여 어업인의 인식결정요인을 계량학적으로 분석한 것이다.



II. 양식어장 관리제도 및 양식어장 휴식제

1. 양식어장 관리제도

수산업법 제2조에 따르면 양식은 “수산동식물을 인공적인 방법으로 길러서 거두어들이는 행위와 이를 목적으로 어선·어구를 사용하거나 시설물을 설치하는 행위”로 정의된다. 양식 어업의 종류는 정치망어업, 해조류양식어업, 패류양식어업, 어류 등 양식어업, 복합양식어업, 마을어업, 협동양식어업, 외해양식어업 등으로 크게 세분화된다. 여기서 해양수산부장관의 면허를 받아야 하는 외해양식어업을 제외한 나머지 양식어업은 시장·군수·구청장의 면허를 받도록 제8조에서 규정하고 있다. 제2조에 따르면 어장은 “제8조에 따라 면허를 받아 어업을 하는 일정한 수면”을 지칭하고 있다.

양식어장 관리에 관한 제도에 관한 우리나라 법률은 크게 「수산업법」, 「어장관리법」을 들 수 있으며 이 중 수산업의 기본이 되는 「수산업법」은 양식어업이 성립하기 위한 법률적 요건이 되는 면허의 허가, 제한, 축진 등에 관한 사항을 규정한다. 수산업법 제1조에 의하면 “수산업에 관한 기본제도를 정하여 수산자원 및 수면을 종합적으로 이용하여 수산업의 생산성을 높임으로써 수산업의 발전과 어업의 민주화를 도모하는 것”을 수산업법의 목적으로 명시하고 있다. 또한 이 법은 본문 102개 조항과 부칙 및 ‘수산업법시행령’, ‘어업면허의 관리 등에 관한규칙’, ‘어업의 허가 및 신고 등에 관한 규칙’ 등 양식어장 관리제도의 근간이 되는 법령이다(이남수, 2013)³⁾.

「어장관리법」은 2001년 1월 28일에 공포되었으며, 33개조 및 부칙으로 이루어져 있다. 어장관리법 제1조에 의하면 “어장의 환경을 보전·개선하고 지속가능한 어업생산의 기반을 조성하여 어장의 생산성을 높이고

3) 이남수(2013), 양식어장 관리제도 및 방법에 관한 소고, p.41 참조

어업인의 소득을 증대하는 것” 을 어장관리법의 목적으로 명시하고 있다. 「어장관리법」은 수산업법에서 규정하고 있는 포괄적인 어업관리에 관한 사항을 보다 효율적으로 실시하기 위하여 별도로 제정된 단행법이며, 어장 관리에 관한 법률의 주요 내용을 정리하면 다음과 같다(김정봉 외, 2008)⁴⁾.

① 해양수산부장관은 종합적이고 체계적인 어장관리를 위하여 5년마다 어장관리 기본계획을 수립하고, 동 계획에 따라 시장·군수·구청장은 5년마다 어장관리 시행계획을 수립하도록 한다(제3조 및 제4조).

② 해양수산부장관은 어장 생산성 회복을 위하여 어장관리해역을 지정할 수 있도록 한다(제5조).

③ 해양수산부장관은 어장환경조사망을 구성·운영하고 정기적으로 어장환경을 조사하도록 한다(제6조).

④ 시장·군수·구청장은 어업면허를 받은 어장이 있는 어장관리해역에 대하여 어장휴식계획을 수립할 수 있도록 한다(제9조).

⑤ 해양수산부장관은 국민의 건강 보호를 위하여 필요하다고 인정되면 수질과 퇴적물 등에 관한 어장환경기준을 설정하여 고시할 수 있으며, 어장에 대하여 그 어업면허 또는 어업허가의 유효기간이 끝나는 날의 1년 전까지 어장환경평가를 하도록 한다(제11조).

⑥ 어업면허나 어업허가를 받은 자는 어장환경을 보전하고 개선하기 위하여 어장청소를 하도록 하며, 어업인은 어구와 양식시설물 등을 어장에 버리거나 방치하지 않도록 한다(제12조 및 제13조).

⑦ 해양수산부장관은 환경오염으로 인한 어장의 피해를 방지하기 위하여 어장 정화·정비 계획에 따라 어장의 퇴적물을 수거하는 등 어장 정화·정비 집행지침을 수립하고 시·도지사에게 이를 통보하며, 시·도지사는 어장 정화·정비 세부지침을 수립하고 시장·군수·구청장에 이를 통보하며, 시장·군수·구청장은 어장 정화·정비 실시계획을 수립하여 실시하

4) 김정봉, 홍현표, 김봉태(2008), 양식산업 발전을 위한 어장 이용제도의 개선 방안, p.42 참조

도록 한다(제14조 및 제15조).

2. 양식어장 휴식제

어장관리법에 따르면 다양한 어장관리 제도를 도입하고 있으나 그 중 가장 강력한 어장관리정책 중 하나인 어장 휴식제에 대해 살펴보도록 한다. 어장 휴식제의 개념은 「어장관리법」 제2조에 명시된 바와 같이 환경이 심하게 오염되어 병해가 자주 생기고 생산성이 떨어진 어장에 대하여 그 어업을 일정기간 쉬게 하는 것을 말한다. 따라서 어장 휴식제는 어업을 일정 기간 쉬게 함으로써 악화된 양식어장의 생태환경을 개선하고 떨어진 어장생산성을 회복하는 것을 의미한다. 한편, 「어장관리법」 제9조제4항에는 “어장휴식계획에 따라 어장휴식을 실시하는 어장의 휴식기간 중에 어장정화·정비를 우선적으로 실시하여야 한다.” 라고 밝히고 있다. 따라서 어장 휴식제는 ‘어장정화·정비’와 ‘휴식’이라는 수단의 결합을 통해서 ‘어장생산성 회복’이라는 목적을 달성하는 것을 의미한다(이정삼, 2010)⁵⁾.

다음으로 어장관리법에서 규정하고 있는 어장휴식의 세부적인 절차에 대해 살펴보면 다음과 같다. 어장휴식은 어장휴식계획의 사전수립을 통해 체계적인 방식으로 시행되어야 한다. 어장휴식의 대상은 어업면허를 가진 어장 중 환경오염, 병해발생, 어장 생산성 저하가 발생하여 어장관리해역으로 지정된 곳에만 해당한다. 또한 해당 어장은 어업인과의 협의를 통해 어장휴식계획에 포함되어야 한다.

어장관리해역으로 지정되기 위한 요건은 어장관리법 제5조에 명시되어 있는 바와 같이 어장환경기준에 맞지 아니한 경우 또는 어장환경의 보전에 장애가 있거나 장애가 발생할 우려가 있는 경우에 해당한다.

기간 및 시기에 관한 법적 규정이 없어 어장휴식의 계획수립 시 어종별, 지역별 특성을 고려하여 보다 탄력적인 제도 실행이 가능하다. 즉, 어

5) 이정삼(2010). 양식어장 휴식년제의 실효성 강화를 위한 개선 방향. p.48 참조

장휴식 대상 지역의 양식어업 활동기간, 포획 및 채취기간 등으로 고려한 어장휴식 계획의 수립으로 제도 시행에 따른 부정적 영향을 최소화하도록 하고 있다. 또한 가능한 많은 어장들을 포함한 어장 휴식제가 동시에 실시되도록 하여 동 제도의 긍정적 효과를 증대시키도록 하고 있다.

양식어장 휴식제는 어장관리법에 의하면 동 제도의 실시에 관한 법적 근거가 마련되어있다. 그럼에도 불구하고 아직까지 시행된 적이 단 한 번도 없는 실정이다. 수산업의 많은 제도가 이러한 문제점을 보이고 있으며 현실과 제도의 괴리감을 축소하는 노력이 요구된다. 동 제도를 시행함에 있어 발생하는 문제점은 다음과 같다.

