



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 영 학 박 사 학 위 논 문

어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향



2023년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해양수산경영학과

황 규 환

경 영 학 박 사 학 위 논 문

어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향

지도교수 송 정 현

이 논문을 경영학박사 학위논문으로 제출함.

2023년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해양수산경영학과

황 규 환

황규환의 경영학박사 학위논문을 인준함.

2023년 2월 17일



위원장	환경자원경제학박사	이정삼 (인)
위원	환경공학박사	이원찬 (인)
위원	경제학박사	이헌동 (인)
위원	경제학박사	장호근 (인)
위원	수산학박사	송정현 (인)

<목 차>

I. 서 론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	1
제2절 연구의 범위 및 방법	5
1. 연구 범위	5
2. 연구 방법	6
제3절 선행연구 검토 및 차별성	8
1. 선행연구 검토	8
2. 선행연구와의 차별성	13
II. 우리나라 어장관리정책 추진현황 및 한계	15
제1절 우리나라 양식업 발전현황 및 문제점	15
1. 우리나라 양식업 발전현황	15
2. 문제점	17
제2절 우리나라 어장관리정책 추진현황 및 한계	21
1. 우리나라 어장관리정책 추진현황	21
2. 어장관리정책 추진의 한계	27
제3절 시사점	33

Ⅲ. 우리나라 어장관리정책 평가	35
제1절 IPA분석방법론	35
1. 분석 기법	35
2. 분석의 전제	38
제2절 IPA분석을 통한 우리나라 어장관리정책 평가	41
1. IPA분석 개요	41
2. IPA분석 결과	44
제3절 소결	46
Ⅳ. 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향 분석 ...	48
제1절 구조방정식모형 분석방법론	48
1. 분석 기법	48
2. 분석의 전제	51
제2절 분석의 틀	53
1. 연구모형 구축	53
2. 모형에 의한 가설	55
3. 설문조사를 통한 자료 구축	56
제3절 요인분석 및 신뢰도 검정	61
1. 요인분석	61
2. 신뢰도 검정	64

제4절 회귀분석	69
1. 다중회귀분석	69
2. 매개효과분석	74
3. 조절효과분석	84
제5절 구조방정식모형 분석	89
1. 구조방정식모형 검증	89
2. 구조방정식모형 분석 결과	93
제6절 소결	97
1. 다중회귀분석 결과	97
2. 매개효과분석 결과	98
3. 조절효과분석 결과	100
4. 구조방정식모형 분석 결과	101
V. 결론	102
제1절 연구결과 요약	102
제2절 정책제언	105
1. 어장환경 보전 및 개선을 위한 어장관리정책 우선순위	105
2. 양식업의 지속가능성을 위한 어장관리정책 우선순위	107
제3절 연구의 한계	110
참고문헌	111

<표 목차>

<표 I-1> IPA분석 적용 범위	5
<표 I-2> 구조방정식모형 분석 적용 범위	6
<표 I-3> 실험 기반의 어장관리 관련 선행연구	9
<표 I-4> 문헌 및 통계분석 기반의 어장관리 관련 선행연구	12
<표 II-1> 우리나라 수산양식 발전 단계	16
<표 II-2> 1980년 대비 우리나라 양식산업 현황	17
<표 II-3> 우리나라 양식어장 개발 추이	18
<표 II-4> 우리나라 양식수산물 폐사 통계	19
<표 II-5> 우리나라 어장관리정책 추진현황	23
<표 II-6> 우리나라 어장관리정책을 둘러싼 환경 변화	24
<표 II-7> FAO의 책임 있는 양식 개발 지침	28
<표 II-8> 양식정책 예산 대비 어장관리정책 예산 비중	32
<표 III-1> IPA분석 Quadrant model의 결과 해석	35
<표 III-2> IPA분석의 설문조사 개요	41
<표 III-3> IPA분석의 설문항목 구성	42
<표 III-4> IPA분석 결과 종합	47
<표 IV-1> CB-SEM과 PLS-SEM의 특징 비교	51
<표 IV-2> 구조방정식모형 설문조사 응답자 현황	57
<표 IV-3> 구조방정식모형 설문항목 분류	58
<표 IV-4> 외생잠재변수의 요인분석 결과	62
<표 IV-5> 매개변수의 요인분석 결과	63
<표 IV-6> 내생잠재변수의 요인분석 결과	64
<표 IV-7> 기술통계분석	65

<표 IV-8> 상관분석	68
<표 IV-9> “어장환경 보전”에 미치는 영향 분석 결과	70
<표 IV-10> “어장환경 개선”에 미치는 영향 분석 결과	72
<표 IV-11> “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향 분석 결과(1)	73
<표 IV-12> “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향 분석 결과(2)	74
<표 IV-13> “어장환경 보전”의 3단계 매개효과분석(1)	76
<표 IV-14> “어장환경 보전”의 3단계 매개효과분석(2)	77
<표 IV-15> “어장환경 보전”의 3단계 매개효과분석(3)	79
<표 IV-16> “어장환경 개선”의 3단계 매개효과분석(1)	81
<표 IV-17> “어장환경 개선”의 3단계 매개효과분석(2)	82
<표 IV-18> “어장환경 개선”의 3단계 매개효과분석(3)	84
<표 IV-19> “정책실천도”의 조절효과분석(1)	85
<표 IV-20> “정책실천도”의 조절효과분석(2)	87
<표 IV-21> “정책실천도”의 조절효과분석(3)	88
<표 IV-22> 구조모델의 평가와 수용기준	89
<표 IV-23> 다중 공선성(VIF) 검증	91
<표 IV-24> 결정계수(R^2) 검증	91
<표 IV-25> 효과크기(f^2) 검증	92
<표 IV-26> 예측적 적합성(Q^2) 검증	93
<표 IV-27> 가설경로 평가 결과	95
<표 IV-28> 다중회귀분석 결과 종합	98
<표 IV-29> 매개효과분석 종합	99
<표 IV-30> 조절효과분석 종합	100
<표 IV-31> 가설경로 평가 결과	101
<표 V-1> 어장환경 보전 및 개선을 위한 어장관리정책 우선순위	107

<그림 목차>

[그림 I -1] 본 연구의 추진체계	7
[그림 II -1] 경남권역 양식생물 피해발생 추이	20
[그림 II -2] 양식수산물재해 발생률 추이	20
[그림 II -3] 우리나라 어장관리 기본계획 정책흐름분석	25
[그림 II -4] 제4차 어장관리 기본계획 비전 및 목표, 추진과제	26
[그림 III-1] IPA Quadrant model	36
[그림 III-2] 개선된 IPA Data centered quadrant model	37
[그림 III-3] IPA 분석의 도식화	40
[그림 III-4] 어장관리 전문가 대상 어장관리정책 IPA분석 결과	44
[그림 III-5] 양식 전문가 대상 어장관리정책 IPA분석 결과	45
[그림 IV-1] 구조방정식모델 구성	49
[그림 IV-2] 연구모형	53
[그림 IV-3] 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향	96
[그림 V -1] 양식업의 지속가능성을 위한 어장관리정책 우선순위	109

Effects of Aquafarming Ground Management Policy on the Sustainability of Aquaculture

Hwang, GueHwan

Department of Marine & Fisheries Business and Economics, The
Graduate School, Pukyong National University

Abstract

Aquaculture in Korea has grown significantly from 540,000 tons in 1980 to 2.31 million tons in 2020. Aquafarming grounds, the production sites of aquaculture, have mainly been developed in inner bays. These structures are vulnerable to pollutants introduced from the land. The effects of recent high and low water temperatures are leading to the death of aquaculture organisms, making these aquafarming ground environments unfavorable.

There is a need to actively promote the aquafarming ground management policy to enhance the sustainability of aquaculture. However, although Korea's aquafarming ground management policy has been promoted since 1986, Korea's aquafarming ground environment has not improved significantly, according to experts. The main reasons are difficulties securing a budget for the aquafarming ground management project, lacking human resources, and a lack of willingness to participate. These limitations must be addressed by determining and intensively promoting the most effective policy.

Accordingly, this study aims to analyze how the aquafarming ground management policy can positively affect the sustainability of aquaculture. Therefore, a research model and a hypothesis were established, and a survey was conducted with stakeholders. Through the structural equation model analysis, the following research results were derived.

First, the direct effect showed that the “use and preservation of clean aquafarming ground” positively affected (0.166) the “sustainability of aquaculture.”

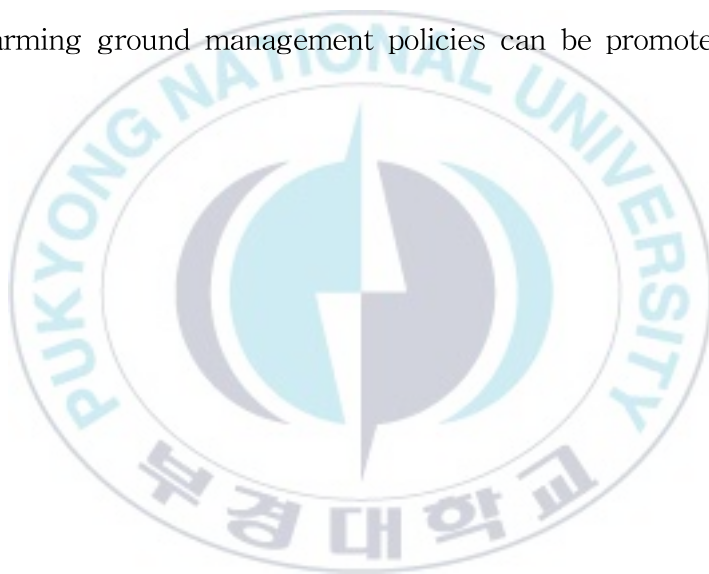
Second, the total effect (direct effect + indirect effect) showed that the “use and preservation of clean aquafarming ground” positively affected (0.254) the “sustainability of aquaculture” by “aquafarming ground environment improvement.”

Third, for the preservation of the aquafarming ground environment, the “establishment of an integrated platform for aquafarming ground management” was found to have the greatest project effect, followed by “expansion of real-time observation system” and “assessment of vulnerability to the climate crisis.” The “calculation of the natural purification recovery period” had the greatest effect on improving the aquafarming ground environment, followed by a “review of the introduction of the total permissible aquaculture system” and “expanding the designation of the aquafarming ground management area.”

Fourth, for “sustainability of aquaculture,” the “calculation of natural purification recovery period” had the greatest project effect followed

by (second priority) the “expansion of clean aquafarming ground regeneration project,” “expansion of designation of aquafarming ground management area,” “review of introduction of total allowable aquaculture system,” and (third priority) the “calculation of aquafarming ground capacity.”

It was determined that these study results can be used by policymakers as basic data to select and promote aquafarming ground management projects according to Korea’s policy promotion, where not all aquafarming ground management policies can be promoted.



I. 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

우리나라는 양식산업은 양식생산 증산정책을 기반으로 빠르게 성장했는데, 양식생산량은 1980년 54만 톤에서 2020년 231만 톤으로 약 4배 이상 크게 증가했다. 이러한 양식산업의 생산터전은 양식어장이다. 여기서 “어장”이란 면허를 받아 양식어업을 하는 일정한 수면을 말하며, “어장”에 포함되는 어업으로는 허가어업에서는 구획어업, 면허어업에서는 정치망어업, 마을어업, 양식업(해조류, 패류, 어류 등, 복합, 협동, 외해)이 있다(「수산업법」 제2조, 제8조, 제41조, 「양식산업발전법」 제10조, 「어장관리법」 제2조). 우리나라 양식어장은 태풍이나 파랑 등 외부환경으로부터 안전한 내만에서 주로 발달해 왔는데, 이는 육상으로부터 유입되는 오염원들의 영향에 매우 취약한 구조를 가진다. 이에 우리나라 양식어장은 다양한 위험들에 장기간 노출되어, 현재 원인불명의 폐사가 곳곳에서 발생하고 있다.

어장오염을 야기하는 다양한 원인들을 살펴보면, 첫째, 어장이 주로 위치해 있는 연안오염(Coastal pollution)은 주로 인간 활동의 결과인데, 해양환경현황보고서(GESAMP)에 따르면 육상에서 배출되는 오염원이 해양오염의 80%를 차지한다고 밝혔다(강시환, 1991; 최동현, 2001; UNEP, 2004; 정진석, 2005). 이렇게 연안으로 지속적으로 유입되는 육상오염원은 매년 발생하는 만성적조의 원인이 되고 있으며, 적조는 양식생물의 폐사를 야기하는 주요 원인 중 하나다. 둘째, 양식 기술 발전 및 양식산업 육성 정책은 우리나라 양식산업을 빠르게 성

장시켰다. 그러나 양식수산물 생산에 사용되는 사료,약품,항생제 등은 양식장의 자가오염 문제를 야기하고 있다. 대표적으로 인공적인 먹이에 의존하는 어류와 전복은 섭취한 먹이의 약 70~75%를 배출하는데, 이는 섭취되지 않은 먹이와 함께 양식생물 서식환경을 크게 악화시킨다(국립수산과학원, 2012). 더욱이 우리나라에서 양식 활동은 한정된 공간에서 오랜 기간 지속해왔기에, 어장환경은 계속 악화되고 있다. 어장환경 악화로 나타나는 빈산소수괴, 적조, 백화현상 등으로 원인불명의 폐사가 증가하고 있어, 양식업의 지속적 성장이 어려운 상황에 직면해 있다(국립수산과학원, 2021). 셋째, 기후위기로 인한 어장환경 변화는 양식생물 폐사를 더욱 가속화하였다. 최근 고수온·저수온과 같이 평년수온과 비교하여 높거나 낮은 수온이 양식생물의 폐사에 직접적인 요인이 되는 경우가 빈번히 발생하고 있다(국립수산과학원, 2019).

이러한 어장환경의 오염 문제는 비단 우리나라만의 문제가 아닌 세계 모든 연안국들의 문제다. 이에 FAO에서는 어장의 지속가능성을 우려해 「책임 있는 수산업에 관한 규범」을 채택하고 양식장 개발, 사료 및 약품의 사용과 오수 배출에 관한 사항, 관련 법 및 정책 수립 등 각국별 책임을 강조했다(FAO, 1995). FAO 지침보다 앞서 우리나라는 어장환경 오염 문제를 직시하고, 양식업의 지속가능성을 위해 어장관리사업을 오랜 기간 추진해 왔다. 우리나라 최초의 어장관리사업은 1986년에 실시한 “일반어장 정화사업”을 들 수 있다. 이후 2000년에는 어장환경보전 및 개선을 목적으로 「어장관리법」을 제정하여 본격적으로 어장관리사업을 추진 중이다.

그러나 전문가들은 어장환경이 크게 개선되지 않았다고 평가하고 있다(해양수산부, 2014). 이렇게 평가되는 주된 이유는 그동안 양식생

산 중심의 정책기조인 우리나라에서 어장관리정책은 사업추진이 어려웠던 구조적 한계를 들 수 있다. 먼저 어장관리정책은 개발사업 대비 경제성과 효율성이 낮아 예산확보가 어려워 사업추진이 어려운데, 특히 예산이 많이 소요되는 사업일수록 영향은 더 컸다. 다음으로 어장관리정책 및 사업을 수행하기 위한 담당 인력과 전문 인력이 부족하다. 더욱이 어장환경을 실질적으로 개선하는 주체들인 지자체 담당자와 어업인들은 어장관리사업의 참여의지가 미약한 실정이다. 위와 같은 이유로 오랜 기간 어장관리를 해왔음에도 불구하고 우리나라 어장환경은 좋지 않다는 평가가 지배적이다.

이처럼 어장관리정책을 추진하기가 어려운 우리나라 현실에서 어장관리정책의 효용성을 높이기 위해선 효용성이 높은 정책을 선택하고 집중적으로 추진할 필요가 있다. 그러나 지금까지의 어장관리 선행연구들은 특정 어장의 오염물질이나, 오염원들의 유입 경로나, 양식생물에 미치는 오염원을 규명하는 자연과학적 연구가 주를 이루었다. 물론 제도(또는 사업)나 정책 대상의 사회과학적 연구도 있으나¹⁾, 아직까지 우리나라 어장관리정책을 대상으로 한 연구는 많이 부족한 실정이다. 또한 우리나라 어장관리정책 전반을 대상으로 한 연구는 아직 시도되지 못했는데, 이는 어장관리정책의 대상 범위가 매우 넓고, 이해관계자들도 다양하고 복잡한 구조를 갖기 때문이라 판단된다.

따라서 본 연구는 우리나라 어장관리정책 전반을 대상으로 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 효용성이 좋은지를 분석하여, 우리나라 어장관리정책의 추진 우선순위를 도출하고자 했다. 이에 따라 우리나라 어장관리정책 전반을 대상으로 IPA분석과 구조방정식모형

1) 대표적으로 박소연(2018), 이대인 외(2022)의 연구가 있으며, 박정현(2013)은 우리나라 어장의 GIS 기반 어장관리시스템을 구축하였고, 이대인 외(2022)는 어장정화·정비사업의 각 사업별 효과를 평가하고 정책방안을 제시하였음

분석을 실시하였으며, 이를 기반으로 어장관리정책 우선순위를 도출하였다. 먼저 IPA분석을 실시하였는데, 본 연구에서는 어장관리 전문가와 양식 전문가로 구분하여 전문가 간의 어장관리정책에 대한 인식 차이를 평가하였다. IPA분석에서는 분석결과 값의 편차가 클 것이라 판단하여 Martilla & James의 Quadrant model을 적용하였다. 다음으로 구조방정식모형 분석을 이용하여 어장관리사업들이 어떠한 경로를 거칠 때 어장환경 보전이나 개선, 양식업의 지속가능성에 가장 효과적인지를 분석하였다. 이를 위해 구조방정식모형 분석은 설문조사방법을 기반으로 탐색적 요인분석, 다중회귀분석, 부분적인 최소제곱법 기반의 PLS-SEM(Partial Least Square-SEM)을 적용하였다. 마지막으로 IPA분석과 구조방정식모형 분석을 기반으로 우리나라 어장관리 정책 우선순위를 도출하였다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구 범위

본 연구의 범위는 다음과 같다. 먼저 우리나라 어장관리정책에 대한 인식의 차이를 살펴보기 위해, 제3차 어장관리 기본계획을 대상으로 중요도-만족도를 측정할 수 있는 IPA분석 방법론을 활용하였다. 단, 어장관리정책은 국가 계획으로 각각의 사업별 중요도-만족도 편차가 클 것이라 판단하여, 분석 결과를 잘 도식화해줄 수 있는 최초의 Martilla & James(1977)의 Quadrant model을 따랐다.

<표 1-1> IPA분석 적용 범위

구분	추진전략	추진사업	연구방법론
제 3 차 어장관 리 기 본계 획 (2017~ 2021)	과학적 어장관리 기반 구축	①어장환경 진단·평가 고도화 ②과학적 어장환경 기준 마련 ③어장정보 활용기반 구축	IPA분석
	지속가능한 생산기반 구축	④생태계 기반 어장관리 도입 및 확대 ⑤어장환경 및 어장생산성 개선 ⑥잠재 위험의 선제적 대응강화	
	참여형 어장관리 기반 확보	⑦어장관리제도 실효성 제고 ⑧자율관리 활성화 ⑨눈높이 교육·홍보 마련	

자료 : 국립수산물학원, 제4차 어장관리 기본계획, 2021.12.

다음으로 현행 어장관리정책이 어떠한 경로를 거칠 때 양식업의 지속가능성에 유의한 영향을 주는지를 밝히기 위해 제4차 어장관리 기본계획을 대상으로 구조방정식모형으로 분석하였다. 이를 기반으로

양식업의 지속가능성을 위해 어떤 어장관리정책이 중점적으로 추진되어야 할지 등 우선순위를 도출하였다.

<표 1-2> 구조방정식모형 분석 적용 범위

구분	추진전략	추진사업	연구방법론
제 4 차 어장관 리 기 본계 획 (2022~ 2026)	청정 어장 이용·보전	①어장관리해역 확대 및 환경개선 ②발생오염 최소화 및 사전예방 ③최적 어장수용력 산정 및 총허용양식제도 기반 마련	구조방정식모 형 분석
	어장관리 책임성 강화	④어장평가 체계 고도화 ⑤어장관리사업 이행력 강화 ⑥참여형 어장관리체제 구축	
	선제적 어장관리 기반 구축	⑦어장관리 통합플랫폼 구축 ⑧미래 환경변화 대응력 강화	

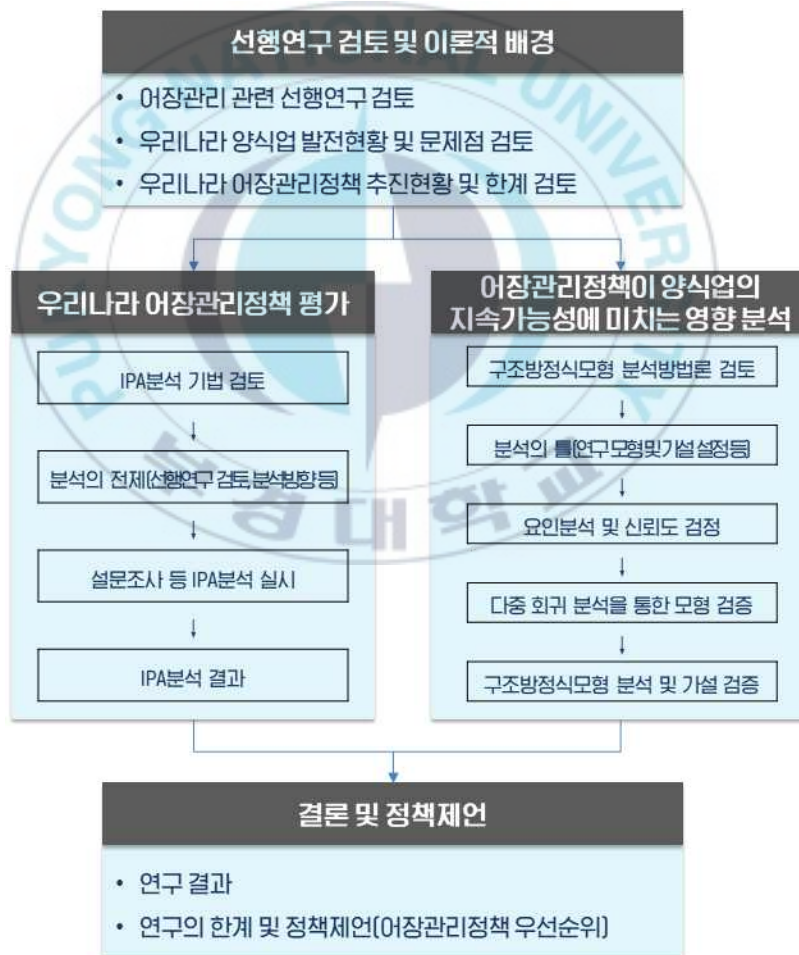
자료 : 국립수산물학원, 제4차 어장관리 기본계획, 2021.12.