첫째, 양식어장 휴식제를 시행하기 위한 절차상의 어려움이 있다. 앞서 언급된 바와 같이 개정된 현행 어장관리법에 따르면 시장·군수·구청장이 어장관리해역을 대상으로 어장휴식을 시행을 결정한다. 따라서 어장휴식을 실시하기 위해 어장환경평가 및 어장관리해역의 지정이 선행되어야 한다. 그러나 현재 우리나라 연안에서 어장관리해역으로 지정된 곳은 1개소에 불과하며 어장환경평가는 최근 어류가두리 양식장을 대상으로 시범사업이 실시되는 등 양식어장 휴식제의 절차상의 어려움이 크다.

둘째, 양식어장 휴식제 시행에 소요되는 비용의 조달이다. 어장휴식 시행 시 일정기간 발생하는 어업인 소득손실의 보상을 포함해 어장휴식을 위한 철거비 및 재설치비 등의 막대한 비용이 지출될 것으로 예상된다. 현재 어장관리법 이하 관련 법령상 어장휴식년제의 재정적 지원을 뒷받침할 근거할 수 있는 규정이 부재하다. 이에 대한 보완책으로 현재 어장휴식 직불금제도가 논의되고 있지만 정부와 어업인의 비용분담과 관련한 문제가 쉽게 해결될 것으로 보이지 않는다.

셋째, 앞서 언급된 문제 외에도 정부와 어업인 간에 소통의 어려움이 있다. 양식어장 휴식제의 시행으로 각 경제주체의 후생이 변화하게 되는데 이에 대하여 어업인과 정부는 입장과 견해를 달리하고 있다. 즉, 어업인은 어장휴식에 따른 비용 대비 편익이 더 클 것으로 보지 않는다. 설사 비용 대비 편익이 더 크더라도 이는 미래의 불확실한 편익이므로 현재

의 어업소득을 포기하고 양식어장 휴식제에 동참하기는 어려울 것으로 보인다. 이와 같이 어업인과 정부는 서로간의 입장 차이를 이해하지 않고서 소통의 장벽을 허물기가 어려울 것으로 보인다(이정삼, 2010)⁶⁾.

그 밖에도 양식어장 휴식제 시행에 따라 발생할 수 있는 문제로서 불명확한 법 규정에 따른 혼란, 구체적 시행방침의 부재, 관련법과의 연계 부족들이 제시되고 있다. 언급된 바와 같이 많은 문제점들이 제도 시행의 걸림돌로 작용하고 있음을 인지하여 이를 복합적으로 고려한 해결책을 모색하는 것이 보다 바람직한 것으로 판단된다.

그러나 본 연구는 어업인의 제도에 대한 인식개선에 초점을 두고 어업인의 인식에 미치는 요인을 실증적으로 분석하였다. 아무리 완성도 높은 제도라 하더라도 이해관계자들의 저항이 거세거나 참여도 낮으면 사회갈등을 초래하고 제도의 원활한 실행 및 정착이 어렵기 때문이다.

6) 이정삼(2010). 양식어장 휴식년제의 실효성 강화를 위한 개선 방향. p.51~52 참조

Ⅲ. 분석 방법

1. 분석모형⁷⁾

어업인의 양식어장 휴식제 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 양 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.

$$y^* = \sum_{k=1}^k \beta_k X_r + \varepsilon \text{ ----- (1)}$$

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.

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

7) 이성우 외, 로짓·프로빗모형 응용을 바탕으로 작성하였다.

이때 $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_{j-1}$ 은 y^* 의 경계값(Threshold)을 나타내는 것으로 총 j 개의 관찰 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.

$$\begin{aligned}
 \text{Prob}(y=j) & \text{-----} (3) \\
 &= \text{Prob}(\mu_{j-1} < y^* = \sum_{k=1}^k \beta_k X_k + \epsilon \leq \mu_j) \\
 &= \text{Prob}(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k < \epsilon < \mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \\
 &= F(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)
 \end{aligned}$$

이를 순차적으로 나타내어 계산하면 누적확률분포함수 $F(\cdot)$ 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.

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

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.

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

$$\begin{aligned}
\text{Prob}(y=2) &= L(\mu_2 - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - L(-\sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \\
&\vdots \\
\text{Prob}(y=j) &= 1 - L(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) \\
(\because P(y \leq j) &= 1, \mu_1 = 0)
\end{aligned}$$

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.

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

$$\ln(\text{Odds Ratio}) = \text{LOGIT } P_1 - \text{LOGIT } P_0$$

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 식이다.

$$\begin{aligned}
&\frac{\delta \text{Prob}(y=1)}{\delta x_k} \quad \text{----- (7)} \\
&= \frac{\delta}{\delta x_k} (F(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)) \\
&= (F'(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k) - F'(\mu_j - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)) \beta_k
\end{aligned}$$

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

$$\frac{\delta \text{Prob}(y=1)}{\delta x_k} \text{-----} (8)$$

$$= \left(\frac{e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}}{1 + e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}} - \frac{e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}}{1 + e^{\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k}} \right) \beta_k - F(\mu_{j-1} - \sum_{k=1}^k \beta_k X_k)$$

2. 분석자료 및 변수선정

본 연구에 이용된 자료는 2015년 9월부터 3개월간 전남과 경남 지역의 양식 어업인을 대상으로 실시한 설문조사를 바탕으로 하고 있다. 이 지역의 주요양식품종은 전복, 미더덕, 오만둥이, 굴, 홍합, 피조개, 어류 등이다. 설문조사는 총 150건을 실시하였으나 이 중 불성실한 응답자를 제외한 94건의 유효 설문자료를 본 연구의 실증분석에 이용하였다.

분석모형의 종속변수는 양식어장 휴식제 도입의 필요성과 시급성이다. 필요성에 대한 독립변수⁸⁾는 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 양식어장 휴식제의 기대효과를 사용하였다. 시급성에 대한 독립변수는 지역, 종사기간, 양식어업의 수익성, 양식어장의 환경, 제도의 기대효과를 사용하였다. 각 변수에 대해 살펴보면, 먼저 종속변수는 5점 리커트형 척도로 측정되었다. 독립변수의 경우 지역과 어장환경 악화의 관리책임은 더미변수 형태로 측정되었으며 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 수익성, 양식어장의 환경, 제도의

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

기대효과는 리커트형 척도를 통해 측정되었다.

〈표 3〉 도입 필요성에 대한 순서형 로짓모형의 변수구성

구분	변수	데이터 내용	빈도 (명)	비율 (%)
종속 변수	필요성	①전혀 필요없음(=1)	3	3.2
		②필요없음(=2)	11	11.7
		③보통(=3)	15	16.0
		④필요(=4)	51	54.3
		⑤매우 필요(=5)	14	14.9
설명 변수	지역	전남=0(참조집단)	61	64.9
		경남=1	33	35.1
	종사기간	①5년 이내(=1)	5	5.3
		②5년 이상~10년 이하(=2)	4	4.3
		③10년 이상~15년 이하(=3)	16	17.0
		④15년 이상~20년 이하(=4)	7	7.4
		⑤20년 이상~25년 이하(=5)	13	13.8
		⑥25년 이상(=6)	49	52.1
	양식어장의 생산성	①생산성이 악화되어 있음(=1)	50	53.2
		②생산성이 정체되어 있음(=2)	28	29.8
		③생산성이 높아졌음(=3)	16	17.0
	양식어장의 환경	①아주 심각하게 악화되고 있음(=1)	4	4.3
		②악화되고 있음(=2)	37	39.4
		③별다른 변화 없음(=3)	14	14.9
		④어느 정도 보존되고 있음(=4)	24	25.5
		⑤잘 보존되고 있음(=5)	15	16.0
	어장환경 악화의 관리책임	어업인 책임(참조집단)	11	11.7
		정부 책임	14	14.9
		공동 책임	63	67.0
		기타	6	6.4
	양식어장 휴식제의 기대효과	①없음(=1)	4	4.3
		②적음(=2)	13	13.8
		③보통(=3)	33	35.1
④큼(=4)		32	34.0	
⑤매우 큼(=5)		12	12.8	