2. 연구 방법

본 연구는 크게 네 단계로 구성된다. 첫 번째는 선행연구 검토 및 이론적 배경을 검토하기 위한 단계로, 선행연구 검토에서는 우리나라 어장관리 관련 선행연구들을 살펴보았다. 이론적 배경에서는 우리나라의 양식업 발전현황과 어장관리정책 추진현황에 대해 검토하고, 어장관리정책의 한계에 대해 진단했다.

두 번째와 세 번째 단계에서는 어장관리정책을 평가하고 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 주는 경로를 밝혔다. 먼저 어장관리정책 평가를 위해 IPA분석을 활용하였으며, 어장관리정책에 있어서 양식 전문가와 어장관리 전문가간의 인식 차이를 분석했다. 세 번째 단계에서는 우리나라 어장관리정책의 효율적 추진을 위해 어떠한 어장관

리정책이 양식업의 지속가능성에 가장 큰 영향을 미치는지를 구조방정식모형으로 분석했다. 구조방정식모형 분석을 위해 연구모형 및 가설을 설정하고, 요인분석, 신뢰도 검정, 다중회귀분석, 구조방정식모형 분석을 실시하여 가설검증을 실시하였다. 마지막 단계에서는 지금까지 분석을 기반으로 우리나라 어장관리정책의 우선순위를 제시하였다. 본 연구의 분석을 위해 Excel, SPSS, SmartPLS 4.0 등의 프로그램이 사용되었다.



[그림 1-1] 본 연구의 추진체계

제3절 선행연구 검토 및 차별성

1. 선행연구 검토

어장관리와 관련한 선행연구는 실험 기반의 연구로 양식생물 폐사에 영향을 주는 오염원을 밝히거나, 오염 수준을 평가하고 오염부하량을 산정하는 연구가 있다. 이어 문헌 및 통계분석 기반의 연구로 오염원의 발생 원인과 어장으로의 유입 경로, 어장에 미치는 영향 등을 추정하는 연구로 구분할 수 있다.

먼저 실험 기반의 연구들을 살펴보면, 강재원(1972)은 1971.3~1972.3 월 기간 동안의 해수 유통 및 김 광합성 분석을 통해 공장 폐수가 김 어장에 미치는 영향을 분석했다. 이지은 외(2006)는 함평만 연안지역의 수질을 2005.9~2006.9까지 8개 지점에서, 월1회 시료 채취를 통해 pH, DO, COD, NH_4^+-N , NO_3^--N , T-N, PO_4^--P , T-P를 분석해서 1년간의 수질변화를 밝혔다. 이대인 외(2009)는 어장환경 부영양화지수와 오염지수를 평가하여 수산자원보호구역을 포함한 종합적인 어장환경관리시스템 구축방안을 제시하였다. 이태환 외(2010)는 2009.4, 7, 10월 각 1회씩 총 3회에 걸친 하수처리장 방류수 샘플링을 실시하여 한강 수계로 유입되는 오염부하량을 산정하였다. 최민규 외(2013)는 여자만 및 강진만의 각 정점별 분변계 스테롤 검출량 측정 분변 및 생활하수 유입으로 인한 오염도 및 영향범위를 밝혔다. 강성찬 외(2017)는 옹진군 4개 도서(장봉도, 백령도, 자월도, 영흥도)의 수질 및 퇴적물 환경을 조사하여, 어장환경기준을 적용한 어장관리해역 해제 및 변경 등의 타당성을 평가하였다. 이대인 외(2022)는 어장정화·정비

사업의 각 사업별 효과를 평가하고 어장 휴식년제 강화, 오염물질 종합적 관리체계 구축, 어장개선물질 기준 정립, 통합 정보 플랫폼 등 정책방안을 제시하였다.

마지막으로 실험 기반의 연구는 아니지만 김철 외(2001)는 지리정보시스템(Geographic Information System, 이하 GIS)을 이용하여 수계에 따른 누적 오염부하량의 그리드를 작성하고 총 오염부하량을 산정하였다.

<표 1-3> 실험 기반의 어장관리 관련 선행연구

구분	연구방법	주요 연구내용
- 연구명: 낙동강 하구 부근(용원리) 김 어장의 갯벌 특화, 공장 폐수의 영향에 관하여 - 연구자(년도): 강재원(1972) - 연구목적: 진해화학의 폐수가 김 갯벌에 미치는 영향 분석	- 문헌조사 - 실험분석	1971.3 ~ 1972.3 기간에 해수 유통 및 김 광합성 분석 실시 - 해수 유통 조사결과 공장 폐수는 김 어장에 영향을 미침 - 김 광합성 측정 결과 저농도의 폐수에서도 김의 생리적 장애가 발생
- 연구명: GIS를 이용한 황룡강 유역의 유출량 및 오염부하량 산정 - 연구자(년도): 김철 외(2001) - 연구목적: GIS를 이용하여 점오염원 및 비점오염원 오염부하량 산정	- 문헌조사 - GIS	- 점오염원 부하량 산정 - 비점오염원 부하량 산정 - GIS를 이용하여 수계를 따라 누적 오염부하량 그리드를 작성, 총 오염부하량을 산정(수계 출구점 값)
- 연구명: 함평만 연안지역의 수질오염 실태 분석 - 연구자(년도): 이지은 외(2006) - 연구목적: 함평만 연안지역의 수질조사·분석으로 환경변화 도출	- 문헌조사 - 실험분석	2005.9~2006.9까지 8개 지점에서, 월1회 시료 채취 - pH, DO, 온도는 현장에서 측정 - 시료를 활용하여 COD, NH₄+-N, NO₃-N, T-N, PO₄-P, T-P를 분석 - 연안지역의 환경변화는 오랜 시간 느리게 변화함에 따라 1년간의 수질에서 큰 변화는 없었음
연구명: 수산자원보호구역 관리체계 구축을 위한 어장환경 예비진단	- 문헌조사 - 통계분석	- 국가해양환경측정망 자료 기반 수질환경기준인자의 시계열 평균과 경년변화를 분석 - 퇴적물의 오염지시자인 화학적산소요구량(COD)과

구분	연구방법	주요 연구내용
- 연구자(년도): 이대인 외(2009) - 연구목적: 수산자원보호구역을 포함한 종합적인 어장환경관리시스템 구축방향 제시		- 황화수소의 분석 data를 평가 - 부영양화지수와 오염지수를 평가하여 환경상태를 예비 진단 - 수산자원보호구역 관리방향 수립 및 종합적인 어장환경관리시스템 구축방향 제시
- 연구명: 점오염원에 의한 팔당호 유입 난분해성 물질 부하량 산정 및 그 기여도 - 연구자(년도): 이태환 외(2010) - 연구목적: 환경기초시설 방류수로부터 한강 수계로 유입되는 난분해성 물질 부하량과 그 기여율 산정	- 문헌조사 - 실험분석	2009.4, 7, 10월 각 1회씩 총 3회 샘플링 실시 - 하수처리장 방류수 내의 CODMn, 총 유기탄소 및 난분해성 물질 농도가 시기와 처리장의 차이에 의해 크게 변하지 않는 것으로 조사 - 그러나 팔당호로 유입되는 점오염원의 총 기여도는 각각 3.45%(0.9~13.5%)와 3.58%(0.9~13.8)로서 팔당호 내 유입 유기물 및 난분해성 유기물 중 환경기초시설에 의한 기여도는 비교적 낮은 것으로 나타남
- 연구명: 분변계 스테를 이용한 남해안 패류양식어장(여자만과 강진만)의 퇴적물내 분변오염도 평가 - 연구자(년도): 최민규 외(2013) - 연구목적: 여자만과 강진만의 분변 및 생활하수 유입으로 인한 오염도 및 영향범위 파악	- 문헌조사 - 시료채취 - 실험분석	- 여자만 및 강진만의 각 정점별 시료채취를 통해 분변계 스테를 검출량 측정 - 분변 및 생활하수 유입에 의한 오염도 및 영향범위 파악
- 연구명: 웅진군 어장관리해역 해제 및 변경 타당성 평가 - 연구자(년도): 강성찬 외(2017) - 연구목적: 웅진군 해역의 어장환경을 평가하여, 어장관리해역 해제 및 변경 등의 타당성을 평가	- 문헌조사 - 실험분석	- 웅진군 4개 도서(장봉도, 백령도, 자월도, 영흥도)의 수질 및 퇴적물 환경 조사 - 어장환경기준을 적용하여 어장관리해역 해제 및 변경 등 타당성을 평가
- 연구명: 어장정화·정비 방법에 따른 어장환경 개선효과 분석 및 정책 제언 - 연구자(년도): 이대인 외(2022) - 연구목적: 어장정화·정비사업의 효과를 평가하여 향후 정책방향 제시	- 문헌조사 - 실험분석	- 어장개선물질 투입, 해저 경운, 해저 퇴적물 준설, 어장재배치 등 4개 어장정화·정비사업의 장·단점 및 효과 등 평가 - 어장 휴식년제 강화, 오염물질 종합적 관리체계 구축, 어장개선물질 기준 정립, 통합 정보 플랫폼 등 정책방안 제시

다음으로 문헌 및 통계분석 기반의 연구를 살펴보면, 박주석(1983)은 부영양화 및 적조발생 현황을 살펴보고, 외국사례 검토를 통해 우리나라 어장오염 대책을 제시하였다. 김봉안(1986)은 수질오염 현황 및 적조 등 수산물에 미치는 영향을 살펴보고, 양식장 자가오염 문제의 대안을 제시하였다. 고남표(1990)는 신안군 김 양식어장의 어장관리방법을 집단관리체제로의 전환을 제언했다. 강시환(1991)은 해양오염 오염원 및 유입경로를 분석해서 해역의 환경 영향 및 피해영향을 파악하고 해양이용방안을 제시하였다. 최정윤(1998)은 우리나라 어촌계 조직, 구성, 기능 등 현황을 파악하고 일본 어업권제도와 비교 분석하여 우리나라 어촌계 어장관리 방향을 제언하였다. 오재룡(2001)은 GAP 목적 및 추진현황을 살펴보고, 육상기인 오염원 해소방안(해역 특성에 맞는 환경기준 설정 등)을 제언하였다. 이상고(2001)는 양식장 자가오염 현황을 살펴보고, 양식장 자가오염 문제 해결방안을 제언하였다. 박성은 외(2004)는 GIS 기반의 실용적 관리시스템 개발을 제안하였다. 김상구 외(2005)는 어로행위가 연안오염에 미치는 요인들을 검토하고 공유자원 관련 이용방향을 제시하였다. 이재봉 외(2005)는 GIS를 이용하여 해양 영향 분석 및 어장의 등급을 평가하고, 사용자 인터페이스를 구축하였다. 박정현(2013)은 우리나라 미더덕 양식현황 및 서식지 적합 지수를 산정하고, 진동만 미더덕 어장의 GIS 기반 어장관리시스템을 구축하였다. 박소연(2018)은 양식어장 휴식제의 도입 필요성과 시급성을 분석한 결과 도입 필요성은 휴식제의 기대효과가 낮아 회의적인 것으로 나타났고, 양식업 종사기간이 길수록 시급성도 낮은 것으로 나타났다.

<표 1-4> 문헌 및 통계분석 기반의 어장관리 관련 선행연구

구분	연구방법	주요 연구내용
- 연구명: 어장오염의 실태와 문제점 - 연구자(년도): 박주석(1983) - 연구목적: 부영양화 및 적조발생 현황과 외국사례를 통해 우리나라 어장오염 대책을 제시	문헌조사	- 우리나라 어장오염 현황 - 다양한 오염원이 어장오염에 미치는 영향 - 부영양화와 적조발생 현황 및 외국사례 - 향후 어장오염 대책
- 연구명: 연안오염현황과 보전대책 - 연구자(년도): 김봉안(1986) - 연구목적: 양식장 자가오염 문제에 대한 정책제언	문헌조사	- 수질오염 현황 및 적조 등 수산물에 미치는 영향 - 양식장 자가오염 문제에 대한 정책제언
- 연구명: 어장관리와 그 보존방안 - 연구자(년도): 고남표 (1990) - 연구목적: 김양식의 어장관리를 집단관리체제로 전환 제언	문헌조사	- 신안군 김양식의 시설단위당 생산량 정제 - 김 양식 여건 변화(공동관리→개별관리) - 할체제(김발의 시설장소를 매년 바꿔서 배정하는 방법) 등 집단관리 제언
- 연구명: 해양오염의 현황과 피해 영향 - 연구자(년도): 강시환(1991) - 연구목적: 해양이용에 대한 정책제언	문헌조사	- 해양오염 오염원 및 유입경로 분석 - 해역의 환경 영향 및 피해영향 파악 - 해양이용에 대한 정책제언
- 연구명: 수산업허동조합의 어업권관리기능에 대한 비교 연구 - 연구자(년도): 최정운(1998) - 연구목적: 현행 어촌계의 어장관리 평가	- 문헌조사 - 설문조사	- 우리나라 어촌계 조직, 구성, 기능 등 현황 - 일본 어업권제도 비교 - 어촌계의 어장관리 한계
- 연구명: 육상기인 오염문제 하수 : 해역 특성에 맞는 환경기준 설정이 해양오염을 최소화 - 연구자(년도): 오재룡(2001) - 연구목적: 육상기인 오염원 해소방안 제언	문헌조사	- GAP 목적 및 추진현황 - GAP 전략적 실천계획 - 육상기인 오염원 해소방안 제언(해역 특성에 맞는 환경기준 설정)
- 연구명: (양식어장 오염 문제)양식장 환경문제 극복, 산업융집력 길러야 - 연구자(년도): 이상고(2001) - 연구목적: 양식장 자가오염 문제의 해결방안 정책제언	문헌조사	- 양식장 자가오염 현황 - 양식장 오염문제 해결방안 - 기르는 어업육성을 위한 정책제언
- 연구명: GIS를 이용한 양식어장 정보관리 시스템 구축 - 연구자(년도): 박성은 외(2004) - 연구목적: GIS 기반의 실용적 관리시스템 개발	- 문헌조사 - GIS	- 진해만을 대상으로 GIS를 이용하여 3차원 가시화 모델 구축 - GIS 기반 양식어장 관리시스템 개발로 실용적 관리방안 제시

구분	연구방법	주요 연구내용
- 연구명: 어로행위로 인한 연안오염 실태분석 - 연구자(년도): 김상구 외(2005) - 연구목적: 어로행위가 연안오염에 미치는 요인들을 공유자원 관리에 대한 제도적 관점에서 연구	- 문헌조사 - 설문조사 - 통계분석	- 부산지역 어촌계 어민의 불법어로와 오염행위 설문조사 실시 - 불법어로행위가 연안오염에 영향을 미치는 요인 검토 - 공유자원 관련 검토 및 이용방향 제시
- 연구명: 객체지향 데이터 모델에 기반한 해양환경 분석에 따른 어장 등급 분류 - 연구자(년도): 이재봉 외(2005) - 연구목적: 해양오염에 대한 영향 평가 시스템 구현	- 문헌조사 - GIS	- 성계 수정율에 의한 해양 영향 분석 실시 - 해양 영향 분석에 따른 어장의 등급 평가 실시 - GIS를 이용한 해양 영향 분석 사용자 인터페이스 구축
- 연구명: 진동만 미더덕 양식장의 서식지적합도를 이용한 어장관리시스템 구축 - 연구자(년도): 박정현(2013) - 연구목적: 진동만의 미더덕 서식지적합도 기반의 GIS 어장관리시스템 구축	- 문헌조사 - GIS	- 우리나라 미더덕 양식현황 및 서식지 적합 지수 산정 - 진동만 미더덕 어장의 GIS 기반 어장관리시스템 구축
- 연구명: 양식어장 관리제도에 대한 어업인 인식 연구(양식어장 휴식제를 중심으로) - 연구자(년도): 박소연(2018) - 연구목적: 양식어장 휴식제의 도입 필요성과 시급성 분석	- 문헌조사 - 설문조사 - 순서형 로짓모형	양식어장 휴식제의 도입 필요성의 경우 기대효과에 대해 회의적이었고, 양식업 종사기간이 길수록 시급성이 낮았음

2. 선행연구와의 차별성

지금까지 어장관리 관련 선행연구는 특정 어장(또는 해역)을 대상으로 문제가 되는 오염물질을 규명하거나, 오염원 유입 경로를 밝히거나, 어장 또는 양식생물에 미치는 영향 등을 밝히는 연구가 주를 이루었다. 그 중 어장관리정책 연구와 관련해서는 박소연(2018), 이대인 외(2022)의 연구가 대표적이다. 그러나 이대인 외(2022)는 어장정

화·정비사업, 박소연(2018)은 양식어장 휴식제도 등 우리나라 어장관리정책 중 특정 사업만을 대상으로 하고 있다. 이에 아직까지 우리나라 어장관리정책을 대상으로 한 연구는 많이 부족한 실정이고, 어장관리정책 전반을 대상으로 한 연구는 아직 시도되지 못했다.

본 연구가 가지는 선행연구와의 차별성은 다음과 같다. 첫 번째는 문제인식 단계로, 어장관리정책이 오랜 기간 시행되어 왔음에도 불구하고 어장환경에 대한 평가는 그지 좋지 못하다. 이에 그동안 우리나라에서 추진된 양식 관련 정책과 어장관리정책에 대해 알아보고 현행 어장관리정책의 한계가 무엇인지 검토하였다.

둘째, 양식어장은 크게 어장 개발주체인 양식 전문가와 어장환경 등을 관리하는 어장관리 전문가로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 현행 어장관리정책을 바라보는 두 집단 간에 인식 차이를 IPA분석으로 진단하였다. 이에 양식 전문가들이 요구하는 어장관리정책과, 어장관리 전문가들이 요구하는 어장관리정책에는 어떤 차이가 있고, 반면 모두 공감하는 어장관리정책은 무엇이 있는지 살펴봤다. 이를 통해 가장 우선적으로 추진되어야 할 어장관리정책들을 도출했다.

셋째, 어장관리정책 전문가, 공무원, 관련 업계 등 이해관계자를 대상으로 어장관리정책 사업들이 어떤 경로를 거칠 때 양식업의 지속가능성에 가장 효용성이 높을지를 구조방정식모형으로 밝혔다.

마지막으로 IPA분석으로 도출된 우선적으로 추진되어야 할 어장관리정책과, 구조방정식모형으로 도출된 가장 정책 효용성이 큰 경로를 종합하여 우리나라 어장관리정책의 우선순위를 도출했다. 이를 기반으로 본 연구의 결과 및 한계 등 정책적 함의를 제시하였다.

Ⅱ. 우리나라 어장관리정책 추진현황 및 한계

제1절 우리나라 양식업 발전현황 및 문제점

1. 우리나라 양식업 발전현황

우리나라 양식업은 1970년 이전만 해도 자연산 채취 등 양식업이 소규모로 이루어졌다(김윤, 1999). 그러다 1972년 한·미패류위생협정을 통한 미국으로의 굴 수출과, 1975년 일본으로의 염장미역 및 방어 종묘 수출 등은 양식업을 확대 발전시키는 계기가 되었다(최광돈, 2005). 이러한 우리나라 양식산업 발달 과정을 최정윤(2008)은 양식어장, 노동력, 양식기술, 시장 형성, 양식정책 등을 주된 요인으로 4단계로 구분하였다. 이후 국립수산물과학원(2016)에서는 우리나라 양식업 발전 단계를 해조류, 패류, 내수면, 어류로 구분하여 4단계로 정립하였는데, 주요 내용은 다음과 같다. 먼저 1단계는 1945년 이전까지는 양식이 막 시작하던 때로 “양식 대상종의 초기개발 단계”로 설정하였다. 2단계는 1975년까지로, 미역 및 다시마 양식을 개발하던 시기여서 “해조류 확대 개발 및 천해간석지 개발이용 단계”로 설정하였다. 3단계는 1990년까지로, 개발된 양식품종을 보급하던 시기로 “양식 신품종 개발과 신기술 보급 단계”로 설정하였다. 마지막 4단계는 1991년부터 현재까지로, 양식품종을 확대하고 품종을 개량하는 단계로 “양식 생산성 향상 기술개발 단계”로 설정하였다.

<표 II-1> 우리나라 수산양식 발전 단계

구분	해조류	패류	내수면	어류
양식 대상종의 초기개발 단계 (1945년 이전)	<1단계> 김 양식 개발기 1945년 이전	<1단계> 패류 양식 태동기 1921~1945	<1단계> 내수면 양식 태동기 1950년대 이전	-
해조류 확대 개발 및 천해간석지 개발이용 단계 (1946~1975)	<2단계> 미역·다시마 양식 개발기 1946~1973	<2단계> 천해간석지 개발·이용 단계 1946~1950	<2단계> 외래 담수어종 도입기 1951~1980	<1단계> 어류 양식 태동기 1964~1980
	<3단계> 김 유리사상체 및 부류식 양식개발 보급기 1974~1983	<3단계> 양식방법 개선과 생산 초기단계 1961~1975		
양식 신제품 개발과 신기술 보급 단계 (1976~1990)		<4단계> 신제품 개발 및 생산 확대 단계 1976~1985	<3단계> 내수면 양식 중흥기 1981~1990	<2단계> 어류 양식 주종 개발기 1981~1990
		<5단계> 양식방법 개량 및 안정적 생산기술 개발 단계 1986~2000	<4단계> 양식품종 개량기 1991~2000	<3단계> 어류 다품종 양식 개발기 1991~현재
양식 생산성 향상 기술개발 단계 (1991~현재)	<4단계> 해조류 양식품종 확대와 품종 개량기 1984~현재	<6단계> 양식품종개량 및 생산성 향상기술개발 단계 2001~현재	<5단계> 토종 담수어 보존 및 양식 정채기 2001~현재	

자료 : 국립수산물학원, 우리나라 수산양식의 발자취, 2016.7.