〈표 4〉 도입 시급성에 대한 순서형 로짓모형의 변수구성

구분	변수	데이터 내용	빈도 (명)	비율 (%)
종속 변수	시급성	①전혀 시급 없음(=1)	5	5.3
		②시급 없음(=2)	14	14.9
		③보통(=3)	35	37.2
		④시급(=4)	29	30.9
		⑤매우 시급(=5)	11	11.7
설명 변수	지역	전남=0(참조집단)	61	64.9
		경남=1	33	35.1
	종사기간	①5년 이내(=1)	5	5.3
		②5년 이상~10년 이하(=2)	4	4.3
		③10년 이상~15년 이하(=3)	16	17.0
		④15년 이상~20년 이하(=4)	7	7.4
		⑤20년 이상~25년 이하(=5)	13	13.8
		⑥25년 이상(=6)	49	52.1
	양식어업의 수익성	①매우 나빠지고 있음(=1)	22	23.4
		②약간 나빠지고 있음(=2)	25	26.6
		③별다른 변화 없음(=3)	24	25.5
		④약간 좋아지고 있음(=4)	21	22.3
		⑤매우 좋아지고 있음(=5)	2	2.1
	양식어장의 환경	①아주 심각하게 악화되고 있음(=1)	4	4.3
		②악화되고 있음(=2)	37	39.4
		③별다른 변화 없음(=3)	14	14.9
		④어느 정도 보존되고 있음(=4)	24	25.5
		⑤잘 보존되고 있음(=5)	15	16.0
	양식어장 휴식제의 기대효과	①없음(=1)	4	4.3
		②적음(=2)	13	13.8
		③보통(=3)	33	35.1
		④큼(=4)	32	34.0
		⑤매우 큼(=5)	12	12.8

IV. 실증분석

1. 제도 도입 필요성에 대한 실증분석 결과

가. 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 있다(Gujarati, 2013)⁹⁾. 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.

먼저, 검정 대상의 모형에 포함된 종속변수는 필요성이며, 설명변수는 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과이다. Omodel 검정을 실시한 결과 <표 5>와 같이 χ^2 -통계량은 29.20(자유도는 23)이며 P-value는 0.17이므로 평행회귀선 가정을 갖는다는 귀무가설을 기각할 수 없다. 따라서 본 연구모형의 실증분석을 위해 순서형 로짓모형을 적용하는 것은 적합한 것으로 검정되었다.

<표 5> 도입 필요성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과

구분	Value
chi2(23)	29.20
Prob > chi2	0.1736

9) Gujarati, D. (2003), 예제를 통한 계량경제학, 10장 참조

나. 순서형 로짓모형 추정결과

순서형 로짓모형을 추정하여 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 양식어장 환경악화의 관리책임, 양식어장 휴식제의 기대효과에 따른 제도 도입의 필요성 변화를 분석하였다. 먼저, <표 6>과 같이 추정결과에 따르면 제도 도입의 필요성에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 설명변수는 지역, 어장악화 관리책임, 기대효과였다. 반면에 종사기간, 생산성, 어장환경은 통계적 유의성이 낮은 설명변수였다.

종속변수와 정(+)의 관계를 가진 유의적인 설명변수는 지역과 기대효과였다. 이는 양식 어업인이 경남지역에서 종사하고 있거나 제도에 대한 기대효과가 클수록 제도에 대한 필요성이 더욱 높아지는 것으로 인식함을 의미한다. 먼저 지역의 odds 비율은 3.126이었다. 즉, 경남지역의 양식 어업인인은 전남지역의 양식 어업인보다 제도가 필요하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률에 비해 약 3배가 되는 것을 의미한다. 다음으로 기대효과의 odds 비율은 9.636이었으며 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 0.129였다. 즉, 어업인이 ‘정부 책임’ 이라고 응답할 때 제도가 필요하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률에 비해 약 0.1배가 되는 것을 의미한다. 다음으로 어장관리가 ‘공동 책임’ 이라고 응답할 경우에는 제도가 불필요하다고 응답할 확률에 비해 제도가 필요하다고 응답할 확률은 약 0.2배가 되고 ‘기타’ 라고 응답할 경우에는 약 0.04배가 된다.

〈표 6〉 도입 필요성에 대한 순서형 로짓모형

변 수	$\hat{\beta}$	P-value	odds 비율 = $\exp(\hat{\beta})$	평 균
지역	1.140	0.073*	3.126	0.351
종사기간	-0.284	0.114	0.752	4.766
생산성	-0.328	0.353	0.720	1.638
어장환경	-0.044	0.853	0.957	3.096
정부 책임	-2.047	0.050*	0.129	0.149
공동 책임	-1.514	0.080*	0.220	0.670
기타	-3.235	0.016**	0.039	0.064
기대효과	2.265	0.000***	9.636	3.372
intercept1	-1.254		0.285	
intercept2	1.387		4.003	
intercept3	3.062		21.366	
intercept4	7.710		2230.107	
n	94			

주: p***<0.01, p**<0.05, p*<0.10

다. 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 <표 7>에 정리되어 있다.¹⁰⁾ 우선, 여타변수가 변하지 않는다고 가정할 때, 양식어장 휴식제에 대한 필요성에 대한 지역, 기대효과, 어장악화 관리책임의 한계효과는 다음과 같다.

앞선 순서형 로짓모형의 추정결과와 같이 지역, 기대효과 변수는 종속변수와 같은 방향으로 움직이는 반면, 관리책임 변수는 종속변수와 반대 방향으로 움직이는 것을 확인할 수 있다. 지역의 경우, 전남지역보다 경남지역에서 필요성은 0.363 표준편차만큼 더 높았다. 기대효과의 경우, 제도에 대한 어업인의 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 낮았으며, ‘공동 책임’ 이라고 응답할 때 그렇지 않을 때보다 필요성은 0.228 표준편차만큼 더 낮았다. ‘기타’ 라고 응답할 때 그렇지 않을 때보다 필요성은 0.253 표준편차만큼 더 낮았다.

10) 설명변수가 더미변수인 경우 $bStdXY$ 가 아닌 $bStdY$ 를 토대로 한계효과를 설명한다. 더미변수도 설명변수와 종속변수를 모두 표준편차 단위로 환산하여 계수 값이 도출될 수 있으나 더미변수의 특성상 그 의미가 적으므로 종속변수만을 표준화하여 구한 계수 값인 $bStdY$ 를 사용하였다.

〈표 7〉 잠재변수에 대한 한계효과

변 수	$\hat{\beta}$	bStdX	bStdY	bStdXY	P-value
지역	1.140	0.547	0.363	0.174	0.073*
종사기간	-0.284	-0.448	-0.091	-0.143	0.114
생산성	-0.328	-0.250	-0.105	-0.080	0.353
어장환경	-0.044	-0.053	-0.014	-0.017	0.853
정부 책임	-2.047	-0.733	-0.652	-0.234	0.050*
공동 책임	-1.514	-0.716	-0.483	-0.228	0.080*
기타	-3.235	-0.795	-1.031	-0.253	0.016**
기대효과	2.265	2.301	0.722	0.734	0.000***

주: 1) bStdX : x-standardized coefficient
 2) bStdY : y-standardized coefficient
 3) bStdXY : fully standardized coefficient

라. 사건발생 확률의 예측

순서형 로짓모형 분석결과를 이용하여 변인별 시뮬레이션 확률을 구하였다. 모든 변수들을 평균에 고정시킨 채 구한 양식어장 휴식제의 필요성에 대한 확률의 결과는 <표 8>의 첫 번째 행에 보고하였다. 표의 다음 행에는 지역, 기대효과, 어장악화 관리책임에 따른 양식어장 휴식제의 필요성에 대한 확률의 결과가 정리되어 있다.

먼저, 양식어장 휴식제의 필요성에 대한 평균 확률을 살펴보면 ‘필요’ 이라고 응답할 확률이 76.76%으로 가장 높았으며, ‘전혀 필요없음’ 이라고 응답할 확률이 0.32%으로 가장 낮았다. 따라서 양식 어업인의 다수가 양식어장 휴식제의 필요성에 대체적으로 공감하고 있음을 알 수 있다.

다음으로 유의적인 설명변수를 중심으로 한 변인별 필요성 확률의 변화양상을 살펴보았다. 이를 위해 해당 설명변수의 값을 달리 취하며 해당 설명변수를 제외한 나머지 설명변수들을 평균값에 고정한 채 분석을 실시하였다. 그 결과, 지역의 경우, 경남지역의 양식 어업인이 전남지역의 양식 어업인보다 제도에 대해 ‘필요’, ‘매우 필요’ 이라고 응답할 확률은 더 높았으며, ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’ 이라고 응답할 확률은 더 낮았다. 기대효과의 경우, 양식어장 휴식제의 기대되는 효과가 클수록 제도에 대해 ‘필요’, ‘매우 필요’ 이라고 응답할 확률이 높아졌으며 ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’ 이라고 응답할 확률은 더 낮아졌다. 마지막으로 어장악화 관리책임 변수들을 살펴보면, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘어업인’ 이라고 응답할 때, 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’ 이라고 응답할 확률이 가장 높았다. 그 다음은 ‘부 책임’, ‘공동 책임’, ‘기타’ 순으로 확률이 낮아졌다. 또한, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘어업인’ 이라고 응답할 때, 제도에 대해 ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’ 이라고 응답할 확률이 가장 낮았다. 그 다음은 ‘공동 책임’, ‘기타’, ‘정부 책임’ 순으로 확률이 낮아졌다.

〈표 8〉 주요변인별 도입 필요성에 대한 사건발생 확률

변수		전혀 필요없음	필요없음	보통	필요	매우 필요
평균		0.0032	0.0400	0.1509	0.7676	0.0383
지역	전남	0.0048	0.0583	0.2013	0.7097	0.0260
	경남	0.0015	0.0195	0.0820	0.8200	0.0769
기대 효과	없음	0.4098	0.4971	0.0743	0.0187	0.0002
	적음	0.0672	0.4354	0.3410	0.1546	0.0018
	보통	0.0074	0.0875	0.2640	0.6243	0.0168
	큼	0.0008	0.0100	0.0441	0.8035	0.1416
	매우 큼	0.0001	0.0010	0.0049	0.3803	0.6137
관리 책임	어업인	0.0024	0.0298	0.1186	0.7980	0.0512
	정부	0.0180	0.1868	0.3741	0.4142	0.0069
	공동	0.0053	0.0639	0.2149	0.6923	0.0236
	기타	0.0623	0.4202	0.3502	0.1654	0.0019

마. 사건발생 확률에 대한 한계효과

한 모형이 많은 설명변수를 포함하고 있는 경우 각 변수의 효과를 알기 위한 유용한 방법으로 사건에 대한 확률의 한계효과를 측정하였다. 사건에 대한 확률의 한계효과란 다른 변수들이 일정할 때 해당 설명변수가 한 단위 변화할 때 사건발생 확률의 변화정도를 의미한다. 종속변수 필요성에 대하여 유의적인 설명변수 중에서 더미변수는 제외하고 등간척도로 측정된 변수인 기대효과의 확률에 대한 한계효과만을 산출하였다. 유의적인 더미변수인 지역과 관리책임변수를 제외한 다른 변수들을 평균값에 고정된 채 분석대상의 더미변수를 변화시키며 기대효과에 따른 필요성에 대한 확률의 한계효과의 변화추이를 함께 구했으며 그 결과는 <표 9>에 정리되어있다.

먼저 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 증가키는 정의 한계효과를 가지고 있음을 보여주었다. 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 보여주었다.

이제 평균값으로 고정되어있는 설명변수들 중에서 더미변수인 지역과 관리책임의 값을 다르게 설정할 때 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 다음과 같이 주어진다. 지역 변수의 경우, 전남지역과 경남지역의 어업인 모두 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘필요함’, ‘매우 필요함’ 이라 응답할 경우의 확률 변화분은 모두 양의 값이었다. 전남지역의 경우 ‘필요함’ 이라고 응답할 확률에 대한 양의 한계효과는 더 컸으며, 경남지역의 경우 ‘매우 필요함’ 이라 응답할 확률에 대한 양의 한계효과는 더 크게 나타났다. ‘필요없음’, ‘전혀 필요없음’ 이라 응답할

경우의 확률 변화분은 모두 음의 값이었으며 두 응답의 확률에 대한 음의 한계효과는 경남지역보다 전남지역에서 모두 더욱 크게 나타났다. 즉, 어업인 경남지역보다 전남지역에서 종사하는 경우, 기대효과가 커질수록 제도의 필요성에 부정적으로 응답할 확률은 더욱 더 감소한다. 그러나 기대효과가 커질수록 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률은 지역별로 크게 차이하지 않는다.

관리책임 변수의 경우, 양식어장 환경악화의 관리책임이 ‘기타’ 라고 응답할 경우, 기대효과가 한 단위 증가함에 따라 어업인 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률에 대하여 양의 한계효과가 가장 컸으며 ‘정부 책임’, ‘공동 책임’, ‘어업인 책임’ 순으로 양의 한계효과가 작아졌다. 따라서 양식어장 환경악화의 관리책임이 어업인 혹은 정부가 아닌 기타 대상에게 있다고 할 때 기대효과가 커질수록 어업인의 제도에 대한 필요성에 긍정적으로 응답할 확률이 가장 크게 증가하는 것을 알 수 있다.

<표 9> 기대효과의 사건발생 확률에 대한 한계효과

조건		전혀 필요없음	필요없음	보통	필요함	매우 필요함
평균		-0.0090	-0.1017	-0.2507	0.2621	0.0992
지역	전남	-0.0108	-0.1231	-0.3067	0.3833	0.0573
	경남	-0.0035	-0.0433	-0.1627	0.0486	0.1609
관리 책임	어업인	-0.0016	-0.0202	-0.0853	-0.1890 ¹¹⁾	0.2962
	정부	-0.0121	-0.1365	-0.3164	0.4139	0.0511
	공동	-0.0072	-0.0854	-0.2592	0.2675	0.0843
	기타	-0.0388	-0.3229	-0.1933	0.5389	0.0161

11) 다른 조건들과 달리 어장악화 관리책임이 ‘어업인 책임’이라 가정할 때, 기대효과의 ‘필요함’이라고 응답할 확률에 대한 한계효과는 음의 부호를 보이고 있다.

2. 제도 도입 시급성에 대한 실증분석 결과

가. 평행회귀선 가정 검정결과

앞선 실증분석에서 필요성에 대한 순서형 로짓모형을 추정하는 절차와 마찬가지로 시급성에 대한 순서형 로짓모형을 추정하기 위해 평행회귀선 가정의 통계적 유의성을 가장 우선적으로 검정하였다. 이를 공식적으로 검정할 수 있는 Omodel 검정법을 실시한 결과는 아래의 <표 10>과 같다.

시급성에 대한 순서형 로짓모형은 필요성에 대한 순서형 로짓모형과 동일한 설명변수를 사용하였다.¹²⁾ Omodel 검정법을 실시한 결과, χ^2 -통계량은 33.97(자유도는 23)이며 P-value는 0.07이므로 10%의 유의수준에서 평행인 회귀선을 갖는다는 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 순서형 로짓모형을 적용하는 것은 적합하지 않은 것으로 나타났다.

<표 10> 도입 시급성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과(1)

구분	Value
chi2(23)	33.97
Prob > chi2	0.0659

이에 대안적 모형으로 다항 로짓모형을 사용하는 방법을 고안할 수도 있으나 순서형 로짓모형을 사용할 수 있도록 설명변수를 조정한 후 평행회귀선 가정을 재검정하였다. ‘시급성’ 과 같이 서열을 가진 질적 종속변수의 계량학적 분석에 순서형 로짓모형을 적용한다면 다항 로짓모형을 적용할 경우에 비해 보다 더 많은 정보를 포함한 분석결과를 도출할 수 있다. 이러한 점에서 순서형 로짓모형을 분석모형으로 사용하는 것이 보다 바람직한 것으로 판단된다.

12) 동 검정모형에 포함된 설명변수는 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과이다.