양식생산 증산정책 및 양식기술 개발을 기반으로 우리나라 양식산업은 1980년대는 패류 및 해조류(김) 양식이, 1990년대는 넙치 양식이, 2000년대는 전복 양식을 필두로 빠르게 성장했다. 이러한 노력의 결과로 2020년 기준 우리나라 양식 생산량은 약 231만 톤, 양식 생산금액은 약 2.9조 원으로 1980년 대비 각각 4.3배, 26.7배 증가했다. 아울러 양식 면허는 1.6배나 많아졌고, 양식 면적은 2.1배나 늘어났다.

<표 II-2> 1980년 대비 우리나라 양식산업 현황

구분	1980년	2020년	증감율
양식 면허	6,218건	10,001건	61%
양식 면적	78,573ha	161,428ha	105%
양식 생산량	54만 톤	231만 톤	328%
양식 생산금액	108,345백만 원	2,893,778백만 원	2,571%

자료 : 1987 농림수산통계연보, 농림수산식품부, 1987.9.; 통계청, 「어업생산동향조사; 해양수산부, 「천해양식어업권통계」

2. 문제점

하지만 최근 양식생산량은 2019년 241만 톤, 2020년 230만 톤, 2021년 240만 톤으로 더 이상 증가하지 못하고 정체된 상태다. 이렇게 양식 생산량이 정체되는 원인은 다양하겠으나 양식생산의 기반인 양식 어장개발이 포화상태에 이르렀다는 점과, 양식생물 폐사가 갈수록 심해지고 있다는 의견이 많다. 먼저 양식어업의 근간은 양식어장이라 할 수 있는데, 이러한 양식어장 개발이 최근 포화 상태에 이르렀다는 점이다. 국내 총 양식가능 어장은 175,904ha로 1998년까지 112,987ha (전체 개발가능 어장의 약 64%)의 어장이 개발됐고(해양수산부 1999;

김윤, 1999), 현재 개발된 양식어장은 161,428ha로 개발가능 어장의 약 92%를 차지한다. 이에 우리나라의 양식어장 개발을 총괄하는 「수산업법」 제4조에 근거한 어장이용개발계획에서는 어류 양식어장은 2004년부터 신규 어장개발을 제한하고 있고, 해조류 및 패류 양식어장은 일정 범위에서 신규 어장개발을 허가해주고 있다(해수부, 2019-2020 어장이용개발계획 기본지침, 2018.12.).

<표 II-3> 우리나라 양식어장 개발 추이

구분	해조류(ha)	패류(ha)	어류등(ha)	면적 계(ha)	포화율(%)
1980	28,584	49,530	459	78,573	44.7
1990	68,428	40,071	4,527	113,026	64.3
2001	70,201	44,572	7,444	122,217	69.5
2010	82,019	49,988	9,008	141,015	80.2
2020	90,725	43,178	27,561	161,464	91.8

자료 : 1987 농림수산통계연보, 농림수산식품부, 1987.9.; 1997 해양수산통계연보, 1997.9.; 해양수산부, 「전해양식어업권통계」

다음으로 양식생물 폐사가 계속 증가하고 있다는 점이다. 우리나라는 1980년대 종묘생산기술이 발달하여 다양한 어종에 대한 양식이 대규모화되기 시작하였으나, 종묘의 이동과 질병 발생으로 인한 무분별한 항생제 사용 등으로 대량 폐사가 빈번히 발생하기 시작하였다(국립수산물과학원 남동해수산연구소, 2011). 이후 양식생산 환경은 한정된 공간에서의 장기 연작 및 양식시설의 밀집과 양식생물의 밀식 사육 등 전혀 개선되지 않았다. 오히려 해양 및 육상으로부터 유입되는 해양쓰레기, 생활하수, 축산폐수, 농약물질 등과 양식장의 자가 오염 증가로 어장환경은 더욱 악화되고 있다. 여기에 최근 기후변화에 의한 적조, 팽생이모자반 등 유해생물의 출현 증가와 고수온·저수온, 빈산

소수피 등 이상해황의 빈번한 발생은 양식생물 폐사를 더욱 가중시키고 있다. 우리나라는 대부분 좁고, 얕은 해역을 중심으로 양식업이 광범위하게 이루어짐에 따라 이상 수온에 따른 피해가 큰데, 최근 발생하는 어업피해의 경우 고수온·저수온에 의한 양식생물 폐사가 주된 원인으로 나타나고 있다(국립수산과학원, 2019). 계속적으로 양식생물 폐사는 증가하고 있지만 양식생물 폐사에 영향을 주는 요인이 매우 다양하고, 폐사가 실제 일어나는 과정이 복잡하기 때문에 양식생물 폐사의 주요 원인을 파악하기는 쉽지 않다. 2006년도에 「어류양식현황조사」를 도입하고 2005년부터 2009년까지의 폐사량을 조사·공표하였으나, 조사결과의 부정확성 등으로 조사가 중단되었다.

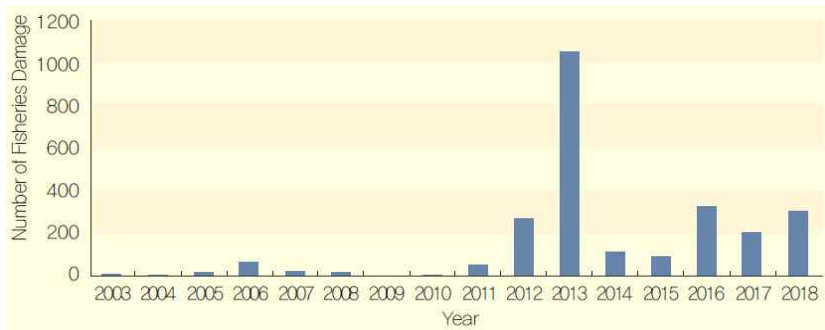
<표 II-4> 우리나라 양식수산물 폐사 통계

(단위 : 1,000마리)

구분	2005	2006	2007	2008	2009
폐사량	155,159	336,733	275,292	170,026	198,251

자료 : 수산·해양환경 통계, 2007~2010.; 원자료 : 해양수산부, 「어류양식현황조사」, 각년도

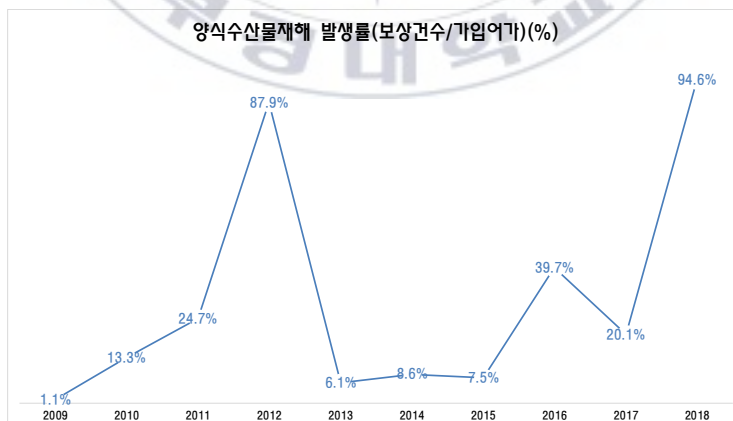
이후 아직까지 양식 폐사율을 집계하는 통계가 없어, 양식수산물의 폐사 현황을 파악하기는 어렵다. 그러나 경남권역에서의 어업피해 발생추이(국립수산과학원, 2019)와, 양식수산물재해보험 가입여가를 대상으로 한 양식수산물재해 발생 현황(수협중앙회, 2020)을 참고해 보면 다음과 같다. 첫째, 경상남도의 경우 2003년 이후 어업피해가 총 2,573건 발생했는데 대부분의 어업피해가 2011년 이후에 집중되는 것으로 나타났고, 최근에는 고수온·저수온이 양식생물 폐사에 직접적인 요인이 되는 경우가 빈번히 발생하고 있었다(국립수산과학원, 2019).



자료 : 국립수산물과학원, 「수산분야 기후변화 평가 백서」, 2019. 12.

[그림 II-1] 경남권역 양식생물 피해발생 추이

둘째, 양식수산물재해보험 가입여가를 대상으로 한 양식수산물재해 발생률이다. 양식수산물재해보험 가입여가를 대상으로 한 양식수산물재해 발생률을 살펴보면, 태풍 피해로 인해 2012년도와 2018년도가 특히 높았다. 이에 태풍 피해 및 재해발생이 가장 적은 2009년도를 제외하고 2010년부터 2018년까지의 연평균 양식수산물재해 발생률은 64.7%로 급격히 증가하고 있었다. 이의 주요 원인은 적조, 고수온·저수온, 풍랑·조류 등으로 나타났다.



주 : 양식수산물재해보험 가입여가를 대상으로 양식수산물재해 발생률을 집계함

자료 : 수협중앙회 자료를 참조하여 저자 작성

[그림 II-2] 양식수산물재해 발생률 추이

제2절 우리나라 어장관리정책 추진현황 및 한계

1. 우리나라의 어장관리정책 추진현황

우리나라 어장관리정책은 「어장관리법」을 기준으로 제정 전과 제정 후로 구분해 볼 수 있다. 먼저 「어장관리법」 제정 전에 추진한 어장관리사업은 어촌계 및 수협어장 정화사업, 시·도지사가 특별관리어장으로 지정한 해역의 정화사업, 기타 어장정화사업이 있다. 첫째, 어촌계 및 수협어장 대상의 어장정화사업은 1986년부터 추진된 “일반어장정화사업”과, 1994년에 신설·추진된 “양식어장 정화·정비사업”이 있다. 두 사업은 개별적으로 추진되다 2000년에 “양식어장 정화사업”으로 통합되었다. 양식어장 정화사업은 바닥갈이, 객토, 퇴적물 제거, 침체어망 인양 등을 실시하였는데, 1986년부터 2001년까지 총 314,603ha에서 146,119톤의 오염물질을 제거하였다(신영태, 2000). 둘째, 시·도지사가 특별관리어장으로 지정한 해역의 정화사업은 “특별관리어장 정화사업”으로 1996년부터 추진되었다. 특별관리어장 정화사업은 주로 오염원 제거, 경운 및 객토, 어장재배치 등을 실시하였는데, 1996년부터 2001년까지 총 34,228ha에서 119,623톤의 오염물질을 제거하였다(신영태, 2000). 셋째, 기타 사업으로는 어장정화선 운영, 오염해역 준설사업, 어항청소사업, 수중 침적폐기물 수거·처리사업 등으로 위의 사업들과 연계해서 추진되었거나, 사업 목적이 다른 사업들이다.

다음으로 「어장관리법」 제정 후에 추진한 어장관리사업을 살펴보면, 우리나라 어장관리사업은 「어장관리법」 제정 이후 동법 제3조의

어장관리 기본계획을 기반으로 본격적으로 실시되었다. 제1차 어장관리 기본계획은 2007년부터 2011년까지 “어장관리를 통한 안전한 수산물 공급과 어업인 소득 증대”를 목표로, ①연안어장 환경실태 조사·평가, ②어장관리(특별)해역의 지정·운영, ③어장수면의 적정한 활용을 위한 이용방법 개선, ④어장환경 개선·보전을 위한 어장정화 정비, ⑤국민의 건강보호를 위해 어장환경기준 설정 등 5대 중점과제를 수립·시행하였다. 제2차 어장관리 기본계획은 2012년부터 2016년까지 “지속가능한 양식어업 및 어업소득 증대”를 목표로, ①어장환경 관측망 구축·운영, ②어장환경기준 설정, ③해역별·품종별 환경수용력 산정, ④가두리어장의 환경영향평가, ⑤어장정보 시스템 구축 운영, ⑥환경친화형 생태양식기술 개발보급, ⑦외해가두리 양식어장 개발보급, ⑧자율관리업 활성화 지원, ⑨어장관리 매뉴얼 마련, ⑩어장관리 의무교육 및 의무이행 강화, ⑪어장관리법 및 하위법령 정비, ⑫어장관리 선제적 대응 지원사업, ⑬어장환경 보전 및 개선사업, ⑭어장생산성 회복사업, ⑮양식시설 현대화 등 15대 추진사업을 수립·시행하였다. 제3차 어장관리 기본계획은 2017년부터 2021년까지 “건강한 바다, 지속가능한 어장, 풍요로운 연안경제 실현”을 비전으로, ①어장환경 진단·평가 고도화, ②과학적 어장환경 기준 마련, ③어장정보 활용기반 구축, ④생태계 기반 어장관리 도입 및 확대, ⑤어장환경 및 어장생산성 개선, ⑥잠재 위험의 선제적 대응강화, ⑦어장관리제도 실효성 제고, ⑧자율관리 활성화, ⑨눈높이 교육·홍보 마련 등 9대 추진사업을 수립·시행하였다.

<표 II-5> 우리나라 어장관리정책 추진현황

구분	추진 기간	추진사업
양식어장 정화사업	1986~ 2001	①바닥갈이, ②객토, ③퇴적물 제거, ④침체어망 인양
특별관리 어장 정 화사업	1996~ 2001	①오염원 제거, ②경운 및 객토, ③어장재배치
제1차 어 장 관 리 기본계획	2007~ 2011	①연안어장 환경실태 조사·평가, ②어장관리(특별)해역의 지정·운영, ③어장수면의 적절한 활용을 위한 이용방법 개선, ④어장환경 개선·보전을 위한 어장정화 정비, ⑤국민의 건강보호를 위해 어장환경기준 설정
제2차 어 장 관 리 기본계획	2012~ 2016	①어장환경 관측망 구축·운영, ②어장환경기준 설정, ③해역별·품종별 환경수용력 산정, ④가두리어장의 환경영향평가, ⑤어장정보 시스템 구축 운영, ⑥환경친화형 생태양식 기술 개발보급, ⑦외해가두리 양식어장 개발보급, ⑧자율관리업 활성화 지원, ⑨어장관리 매뉴얼 마련, ⑩어장관리 의무교육 및 의무이행 강화, ⑪어장관리법 및 하위법령 정비, ⑫어장관리 선제적 대응 지원사업, ⑬어장환경 보전 및 개선사업, ⑭어장생산성 회복사업, ⑮양식시설 현대화
제3차 어 장 관 리 기본계획	2017~ 2021	①어장환경 진단·평가 고도화, ②과학적 어장환경 기준 마련, ③어장정보 활용기반 구축, ④생태계 기반 어장관리 도입 및 확대, ⑤어장환경 및 어장생산성 개선, ⑥잠재 위험의 선제적 대응강화, ⑦어장관리제도 실효성 제고, ⑧자율관리 활성화, ⑨눈높이 교육·홍보 마련

자료 : 해양수산부, 기르는 어업 발전 종합대책, 1999.8.; 신영태 외, 어장정화사업의 체계적 추진방안, 한국해양수산개발원, 2000.12.; 국립수산물과학원, 제4차 어장관리 기본계획, 2021.12.

과거 제2차 어장관리 기본계획까지의 우리나라 어장관리정책은 양식 생산량 증대를 중심으로 계획 수립 및 시행되었다. 이에 양식업 생산량 증대정책인 고효율 배합사료 개발·보급, 외해가두리 양식어장 개발·보급, 김 육상채묘 및 냉동망 시설 확대보급 사업 등이 포함되었다.

그러나 제3차 어장관리 기본계획부터는 2020년 「양식산업발전법」 제정과, 환경과 미래 세대를 생각하는 ‘지속가능한 발전’으로의 패러다임 변화로 어장환경 이용 및 보전에 초점이 맞춰져 계획이 수립되었다. 이에 제2차 어장관리 기본계획까지 포함되었던 양식 관련 정책들이 제외되었다.

제4차 어장관리 기본계획 수립을 위해 우리나라 어장관리정책을 둘러싼 환경 변화가 고려되었다. 이러한 환경 변화로는 정책기조, 「양식산업발전법」, 어장 가치 변화, 어장환경 변화, 구성원 변화, 산업구조 변화 등을 들 수 있다.

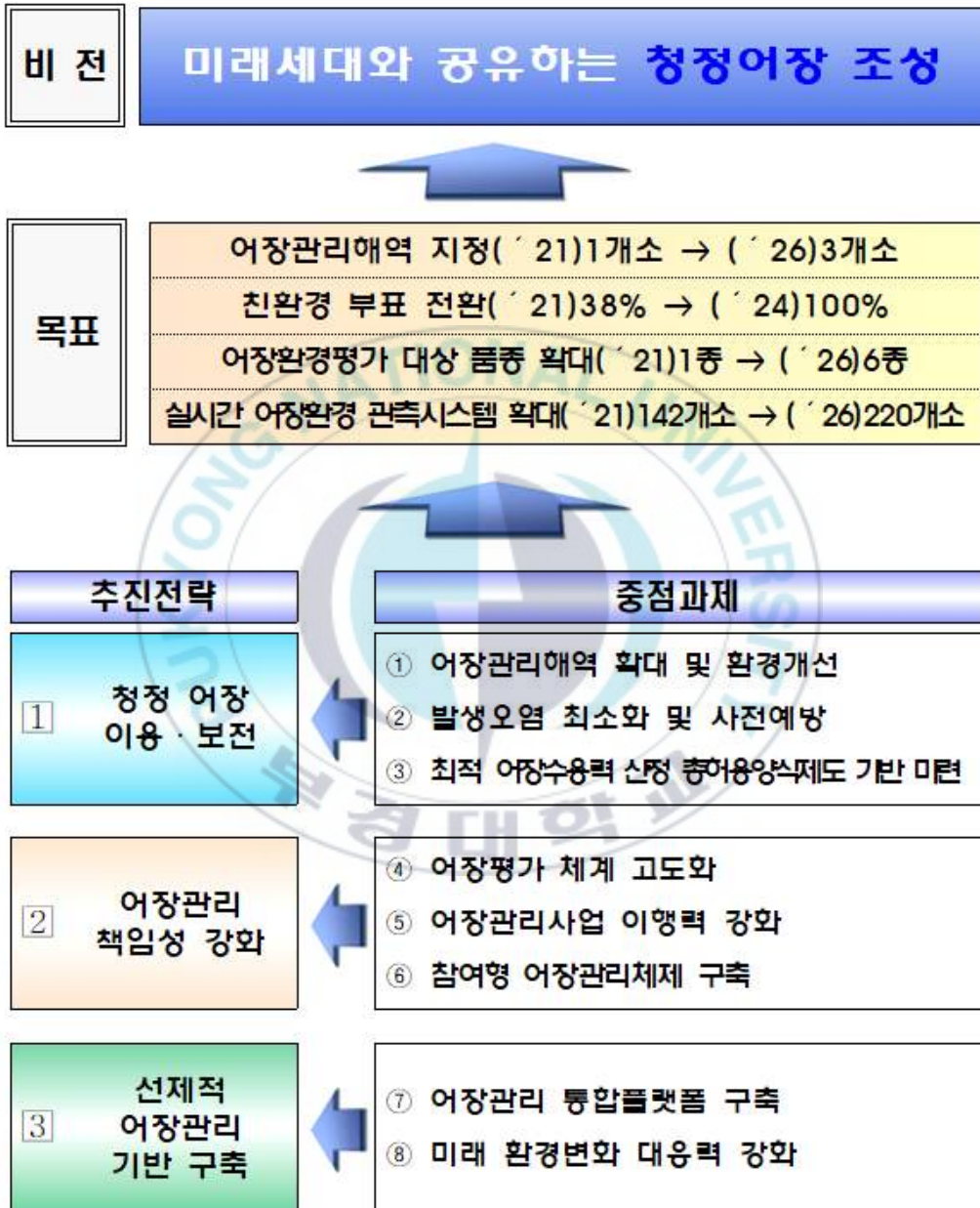
<표 II-6> 우리나라 어장관리정책을 둘러싼 환경 변화

구분	어장관리 기본계획			
	제1차 (2007~2011)	제2차 (2012~2016)	제3차 (2017~2021)	제4차 (2022~2026)
정책기조	개발 중심(양식생산 증대)		환경 중심(지속가능한 양식 환경)	
	Top down식 정책추진 구조		Bottom up식 정책추진 구조	
「양식산업발전법」	제정 전		제정 후	
어장 가치	생산가치 중시		소비자 가치·환경 가치 중시	
어장환경	안정적 생산 환경		생산 환경의 불확실성 증대	
구성원	X세대			MZ세대
산업구조	3차 산업혁명			4차 산업혁명

[illegible]

[그림 11-3] 우리나라 어장관리 기본계획 정책흐름분석

최근 수립된 제4차 어장관리 기본계획은 다음과 같다.



자료 : 국립수산물학원, “제4차 어장관리 기본계획”, 2021.12.

[그림 II-4] 제4차 어장관리 기본계획 비전 및 목표, 추진과제

2. 우리나라 어장관리정책 추진의 한계

앞서 살펴본 어장환경오염에 따른 양식생물 폐사 문제는 과거부터 계속되어온 문제다. 우리나라에서 연안 오염은 1962년 경제개발 5개년 계획 이후 공업단지 조성으로 시작되었다(박주석, 1983). 1990년부터는 매년 만성적인 독성적조의 발생 및 오염부하량 과다로 인하여 해양수질의 개선이 이루어지지 않고 있다(박원규, 1996). 양식생산 증산정책으로 일부 품종은 양식어장 및 품종의 개발로 대량생산체제로 발전하였으나, 연안해역의 오염과 어장 노후화로 양식사육 환경이 악화되어 대량폐사가 빈발했다(해양수산부, 1999). 1990년 해양환경현황 보고서(GESAMP)에 따르면, 연안해역 오염원 중 육상에서 배출되는 오염원이 해양오염의 80%를 차지하며, 선박으로부터의 오염 또한 10% 이상을 차지하는 것으로 나타났다(강시환, 1991; UNEP, 2004; 정진석, 2005). 우리나라 어장환경이 악화되었는지에 대해 조사한 결과, 어업인은 58.1%, 전문가는 97.1%가 각각 악화되었다고 진단했고, 어장환경 악화의 주된 요인으로 자가오염 및 육상기인 오염원 유입을 지적했다(해양수산부, 2014).

이러한 어장환경 오염 문제는 비단 우리나라에만 국한된 문제는 아니다. 과거부터 바다를 끼고 있는 세계 연안국들은 배타적 경제수역 개발을 통해 많은 이익을 얻기 위해 노력했는데, 이로 인해 연안환경 오염, 어장오염 등 다양한 문제에 직면해 있다. 이에 FAO에서는 1995년 「책임 있는 수산업에 관한 규범」을 통해 양식장 개발, 사료 및 약품의 사용과 오수 배출 등 어장관리에 관한 사항, 관련 법 및 정책 수립 등 각국별 책임을 강조하는 규범을 채택했다(FAO, 1995).