아래의 <표 11>은 설명변수의 다양한 조합에 따른 평행회귀선 검정결과를 보여주고 있다. 표에 제시된 모형들은 시급성에 대한 순서형 로짓모형이 포함하고 있던 초기 설명변수를 바탕으로 조합하였으며 세 그룹인 (가), (나), (다)군으로 나뉜다. (가)군에 속한 모형들은 초기 모형의 설명변수들 중에서 통계적 유의성이 낮은 변수(지역, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임)를 하나씩 돌아가며 제외시킨 변수들로 구성되었다. (나)군에 속한 모형은 초기 모형의 설명변수들 중 ‘양식어장의 생산성’ 만을 ‘양식어업의 수익성’ 으로 대체시키며 나머지 변수는 이전과 동일하게 구성되었다. (다)군에 속한 모형들은 (나)군의 모형을 기준으로 통계적 유의성이 낮은 변수(양식어업의 수익성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임)를 하나씩 돌아가며 제외시킨 변수들로 구성되었다.

평행회귀선 검정결과에 따르면 (다)군의 III번 모형만이 순서형 로짓모형을 적용할 수 있는 것으로 나타났다. 동 모형은 χ^2 -통계량은 16.40(자유도는 15)이며 P-value는 약 0.36이므로 평행인 회귀선을 갖는다는 귀무가설을 기각할 수 없다. 따라서 (다)군의 III번 모형을 사용하여 시급성에 대한 순서형 로짓모형의 추정 및 추가적인 응용분석을 계속해서 진행하였다.

〈표 11〉 도입 시급성에 대한 평행회귀선 가정의 검정결과(2)

모형	모형에 포함된 설명변수	chi2(자유도)	Prob > chi2
(가)군	I 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	32.36(20)	0.0396
	II 지역, 종사기간, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	41.85(20)	0.0029
	III 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	34.93(20)	0.0205
	IV 지역, 종사기간, 양식어장의 생산성, 양식어장의 환경, 어장 휴식제의 기대효과	28.98(15)	0.0162
(나)군	지역, 종사기간, 양식어업의 수익성, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	34.20(23)	0.0623
(다)군	I 지역, 종사기간, 양식어장의 환경, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	41.85(20)	0.0029
	II 지역, 종사기간, 양식어업의 수익성, 어장환경 악화의 관리책임, 어장 휴식제의 기대효과	31.81(20)	0.0453
	III 지역, 종사기간, 양식어업의 수익성, 양식어장의 환경, 어장 휴식제의 기대효과	16.40(15)	0.3563

나. 순서형 로짓모형 추정결과

순서형 로짓모형을 추정하여 지역, 종사기간, 양식어장의 수익성, 양식어장의 환경, 양식어장 휴식제의 기대효과에 따른 양식어장 휴식제 도입의 시급성 변화를 분석하였다. 먼저, <표 12>와 같이 추정결과에 따르면 제도 도입의 시급성에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 설명변수는 지역, 종사기간, 기대효과였다. 반면에 수익성, 어장환경은 통계적 유의성이 낮은 설명변수였다.

종속변수와 정(+)의 관계를 가진 유의적인 설명변수는 지역과 기대효과였다. 이는 양식 어업인이 경남지역에서 종사하고 있거나 제도에 대한 기대효과가 클수록 제도에 대한 시급성이 더욱 높아지는 것으로 인식함을 의미한다. 먼저 지역의 odds 비율은 2.375이었다. 즉, 경남지역의 양식 어업인인은 전남지역의 양식 어업인보다 제도가 시급하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률에 비해 약 2배가 되는 것을 의미한다. 다음으로 기대효과의 odds 비율은 4.764이었으며 어업인이 제도에 대한 기대효과가 커질수록 제도가 시급하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률보다 약 5배가 되는 것으로 해석된다.

종속변수와 부(-)의 관계를 가진 유의적인 설명변수는 종사기간이었으며 제도의 시급성 인식에 부정적인 영향을 미치는 것으로 해석된다. 양식 어업 종사기간의 odds 비율은 0.678이었다. 즉, 어업인이 양식어업에 종사한 기간이 한 단위¹³⁾ 길어질수록 제도가 시급하다고 응답할 확률이 그렇지 않다고 응답할 확률보다 약 1.4배가 되는 것으로 해석된다.

13) 분석결과 설명변수 종사기간의 기본 단위는 1년이 아닌 5년이라는 점에 유의하길 바란다. 설문지 설계상 종사기간의 경우, 5년의 기간을 한 단위로 구성하였다. 따라서 종사기간이 한 단위 길어지는 것은 종사기간이 5년씩 증가하는 것을 의미한다. 일관된 해석을 위해 이어지는 분석에서도 종사기간의 경우, 5년을 한 단위로 표현하였다.

〈표 12〉 도입 시급성에 대한 순서형 로짓모형

변 수	$\hat{\beta}$	P-value	odds 비율 = $\exp(\hat{\beta})$	평 균
지역	0.865	0.106 ^{*14)}	2.375	0.351
종사기간	-0.389	0.013 ^{*15)}	0.678	4.766
수익성	-0.224	0.265	0.800	2.532
어장환경	-0.224	0.244	0.799	3.096
기대효과	1.561	0.000 ^{***}	4.764	3.372
intercept1	-1.873		0.154	
intercept2	0.353		1.423	
intercept3	2.946		19.035	
intercept4	5.443		231.176	
n	94			

주: p^{***}<0.01, p^{**}<0.05, p^{*}<0.10

14) 설명변수 지역의 p값은 0.106이므로 해당 변수의 통계적 유의성을 10% 유의수준에서 신뢰할 수 있는 것으로 볼 수 있다.

15) 설명변수 종사기간의 p값은 0.013이므로 해당 변수의 통계적 유의성을 1% 유의수준에서 신뢰할 수 있는 것으로 볼 수 있다.

다. 잠재변수에 대한 한계효과

선형 회귀모형의 계수와 같이 순서형 로짓모형의 계수에 대한 해석이 가능할 수 있도록 잠재변수에 대한 한계효과를 도출하였다. 그 결과 값은 <표 13>에 정리되어 있다. 여타변수가 변하지 않는다고 가정할 때, 양식 어장 휴식제도에 대한 시급성에 대한 지역, 기대효과, 종사기간의 한계효과는 다음과 같다.

앞선 순서형 로짓모형의 추정결과와 같이 지역, 기대효과 변수는 종속 변수와 같은 방향으로 움직이는 반면, 종사기간 변수는 종속변수와 반대 방향으로 움직이는 것을 확인할 수 있다. 지역의 경우, 전남지역보다 경남지역에서 시급성은 0.329 표준편차만큼 더 높았다. 기대효과의 경우, 제도에 대한 어업인의 기대효과가 한 단위 표준편차만큼 증가하면 시급성은 0.603 표준편차만큼 증가하였다. 종사기간이 한 단위 표준편차만큼 증가하면 시급성은 0.233 표준편차만큼 더 낮아졌다.

<표 13> 잠재변수에 대한 한계효과

변 수	$\hat{\beta}$	bStdX	bStdY	bStdXY	P-value
지역	0.865	0.415	0.329	0.158	0.106*
종사기간	-0.389	-0.613	-0.148	-0.233	0.013**
수익성	-0.224	-0.256	-0.085	-0.097	0.265
어장환경	-0.224	-0.271	-0.085	-0.103	0.244
기대효과	1.561	1.586	0.594	0.603	0.000***

주: 1) bStdX : x-standardized coefficient
 2) bStdY : y-standardized coefficient
 3) bStdXY : fully standardized coefficient

라. 사건발생 확률의 예측

순서형 로짓모형 분석결과를 이용하여 변인별 시뮬레이션 확률을 구하였다. 모든 변수들을 평균에 고정시킨 채 구한 양식어장 휴식제의 시급성에 대한 확률의 결과는 <표 14>의 첫 번째 행에 보고하였다. 표의 다음 행에는 지역, 기대효과, 종사기간에 따른 양식어장 휴식제의 시급성에 대한 확률의 결과가 정리되어 있다.

먼저 양식어장 휴식제의 시급성에 대한 평균 확률을 살펴보면 ‘보통’ 이라고 응답할 확률이 51.15%으로 가장 높았으며 ‘시급’ 이 33.16%으로 그 뒤를 따랐다. 반면에 ‘전혀 시급안함’ 이라고 응답할 확률이 1.3%으로 가장 낮았다. 따라서 양식 어업인은 대체로 양식어장 휴식제의 도입이 현실과 동떨어진 해결책은 아니지만 지금 당장 시행해야할 제도로 인식하고 있지 않은 것으로 보인다.

다음으로 유의적인 설명변수를 중심으로 한 변인별 시급성 확률의 변화양상을 살펴보았다. 이를 위해 해당 설명변수의 값을 달리 취하며 해당 설명변수를 제외한 나머지 설명변수들을 평균값에 고정한 채 분석을 실시하였다. 그 결과, 지역의 경우, 경남지역의 양식 어업인이 전남지역의 양식 어업인보다 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라고 응답할 확률은 더 높았으며, ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라고 응답할 확률은 더 낮았다. 기대효과 의 경우, 양식어장 휴식제의 기대되는 효과가 클수록 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라고 응답할 확률이 높아졌으며 ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라고 응답할 확률은 더 낮아졌다. 기대효과와 반대로 종사기간의 경우, 어업인이 양식어업에 종사한 기간이 늘어날수록 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라고 응답할 확률이 낮아졌으며, ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라고 응답할 확률은 높아졌다.

〈표 14〉 주요변인별 도입 시급성에 대한 사건발생 확률

변수		전혀 시급안함	시급안함	보통	시급	매우 시급
평균		0.013	0.0959	0.5115	0.3316	0.048
지역	전남	0.0176	0.1245	0.5468	0.2753	0.0359
	경남	0.0075	0.0577	0.4173	0.4364	0.0812
기대 효과	없음	0.3487	0.4835	0.1529	0.0136	0.0012
	적음	0.101	0.409	0.4229	0.0611	0.0059
	보통	0.023	0.1563	0.5657	0.2275	0.0274
	큼	0.0049	0.0389	0.3364	0.5014	0.1183
	매우 큼	0.001	0.0085	0.1045	0.4959	0.39
중사 기간	5년 이내	0.003	0.0244	0.2468	0.5468	0.1789
	5년 이상 ~10년 이하	0.0045	0.0355	0.3179	0.5134	0.1287
	10년 이상 ~15년 이하	0.0066	0.0513	0.3933	0.4577	0.091
	15년 이상 ~20년 이하	0.0097	0.0735	0.465	0.3883	0.0635
	20년 이상 ~25년 이하	0.0142	0.1038	0.5235	0.3144	0.044
	25년 이상	0.0209	0.144	0.5604	0.2444	0.0302

마. 사건발생 확률에 대한 한계효과

사건발생 확률의 한계효과란 다른 변수들이 일정할 때 해당 설명변수가 한 단위 변화할 때 사건발생 확률의 변화정도를 의미한다. 따라서 설명변수의 영향력이 응답의 시급성 수준에 따라 어떤 차이가 있는지 알기 위해 사건발생 확률에 대한 한계효과를 측정하였다. 종속변수 시급성에 대하여 유의적인 설명변수 중에서 더미변수는 제외하고 등간척도로 측정된 변수인 기대효과 종사기간의 확률에 대한 한계효과만을 각각 산출하였다. 통계적으로 유의한 더미변수인 지역을 제외한 나머지 변수들을 평균값에 고정한 채 분석대상 변수인 지역을 변화시키며 기대효과와 종사기간에 따른 시급성에 대한 확률의 한계효과의 변화추이를 함께 구했으며 그 결과는 <표 15>에 정리되어있다.

우선 기대효과를 제외한 다른 모든 설명변수들은 평균값으로 고정했을 때 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 다음과 같다. 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 29.64%, 7.13%로 기대효과는 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률을 증가키는 양의 한계효과를 가지고 있음을 보여주었다. 반면에 ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 -13.14%, -2.01%로 기대효과는 제도의 필요성에 부정적으로 응답할 확률을 감소시키는 음의 한계효과를 가지고 있음을 보여주었다.

이제 평균값으로 고정되어있는 설명변수들 중에서 더미변수인 지역을 경남과 전남으로 구분할 때 기대효과의 확률에 대한 한계효과를 살펴보았다. 전남지역과 경남지역의 어업인 모두 기대효과가 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라 응답할 경우의 확률 변화분은 모두 양의 값이었다. 전남지역의 경우 ‘시급’ 이라고 응답할 확률에 대한 양의 한계효과는 경남지역보다 더 컸으며, 경남지역의 경우 ‘매우 시급’ 이라 응답할 확률에 대한 양의 한계효과는 전남지역보다 더 크게 나타났다. 반면에 제도가 ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라 응답할 경

우의 확률 변화분은 모두 음의 값이었으며 두 응답의 확률에 대한 음의 한계효과는 경남지역보다 전남지역에서 모두 더욱 크게 나타났다. 즉, 어업인 경남지역보다 전남지역에서 종사하는 경우, 기대효과가 커질수록 제도의 시급성에 부정적으로 응답할 확률은 더욱 더 감소한다. 그러나 기대효과가 커질수록 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률은 지역별로 크게 차이나지 않는다.

〈표 15〉 기대효과의 사건발생 확률에 대한 한계효과

조건		전혀 시급안함	시급안함	보통	시급	매우 시급
평균		-0.0201	-0.1314	-0.2162	0.2964	0.0713
지역	전남	-0.0269	-0.1633	-0.1443	0.2806	0.0540
	경남	-0.0116	-0.0835	-0.2947	0.2734	0.1164

다음으로 종사기간의 확률에 대한 한계효과를 살펴보면 앞선 기대효과의 확률에 대한 한계효과와는 정반대의 현상을 보여 주었다. 종사기간을 제외한 다른 모든 설명변수들은 평균값으로 고정했을 때 종사기간의 확률에 대한 한계효과는 〈표 16〉와 같다. 종사기간이 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 -7.38%, -1.78%로 종사기간은 제도의 필요성에 긍정적으로 응답할 확률을 감소시키는 음의 한계효과를 가지고 있음을 보여주었다. 반면에 ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라 응답할 경우, 확률의 변화분은 각각 3.27%, 0.5%로 종사기간은 제도의 필요성에 부정적으로 응답할 확률을 감소시키는 양의 한계효과를 가지고 있음을 보여주었다.

이제 평균값으로 고정되어있는 설명변수들 중에서 더미변수인 지역을 경남과 전남으로 구분할 때 종사기간의 확률에 대한 한계효과를 살펴보았다. 전남지역과 경남지역의 어업인 모두 종사기간이 한 단위 증가할 때 제도에 대해 ‘시급’, ‘매우 시급’ 이라 응답할 경우의 확률 변화분은

모두 음의 값이었다. 전남지역의 경우 ‘시급’ 이라고 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 더 컸으며, 경남지역의 경우 ‘매우 시급’ 이라 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 더 크게 나타났다. 반면에 제도가 ‘시급안함’, ‘전혀 시급안함’ 이라 응답할 경우의 확률 변화분은 모두 양의 값이었으며 두 응답의 확률에 대한 양의 한계효과는 경남지역보다 전남지역에서 모두 더욱 크게 나타났다. 즉, 어업인 경남지역보다 전남지역에서 종사하는 경우, 종사기간이 길어질수록 제도의 시급성에 부정적으로 응답할 확률은 더욱 더 증가한다. 그러나 종사기간이 길어질수록 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률은 지역별로 크게 차이하지 않는다.

<표 16> 종사기간의 사건발생 확률에 대한 한계효과

조건		전혀 시급안함	시급안함	보통	시급	매우 시급
평균		0.0050	0.0327	0.0538	-0.0738	-0.0178
지역	전남	0.0067	0.0407	0.0360	-0.0699	-0.0134
	경남	0.0029	0.0208	0.0734	-0.0681	-0.0290

3. 제도 도입 필요성과 시급성에 대한 분석결과 비교

지금까지 양식어장 휴식제 도입의 필요성 및 시급성에 대한 어업인 인식에 영향을 주는 요인에 대한 실증분석을 모두 진행하였다. 이제 종속 변수를 달리한 양 모형 간 실증분석 결과에 대해 비교 분석하였다.