<표 II-7> FAO의 책임 있는 양식 개발 지침

구분	주요 내용
9.1 국가 관할 구역에서의 책임 있는 양식업 발전	9.1.1 국가는 책임 있는 양식업 발전을 촉진하는 적절한 법령, 행정적 틀을 수립하고, 유지 및 발전시켜야 한다. 9.1.2 국가는 최대 이용가능한 과학적 정보를 바탕으로 양식 생물의 유전적 다양성과 생태계에 미치는 영향 등에 대한 사전 평가 등 책임 있는 양식업 발전을 촉진해야 한다. 9.1.3 국가는 양식업을 포함한 활동들의 지속가능성을 제고하기 위해 필요에 따라 양식업 개발전략을 수립하고 정기적으로 갱신해야 한다. 9.1.4 국가는 지역사회와 어장에 대한 접근이 양식 개발에 부정적인 영향이 미치지 않도록 보장해야 한다. 9.1.5 국가는 용수 및 토지의 사용, 오수 배출, 약품 및 화학물질의 사용과 기타 양식 활동에서 비롯된 부정적인 생태 변화와 관련된 경제적, 사회적 영향을 최소화하기 위해 양식업에 특화된 환경평가 및 모니터링을 수행하기 위한 계획을 수립해야 한다.
9.2 국경을 넘는 수생태계에서의 책임 있는 양식업 발전	9.2.1 국가는 자국의 관할 구역 내에서 지속가능한 양식 활동을 촉진하는 협력으로 국경을 넘는 수생태계를 보호해야 한다. 9.2.2 국가는 주변국과 국제법에 따라 국경을 넘는 수생태계에 영향을 미칠 수 있는 종의 선택과 양식시설 등을 책임 있게 관리해야 한다. 9.2.3 국가는 국경을 넘는 수생태계에 새로운 생물종을 도입할 경우 주변국과 협의해야 한다. 9.2.4 국가는 하위지역 및 글로벌 수준에서 양식개발협력을 촉진하기 위해 양식 관련 데이터를 수집, 공유할 수 있는 방법을 마련해야 한다. 9.2.5 국가는 양식 활동에 사용되는 투입물의 영향을 모니터링하기 위해 필요한 방법 개발에 협력해야 한다.
9.3 양식기반어업을 포함한 양식목적을 위한 수생유전자원의	9.3.1 국가는 적절한 관리를 통해 유전적 다양성, 수생태계와 생태계 보전을 유지해야 한다. 특히 양식 활동에 사용되는 외래종이나 유전자 변형 어종의 도입으로 인한 피해를 최소화해야 한다. 또한 양식되는 외래종이나 유전자 변형종이 자

활용	국 및 타국 관할 수역으로 유입되어 발생할 수 있는 유전자 변형, 질병 및 기타 부작용 등의 피해 최소화를 위한 조치가 필요하다. 9.3.2 국가는 수중 생물의 수출입을 위한 국제 관행 및 절차, 채택 및 이행에 협력해야 한다. 9.3.3 국가는 모든 어종에 대한 질병 및 기타 부작용에 대한 위험을 최소화하기 위해 친어의 유전적 개량, 수정란, 유충 및 치어의 생산 및 판매와 운송 등에 적절한 관리체계를 만들어야 한다. 국가는 이러한 관리체계가 잘 이행토록 촉진해야 한다. 9.3.4 국가는 친어와 수정란, 유충 및 치어 등의 선정에 규정된 절차의 사용을 장려해야 한다. 9.3.5 국가는 멸종 위기종의 보전을 위해 멸종 위기종의 배양기술을 개발하여 그들의 개체군을 보호하고 회복시키기 위한 연구를 촉진해야 한다.
9.4 생산 수준에서의 책임 있는 양식업	9.4.1 국가는 지역공동체, 생산자단체 및 양식어업인들을 지원하기 위해 책임 있는 양식규정을 촉진해야 한다. 9.4.2 국가는 책임 있는 양식관리규정의 개발에 있어서 양식어업인과 그들의 공동체의 적극적인 참여를 촉진해야 한다. 9.4.3 국가는 사료 및 사료 첨가제, 비료 등의 적절하게 사용토록 노력을 촉진해야 한다. 치료제, 호르몬 및 약물, 항생제 및 기타 질병에 대한 화학물질 등의 안전하고 효과적이며 최소한의 사용을 보장해야 한다. 9.4.4 국가는 효과적인 양식 및 어류 건강관리에 유리한 위생조치 및 백신 규정을 촉진해야 한다. 9.4.5 국가는 사람의 건강과 환경에 해로운 양식 화학 투입물의 사용을 규제해야 한다. 9.4.6 국가는 찌꺼기, 슬러지, 사체 또는 병든 어류, 과도한 약품 및 기타 유해 화학물질 등이 사람의 건강과 환경에 위해를 가하지 않도록 폐기물 처리를 요구해야 한다. 9.4.7 국가는 양식수산물의 식품 안전을 보장하고 생산 과정, 현장 가공, 양식수산물의 저장 및 운송 과정 시 특별한 관리로 양식수산물의 품질을 유지하고 가치가 향상되도록 노력을 촉진해야 한다.

자료 : FAO, "Code of Conduct for Responsible Fisheries Rome" , 1995.

하지만 우리나라에서는 위와 같은 국제적 기조에 앞서 어장환경오염의 심각성을 인지하고 오래전부터 어장관리정책 및 관련 사업들을 추진해왔다. 어장관리 법·제도 측면에서는 1990년, 1995년에 2차에 걸쳐 「수산업법」을 일부 개정하여, 어장의 효율적인 이용·관리를 위해 어장환경의 개선 등 필요한 조치를 취할 수 있는 내용을 포함하였다. 이후 2000년에 어장환경보전 및 개선을 목적으로 「어장관리법」을 제정하고, 이를 통해 어장관리 기본계획 수립, 어장환경개선사업 추진 등의 어장관리가 본격적으로 실시되었다.

이처럼 우리나라에서 어장관리는 오랜 기간 지속되어 왔음에도 불구하고 아직도 매우 미흡한 실정이다. 우리나라는 양식생물의 생산터전인 어장환경을 개선하기 위해 1986년부터 다양한 방법으로 부단히 노력해왔다. 그러나 전문가들은 현재 어장환경이 악화되었다고 진단하는 등 어장환경이 개선되지 않은 것으로 나타났다(해양수산부, 2014). 이러한 어장환경이 나아지지 않는 문제는 양식생산 중심의 증산정책을 계속 중시하는 우리나라의 정책기조와 함께 어장관리정책 담당 인력 부족, 참여의지 미약, 사업이해도 부족, 예산 확보의 어려움 등에서 찾아볼 수 있다.

첫째, 양식생산 중심의 정책기조인 우리나라에서 어장관리정책은 예산 부족과 관련 사업이 규제로 인식되어 추진에 한계가 있었다. 현재 어장관리정책 예산은 양식정책 예산 대비 약 20% 수준이다. 문제는 어장관리정책이 개발사업 대비 경제성 및 효율성이 낮아 사업예산 확보가 사실상 어렵다는 점이다. 이에 어장관리사업 중 예산이 많이 소요되는 실시간 관측망 조성·운영, 어장관리시스템 구축, 어장수용력 산정, 어장환경개선효과 검증 등은 어장관리에 매우 중요한 사업임에도 예산 확보·투입이 어려워 사업 추진에 한계가 있다. 또한 어장관

리사업은 어장청소, 어장정화사업에 한정하는 등의 획일화된 인식 구조는 어장관리 관련 다양한 사업을 추진하기 어려운 구조다.

둘째, 어장관리정책을 수행하기 위한 담당 인력과 전문 인력이 부족하고, 어장환경개선 주체들인 지자체 담당자와 어업인들의 어장환경개선사업에 참여의지 또한 미약하다는 점이다. 현재 중앙정부인 해양수산부에서는 양식산업과의 사무관 1명과 주무관 1명 등 1개의 계가 전국의 모든 어장관리업무를 전담하고 있다. 또한 지방자치단체도 시·도 기준으로 어장관리 업무담당자가 1명이었으나, 이도 어장관리업무를 포함하여 다양한 업무를 처리하고 있었다. 이처럼 담당 인력이 부족하다는 점은 우리나라 모든 어장을 대상으로 한 어장관리정책 및 사업이 효과적으로 추진되기에 매우 열악한 구조라는 것이다. 또한 어장관리사업을 이해하고 시행하기 위해서는 자연과학 및 공학, 사회과학 등 다학제적 접근이 필요한 종합적인 전문지식을 요하기 때문에, 비전문가가 사업을 추진하기에는 한계가 있다. 어장환경개선사업 참여의지 측면에서는 어장청소 관리주체인 어업인들은 어장청소가 비용이 많이 소요되는 반면, 어장청소 후 어장환경개선 효과가 크지 않다는 인식하에 능동적으로 참여하지 않는다. 이러한 어업인들의 참여의지 부족은 어장관리 사업 추진에 악영향을 미치는데, 같은 공간에서 양식생물을 기르는 환경에서 어업인 중 일부가 사업 참여를 거절할 경우 어장관리사업 추진은 사실상 어렵다. 이에 지자체 담당자들은 담당 인력도 부족한 현실에서 어장환경개선 효과를 보여줄 수 있는 지표도 미흡해 어업인 설득에도 한계가 있기 때문에, 법적으로 강제하는 사업이외의 사업은 추진하기 어려운 구조를 낳는다.

<표 II-8> 양식정책 예산 대비 어장관리정책 예산 비중

항목	기르는 어업 발전 기본계획	어장관리 기본계획	예산비중
1차	'04~'08년, 11,232억 원	'07~'11년, 3,642억 원	32.4%
2차	'09~'13년, 13,288억 원	'12~'16년, 6,948억 원	52.3%
3차	'14~'18년, 14,152억 원	'17~'21년, 1,724억 원	12.2%
4차	'19~'23년, 15,241억 원	'22~'26년, 3,897억 원	25.6%

주 : 2차 어장관리 기본계획 예산 중 3,456억 원(49.7%)은 용자가 증가한 것으로 예산이 증가했다고 평가할 수 없음

주 : 3차 어장관리 기본계획에서는 양식부문 예산을 제외한 어장관리부문 예산만 산정됨에 따라 예산이 감소함

자료 : 기르는 어업 발전 기본계획, 각 년도; 어장관리 기본계획, 각 년도

지금까지 어장관리정책을 평가한 보고서들의 시사점을 종합해보면 다음과 같다. 먼저 일반어장 정화사업은 사업비가 적어 정화사업에 일반 소형선박을 사용함에 따라 어장정화효과가 미흡했고, 양식어장 정화·정비사업은 주로 어장정비 중심으로 사업이 추진되어 어장정화사업 효과가 미미했고, 특별관리어장 정화사업은 만단위로 어장정화사업을 추진함에 따라 예산확보 및 사업추진에 어려움이 있다(해양수산부, 1999).

또한 어장환경개선사업 측면에서는 전반적으로 어장정화선 부족과 어장정화전문업체의 부재로 어장정화사업 추진에 한계가 있고, 어장을 이용하는 어업권자가 부담하는 비용이 없어 형평성에 어긋난다는 문제 등이 언급되기도 했다(해양수산부, 1999).

이어 어장관리 기본계획 평가에서도 지방정부 및 어업인의 참여의지와 전문 인력 부족에 따른 사업추진이 미흡하다거나 예산 확보가 저조해 계획대비 사업추진 실적이 미비하다는 문제점들이 계속 지적되어 왔다.

제3절 시사점

우리나라 양식업은 양식생산 증산정책 및 양식기술 개발로 빠르게 성장했다. 현재 우리나라 양식 생산량은 약 231만 톤, 양식 생산금액은 약 2.9조 원으로 1980년 대비 각각 4.3배, 26.7배나 증가했다. 그러나 최근 양식생산량은 더 이상 증가하지 못하고 정체상태를 보이고 있다. 정체된 원인은 다양하겠으나, 양식어장 개발이 약 92%에 달해 포화상태에 이르렀고, 양식생물 피해가 점점 증가한다는 점 등이 주요 원인이라 할 수 있다.

우리나라 양식어장은 태풍 등 자연재해로 인한 수산피해를 방지하기 위해 주로 폐쇄성 내만해역에 위치하고 있기 때문에 오염에 취약한 구조적인 특성을 지니고 있다(국립수산물과학원, 2012). 이에 우리나라 어장환경오염 문제는 1962년 공업단지가 대규모로 조성되기 시작하면서 대두되었고, 도시화 및 산업화로 매년 발생하는 적조는 계속 양식생물에 악 영향을 주고 있다. 지금도 육상 및 해상으로 부터 유입되는 환경유래 오염물질과 양식 활동으로 발생하는 오염 등으로 어장환경은 계속 악화되고 있다.

이러한 어장환경오염 문제는 세계 연안국들의 공통된 문제이기에, FAO에서는 1995년 「책임 있는 수산업에 관한 규범」을 발표하고 각국별 책임을 강조했다. 우리나라는 어장환경오염의 심각성을 인지하고 이보다 앞선 1986년부터 어장환경을 개선하기 위해 다양한 방법으로 부단히 노력해왔다. 그러나 대다수의 전문가들은 어장환경이 개선되지 않았다고 평가하고 있다(해양수산부, 2014). 이는 우리나라 어장관리정책의 구조적 한계에서 그 이유를 찾아 볼 수 있다. 첫째, 양식

생산 중심의 정책기조인 우리나라에서 어장관리정책은 예산 확보의 어려움과 관련 사업이 규제로 인식되어 추진에 한계가 있었다. 둘째, 어장관리정책을 수행하기 위한 담당 인력과 전문 인력이 부족하고, 어장환경개선 주체들인 지자체 담당자와 어업인들의 어장환경개선사업에 참여의지 또한 미약하다는 점이다. 따라서 이러한 현실에서 어장관리정책 중 가장 효과가 좋은 어장관리사업을 우선적으로 추진할 필요가 있다.



Ⅲ. 우리나라 어장관리정책 평가

제1절 IPA분석방법론

1. 분석 기법

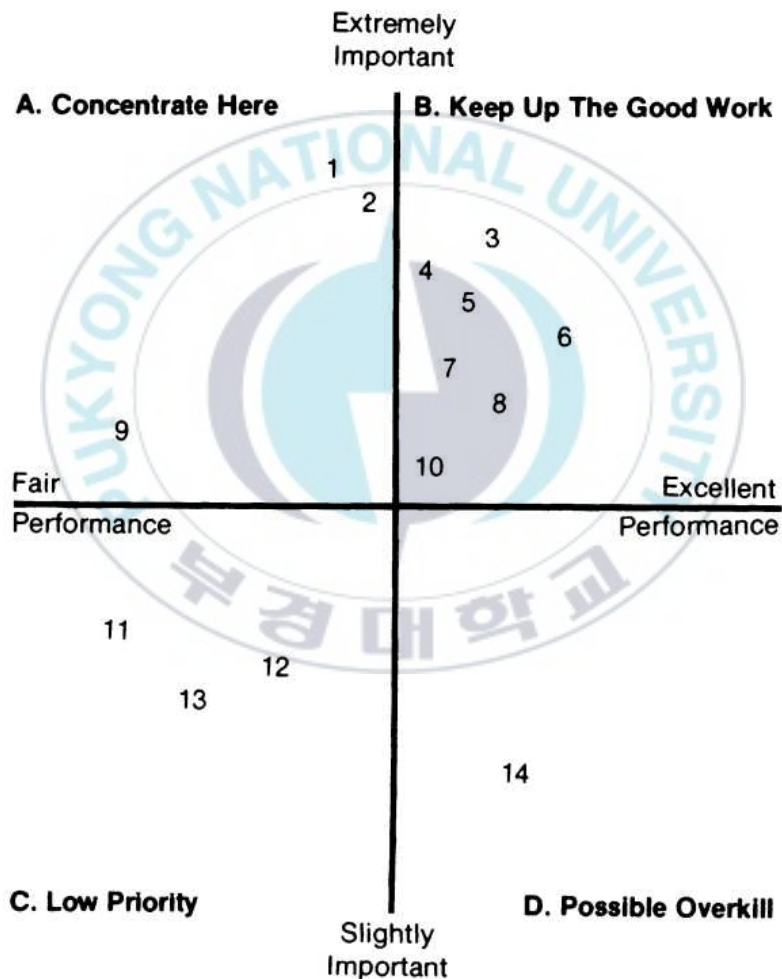
Martilla & James는 제품과 서비스에 대한 고객 만족도를 평가하기 위해 Quadrant model 기반의 IPA분석 기법을 개발하였다. 본래의 Quadrant model은 중요도 및 만족도를 ‘A. Concentrate Here’, ‘B. Keep Up The Good Work’, ‘C. Low Priority’, ‘D. Possible Overkill’ 등 4분면으로 구분하여 설명하는 분석 방법론이다(Martilla & James, 1977). Quadrant model의 4분면에 대한 결과 해석은 다음과 같다.

<표 III-1> IPA분석 Quadrant model의 결과 해석

구분	내용
A. 중점 개선영역	소비자들은 중요하게 생각하나 기업에 대한 소비자 만족도가 낮아, 기업에서의 집중적인 투자 및 노력이 필요한 영역
B. 유지관리영역	소비자들이 중요하게 생각하는 동시에 기업에 대한 소비자 만족도가 높아, 현 상태를 지속해야 하는 영역
C. 개선 대상영역	소비자 중요도 및 만족도가 모두 낮아, 기업에서는 개선해야 하나 우선순위가 낮은 영역
D. 과잉 투자영역	소비자들은 중요하게 생각하지 않으나 기업들의 과잉 투자 및 노력으로, 기업들의 투자 및 노력을 줄여야 하는 영역

자료 : Martilla, J. A., & James, J. C. (1977), Importance-performance analysis, The journal of marketing, p. 78.

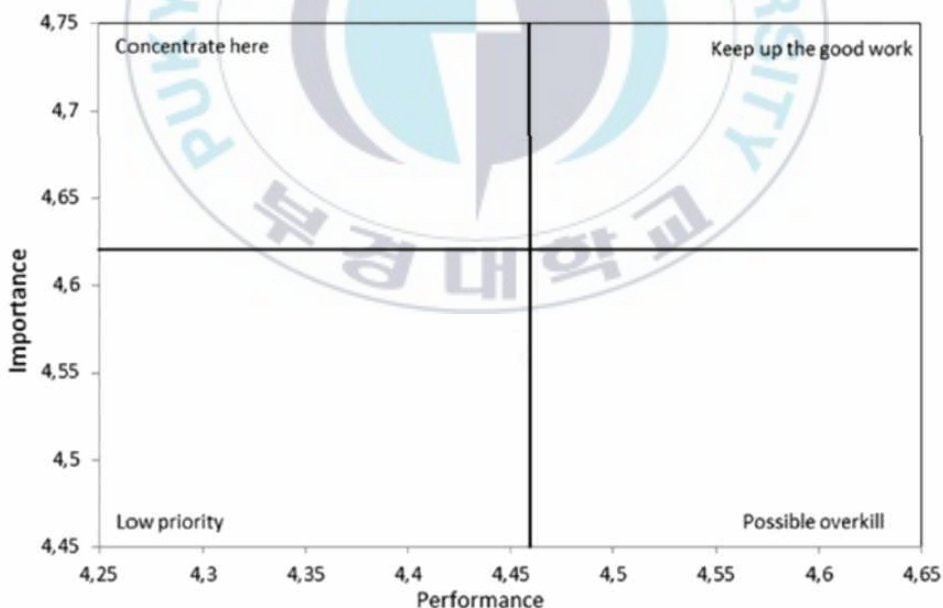
이처럼 IPA분석 기법은 중요도와 만족도의 평균값을 기준으로 전체 영역을 4개로 구분하여 제시하는 기법이다. Martilla & James(1977)가 제시한 Quadrant model에서는 서비스 이용자에 의해 직접 평가된 서로 다른 서비스들의 속성 값은 수평축은 만족도를 수직축은 중요성의 좌표로 계산하여, 최종적으로 그리드에 표현하였다.



자료 : Martilla, J. A., & James, J. C. Importance-performance analysis, 1977, The journal of marketing, 78.

[그림 III-1] IPA Quadrant model

IPA분석은 상품이나 서비스가 지니고 있는 속성들의 상대적인 중요도와 수행도를 동시에 비교·분석하여 소비자의 인식을 파악함으로써 정해진 인력과 예산으로 우선적으로 해결해야 할 것과 지양해야 할 것을 결정하는데 유용한 정보를 제공한다(소순창, 2019). 이후 연구자들은 데이터 중심의 사분면 모델(Data centered quadrant model)을 사용하여 더 나은 차별력을 주기위해 모델이 개선되었다(Rial et al., 2008; Semso Ormanovic et al., 2017). 개선된 모델과 기존 모델의 차이점을 살펴보면, 개선된 모델에서는 변수간 데이터의 편차가 작은 데이터들도 효율적으로 도식화할 수 있도록 수정한 것이다. 예를 들어 최초의 X, Y 좌표 값들은 1~7점까지 도식화되지만, 수정된 모델에서는 4.25~4.75와 같이 편차가 작은 값들도 극명하게 표현되도록 했다.



자료 : Semso Ormanovic, Alen Ciric, Munir Talovic, Haris Alic, (2017). "IMPORTANCE-PERFORMANCE ANALYSIS: DIFFERENT APPROACHES", Acta Kinesiologica 11, pp. 58-66.

[그림 III-2] 개선된 IPA Data centered quadrant model

2. 분석의 전제

본 논문의 연구 주제인 어장관리정책은 우리나라 「어장관리법」에 근거하여 수립되는 법정계획이다. 법정계획 평가는 일반적으로 지난 계획의 성과와 한계로 구분하는 성과평가 방법으로 평가된다. 지금까지 수행된 법정계획 성과평가는 통상적으로 사업실적 및 목표 달성 여부로 평가하는 정성적인 평가방법을 따랐다. 대표적으로 농업·농촌 및 식품산업 발전계획(농림축산식품부, 2018), 제5차 여성농업인 육성 기본계획(농림축산식품부, 2020), 제2차 해양생태계 보전·관리 기본계획(해양수산부, 2019)이 있고, 어장관리 기본계획도 이에 포함된다.

최근에는 설문조사 및 관련 통계를 활용하여 평가하는 계층화 분석법(Analytical Hierarchy Process, 이하 AHP) 및 중요도-만족도 분석(Importance-performance analysis, 이하 IPA)을 적용한 정량적인 평가방법이 많이 활용되고 있다. 이러한 성과평가 방법을 활용한 계획은 제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(과학기술정보통신부, 2020), 제4차 저출산·고령사회 기본계획(관계부처 합동, 2020), 제3차 부산광역시 도시브랜드 기본계획(부산광역시, 2020)이 있다. 수산분야에서는 최근 제2차 수산업·어촌 발전 기본계획(해양수산부, 2021)의 성과평가에서 AHP분석을 활용하였다.