먼저 필요성에 대한 순서형 로짓모형의 추정결과에 따르면 지역, 어장 악화 관리책임, 기대효과는 유의적인 변수였고 종사기간, 생산성, 어장환경은 유의성이 낮은 변수였다. 시급성에 대한 순서형 로짓모형의 추정결과에 따르면 지역, 종사기간, 기대효과는 유의적인 변수였고 수익성, 어장환경은 유의성이 낮은 변수였다. 이에 따라 지역과 기대효과는 양 모형에서 모두 공통적으로 유의한 설명변수임을 알 수 있다. 그 중에서도 기대효과는 두 종속변수에게 가장 큰 양의 효과를 미치며 잠재변수에 대한 양의 한계효과 또한 가장 크게 나타났다. 반면 어장악화 관리책임¹⁶⁾은 필요성에 대한 순서형 로짓모형에서만 유의적인 설명변수였으며 종사기간은 시급성에 대한 순서형 로짓모형에서만 유의적인 설명변수로 두 변수 모두 두 종속변수에게 음의 효과를 미치는 변수로 나타났다.

다음으로 필요성 및 시급성 수준별 응답할 확률을 예측한 결과에 따르면 양식어장 휴식제 도입의 필요성에 대해 ‘필요’라고 응답할 확률은 가장 높았지만 제도 도입의 시급성에 대해 ‘보통’이라고 응답할 확률이 가장 낮았다.

마지막으로 양 모형에서 모두 유의적인 설명변수로 검정된 기대효과의 사건발생 확률에 대한 지역별 한계효과를 비교하면 다음과 같다. 양 모형에서 모두 제도 도입에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 기대효과의 양의 한계효과는 지역별로 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 양 모형에서 모두 제도 도입에 부정적으로 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 어업인이 경남지역보다 전남지역에서 종사할 경우 더 커졌다.

16) 단, 어장악화 관리책임과 관련된 변수(정부책임, 공동책임, 기타)들은 모두 시급성에 대한 순서형 로짓모형을 추정할 당시 제외되었던 사실에 유의하여 해석하길 바란다.

V. 결론

1. 요약

본 연구는 양식어장 휴식제 도입의 필요성 및 시급성에 대한 어업인 인식에 영향을 주는 요인에 대한 분석을 실시하였다. 우선 종속변수가 필요성인 경우를 살펴보면, 평형회귀선 가정의 검정결과, 귀무가설이 통계적으로 유의하여 해당 실증분석에 순서형 로짓모형을 이용하는 것은 타당하였다. 이어서 순서형 로짓모형의 추정결과에 따르면 지역, 어장악화 관리책임, 기대효과는 유의적인 변수였다. 반면에 종사기간, 생산성, 어장환경은 낮은 유의성을 보였다. 양식어장 휴식제의 필요성에 긍정적인 영향을 미치는 변수는 지역과 기대효과로 odds 비율은 각각 3.126과 9.636이었으며 잠재변수에 대한 한계효과는 0.363 표준편차, 0.734 표준편차이었다. 이와 반대로 양식어장 휴식제의 필요성에 부정적인 영향을 미치는 변수는 어장악화 관리책임의 모든 더미변수(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 표준편차였다.

유의적인 변수들을 토대로 사건발생 확률 및 확률의 한계효과를 도출한 결과는 다음과 같았다. 먼저 지역과 어장악화 관리책임은 양식어장 휴식제 도입의 필요성 정도가 ‘필요함’ 이라고 응답할 확률이 가장 높았다. 지역의 경우, 경남지역의 양식 어업인이 전남지역의 양식 어업인보다 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 제도

의 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 양의 한계효과는 지역별로 큰 차이를 보이지 않았으나 어장악화의 관리책임이 어업인 혹은 정부가 아닌 ‘기타’에게 있다고 응답할 경우 더 커졌다. 제도의 필요성에 부정적으로 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 어업인이 경남지역보다 전남지역에서 종사할 경우 혹은 어장악화의 관리책임이 어업인 혹은 정부가 아닌 ‘기타’에게 있다고 응답할 경우 더 커졌다.

다음으로 종속변수가 시급성인 경우를 살펴보면, 설명변수를 조정한 후 평형회귀선 가정의 검정결과, 귀무가설이 통계적으로 유의하여 해당 실증분석에 순서형 로짓모형을 이용하는 것은 타당하였다. 이어서 순서형 로짓모형의 추정결과에 따르면 지역, 종사기간, 기대효과는 유의적인 변수였다. 반면에 수익성, 어장환경은 낮은 유의성을 보였다. 양식어장 휴식제의 필요성에 긍정적인 영향을 미치는 변수는 지역과 기대효과로 odds 비율은 각각 2.375과 4.764였으며 잠재변수에 대한 한계효과는 0.329 표준편차, 0.603 표준편차였다. 이와 반대로 양식어장 휴식제의 필요성에 부정적인 영향을 미치는 변수는 종사기간으로 odds 비율이 0.678이었고 잠재변수에 대한 한계효과는 0.233 표준편차였다.

유의적인 변수들을 토대로 사건발생 확률 및 확률의 한계효과를 도출한 결과는 다음과 같았다. 먼저 어업인은 평균적으로 양식어장 휴식제 도입의 시급성 정도에 대해 ‘보통’ 이라고 응답할 확률이 가장 높았다. 지역의 경우, 경남지역의 양식 어업인이 전남지역의 양식 어업인보다 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률은 더 높았고 부정적으로 응답할 확률은 더 낮았다.

기대효과의 경우, 양식 어업인이 제도에 대한 기대효과가 클수록 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률이 높아졌다. 제도의 시급성에 긍정

적으로 응답할 때, 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 26.94%, 7.13%였으며 반면에 부정적으로 응답할 때, 기대효과의 확률에 대한 한계효과는 -13.14%, -2.01%였다. 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 기대효과의 양의 한계효과는 지역별로 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 부정적으로 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 양식 어업인이 경남지역보다 전남지역에서 종사할 경우 더 컸다.

종사기간의 경우, 양식 어업인이 양식어업에 종사한 기간이 길어질수록 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률이 낮아졌다. 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 때, 종사기간의 확률에 대한 한계효과는 -7.38%, -1.78%였으며 반면에 부정적으로 응답할 때, 종사기간의 확률에 대한 한계효과는 03.27%, 0.5%였다. 제도의 시급성에 긍정적으로 응답할 확률에 대한 종사기간의 양의 한계효과는 지역별로 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 부정적으로 응답할 확률에 대한 음의 한계효과는 양식 어업인이 경남지역보다 전남지역에서 종사할 경우 더 컸다.

2. 연구의 의의 및 한계점

본 연구의 실증결과를 토대로 양식어장 휴식제를 도입함에 있어 어업인의 필요성과 시급성 인식에 영향을 미치는 요인에 대한 함의를 고찰하면 다음과 같다.

첫째, 기대효과는 제도의 필요성 및 시급성에 가장 큰 양의 효과를 주는 요인으로서 기대효과의 고취는 제도의 필요성 및 시급성 인식에 가장 큰 변화를 가져다 줄 것으로 예상된다. 그러나 아직까지 많은 어업인들이 양식어장 휴식제의 기대효과에 대한 회의적인 시각을 가지고 있다. 이러한 인식을 개선하기 위해서 양식어장 휴식제의 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 제도

의 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, 고령층의 양식 어업인일수록 제도의 시급성에 대해 깊이 공감하고 있지 않다는 점을 감안하여 어업인과 소통을 통한 제도의 단계적인 실시가 필요할 것으로 기대된다. 분석결과에 따르면 어업인이 양식어업에 종사한 기간이 늘어날수록 제도의 시급성을 낮게 인식하는 것으로 나타났다. 즉, 양식어업에 오랜 종사경험이 있는 어업인일수록 새로운 제도가 도입될 때 보다 신중하고 보수적인 태도를 보이는 경향이 있는 것으로 해석할 수 있다. 양식어업 특성상 고령층의 종사자가 많으므로 다수의 어업인이 양식어장휴식제의 도입이 시급하지 않은 것으로 판단할 가능성이 높으며 이는 동 제도의 시행을 지연시키는 요인이 될 수 있다. 따라서 고령층의 어업인이 동 제도에 대해 보다 더 유연하고 적극적인 태도를 가질 수 있도록 주민좌담회, 심의회, 자문회의와 같은 모임을 정기적으로 개최하고 어업인의 의사를 반영하며 단계적으로 제도를 시행할 필요가 있다.