이렇게 계층화 분석법과 같이 요인들의 우선순위를 도출하는 분석법으로 IPA분석법도 많이 활용된다. IPA분석 기법은 ‘마케팅’, ‘관광’, ‘사회복지’, ‘교육’분야에서 많이 활용하는 분석기법이다(소순창 외, 2019). 이 기법은 해당 개념에 대해 연구대상이 인지하는 중요도와 실제 실행도를 다면적으로 분석하여 시각적으로 결과를 제시함으로써 다양한 요소들 내에서 우선적으로 지원해야 되는 요소들의 순위를 도

출하는 데 유용하다(서보순 외, 2017). IPA분석법을 활용하여 정책 우선순위를 도출한 연구도 다양한데, 소순창 외(2019)는 지방자치 및 분권 정책에 대해 정책 설계자인 공무원과 정책 수혜자인 지역주민 간의 입장이 얼마나 상이한지를 IPA분석(만족도-중요도 분석)을 통해 밝혔고, 가장 우선적으로 집중해야할 정책 우선순위를 도출하였다. 정은희·강상경(2021)은 국가인권위원회 정신재활시설 인권실태조사 자료를 바탕으로 중요도와 실행도의 IPA분석을 통해 정신재활시설 이용자가 평가하는 주거지원서비스의 우선순위와 45세를 기준으로 집단별 차이를 도출하였다. 하지혜·강정은(2022)은 환경보건정책의 정책효율성을 제고하기 위해 환경보건정책 전문가 및 실무진들을 대상으로 중요도와 만족도의 차이(Gap)를 IPA분석으로 도출하였고, 이를 통해 정책 우선순위를 설정하였다.

본 연구에서 IPA분석을 활용한 목적은 첫째, 어장관리 기본계획에서의 정책별 우선순위를 도출하고자 했으며, 둘째, 양식어장이라는 한 공간에서 관리주체인 어장관리 전문가와 이용주체인 양식 전문가 간의 인식 차이를 밝히고, 향후 이해관계자 모두가 공감하는 어장관리 정책 방향을 도출하는 것이다. 그러나 분석 대상인 어장관리 기본계획은 국가 계획으로 그 범위가 매우 넓고, 각각의 사업별로 성격도 서로 상이하기 때문에 사업별 중요도-만족도 편차가 높을 것이라 판단했다. 이에 따라 최근 업데이트된 편차가 작은 값들을 잘 표현해주는 모델(Rial et al., 2008)이 아닌 최초의 Martilla & James의 Quadrant model을 적용하였다. 마지막으로 결과에 대한 전반적인 해석은 소순창 연구(2019)를 참고하였다. 소순창(2019)은 IPA분석 도식화를 1사분면은 지속유지영역으로 높은 중요도-높은 수행도를, 2사분면은 집중노력영역으로 높은 중요도-낮은 수행도를, 3사분면은 점진

개선영역으로 낮은 중요도-낮은 수행도를, 4사분면은 과잉노력영역으로 낮은 중요도-높은 수행도로 각각 구분하였다.

높음 ↑ 중요도 ↓ 낮음	제2사분면	제1사분면
	집중노력영역(Concentrate here) 높은 중요도-낮은 수행도	지속유지영역(Keep up the good work) 높은 중요도-높은 수행도
	제3사분면	제4사분면
	점진개선영역(Low Priority) 낮은 중요도-낮은 수행도	과잉노력영역(Possible Overkill) 낮은 중요도-높은 수행도
	낮음 ← 수행도 → 높음	

자료 : 소순창 외, IPA분석을 통한 지방분권정책의 중요도와 만족도에 관한 실증분석, 2019.3., 지방행정연구 제33권 제1호(통권 116호)

[그림 III-3] IPA 분석의 도식화

제2절 IPA분석을 통한 우리나라 어장관리정책 평가

1. IPA분석 개요

본 연구에서는 제3차 어장관리 기본계획에서 수립되었던 9개 중점 추진과제를 중심으로 정책별 사업 중요도 및 추진성과 만족도를 평가하였다. 설문조사의 목적은 어장관리정책별 사업 중요도 및 추진성과 만족도를 평가하기 위함이며, 이에 평가그룹을 우리나라 어장관리 전문가 18명과 양식 전문가 20명 등 총 38을 선정하여 조사하였다. 조사방법은 구조화된 설문지를 작성하여 이메일 및 면접 조사 방식으로 이루어졌으며, 조사는 2021년 8월부터 10월까지 약 두 달간 진행하였다.

<표 III-2> IPA분석의 설문조사 개요

구분	내용
조사 목적	• 어장관리정책별 사업 중요도 평가 • 어장관리정책별 추진성과 만족도 평가
조사 표본	• 전문가 38명(어장관리 전문가 18명, 양식 전문가 20명)
조사 방법	• 구조화된 설문지를 통한 이메일 및 면접 조사
조사 기간	• 2021년 8월 ~ 10월

설문항목은 우선순위 평가, 중요도 평가, 추진성과 평가로 구성하였다. 설문 항목별 평가는 ‘Ⅰ. 어장환경 진단·평가 고도화’, ‘Ⅱ. 과학적 어장환경 기준 마련’, ‘Ⅲ. 어장정보 활용기반 구축’, ‘Ⅳ. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’, ‘Ⅴ. 어장환경 및 어장생산성 개선’, ‘Ⅵ. 잠재 위험의 선제적 대응강화’, ‘Ⅶ. 어장관리제도 실효성 제고’, ‘Ⅷ. 자율관리 활성화’, ‘Ⅸ. 눈높이 교육·홍보 마련’으로 구성하였다. 설문 각 문항에 대해 우선순위 및 리커트 척도(1=매우 중요하지 않음, 7=매우 중요함)로 조사하여 평가했다. 조사된 결과는 Excel과 SPSS 26.0 프로그램을 활용하여 분석하였으며, 최종 IPA분석 기법을 적용하여 도식화하였다. 신뢰도 분석 결과 어장관리정책의 사업 중요도의 Cronbach Alpha는 0.847, 어장관리정책 추진성과 만족도의 Cronbach Alpha는 0.918로 나타났다.

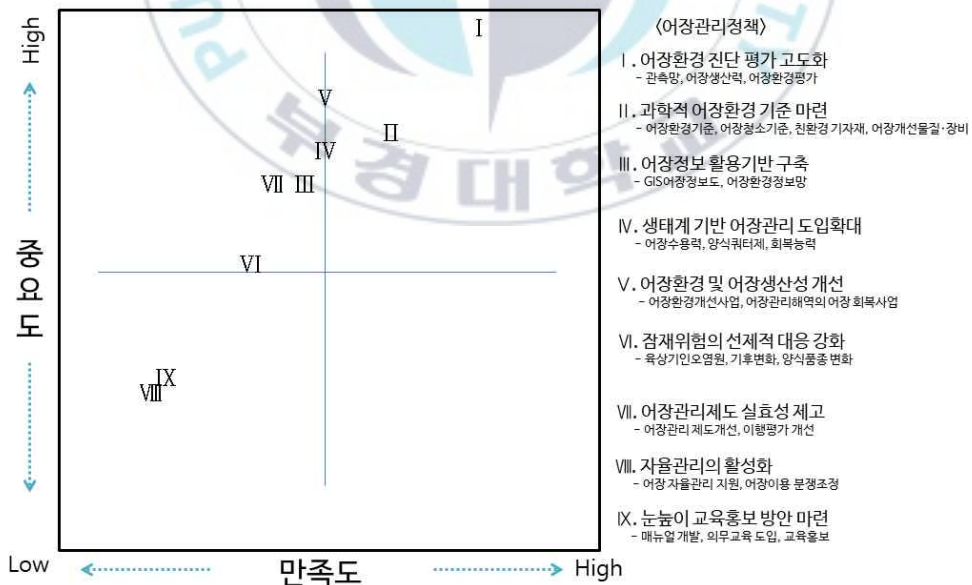
<표 III-3> IPA분석의 설문항목 구성

개념 구분	평가항목		측정 항목
우 선 순 위 평 가	과학적인 어장관리 기반 강화	어장환경 진단·평가 고도화	우 선 순 위
		과학적 어장환경 기준 마련	
		어장정보 활용기반 구축	
	지속가능한 생산기 반 구축	생태계 기반 어장관리 도입 및 확대	
		어장환경 및 어장생산성 개선	
		잠재 위험의 선제적 대응 강화	
	참여형 어장관리 기반 확보	어장관리제도 실효성 제고	
		자율관리의 활성화	
		눈높이 교육·홍보 방안 마련	
중 요 도 평 가	어장환경 진단·평 가 고도화	어장환경 관측망 유지·관리 및 고도화	리 커 트 척 도
		어장생산력 저하 원인 규명	
		어장환경평가 기반 구축 및 평가기법 고도화	
	과학적 어장환경 기준 마련	어장환경기준 갱신 및 수산물 친환경 기준 마련	
		어장청소 방법 및 기준 마련	
		양식기자재 친환경 기준 마련	
		어장개선물질·장비인증 기준 마련 및 체계 구축	

	어장정보 활용기반 구축	GIS기반 어장정보시스템 구축 및 운영
		어장환경정보망 서비스 고도화
	생태계 기반 어장 관리 도입 및 확대	지속가능한 어장생산력 산정
		해역별 양식할당제 시범사업
		어장환경 회복능력 조사
	어장환경 및 어장 생산성 개선	어장환경 보전 및 개선사업
		어장생산성 회복사업 추진
	잠재 위험의 선제적 대응 강화	육상기인 오염원 어장영향조사 및 저감대책
		기후변화에 따른 어장환경 변화 모니터링
		양식품종 변화에 따른 어장정비 방향 연구
	어장관리제도 실효성 제고	어장관리법 실행력 제고를 위한 제도개선
		어장관리 이행평가 개선
	자율관리의 활성화	어장 관련 자율관리 지원사업 활성화
		해역별 양식품종 자율지정 협약 지원
		어장이용 분쟁조정 강화
	눈높이 교육·홍보 방안 마련	어장관리 매뉴얼 개발·보급
		어장관리 의무교육 과정 개발 및 추진
		알기 쉬운 교육·홍보 동영상 제작 및 보급
추진성과 평가	과학적인 어장관리 기반 강화	어장환경 진단·평가 고도화
		과학적 어장환경 기준 마련
		어장정보 활용기반 구축
	지속가능한 생산기반 구축	생태계 기반 어장관리 도입 및 확대
		어장환경 및 어장생산성 개선
		잠재 위험의 선제적 대응 강화
	참여형 어장관리 기반 확보	어장관리제도 실효성 제고
		자율관리의 활성화
		눈높이 교육·홍보 방안 마련

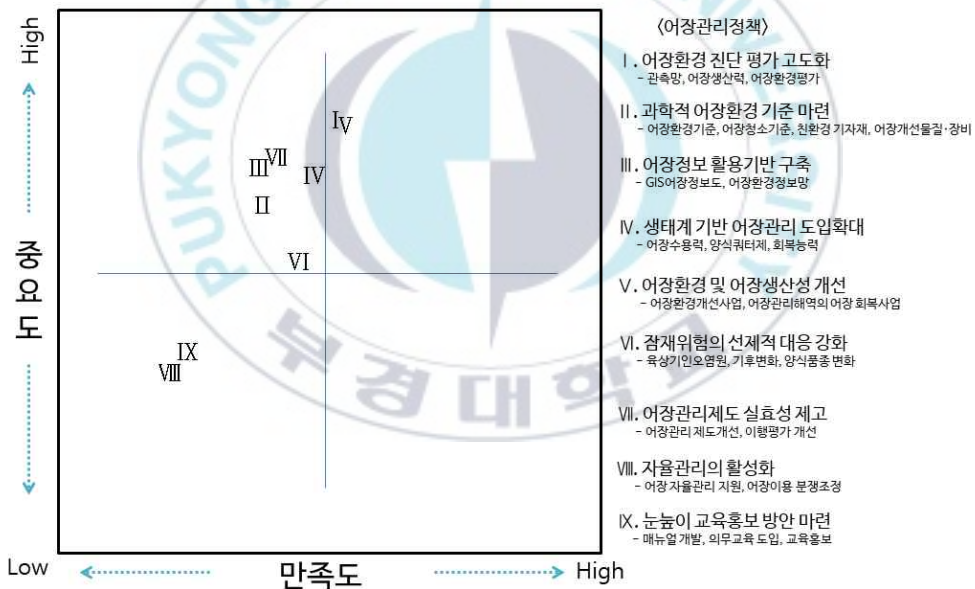
2. IPA분석 결과

먼저 어장관리 전문가를 대상으로 IPA분석을 도출한 결과는 다음과 같다. 1사분면(지속유지영역)의 ‘I. 어장환경 진단·평가 고도화’, ‘II. 과학적 어장환경 기준 마련’ 정책은 중요도 및 성과가 좋은 것으로 나타났다. 이에 반해 2사분면(집중노력영역)의 ‘III. 어장정보 활용 기반 구축’, ‘VI. 잠재위험의 선제적 대응강화’, ‘VII. 어장관리제도 실효성 제고’와 1사분면과 2사분면의 중간 경계면에 놓인 ‘V. 어장환경 및 어장생산성 개선’, ‘IV. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’ 등의 정책은 개선이 시급한 것으로 나타났다. 마지막으로 3사분면(점진개선영역)의 ‘IX. 눈높이 교육·홍보 방안 마련’, ‘VIII. 자율관리 활성화’ 정책은 점진적 개선이 필요한 것으로 나타났다.



[그림 III-4] 어장관리 전문가 대상 어장관리정책 IPA분석 결과

다음으로 양식 전문가를 대상으로 IPA분석을 도출한 결과는 다음과 같다. 1사분면(지속유지영역)의 ‘V. 어장환경 및 어장생산성 개선’, ‘I. 어장환경 진단·평가 고도화’는 중요도 및 성과가 좋은 것으로 나타났다. 2사분면(집중노력영역)의 ‘VII. 어장관리제도 실효성 제고’, ‘III. 어장정보 활용기반 구축’, ‘IV. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’, ‘II. 과학적 어장환경 기준 마련’, ‘VI. 잠재위험의 선제적 대응강화’ 등의 정책은 개선이 시급한 것으로 나타났다. 마지막으로 3사분면(점진개선영역)의 ‘IX. 눈높이 교육·홍보 방안 마련’, ‘VIII. 자율관리 활성화’ 정책은 점진적 개선이 필요한 것으로 나타났다.



[그림 III-5] 양식 전문가 대상 어장관리정책 IPA분석 결과

제3절 소결

우리나라 어장관리정책에 대한 IPA분석 결과를 종합해보면 어장관리 전문가와 양식 전문가가 평가하는 두 집단 간의 개별적 차이가 미세하게 나타났으나 대체로 비슷했다. 먼저 두 집단 간의 공통적 의견으로는, 첫째, 어장환경 진단·평가 고도화 정책에 포함된 어장환경 관측망 사업, 어장생산력 증진 사업, 어장환경평가 사업 등은 계속적으로 유지 및 확대해야 할 사업으로 평가됐다. 둘째, 어장정보 활용기반 구축 정책(GIS어장정보화 구축, 어장환경정보망 관리), 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대 정책(어장수용력 산정, 양식쿼터제, 회복능력 산정), 잠재위험의 선제적 대응강화 정책(육상기인오염원 모니터링, 기후변화 및 양식품종 변화 대응), 어장관리제도 실효성 제고 정책(어장관리 제도개선, 이행평가 개선)은 예산과 인력을 집중적으로 투입해서 추진해야 할 사업으로 평가됐다.

마지막으로 두 집단 간의 차이에 있어선 어장관리 전문가들은 어장환경 및 어장생산성 개선 정책(어장환경개선사업, 어장관리해역의 어장 회복사업)에 집중적인 노력이 필요하다고 평가한 반면, 양식 전문가들은 과학적 어장환경 기준 마련(어장환경기준, 어장청소기준, 친환경기자재, 어장개선물질·장비 사업)이 더 필요하다고 평가해 의견 차이가 있었다.

그러나 IPA분석 결과를 기반으로 정책결정자들이 추진 사업을 결정하기에는 한계가 나타났다. 예를 들어 전문가 공통의견으로 2사분면(집중노력영역)에 “어장정보 활용기반 구축”이 집중적인 노력이 필요한 것으로 나타났다. 하지만 “어장정보 활용기반 구축”의 추진 사

업은 “GIS기반 어장정보시스템 구축 및 운영”사업과 “어장환경정보 망 서비스 고도화”사업으로 구분된다. 이에 정책결정자 입장에서 모든 사업을 다 추진할 수 없을 때 실제 추진사업의 선택에서는 한계가 나타났다.

<표 III-4> IPA분석 결과 종합

구분	어장관리 전문가	양식 전문가	공통 의견
1사분면 (지속유지)	‘I. 어장환경 진단·평가 고도화’ ‘II. 과학적 어장 환경 기준 마련’	‘I. 어장환경 진단·평가 고도화’ ‘V. 어장환경 및 어장생산성 개선’	‘I. 어장환경 진단·평가 고도화’
2사분면 (집중노력)	‘III. 어장정보 활용기반 구축’ ‘IV. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’ ‘V. 어장환경 및 어장생산성 개선’ ‘VI. 잠재위험의 선제적 대응강화’ ‘VII. 어장관리제도 실효성 제고’	‘II. 과학적 어장 환경 기준 마련’ ‘III. 어장정보 활용기반 구축’ ‘IV. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’ ‘VI. 잠재위험의 선제적 대응강화’ ‘VII. 어장관리제도 실효성 제고’	‘III. 어장정보 활용기반 구축’ ‘IV. 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대’ ‘VI. 잠재위험의 선제적 대응강화’ ‘VII. 어장관리제도 실효성 제고’
3사분면 (점진개선)	‘VIII. 자율관리 활성화’ ‘IX. 눈높이 교육·홍보 방안 마련’	‘VIII. 자율관리 활성화’ ‘IX. 눈높이 교육·홍보 방안 마련’	‘VIII. 자율관리 활성화’ ‘IX. 눈높이 교육·홍보 방안 마련’
4사분면 (과잉노력)	-	-	-

주 : 양식 전문가 및 어장관리 전문가의 각각의 표본 수가 30 미만이기 때문에 두 집단간 의견 차이가 있는지 비모수 검정(Mann-Whitney U test)을 실시하였음. 분석 결과, 유의확률(p) 값이 0.05보다 크게 나타나 두 집단 간의 의견 차이가 없는 것으로 나타났다

IV. 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향 분석

제1절 구조방정식모형 분석방법론

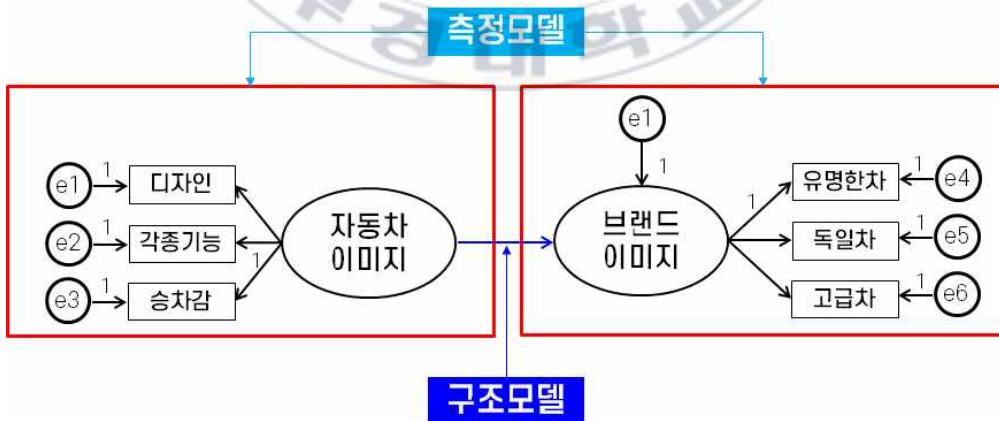
1. 분석 기법

정책 평가는 정책 또는 프로그램이 그의 산출결과를 달성하는 데 있어 얼마나 잘 작동하고 있으며 왜 그렇게 작동하는지를 구체적으로 파악하기 위해 객관적인 측정과 분석방법을 사용하는 개별적이고 체계적인 연구이다(김봉태, 2012). 어느 분야 정책이나 비슷하겠으나 우리나라 어장관리정책은 자연과학 및 공학, 사회과학 등 다학제적 접근이 필요하고, 이해관계자도 다양한 기업, 중앙정부 및 지자체, 학교, 연구소에 어업인까지 포함하고 있어 매우 복잡한 구조를 가진다. 이에 어장관리정책의 평가도 복잡한 구조를 가질 수밖에 없고, 가장 큰 문제는 모든 이해관계자들이 납득할 수 있는 평가결과의 도출이 쉽지 않다는 점이다. 때문에 지금까지 어장관리 기본계획을 포함한 많은 기본계획들의 평가가 정성적으로 진행되었던 이유다. 제3장에서 현재 정책 평가에서 많이 활용되고 있는 정량적 평가방법인 IPA분석을 이용하여 어장관리정책을 평가해봤으나, 정책결정자가 본 평가결과를 가지고 추진할 사업을 결정하기에는 매우 부족하다. 이에 제4장에서는 어장관리정책의 정책결정자가 특정 목적 달성에 필요한 사업들을

우선적으로 선택할 수 있도록 구조방정식모델을 이용하여 어장관리사업들이 어떠한 경로를 거칠 때 가장 효과적인지를 분석하였다.

모든 사물과 현상이 생성되고 변화하는 과정에는 원인과 결과가 있게 마련인데, 그러한 원인과 결과를 합쳐 인과(因果)라 하고, 원인과 결과를 잇는 네트워크를 인과관계라 한다(김영표, 2009). 많은 연구자들은 변수 간 인과관계를 바탕으로 각 변수에 대한 직·간접적인 영향의 규모나 중요성을 추정·검정하기 위하여 경로분석을 주로 이용하는데, 경로분석은 기본적으로 구조방정식모형을 따른다(변세일, 2009). 구조방정식모델(Structural Equation Modeling, SEM)은 변수들 간의 인과관계와 상관관계를 검증하기 위한 통계기법으로서 사회학 및 심리학 분야에서 개발되었지만 현재는 경영학, 광고학, 교육학, 생물학, 체육학, 의학, 정치학 등 여러 학문 분야에서 광범위하게 사용되고 있다(우종필, 2022).

구조방정식모형은 측정모형(measurement model)과 구조모형(structural model) 두 가지로 구성된다(김성일, 2004).



자료 : 우종필 (2022), 구조방정식모델 개념과 이해(개정판), 한나레아카데미, pp. 17.

[그림 IV-1] 구조방정식모델 구성

구조방정식모델은 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis, CFA)과 경로분석(path analysis)이 결합된 형태로, 모델 형태의 관점에서 보면 확인적 요인분석은 측정모델(measurement model)에 해당되고, 경로분석은 구조모델(structural model)에 해당된다(우종필, 2022). 구조방정식모형에서 척도형 설문으로 구한 값들은 불연속적인 성질을 갖기 때문에 고전적 계량경제모형의 가정 중 등분산성이 깨지게 되는데, 이에 일반적으로 요인분석으로 이를 해결한다(김민철, 2009). 따라서 구조방정식모형 분석은 일반적으로 요인분석을 실시한 후 경로를 분석하는 순서를 따른다. 요인분석으로 설문 문항 사이의 관계와 구조를 상관관계를 통해 타당성이 낮은 변수는 제거하고, 타당성이 확보된 문항들의 평균값은 요인들의 값으로 변환되어 요인이 구성된다. 구조방정식모형 분석은 크게 공분산 기반의 CB-SEM(Covariance Based-SEM)과 부분적인 최소제곱법 기반의 PLS-SEM(Partial Least Square-SEM)으로 구분할 수 있다(노승철, 2013). CB-SEM과 PLS-SEM의 특징을 살펴보면 CB-SEM은 이론과 논리적 정당성을 근거로 개념들 간의 구조관계를 모형으로 설정한 후 모형의 적합도와 수용가능성을 확인하는 이론검증의 성격을 갖는 반면 PLS-SEM은 이론적 연구들이 부족한 상황에서 모형을 대상으로 예측이나 설명을 목적으로 한 이론을 구축하는 탐색적 성격을 갖는다(이용태·이상준 2015). 배병렬(2022)은 CB-SEM과 PLS-SEM의 특징을 연구적 성격, 이론적 근거, 척도의 유형, 부적해, 추정, 자료분포, 표본크기, 모수추정, 지표의 방향성, 잠재변수 간 상관, 오차 간 상관, 모델의 복잡성 등 자세하게 비교하였다.

<표 IV-1> CB-SEM과 PLS-SEM의 특징 비교

구분	CB-SEM	PLS-SEM
연구의 성격	확인적	탐색적
이론적 근거	강한 이론적 근거	이론적 근거가 약함
척도의 유형	등간 또는 비율척도	등간 또는 비율척도 (명목척도, 서열척도는 안 됨)
부적해	부적해가 발생	항상 식별이 됨
추정	구조모델과 측정모델을 각각 추정할 수 있음	구조모델과 측정모델을 동시에 추정
자료분포	다변량정규성 가정, 모수적 접근	다변량정규성을 가정하지 않음, 비모수적 접근
표본크기	대표본을 요구(최소 200 이상)	소표본도 가능(30~100도 가능)
모수추정	최우도추정(MLE)	PLS algorithm
지표의 방향성	반영지표	조형지표와 반영지표
잠재변수 간 상관	잠재변수 간 상관설정이 가능	잠재변수 간 상관설정이 불가능
오차 간 상관	오차 간 상관설정이 가능	오차 간 상관설정이 불가능
모델의 복잡성	복잡한 모델의 추정이 어려움(지표가 100개 이상인 경우 문제가 발생), 재귀모델 및 비재귀모델 추정 가능	복잡한 모델도 추정이 가능, 재귀모델만 추정 가능

자료 : 배병렬 (2022), SmartPLS 3.3에 의한 조절효과, 매개효과 및 조절된 매개효과분석, 도서출판 청람, p. 6.

2. 분석의 전제

본 연구는 우리나라에서의 양식생산 중심의 정책기조로 인한 어장 관리정책 추진의 구조적 한계와, 담당 인력의 부족과, 어장환경개선 주체들의 참여의지가 미약하다는 점 등 현행 우리나라 어장관리정책의 한계에서 문제 인식을 가지고 시작되었다. 이에 본 연구의 목적은

현 시점에서 가장 효율적인 어장관리정책을 밝히는 것이다. 앞서 최근 정량적 정책평가에서 많이 활용되는 IPA분석을 통해 어장관리정책을 평가해 봤으나 정책결정자가 실제 활용하기에는 한계가 있다.

정부정책과 같이 복잡한 구조의 인과관계를 설명하기 위해 구조방정식모형을 많이 활용하고 있다. 그러나 수산 분야에서 구조방정식모형을 활용한 연구는 유통구성원들의 기능이 유통성과에 미치는 영향(이정필, 2016)과, 수산가공식품의 신제품개발 성과에 영향을 미치는 성공요인(이남수, 2019) 등으로 매우 적다. 아울러 수산 정책 또는 어장관리 분야에서 구조방정식을 활용한 연구는 아직 없다.

최근 2022년부터 2026년까지 수행될 제4차 어장관리 기본계획이 수립되었다([그림 II-4] 참조). 본 연구의 목적이 효율적인 어장관리정책을 찾는 것이기 때문에, 제4차 어장관리 기본계획을 본 연구의 분석 대상으로 설정하였다. 그러나 기본계획이라 하더라도 특정 이론이 정립되었다는 측면에서 보기는 어렵기 때문에, 구조방정식모형 분석방법론 중 접근 및 분석방법이 좀 더 자유로운 PLS-SEM을 적용하여 분석하였다. 사실상 본 연구의 목표가 가장 효과적인 어장관리사업을 도출하는 것으로 위 분석방법론의 선택은 큰 문제가 없다고 판단하였다. 그러나 경로분석에서 설정한 경로의 검증은 중요하기 때문에 다중회귀분석으로 각각의 변수간의 경로를 검증했다. 마지막으로 이해관계자들의 정확하고 다양한 의견을 반영하고자 해양수산부, 국립수산물학원, 한국어촌어항공단, 부경대학교, 한국해양수산개발원 등 어장관리정책과 직간접적으로 연관성이 있는 기관을 설문조사 대상으로 하였다.

제2절 분석의 틀

1. 연구모형 구축

앞서 연구논의를 바탕으로 본 연구에서는 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향에 대해 다음과 같이 연구모형을 제시하였다.



[그림 IV-2] 연구모형

외생잠재변수로는 제4차 어장관리 기본계획의 추진전략을 기반으로 “청정 어장 이용·보전”, “어장관리 책임성 강화”, “선제적 어장관리 기반 구축”으로 설정하였다. 외생잠재변수의 관측변수로는 각 전략에

포함된 사업들로 구성하였다. 매개변수와 내생잠재변수로는 「어장관리법」 제1조(목적)를 기반으로 설정하였는데, 내생잠재변수는 어장관리정책의 최종 목적인 “양식업의 지속가능성”으로 설정하였고, 이를 매개하는 변수로 “어장환경 보전” 및 “어장환경 개선”을 설정하였다. 마지막으로 “정부의 어장관리정책 실천 정도”를 조절변수로 설정하여, 우리나라 어장관리정책의 실천 정도가 양식업의 지속가능성을 조절할 것으로 가정했다.

지금까지 설정한 연구모형을 수식으로 정리해보면 다음과 같다. 먼저 Joreskog and sorbom(1984)은 구조방정식을 다음과 같이 정립했다(Bagozzi, R. P., & Yi, Y., 1988).

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (4.1.1)$$

여기서 η 는 내생적 잠재변수, ξ 는 외생적 잠재변수이다. B 는 내생적 잠재변수 간의 경로 값이며, Γ 는 외생적 잠재변수와 내생적 잠재변수간의 경로 값이다. ζ 는 내생적 잠재변수의 구조오차이다. 식 (4.1.1)을 참고하여 본 연구의 연구모형에 따른 수식을 정리해보면 다음과 같다.

$$Y_6 = (\beta_{61} + \beta_{71} \cdot Z_7) \cdot X_1 + (\beta_{62} + \beta_{72} \cdot Z_7) \cdot X_2 + (\beta_{63} + \beta_{73} \cdot Z_7) \cdot X_3 + \beta_{64} \cdot M_4 + \beta_{65} \cdot M_5$$

$$\text{여기서 } M_4 = \beta_{41} \cdot X_1 + \beta_{42} \cdot X_2 + \beta_{43} \cdot X_3 + \epsilon_4$$

$$M_5 = \beta_{51} \cdot X_1 + \beta_{52} \cdot X_2 + \beta_{53} \cdot X_3 + \epsilon_5 \quad (4.1.2)$$

식(4.1.2)에서 내생적 잠재변수는 X_1 =청정 어장 이용·보전, X_2 =어

장관리 책임성 강화, X_3 =선제적 어장관리 기반 구축이다. 외생적 잠재변수는 Y_6 =양식업의 지속가능성이다. 매개변수는 M_4 =어장환경 보전, M_5 =어장환경 개선, 조절변수는 Z_7 =정부의 어장관리정책 실천 정도이다. 이를 행렬식으로 포함하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} M_4 \\ M_5 \\ Y_6 \end{bmatrix} = \left(\begin{bmatrix} \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & 0 & 0 \\ \beta_{51} & \beta_{52} & \beta_{53} & 0 & 0 \\ \beta_{61} & \beta_{62} & \beta_{63} & \beta_{64} & \beta_{65} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_{71} & \beta_{72} & \beta_{73} & 0 & 0 \end{bmatrix} [Z_7] \right) \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ M_4 \\ M_5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_4 \\ \epsilon_5 \\ \epsilon_6 \end{bmatrix} \quad (4.1.3)$$

2. 모형에 의한 가설

어장관리정책이 양식업 지속가능성에 미치는 영향에 대한 연구모형으로 제시한 연구가설은 다음과 같다. 연구가설은 우리나라에서 현재 추진되는 어장관리정책을 분석 대상으로 하기 때문에 귀무가설로 설정하였다. 또한 두 변수 간의 관계에 대해서는 정(+)의 효과나 부(-)의 효과 등의 방향적 가설이 아닌 변수 간 관계에서 방향성이 없는 비방향적 가설을 채택하였다.

(가설 1) 청정 어장 이용·보전 전략은 어장환경의 보전에 긍정적 영향을 미친다.

(가설 2) 청정 어장 이용·보전 전략은 어장환경의 개선에 긍정적 영향을 미친다.

(가설 3) 청정 어장 이용·보전 전략은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미친다.

- (가설 4) 어장관리 책임성 강화 전략은 어장환경의 보전에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 5) 어장관리 책임성 강화 전략은 어장환경의 개선에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 6) 어장관리 책임성 강화 전략은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 7) 선제적 어장관리 기반 구축전략은 어장환경의 보전에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 8) 선제적 어장관리 기반 구축전략은 어장환경의 개선에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 9) 선제적 어장관리 기반 구축전략은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미친다.
- (가설 10) 어장환경보전은 양식업의 지속가능성에 대한 어장관리정책의 긍정적 영향을 매개한다.
- (가설 11) 어장환경개선은 양식업의 지속가능성에 대한 어장관리정책의 긍정적 영향을 매개한다.
- (가설 12) 우리나라 어장관리정책과 양식업의 지속가능성의 영향관계에 있어서 정부의 어장관리정책 실천 정도는 조절작용을 할 것이다.

3. 설문조사를 통한 자료 구축

현재 구축되는 통계로는 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향을 분석할 수 없기 때문에, 본 연구에서는 설문조사 방법을 활용하여 분석 데이터를 수집하였다. 설문조사는 2022년 10월 17일부

터 약 2주간 실시하였고, 설문은 해양수산부, 국립수산물품질관리원, 한국어촌어항공단, 부경대학교, 한국해양수산개발원 등이 참여하였다. 조사 방법은 대면조사와 이메일을 통한 온라인조사를 병행하였다. 설문지는 총 179부가 회수되었으나 항목별 답변에서 분별력이 없는 설문지 10부를 제외하여, 최종 169부를 채택하였다.

<표 IV-2> 구조방정식모형 설문조사 응답자 현황

변수	항목	빈도	%
종사 분야	계	169	100.0
	전문가	49	29.0
	공무원	17	10.1
	관련 업계	72	42.6
	기타	31	18.3
종사기간	계	169	100.0
	5년 이하	79	46.7
	5~10년	53	31.4
	11~15년	23	13.6
	16~20년	7	4.1
	21년 이상	7	4.1
어장관리정책 인식도	계	169	100.0
	매우 그렇지 않다	6	3.6
	그렇지 않다	33	19.5
	보통이다	83	49.1
	그렇다	38	22.5
	매우 그렇다	9	5.3

설문조사 응답자 현황을 살펴보면, 종사분야는 “전문가”가 49명으로 29.0%, “공무원”은 17명으로 10.1%, “관련 업계”는 72명으로

42.6%, “기타”는 31명으로 18.3%로 나타났다. 다음으로 종사기간을 살펴보면, “5년 이하”는 79명으로 46.7%, “5~10년”은 53명으로 31.4%, “11~15년”은 23명으로 13.6%, “16~20년”은 7명으로 4.1%, “21년 이상”은 7명으로 4.1%로 나타났다. 마지막으로 어장관리정책에 대한 인식도를 살펴본 결과, “매우 그렇지 않다”가 6명으로 3.6%, “그렇지 않다”가 33명으로 19.5%, “보통이다”가 83명으로 49.1%, “그렇다”가 38명으로 22.5%, “매우 그렇다”가 9명으로 5.3%로 나타났다.

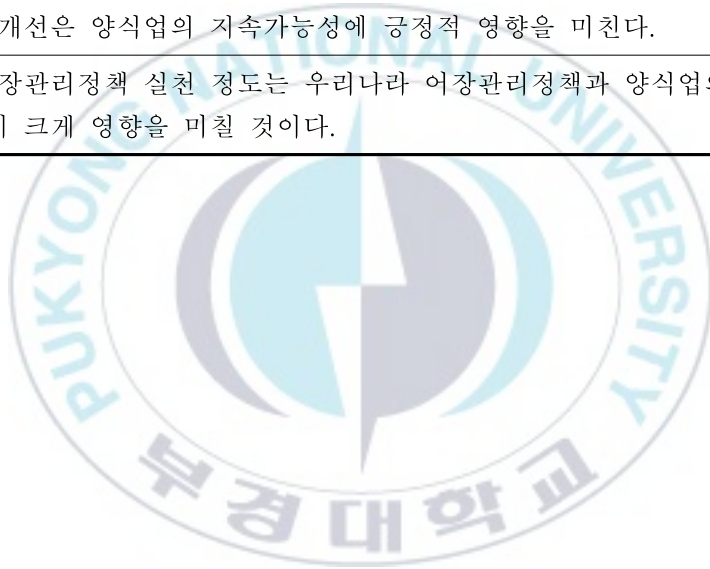
설문내용은 제4차 어장관리 기본계획을 바탕으로 다음 표와 같이 개발했다. 설문항목은 리커트 척도(Likert Scale)로 1점 ‘매우 영향 없음’에서 5점 ‘매우 영향 있음’까지 5점 척도로 설정하였다. 구조방정식 모형 분석을 위한 프로그램은 SPSS 16.0, SmartPLS 4.0을 사용하였다.

<표 IV-3> 구조방정식모형 설문항목 분류

개념 구분		내용	측정 항목
청정 어장 이용·보존	어장 관리해역 지정확대	오염된 어장을 어장관리해역으로 지정해서 집중적으로 관리하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP1
		양식어장별 휴식년을 산정하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		청정 어장 재생사업을 확대하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
	발생오염최소화	친환경부표로 전환하고 친환경 양식기자재를 개발·확대하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP2
		양식수산물의 부산물을 효율적으로 이용·관리하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		외부에서 어장으로 유입되는 오염물질의 관리방안을 마련하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	

	최적 어장 수용력 산정 및 총허용양식제도 기반 마련	양식품종별·해역별 어장수용력을 산정하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP3
		어장별 생산력 저하원인을 규명하고 기초생산력 평가체계를 강화하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		어장별 허용할 수 있는 총허용양식제도를 도입방안을 마련하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
어장 관리 정책 이행력 강화	어장 평가 체계 고도화	어장환경평가를 정밀화하고 평가 후 양식어업인별 조치사항의 이행력을 강화시키는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP4
		양식면허를 연장할 양식장의 경우 어장환경평가를 정밀하게 해서 적용하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		전국 연안의 어장별 건강도를 등급화해서 관리하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
	어장 관리 사업 이행력 강화	지자체별 어장정화·정비사업의 이행평가를 강화하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP5
		법·제도의 실효성을 강화하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
	참여형 어장 관리 체계 구축	어장관리사업이 잘 추진되도록 리빙랩을 운영하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP6
		어장관리 이해관계자를 대상으로 교육·홍보 프로그램을 만들어 제공하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		지자체 어장관리 업무담당자 대상 어장관리사업 컨설팅을 제공하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
선제적 어장 관리 기반 구축	어장 관리 통합 플랫폼 구축	국립수산물과학원 홈페이지에 구축되어 있는 어장환경정보망 서비스를 강화하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP7
		어장별 이상해황(고수온·저수온 등)을 실시간으로 관측하는 시스템을 구축하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		미래 리스크 대응 어장환경 데이터(해양환경정보, 이상해황 정보 등), 양식 데이터(양식품종 및 방법, 생산량 등)를 분석·제공하는 플랫폼 구축이 어장관리에 효과적일 것이다.	
	미래 환경 변화 대응력 강화	기후위기 취약성 평가로 이상수온, 저산소화 등의 리스크에 대응하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	PP8
		어장별 탄소를 저감하고 흡수할 수 있는 능력을 평가하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	
		빅데이터 및 AI를 활용해 양식재해를 예측하고 대응하는 기술을 개발하는 것이 어장관리에 효과적일 것이다.	

청정 어장 이용·보전”은 어장환경 보전에 긍정적 영향을 미친다.	DSP1
어장관리 책임성 강화”은 어장환경 보전에 긍정적 영향을 미친다.	DSP2
선제적 어장관리 기반 구축”은 어장환경 보전에 긍정적 영향을 미친다.	DSP3
청정 어장 이용·보전”은 어장환경 개선에 긍정적 영향을 미친다.	DSI1
어장관리 책임성 강화”은 어장환경 개선에 긍정적 영향을 미친다.	DSI2
선제적 어장관리 기반 구축”은 어장환경 개선에 긍정적 영향을 미친다.	DSI3
어장환경 보전은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미친다.	PG1
어장환경 개선은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미친다.	PG2
정부의 어장관리정책 실천 정도는 우리나라 어장관리정책과 양식업의 지속가능성에 크게 영향을 미칠 것이다.	PG3



제3절 요인분석 및 신뢰도 검정

1. 요인분석

본 연구는 설문조사로 자료를 구축하였기 때문에 구조방정식모형 분석에 앞서 탐색적 요인분석을 실시하였다. 요인분석 적합성 검정에 서 일반적으로 사용하는, 직각회전방식인 배리맥스(Varimax)방식과 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 검정과 Bartlett 구형성 검정을 하였다(이형석, 2006). KMO 검정은 변수들 간의 상관관계가 다른 변수들에 의해 잘 설명되는지를 나타내며, 일반적으로 0.5보다 높으면 설명력이 있다고 본다. Bartlett 검정은 요인분석 모형의 적합성을 나타내는데, 회귀분석 전에 주로 실시하며 유의수준으로 적합성을 판단한다.

적합성 검정 결과, KMO 표본적합도는 0.827로 나타나 양호했으며, Bartlett 검정은 0.05보다 작아 적합한 것으로 나타났다. 요인분석 결과 “선제적 어장관리 기반 구축”, “청정 어장 이용·보전”, “어장관리 책임성 강화” 등 3개의 요인으로 묶였다.

다음으로 신뢰도를 검증하는 방법으로는 평행검증법(the parallel form method), 검증-재검증법(test-retest), 내부일치법(internal consistency method), 크론바흐 알파(Cronbach Alpha) 등이 있다(노형진, 2005). 본 연구에서는 가장 많이 사용되는 방법인 크론바흐 알파(Cronbach Alpha)로 신뢰도를 검증하였다. 크론바흐 알파(Cronbach Alpha) 계수는 하나의 개념에 대해 다수의 항목으로 구성된 척도를 이용할 경우 해당문항에 대하여 가능한 모든 반분신뢰도(split-half reliability)를 구하고 이들의 평균을 산출하는 것이다(노형

진, 2005). Nunnally(1978), Van De Ven & Ferry(1980), 정충영·최이규(1999), 노형진(2005), 안길훈(2010) 등의 선행연구에서는 크론바흐 알파 계수가 0.6 이상이면 신뢰성이 있는 것으로 판단했다.

요인들의 신뢰도 검정 결과, “선제적 어장관리 기반 구축”의 크론바흐 알파 계수는 0.782, “청정 어장 이용·보전”의 크론바흐 알파 계수는 0.708, “어장관리 책임성 강화”의 크론바흐 알파 계수는 0.781로 나타나 신뢰도가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-4> 외생잠재변수의 요인분석 결과

항목	외생잠재변수 요인			Cronbach Alpha
	선제적 어장관리 기반 구축	청정 어장 이용·보전	어장관리 책임성 강화	
선제적 어장관리 기반 구축 2	.780	.040	.178	.782
선제적 어장관리 기반 구축 3	.718	.302	.183	
선제적 어장관리 기반 구축 4	.702	.298	.051	
선제적 어장관리 기반 구축 6	.624	.054	.241	
선제적 어장관리 기반 구축 1	.602	-.104	.405	
청정 어장 이용·보전 9	.127	.673	-.025	.708
청정 어장 이용·보전 1	-.045	.643	.292	
청정 어장 이용·보전 3	.047	.632	.048	
청정 어장 이용·보전 2	.318	.599	-.044	
청정 어장 이용·보전 6	-.031	.592	.200	
청정 어장 이용·보전 7	.226	.584	.022	
어장관리 책임성 강화 6	.192	.062	.826	.781
어장관리 책임성 강화 7	.222	.175	.756	
어장관리 책임성 강화 8	.263	.121	.748	
아이겐값	2.699	2.561	2.234	
변량	19.282	18.293	15.957	
누적 변량	19.282	37.575	53.531	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .827				
Bartlett's Test of Sphericity. Chi-Square $X^2=651.554(df=91, p<0.01)**$				

주 : * $p<0.05$, ** $p<0.01$

동일한 분석방법으로 매개변수에 대해 탐색적 요인분석을 실시하였다. 적합성 검정 결과, KMO 표본적합도는 0.642로 나타나 양호했으며, Bartlett 검정은 0.05보다 작아 적합한 것으로 나타났다. 매개변수 요인분석 결과 “어장환경 보전”, “어장환경 개선” 등 2개의 요인으로 묶였다.