넷째, 양식어장 휴식제 필요성 및 시급성에 대한 어업인의 공감을 유도하기 위해 적합한 대상지 선정과 동 제도에 대한 충분한 홍보가 선행되어야 한다. 예상했던 추정결과와 달리 어장환경은 제도의 필요성 및 시급성과 통계적인 연관성이 매우 낮은 변수로 나타났다. 이러한 결과에 대한 세 가지 가능성을 제기해볼 수 있다. 첫째, 어업인이 체감하는 어장환경이 양식어업의 생산성 혹은 수익성에 미치는 영향이 미미한 것으로 볼 수 있다. 둘째, 설문조사 대상지역의 경우 자연환경이 양식어업의 생산성 혹은 수익성에 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 환경요

인을 설명하기에 부족할 수도 있다. 이와 같은 세 가지 가능성을 고려해 볼 때 있는 어장환경에 대한 어업인의 인식을 고취할 수 있는 교육 및 홍보, 양식어장 휴식제의 대상지역을 선정할 때 어업현장을 잘 반영할 수 있는 다각적이고 표준화된 지표 개발 등의 노력을 기울일 필요가 있으며 이는 제도 필요성 및 시급성 인식에 긍정적 영향을 줄 것으로 기대된다.

본 연구의 한계로 양식어장 휴식제의 도입을 위해서 필요성과 시급성의 인식정도를 중심으로 분석한 점을 들 수 있다. 필요성과 시급성외에도 제도 도입에 중요하게 작용하는 다른 인식요인들이 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.

참고문헌

- 김봉태·이남수 (2008), 순서화 로짓모형을 이용한 전복의 소비자 선호, 구매횟수, 소비의향 분석, 해양정책연구, 23(2), 한국해양수산개발원
- 김봉태·이상건·정명생 (2014), 기후변화에 대한 어업인 인식 특성 분석, 수산경영론집, 45(3), 한국수산경영학회
- 김정봉·홍현표·김봉태 (2008), 양식산업 발전을 위한 어장 이용제도의 개선 방안, 연구보고서, p.42, 한국해양수산개발원
- 농림수산식품부 (2010), 양식어장 휴식년제 실시방안에 관한 연구, 연구보고서
- 마창모 (2008), 어업인의 직업만족도 분석, 월간 해양수산, 287, 한국해양수산개발원
- 박명호 (2014), 순서형 로짓모형을 이용한 무단횡단 사고 심각도 분석, 건설기술논문집, 33(2), 충북대학교 건설기술연구소
- 심왕근·박세라·김상채 (2009), 선소해연부근의 해양환경개선사업 고찰 및 주민들의 환경인식 조사에 대한 연구, 환경교육, 22(1), 환경교육학회
- 우재영 (2009), 순서화 로짓모형을 이용한 농협의 선호도 분석, 농촌지도와 개발, 16(2), 한국농촌지도학회
- 이남수 (2013), 양식어장 관리제도 및 방법에 관한 소고, 계간 해양수산, 3(2), p.41, 한국해양수산개발원
- 이민규·박은영 (2009), 김 가정 소비지출의 결정요인 분석, 수산경영론집, 40(3), 한국수산경영학회
- 이성우 외, 로짓·프로빗모형 응용, 박영사
- 이정삼 (2010), 양식어장 휴식년제의 실효성 강화를 위한 개선 방향, 수산정책연구, 5, p.39, p.48, p.51~52, 한국해양수산개발원
- 이현우 (1990), 어촌지역주민들의 어업관 인지에 관한 고찰, 수산경영론집, 21(1), 한국수산경영학회
- 임해진·채수호·김윤두 (2015), 순서화 로짓모형을 이용한 친환경농산물

신뢰도에 영향을 미치는 요인분석, 산업경제연구, 28(2), 한국산업경제학회
장홍석 (2010), 도시민과 어업인의 수산업·어촌에 대한 의식과 시사점,
한국해양수산개발원,

최현규 외 (2012), 깨끗한 해양환경 보전을 위한 어업인 의식조사 및 정부
정책, 한국해양환경·에너지학회 학술대회논문집, 한국해양환경·에너지
학회

Gujarati, D. (2003), 예제를 통한 계량경제학, 시그마프레스

국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr>, Search:2016.5.21

수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>, Search:2016.4.7



부 록

<양식어장 휴식제에 관한 어업인 설문조사서>

양식어장 휴식제에 관하여 어업인의 인식을 파악하기위해 실시하는 설문 조사입니다. 어업인 여러분의 평소 의견을 고려하여 '○' 또는 '√' 표시를 해주시거나 빈칸에 내용을 기입하시면 됩니다. 본 설문 자료는 개인에 관한 사항을 일체 밝히지 않으며 오직 연구목적으로만 이용됨을 약속드립니다.

1) 성 명: (☎연락처:)

2) 지 역: (시, 군) (읍, 면, 리)

3) 종사기간: 년

문1. 주 양식품종은 무엇입니까?()

- ① 전복 ② 굴 ③ 홍합 ④ 미더덕 ⑤ 오만둥이 ⑥ 피조개
⑦ 조피볼락 ⑧ 참돔 ⑨ 송어 ⑩ 기타 ()

문2. 현재 경영하는 양식어업의 최근 수익성은 어떠합니까?()

- ① 매우 좋아지고 있음 ② 약간 좋아지고 있음
③ 별다른 변화 없음 ④ 약간 나빠지고 있음
⑤ 매우 나빠지고 있음

문3. 최근 귀하의 양식어장 생산성은 어떻다고 생각하십니까?()

- ① 생산성이 높아졌음 ② 생산성이 정체되어 있음
③ 생산성이 악화되어 있음 ④ 잘 모르겠음

문4. 현재 귀하의 양식어장 환경은 전반적으로 어떠합니까?()

- ① 잘 보존되고 있음 ② 어느 정도 보존되고 있음
- ③ 별다른 변화 없음 ④ 악화되고 있음
- ⑤ 아주 심각하게 악화되고 있음

문5. 귀하는 어장환경 악화에 대한 관리책임이 누구에게 있다고 생각하십니까?()

- ① 어업인 ② 정부 ③ 어업인과 정부의 공동책임 ④ 기타 ()

문6. 귀하는 ‘양식어장 휴식제’ 에 대해 알고 계십니까?()

- ① 매우 잘 알고 있음 ② 알고 있음
- ③ 잘 알지 못하지만 들어 본 적은 있음 ④ 전혀 모름

※ 어장휴식: 환경이 심하게 오염되어 병해(病害)가 자주 생기고 생산성이 떨어진 어장에 대하여 그 어업을 일정기간 쉬게 하는 것(‘어장관리법’ 제2조)

문7. 귀하의 어장이 ‘어장휴식’ 을 필요로 한다면, 휴식할 의향이 있습니까?()

- ① 있다 ② 없다

문8. 만일 ‘어장휴식’ 을 할 의향이 없다면, 그 이유는 무엇입니까?()

- ① 어장휴식을 할 경우 가져올 경제적 보상이 없기 때문에
- ② 어장휴식을 할 경우 생계유지가 어렵기 때문에
- ③ 내 어장만의 문제가 아니기 때문에(주변 어장 모두의 문제)
- ④ 어장휴식을 해도 효과를 기대할 수가 없기 때문에
- ⑤ 기타 ()

문9. 귀하는 ‘양식어장 휴식제’ 를 시행하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?

구 분	①매우 필요	②필요	③보통	④필요 없음	⑤전혀 필요없음
9-1. 필요성					
구 분	①매우 시급	②시급	③보통	④시급하지 않음	⑤전혀 시급하지 않음
9-2. 시급성					
구 분	①매우 큼	②큼	③보통	④크지 않음	⑤전혀 없음
9-3. 기대효과					

‘양식어장 휴식제’에 관한 의견 및 건의사항이 있으면 기술해주시길 바랍니다.

※ 설문이 모두 종료되었습니다. 귀하의 성실한 답변과 의견은 연구를 위한 소중한 자료로 이용될 것입니다. 감사드립니다.