요인들의 신뢰도 검정 결과, “어장환경 보전”의 크론바흐 알파 계수는 0.642로, “어장환경 개선”이 크론바흐 알파 계수는 1.000으로 신뢰도가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 매개변수의 요인분석 결과

항목	매개변수 요인		Cronbach Alpha
	어장환경 보전	어장환경 개선	
어장환경 보전 2	.878	.106	.642
어장환경 보전 3	.795	.275	
어장환경 개선 1	.203	.974	1.000
아이겐값	1.445	1.035	
변량	48.151	34.511	
누적 변량	48.151	82.662	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .642			
Bartlett's Test of Sphericity. Chi-Square $X^2=73,353(df=3, p<0.01)**$			

주 : * $p<0.05$, ** $p<0.01$

동일한 분석방법으로 내생잠재변수에 대해 탐색적 요인분석을 실시하였다. 적합성 검증 결과, KMO 표본적합도는 0.500로 나타나 양호했으며, Bartlett 검정은 0.05보다 작아 적합한 것으로 나타났다. 내생잠재변수 요인분석 결과 “양식업의 지속가능성” 1개의 요인으로 묶였다.

요인들의 신뢰도 검정 결과, “양식업의 지속가능성”의 크론바흐 알파 계수는 0.793으로 신뢰도가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-6> 내생잠재변수의 요인분석 결과

항목	내생잠재변수 요인	Cronbach Alpha
	양식업의 지속가능성	
양식업의 지속가능성 1	.910	.793
양식업의 지속가능성 2	.910	
아이겐값	1.657	
변량	82.837	
누적 변량	82.837	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .500		
Bartlett's Test of Sphericity. Chi-Square $X^2=93.973(df=1, p<0.01)**$		

주 : * $p<0.05$, ** $p<0.01$

2. 신뢰도 검정

신뢰도 분석을 위해 먼저 변수들의 기술적 통계값을 알아보기 위하여 기술통계분석을 실시하였다. 청정 어장 이용·보전은 평균이 4.12, 표준편차가 0.454로 나타났다. 어장관리 책임성 강화는 평균이 3.61, 표준편차가 0.691로 나타났다. 선제적 어장관리 기반 구축은 평균이 3.94, 표준편차가 0.576으로 나타났다. 어장환경 보전은 평균이 4.15, 표준편차가 0.577로 나타났다. 어장환경 개선은 평균이 4.20, 표준편차가 0.613으로 나타났다. 양식업의 지속가능성은 평균이 4.50, 표준편차가 0.492로 나타났다. 정책실천도는 평균이 4.40, 표준편차가 0.639로

나타났다.

정규성검정은 자료가 정규분포를 따른다는 가정을 전제로 하는데, 분석방법의 타당성 여부는 가정한 분포가 정규분포를 따르는지 여부에 따라 결정되기 때문에 분포에 대한 적합도 검정은 사전에 반드시 검증되어야 할 절차다(엄태웅, 2020). 본 연구는 외생잠재변수, 매개변수, 내생잠재변수로 이루어진 다변량 자료이기 때문에 왜도와 첨도에 의한 정규성검정을 실시하였다.²⁾ 왜도는 자료의 대칭성정도를 나타낸 것으로 평균에 대한 대칭적 정규분포와는 달리 양의 왜도는 자료가 평균 좌측에 몰려있고, 음의 왜도는 평균의 우측에 몰려있어 평균에 대한 비대칭적 분포를 이룬다(문용철, 2019). 왜도는 절대값이 3, 첨도는 절대 값이 10을 벗어나지 않으면 해당 변수가 정규분포로 보는데, 정규성검정 결과 문제는 나타나지 않았다.

<표 IV-7> 기술통계분석

구분	표본	최소값	최대값	평균	표준편차	왜도	첨도
청정 어장 이용·보전	169	3	5	4.12	.454	.117	-.287
어장관리 책임성 강화	169	1	5	3.61	.691	-.384	.518
선제적 어장관리 기반 구축	169	2	5	3.94	.576	-.339	.326
어장환경 보전	169	3	5	4.15	.577	-.283	-.177
어장환경 개선	169	2	5	4.20	.613	-.300	.247
양식업의 지속가능성	169	4	5	4.50	.492	-.239	-1.509
정책실천도	169	2	5	4.40	.639	-.735	.204

2) 정규성 검정에서 일변량의 경우 정규확률그림, 샤피로-윌크 통계량에 의한 방법, 왜도 및 첨도에 의한 검정이 있고, 다변량의 경우 카이제곱 그림, 왜도 및 첨도에 의한 검정이 있음(강명래, 2001, p.7)

다음으로 Pearson 상관분석을 이용하여 변수들의 상관관계를 분석하였다. 상관관계 분석에서 상관계수는 $-1 \sim +1$ 사이의 값을 가지며 0에 가까울수록 두 변수간의 선형관계는 없는 것으로 본다.³⁾

“청정 어장 이용·보전”과 “어장관리 책임성 강화”를 살펴보면, 상관계수가 0.287로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “청정 어장 이용·보전”과 “선제적 어장관리 기반 구축”을 살펴보면, 상관계수가 0.338로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “청정 어장 이용·보전”과 “어장환경 보전”을 살펴보면, 상관계수가 0.418로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “청정 어장 이용·보전”과 “어장환경 개선”을 살펴보면, 상관계수가 0.453으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “청정 어장 이용·보전”과 “양식업의 지속가능성”을 살펴보면, 상관계수가 0.369로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “청정 어장 이용·보전”과 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.268로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

“어장관리 책임성 강화”와 “선제적 어장관리 기반 구축”을 살펴보면, 상관계수가 0.525로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장관리 책임성 강화”와 “어장환경보전”을 살펴보면, 상관계수가 0.378로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장관리 책임성 강화”와 “어장환경 개선”을 살펴보면, 상관계수가 0.327로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장관리 책임성 강화”와 “양식업의 지속가능성”을 살펴보면, 상관계수가 0.263으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장관리 책임성 강화”와 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.205로 통계적으로 유

3) 상관계수 앞에 음의 부호(-)는 부(음)의 상관관계로 두 변수의 방향은 반대이고, 양의 부호(+)는 정(양)의 상관관계로 같은 방향의 선형관계를 나타냄

의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

“선제적 어장관리 기반 구축”과 “어장환경 보전”을 살펴보면, 상관계수가 0.504로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “선제적 어장관리 기반 구축”과 “어장환경 개선”을 살펴보면, 상관계수가 0.402로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “선제적 어장관리 기반 구축”과 “양식업의 지속가능성”을 살펴보면, 상관계수가 0.368로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “선제적 어장관리 기반 구축”과 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.314로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

“어장환경 보전”과 “어장환경 개선”을 살펴보면, 상관계수가 0.410으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장환경 보전”과 “양식업의 지속가능성”을 살펴보면, 상관계수가 0.360으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장환경 보전”과 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.480으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

“어장환경 개선”과 “양식업의 지속가능성”을 살펴보면, 상관계수가 0.432로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. “어장환경 개선”과 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.248로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

“양식업의 지속가능성”과 “정책실천도”를 살펴보면, 상관계수가 0.488로 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다.

<표 IV-8> 상관분석

구분	청정 어장 이용·보전	어장관리 책임성 강화	선제적 어장관리 기반 구축	어장환경 보전	어장환경 개선	양식업의 지속가능성	정책실천 도
청정 어장 이용·보전	1						
어장관리 책임성 강화	.287**	1					
선제적 어장관리 기반 구축	.338**	.525**	1				
어장환경 보전	.418**	.378**	.504**	1			
어장환경 개선	.453**	.327**	.402**	.410**	1		
양식업의 지속가능성	.369**	.263**	.368**	.360**	.432**	1	
정책실천도	.268**	.205**	.314**	.480**	.248**	.488**	1

주 : *p<0.05, **p<0.01

제4절 회귀분석

1. 다중회귀분석

다중회귀분석은 복수의(2개 이상)의 독립변수가 종속변수에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하는 방법으로, 인과관계 분석에서 많이 활용된다. 다중회귀분석에서는 간혹 상관관계와 회귀분석 방향이 다르게 나타날 때가 있는데(예를 들면 상관 (-), 회귀(+)), 이때의 다중회귀분석의 계수는 일반적으로 partial correlation(pr)이다. 이는 각 예측변수가 결과변수를 예측할 때 서로 중첩되는 부분은 빠진다는 것을 의미하고, 이에 따라 원상관계수와 차이가 발생할 수 있다.

“청정 어장 이용·보전”, “어장관리 책임성 강화”, “선제적 어장관리 기반 구축”이 “어장환경 보전”에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

연속 확률분포 값인 모형 F값은 27.445로 나타나, 통계적으로 유의하다 판단할 수 있다. 설명력은 $R^2=33.3\%$ 로 높은 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 다중 공선성(multi-collinearity)이란 회귀분석의 기본적인 가정이 독립변수들 각각은 독립적으로 서로 상관관계를 갖지 않아야 하지만 독립변수들 간에도 인과관계를 가지면서 발생하는 문제다(이형석, 2006). 본 연구에서는 다중 공선성 검증을 위해 분산 팽창 요인(Variation Inflation Factor, VIF) 값을 활용하였고, VIF 값은 1 이상부터 10 이하는 다중 공선성 문제가 없다고 본다. 분석 결과 VIF 값이 10 이하이므로 다중 공선성에 문제는 없었다. Durbin-Watson 검정은 d값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립,

4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 1.927로 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. 유의수준은 0.05(95%)을 기준으로 했는데, 0.05보다 높으면 유의하지 않는 결과이고 낮으면 유의한 결과라 본다.

분석 결과, “청정 어장 이용·보전”의 비표준화 베타의 값은 0.337로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 3.893이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.337이므로 “청정 어장 이용·보전”이 1단위 증가하게 되면 “어장환경 보전”은 0.337이 증가하게 된다.

다음으로 “어장관리 책임성 강화”의 비표준화 베타의 값은 0.097로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 1.538이고 유의확률이 0.126으로 나타나, 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

마지막으로 “선제적 어장관리 기반 구축”의 비표준화 베타의 값은 0.354로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 4.601이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.354이므로 “선제적 어장관리 기반 구축”이 1단위 증가하게 되면 “어장환경 보전”은 0.354가 증가하게 된다.

<표 IV-9> “어장환경 보전”에 미치는 영향 분석 결과

독립변수	B	SE	Beta	t	p	VIF	d	R ²	F(p)
(상수)	1.016	.367		2.765	.006		1.927	.333	27.445** (.000)
청정 어장 이용·보전	.337	.087	.266	3.893	.000**	1.150			
어장관리 책임성 강화	.097	.063	.116	1.538	.126	1.407			
선제적 어장관리 기반 구축	.354	.077	.353	4.601	.000**	1.458			

주 : *p<0.05, **p<0.01 ad R²=.321

“청정 어장 이용·보전”, “어장관리 책임성 강화”, “선제적 어장관리 기반 구축”이 “어장환경 개선”에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

연속 확률분포 값인 모형 F값은 21.763으로 나타나, 통계적으로 유의하다 판단할 수 있다. 설명력은 $R^2=28.4\%$ 로 높은 설명력을 가지는 것으로 나타났다. VIF 값은 1이상부터 10 이하는 다중 공선성 문제가 없다고 보는데, VIF 값이 10 이하이므로 다중 공선성에 문제는 없었다.

분석 결과, “청정 어장 이용·보전”의 비표준화 베타의 값이 0.466으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 4.884이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.466이므로 “청정 어장 이용·보전”이 1단위 증가하게 되면 “어장환경 개선”은 0.466이 증가하게 된다.

다음으로 “어장관리 책임성 강화”의 비표준화 베타의 값은 0.096으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 1.385이고 유의확률이 0.168이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

마지막으로 “선제적 어장관리 기반 구축”의 비표준화 베타의 값은 0.243으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 2.866이고 유의확률이 0.005이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.243이므로 “선제적 어장관리 기반 구축”이 1단위 증가하게 되면 “어장환경 개선”은 0.243이 증가하게 된다.

<표 IV-10> “어장환경 개선”에 미치는 영향 분석 결과

독립변수	B	SE	Beta	t	p	VIF	d	R ²	F(p)
(상수)	.976	.405		2.412	.017		2.058	.284	21.763** (.000)
청정 어장 이용·보전	.466	.095	.345	4.884	.000**	1.150			
어장관리 책임성 강화	.096	.069	.108	1.385	.168	1.407			
선제적 어장관리 기반 구축	.243	.085	.228	2.866	.005**	1.458			

주 : *p<0.05, **p<0.01 ad R²=.270

“청정 어장 이용·보전”, “어장관리 책임성 강화”, “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성”에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

연속 확률분포 값인 모형 F값은 14.189로 나타나, 통계적으로 유의하다 판단할 수 있다. 설명력은 R²=20.5%로 보통 설명력을 가지는 것으로 나타났다. VIF 값은 1이상부터 10 이하는 다중 공선성 문제가 없다고 보는데, VIF 값이 10 이하이므로 다중 공선성에 문제는 없었다.

분석 결과, “청정 어장 이용·보전”의 비표준화 베타의 값이 0.292로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 3.613이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.292이므로 “청정 어장 이용·보전”이 1단위 증가하게 되면 “양식업의 지속가능성”은 0.292가 증가하게 된다.

다음으로 “어장관리 책임성 강화”의 비표준화 베타의 값은 0.040으로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 0.673이고 유의확률이 0.502이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

마지막으로 “선제적 어장관리 기반 구축”의 비표준화 베타의 값은 0.212로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 2.960이고 유의확률이 0.004이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.212이므로 “선제적 어장관리 기반 구축”이 1단위 증가하게 되면 “양식업의 지속가능성”은 0.212가 증가하게 된다.

<표 IV-11> “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향 분석 결과(1)

독립변수	B	SE	Beta	t	p	VIF	d	R ²	F(p)
(상수)	2.322	.342		6.780	.000				
청정 어장 이용·보전	.292	.081	.269	3.613	.000**	1.150			
어장관리 책임성 강화	.040	.059	.055	.673	.502	1.407	2.152	.205	14.189** (.000)
선제적 어장관리 기반 구축	.212	.072	.248	2.960	.004**	1.458			

주 : *p<0.05, **p<0.01 ad R²=.191

“어장환경 보전”, “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성”에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다.

연속 확률분포 값인 모형 F값은 24.307로 나타나, 통계적으로 유의하다 판단할 수 있다. 설명력은 R²=22.7%로 보통 설명력을 가지는 것으로 나타났다. VIF 값은 1이상부터 10 이하는 다중 공선성 문제가 없다고 보는데, VIF 값이 10 이하이므로 다중 공선성에 문제는 없었다.

분석 결과, “어장환경 보전”의 비표준화 베타의 값이 0.188로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 2.936이고 유의확률이 0.004이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준

화 베타(B)의 값이 0.188이므로 “어장환경 보전”이 1단위 증가하게 되면 “양식업의 지속가능성”은 0.188이 증가하게 된다.

마지막으로 “어장환경 개선”의 비표준화 베타의 값은 0.274로 나타났다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 4.563이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비표준화 베타(B)의 값이 0.274이므로 “어장환경 개선”이 1단위 증가하게 되면 “양식업의 지속가능성”은 0.274가 증가하게 된다.

<표 IV-12> “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향 분석 결과(2)

독립변수	B	SE	Beta	t	p	VIF	d	R ²	F(p)
(상수)	2.572	.283		9.074	.000				
어장환경 보전	.188	.064	.220	2.936	.004**	1.202	2.089	.227	24.307** (.000)
어장환경 개선	.274	.060	.342	4.563	.000**	1.202			

주 : *p<0.05, **p<0.01 ad R²=.217

2. 매개효과분석

가. “어장환경 보전” 변수의 매개효과분석

“청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 보전”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정은 d값이 0에 가까우면 양의 자기상

관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.175$, “Step2” $R^2=0.136$, “Step3” $R^2=0.187$ 로 나타났다.

1단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”이 “어장환경 보전(매개변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.418이고, 유의확률이 0.000로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면, 베타가 0.369이고 유의확률이 0.000으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

3단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”과 “어장환경 보전”이 독립변수로서 종속변수인 “양식업의 지속가능성”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.265이고 유의확률이 0.000으로 통계적으로 유의하게 나타났다. “어장환경 보전”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.249로 나타났으며, 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “청정 어장 이용·보전(독립변수)”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 보전(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 감소함에 따라 부분 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-13> “어장환경 보전”의 3단계 매개효과분석(1)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R^2	F(p)
양식업의 지속가능성/ 어장환경 보전/ 청정 어장 이용·보전	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.418	5.950	.000	1.000	.175	35.400**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.369	5.126	.000	1.000	.136	26.280**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수 매개변수 → 종속변수	.265 .249	3.434 3.235	.001 .001	1.212 1.212	.187	19.118**

주 : *p<0.05, **p<0.01

“어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 보전”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정은 d 값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.143$, “Step2” $R^2=0.069$, “Step3” $R^2=0.148$ 로 나타났다.

1단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”가 “어장환경 보전(매개변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.378이고, 유의확률이 0.000로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성(종속변

수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면, 베타가 0.263이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

3단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”와 “어장환경 보전”이 독립변수로서 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.148로 나타났으나, 유의확률이 0.057로 나타나 통계적으로 유의하지 않았다. “어장환경 보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.304로 나타났으며, 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “어장관리 책임성 강화(독립변수)”가 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 보전(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 커짐에 따라 완전 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-14> “어장환경 보전”의 3단계 매개 효과분석(2)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R ²	F(p)
양식업의 지속가능성/ 어장환경 보전/ 어장관리 책임성 강화	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.378	5.271	.000	1.000	.143	27.783**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.263	3.521	.001	1.000	.069	12.394**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수	.148	1.914	.057	1.166	.148	14.450**
	매개변수 → 종속변수	.304	3.929	.000	1.166		

주 : *p<0.05, **p<0.01

“선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 보전”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정은 d 값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.254$, “Step2” $R^2=0.136$, “Step3” $R^2=0.176$ 으로 나타났다.

1단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”가 “어장환경 보전(매개 변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.504이고, 유의확률이 0.000로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면, 베타가 0.368이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

3단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”와 “어장환경 보전”이 독립변수로서 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.250이고 유의확률이 0.003으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. “어장환경 보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.234로 나타났으며, 유의확률이 0.005이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “선제적 어장관리 기반 구축(독립변수)”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 보전(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 감소함에 따라 부분 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-15> “어장환경 보전”의 3단계 매개 효과분석(3)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R ²	F(p)
지속가능성/ 어장환경 보전/ 선제적 어장관리 기반 구축	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.504	7.540	.000	1.000	.254	56.856**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.368	5.116	.000	1.000	.136	26.178**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수	.250	3.070	.003	1.340	.176	17.758**
	매개변수 → 종속변수	.234	2.865	.005	1.340		

주 : *p<0.05, **p<0.01

나. “어장환경 개선” 변수의 매개효과분석

“청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 개선”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정에서 d값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도

10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.206$, “Step2” $R^2=0.136$, “Step3” $R^2=0.224$ 로 나타났다.

1단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”이 “어장환경 개선(매개변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.453이고, 유의확률이 0.000로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면, 베타가 0.369고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의하다고 할 수 있다.

3단계를 보면 “청정 어장 이용·보전”과 “어장환경 개선”이 독립변수로서 종속변수인 “양식업의 지속가능성”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.218 유의확률이 0.005로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.333으로 나타났으며, 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “청정 어장 이용·보전(독립변수)”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 개선(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 감소함에 따라 부분 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-16> “어장환경 개선”의 3단계 매개효과분석(1)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R^2	F(p)
양식업의 지속가능성/ 어장환경 개선/ 청정 어장 이용·보전	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.453	6.573	.000	1.000	.206	43.203**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.369	5.126	.000	1.000	.136	26.280**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수 매개변수 → 종속변수	.218 .333	2.839 4.340	.005 .000	1.259 1.259	.224	23.963**

주 : *p<0.05, **p<0.01

“어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 개선”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정에서 d 값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.107$, “Step2” $R^2=0.069$, “Step3” $R^2=0.203$ 으로 나타났다.

1단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”가 “어장환경 개선(매개변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.327이고, 유의확률이 0.000로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면,

베타가 0.263이고 유의확률이 0.000이므로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

3단계를 보면 “어장관리 책임성 강화”와 “어장환경 개선”이 독립변수로서 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.136이었으나, 유의확률이 0.065로 나타나 통계적으로 유의하지 않았다. “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.387로, 유의확률이 0.000으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “어장관리 책임성 강화(독립변수)”가 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 개선(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 커짐에 따라 완전 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-17> “어장환경 개선”의 3단계 매개효과분석(2)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R ²	F(p)
양식업의 지속가능성/ 어장환경 개선/ 어장관리 책임성 강화	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.327	4.472	.000	1.000	.107	19.998**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.263	3.521	.001	1.000	.069	12.394**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수 매개변수 → 종속변수	.136 .387	1.858 5.279	.065 .000	1.120 1.120	.203	21.130**

주 : *p<0.05, **p<0.01

“선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로에서 “어장환경 개선”이 매개변수로 유의한 영향을 주는지 검정하기 위해 baron & Kenny(1986)가 제시한 3단계 절차의 매개효과 검증을 실시하였다. Durbin-Watson 검정에서 d 값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. VIF 값도 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 설명력은 “Step1” $R^2=0.161$, “Step2” $R^2=0.136$, “Step3” $R^2=0.232$ 로 나타났다.

1단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”가 “어장환경 개선(매개변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 나타낸 결과이다. 표준계수 즉, 베타의 값이 0.402이고, 유의확률이 0.000으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

2단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향을 회귀분석으로 알아보았다. 결과 값을 보면, 베타가 0.368이고, 유의확률이 0.000으로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

3단계를 보면 “선제적 어장관리 기반 구축”와 “어장환경 개선”이 독립변수로서 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 영향을 미치는지 알아본 회귀분석 결과다. 먼저 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 .232이고, 유의확률이 0.002로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향에서 베타 값이 0.338로 나타났으며, 유의확률이 0.005로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

분석 결과, 2단계에서 “선제적 어장관리 기반 구축(독립변수)”이 “양식업의 지속가능성(종속변수)”에 미치는 영향력 값보다 “어장환경 개선(매개변수)”이 투입된 3단계에서 값이 감소함에 따라 부분 매개하는 것으로 나타났다.

<표 IV-18> “어장환경 개선”의 3단계 매개 효과분석(3)

종속/매개/독립	단계	표준화 베타	t	p	VIF	R ²	F(p)
지속가능성/ 어장환경 개선/ 선제적 어장관리 기반 구축	Step. 1 독립변수 → 매개변수	.402	5.668	.000	1.000	.161	32.123**
	Step. 2 독립변수 → 종속변수	.368	5.116	.000	1.000	.136	26.178**
	Step. 3 독립변수 → 종속변수	.232	3.125	.002	1.192	.232	25.011**
	매개변수 → 종속변수	.338	4.555	.000	1.192		

주 : *p<0.05, **p<0.01

3. 조절효과분석

위계적 다중회귀분석으로 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에서 “정책실천도”가 조절효과를 가지는지 분석했다. Durbin-Watson 검정에서 d값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. 다중 공선성의 문제를 줄이기 위하여 평균중심화한 값을 사용하였으며, 결과

값이 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 회귀분석에서는 R^2 값이 결정계수와 같은 것으로 변수 요소에 의해서 설명 될 수 있는 종속 변수의 총 변동 비율을 말한다.

분석 결과, 회귀모형 설명력은 “청정 어장 이용·보전”을 투입한 1 단계에서의 설명력은 13.6%로 나타났고, “정책실천도”를 포함한 2 단계에서의 설명력은 29.9%로 증가했다. 독립변수인 “청정 어장 이용·보전”을 통제하였을 때 조절변수인 “정책실천도”가 종속변수인 “양식업의 지속가능성”에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3단계에서 ‘청정 어장 이용·보전×정책실천도’의 상호작용항(interaction term)⁴⁾을 추가로 포함하면서 설명력은 31.9%로 2.0% 증가했고, 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다. 이는 “청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에 “정책실천도”는 조절효과가 있다고 판단할 수 있다. 따라서 “청정 어장 이용·보전”과 “양식업의 지속가능성”의 관계에서 “정책실천도”는 정(+)적인 조절효과를 갖는 것으로 확인되었다.

<표 IV-19> “정책실천도”의 조절효과분석(1)

종속 변인	단 계	독립변인	B	t(p)	VIF	d	R^2	ΔR^2	F(p)
양식 업의 지속 가능	1	(상수) 청정 어장 이용·보전(A)	4.503 .400	127.491 5.126**	1.000	2.071	.136	.136	26.280**
	2	(상수)	4.503	141.110			.299	.163* *	35.291**

4) 상호작용항이란 논리적인 정황에 의해서 독립변수들이 새로운 곱하기 항으로 표시되는 것을 말함

성		청정 어장 이용·보전(A)	.278	3.799**	1.078			
		정책실천도(B)	.323	6.212**	1.078			
	3	(상수)	4.486	138.118				
		청정 어장 이용·보전	.291	4.008**	1.084			
		정책실천도	.362	6.668**	1.205			
		(A)×(B)	.223	2.227*	1.150			
						.319	.020*	25.810**

주 : *p<0.05, **p<0.01

다음으로 위계적 다중회귀분석을 통해 “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에서 “정책실천도”가 조절효과를 가지는지 분석했다. Durbin-Watson 검정에서 d 값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. 다중 공선성의 문제를 줄이기 위하여 평균중심화한 값을 사용하였으며, 결과 값이 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 회귀분석에서는 R^2 값이 결정계수와 같은 것으로 변수 요소에 의해서 설명 될 수 있는 종속 변수의 총 변동 비율을 말한다.

분석 결과, “어장관리 책임성 강화”를 투입한 1단계에서의 설명력은 6.9%로 나타났고, “정책실천도”를 포함한 2단계에서의 설명력은 26.6%로 증가했다. 독립변수인 “어장관리 책임성 강화”를 통제하였을 때 조절변수인 “정책실천도”가 종속변수인 “양식업의 지속가능성”에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3단계에서 ‘어장관리 책임성 강화×정책실천도’의 상호작용항(interaction term)을 추가로 포함하면서 설명력은 27.1%로 0.5% 증가했으나, 통계적으로는 유의하지 않았다. 따라서 “어장관리 책임성 강

화”가 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에 “정책실천도”는 조절 효과가 없었다.

<표 IV-20> “정책실천도”의 조절효과분석(2)

종속 변인	단 계	독립변인	B	t(p)	VIF	d	R ²	△ R ²	F(p)
양식 업의 지속 가능 성	1	(상수)	4.503	122.826		2.104	.069	.069	12.394**
		어장관리 책임성 강화(A)	.187	3.521**	1.000				
	2	(상수)	4.503	137.874			.266	.197**	30.022**
		어장관리 책임성 강화(A) 정책실천도(B)	.121 .349	2.500* 6.665**	1.044 1.044				
	3	(상수)	4.495	134.669			.271	.005	20.425**
		어장관리 책임성 강화	.120	2.469*	1.045				
		정책실천도 (A)×(B)	.355 .084	6.747** 1.082	1.056 1.012				

주 : *p<0.05, **p<0.01

마지막으로 위계적 다중회귀분석을 통해 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에서 “정책실천도”가 조절효과를 가지는지 분석했다. Durbin-Watson 검정에서 d값이 0에 가까우면 양의 자기상관, 2에 가까우면 서로 독립, 4에 가까우면 음의 자기상관이 있다고 판단하는데, 분석 결과 2에 가까워 변수에 이상은 없었다. 다중 공선성의 문제를 줄이기 위하여 평균중심화한 값을 사용하였으며, 결과 값이 10보다 작으므로 독립변수 간에 다중 공선성 문제는 없었다. 회귀분석에서는 R²값이 결정계수와 같은 것으로 변수 요소에 의해서 설명 될 수 있는 종속 변수의 총 변동 비율을 말한다.

분석 결과, “선제적 어장관리 기반 구축”을 투입한 1단계에서의 설명력은 13.6%로 나타났고, “정책실천도”를 포함한 2단계에서의 설명

력은 28.9%로 증가했다. 독립변수인 “선제적 어장관리 기반 구축”를 통제하였을 때 조절변수인 “정책실천도”가 종속변수인 “양식업의 지속가능성”에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3단계에서 ‘선제적 어장관리 기반 구축×정책실천도’의 상호작용항(interaction term)을 추가로 포함하면서 설명력은 29.6%로 0.7% 증가했으나, 통계적으로는 유의하지 않았다. 따라서 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “양식업의 지속가능성”에 미치는 영향에 “정책실천도”는 조절효과가 없었다.

<표 IV-21> “정책실천도”의 조절효과분석(3)

종속변인	단계	독립변인	B	t(p)	VIF	d	R ²	△R ²	F(p)
양식업의 지속가능성	1	(상수) 선제적 어장관리 기반 구축(A)	4.503 .315	127.457 5.116**	1.000	2.176	.136	.136	26.178**
	2	(상수) 선제적 어장관리 기반 구축(A) 정책실천도(B)	4.503 .204 .318	140.138 3.458** 5.990**	1.110 1.110		.289	.154**	33.764**
	3	(상수) 선제적 어장관리 기반 구축 정책실천도 (A)×(B)	4.490 .198 .335 .109	133.620 3.354** 6.125** 1.251	1.117 1.178 1.062		.296	.007	23.108**

주 : *p<0.05, **p<0.01

제5절 구조방정식모형 분석

1. 구조방정식모형 검증

본 연구의 구조방정식모형 분석은 PLS-SEM(Partial Least Square) 분석방법을 따랐다. PLS-SEM은 오차항과 표본의 수에 대해 유연한 가정을 갖고 있기 때문에 많은 수의 지표들 간 인과관계를 검증하거나 탐색하고자 하는 경우 매우 유용한 모형이다(노승철, 2013). PLS-SEM에서는 구조모델의 평가를 위해 CB-SEM에서 사용하는 적합도 지수를 적용할 수 없고, 별도의 대안적인 평가기준인 다중 공선성(VIF), 결정계수(R^2), 효과크기(f^2), 예측적 적합성(Q^2), 경로계수의 유의성과 적합성 등을 사용하고 있다(신건권, 2018).

<표 IV-22> 구조모델의 평가와 수용기준

단계	평가기준	의미	수용기준
1	다중 공선성 (VIF)	잠재변수 간의 다중 공선성	- 내부VIF < 5 : 다중 공선성 없음 - 내부VIF ≥ 5 : 다중 공선성 존재 (Hair et al., 2017a)
2	결정계수 (R^2)	외생잠재변수에 의해서 설명되는 내생잠재변수의 분산비율로, 이 값이 높을수록 독립변수에 의해서 내생잠재변수의 설명력이 높다고 평가	- R^2 0.25 : (내생잠재변수에 대한)약한 설명력 - R^2 0.50 : (내생잠재변수에 대한)중간 정도의 설명력 - R^2 0.75 : (내생잠재변수에 대한)큰 설명력 (Hair et al., 2011; Henseler et al., 2009)

3	효과크기 (f^2)	내생잠재변수에 대한 외생잠재변수의 상대적 영향력, 즉 외생잠재변 수들이 내생잠재변수의 R^2 값에 기여하는 정도	f^2 0.02 : 작은 효과크기 f^2 0.15 : 중간 효과크기 f^2 0.35 : 큰 효과크기 (Cohen, 1988; Chin, 1998)
4	예측적 적합성 (Q^2)	구조모델의 예측력 척 도	$Q^2 > 0$: 예측적 적합성을 가지고 있음 $Q^2 \leq 0$: 예측적 적합성이 부족 (Stone, 1974; Geisser, 1974; Fornell and Cha, 1994)
5	경로계수의 유의성과 적합성	구조모델 경로계수 결 과의 유의성과 적합성 검증(가설검증)	유의성 평가의 임계치(양측검증) - t값 1.65 : 유의수준 10%($\alpha=0.1$) - t값 1.96 : 유의수준 5%($\alpha=0.05$) - t값 2.57 : 유의수준 1%($\alpha=0.01$)

자료 : 신건권 (2018), 석박사학위 및 학술논문 작성 중심의 SmartPLS 3.0 구조방정식모델링, 도서출판 청람

첫째, 다중 공선성 분석이 필요한 변수는 독립변수 2개 이상으로부터 화살표를 받는 변수인 매개변수 또는 종속변수로, 본 연구에서는 “어장 환경 개선”, “어장환경 보전”, “양식업 지속가능성”이 대상이 된다.

다중 공선성 평가 결과, 모두 5 미만으로 나타나 본 연구의 매개변수 및 종속변수를 예측하기 위한 예측변수(독립변수, 매개변수) 간에는 다중 공선성이 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-23> 다중 공선성(VIF) 검증

구분	어장환경 개선	어장환경 보전	양식업의 지속가능성
청정 어장 이용보전	1.171	1.171	1.412
어장관리 책임성 강화	1.371	1.371	1.416
선제적 어장관리 기반 구축	1.447	1.447	1.688
어장환경 보전			1.569
어장환경 개선			1.455

둘째, 결정계수는 구조모델 평가 시 가장 많이 사용되며 R^2 로 표시되는데, 0~1값을 가지는데 이 값이 1에 가까울수록 예측정확성이 높고 모델의 유용성이 높다고 할 수 있다(신건권, 2018).

결정계수(R^2) 분석 결과, “어장환경 보전”은 0.348, “어장환경 개선”은 .297, “양식업의 지속가능성”은 .271로 내생잠재변수에 대한 약한 설명력을 가지는데, 이중 “어장환경 보전” 설명력이 가장 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-24> 결정계수(R^2) 검증

구분	R-square	R-square adjusted
어장환경 보전	0.348	0.336
어장환경 개선	0.297	0.284
양식업의 지속가능성	0.271	0.248

셋째, 효과크기(f^2)는 외생잠재변수(독립변수, 매개변수)들이 내생

잠재변수의 R^2 에 기여하는 정도를 말하는데, 구조모델 평가에서 효과크기(f^2)는 결정계수(R^2)와 함께 외생잠재변수의 내생잠재변수에 대한 공헌을 측정하는 데 사용되는 평가기준이다(신건권, 2018).

효과크기(f^2) 분석 결과, “청정 어장 이용보전”이 “어장환경 개선”으로 가는 경로가 0.157로, “선제적 어장관리 기반 구축”이 “어장환경보전”으로 가는 경로가 0.141로 중간 효과크기를 보였다. 위 변수를 제외한 대다수의 변수들은 작은 효과크기를 보였으며, “어장관리 책임성 강화”가 “양식업의 지속가능성”으로의 경로는 효과가 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-25> 효과크기(f^2) 검증

구분	어장환경 개선	어장환경 보전	양식업의 지속가능성
청정 어장 이용보전	0.157	0.078	0.027
어장관리 책임성 강화	0.015	0.022	0.000
선제적 어장관리 기반 구축	0.045	0.141	0.023
어장환경 보전			0.008
어장환경 개선			0.056

넷째, 예측적 적합성(Q^2)은 구조모델이 특정 내생잠재변수에 대해 얼마나 예측적 적합성을 가지는지 판단하는 평가기준으로, 0을 기준으로 0보다 크면 예측적 적합성을 가진다고 보고, 0보다 작으면 예측적 적합성이 부족하다고 판단한다(신건권, 2018).

예측적 적합성(Q^2) 분석 결과, 모든 변수들의 값이 0보다 큰 것으로

로 나타나 예측적 적합성을 가지는 것으로 나타났다.

<표 IV-26> 예측적 적합성(Q^2) 검증

구분	Q^2_{predict}
어장환경 보전	0.319
어장환경 개선	0.257
양식업의 지속가능성	0.181

2. 구조방정식모형 분석 결과

구조방정식모형(PLS-SEM) 분석 결과, (가설 1), (가설 2), (가설 3), (가설 4), (가설 7), (가설 8), (가설 11)은 경로계수는 t 값이 임계치 1.96보다 크고, p 값이 유의수준 0.05보다 작고, 95% 신뢰구간 내에 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의한 것으로 나타나, 가설이 최종 채택되었다. 이에 반해 (가설 5), (가설 6), (가설 9), (가설 10)의 경로계수는 통계적으로 유의하지 않아 가설들이 기각되었다.

분석 결과를 외생잠재변수(독립변수), 매개변수, 내생잠재변수(종속변수) 순으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 외생잠재변수가 매개변수와 내생잠재변수에 미치는 영향을 알아보았다. 먼저 “청정 어장 이용·보전”은 매개변수인 “어장환경 보전” 및 “어장환경 개선”과 내생잠재변수인 “양식업의 지속가능성”에 정의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 “어장관리 책임성 강화”는 매개변수인 “어장환경 보전”에만 정의 유의한 영향을 미쳤으며, 매개변수 “어장환경 개선”과 내생잠재변수 “양식업의 지속가능성”에는 정의 유의한 영향을 미

치고 있지 않았다. 마지막으로 “선제적 어장관리 기반 구축”은 매개 변수인 “어장환경 보전” 및 “어장환경 개선”에는 정의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 내생잠재변수 “양식업의 지속가능성”에는 정의 유의한 영향을 미치고 있지 않았다.

둘째, 매개변수가 내생잠재변수에 미치는 영향을 알아보았다. 먼저 매개변수인 “어장환경 보전”은 내생잠재변수인 “양식업의 지속가능성”에 정의 유의한 영향을 미치고 있지 않았다. 다음으로 매개변수인 “어장환경 개선”은 내생잠재변수인 “양식업의 지속가능성”에 정의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

연구가설의 검정에서 설문항목이 1점 ‘매우 영향 없음’에서 5점 ‘매우 영향 있음’까지 5점 척도로 설정하였기 때문에, 통계적으로 유의한 경로의 경로계수가 클수록 양식업의 지속가능성이 긍정적 영향을 준다고 해석할 수 있다. 이에 경로계수 값으로 살펴보면, “선제적 어장관리 기반 구축”이 “어장환경 보전”으로 가는 경로가 0.365로 가장 높았고, “청정 어장 이용·보전”이 “어장환경 개선”으로 가는 경로가 0.359, “청정 어장 이용·보전”이 “어장환경 개선”으로 가는 경로와 “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로가 각각 0.243 순으로 나타났다.

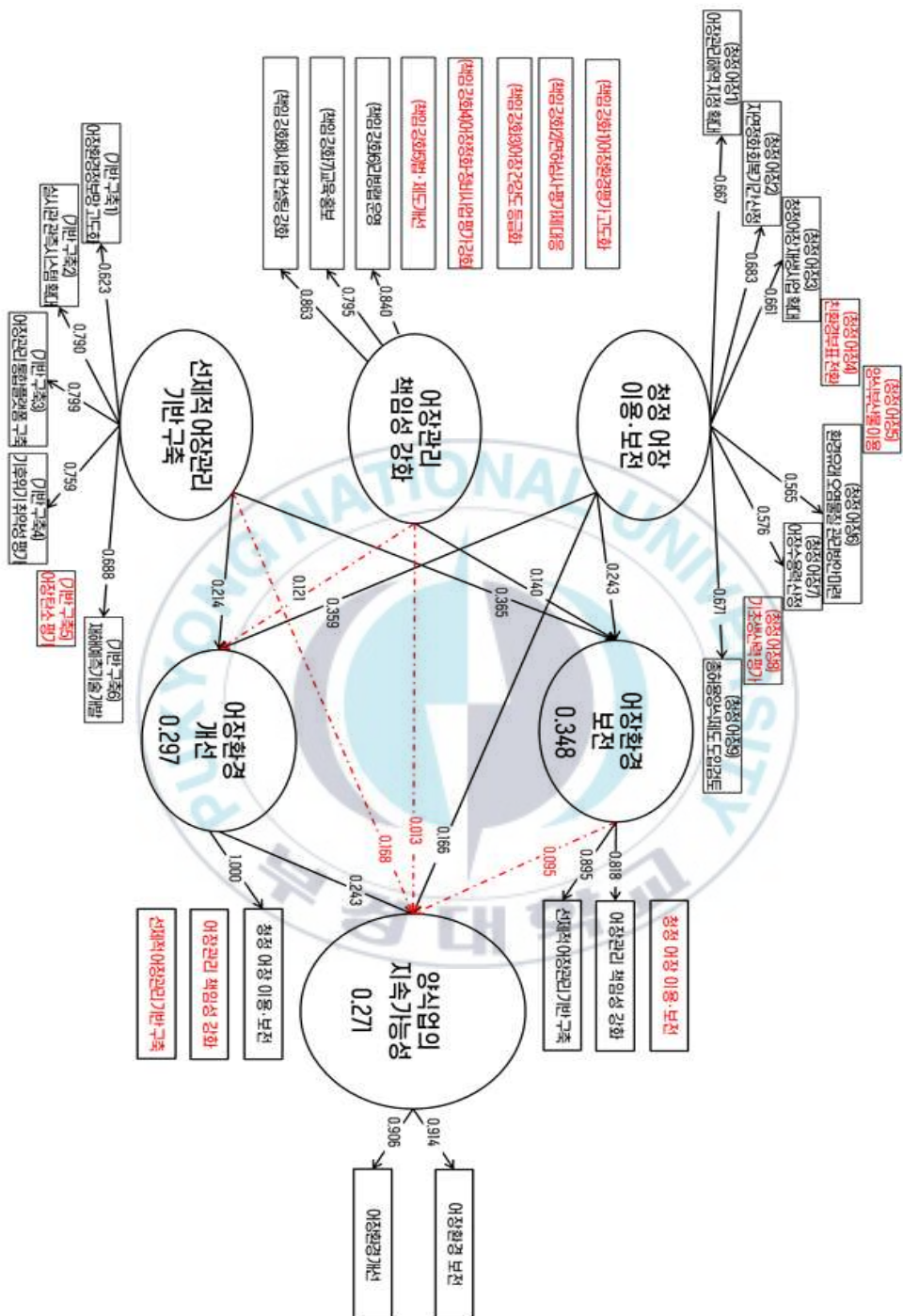
마지막으로 총효과 검증을 실시하였다. 총효과 검증은 외생잠재변수들이 하나 이상의 매개변수를 통해서 종속변수에 미치는 차별적인 영향을 탐색하고자 하는 연구들에서 매우 유용하다(신건권, 2018). 총효과 검증 결과, “어장관리 책임성 강화” 및 “선제적 어장관리 기반 구축”의 직접효과는 통계적으로 유의하지 않아 총효과가 나타나지 않았다. 총효과는 “청정 어장 이용·보전” 요인만 나타났는데, 직접효과는 0.166(“청정 어장 이용·보전”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로

계수), 간접효과는 0.087(직접효과 * “어장환경 개선”이 “양식업의 지속가능성”으로 가는 경로계수)로 나타났다. 따라서 총효과는 0.254(직접효과 + 간접효과)로 나타났고, 이는 “청정 어장 이용·보전”과 “양식업의 지속가능성”의 직접적인 관계가 “어장환경 개선”에 의해서 매개되고 있다고 해석할 수 있다.

<표 IV-27> 가설경로 평가 결과

가설경로	경로 계수	t값	p값	95% Bca 신뢰구간	유의성 (p<0.05)
(가설 1) 청정 어장 이용·보전 → 어장환경 보전	0.243	3.858	0.000	[0.123, 0.370]	채택
(가설 2) 청정 어장 이용·보전 → 어장환경 개선	0.359	5.589	0.000	[0.241, 0.493]	채택
(가설 3) 청정 어장 이용·보전 → 양식업 지속가능성	0.166	1.963	0.050	[0.011, 0.340]	채택
(가설 4) 어장관리 책임성 강화 → 어장환경 보전	0.140	2.039	0.041	[0.007, 0.272]	채택
(가설 5) 어장관리 책임성 강화 → 어장환경 개선	0.121	1.594	0.111	[-0.026, 0.270]	기각
(가설 6) 어장관리 책임성 강화 → 양식업 지속가능성	0.013	0.152	0.879	[-0.164, 0.182]	기각
(가설 7) 선제적 어장관리 기반 구축 → 어장환경 보전	0.365	4.969	0.000	[0.223, 0.510]	채택
(가설 8) 선제적 어장관리 기반 구축 → 어장환경 개선	0.214	2.219	0.027	[0.016, 0.393]	채택
(가설 9) 선제적 어장관리 기반 구축 → 양식업의 지속가능성	0.168	1.655	0.098	[-0.028, 0.369]	기각
(가설 10) 어장환경 보전 → 양식업의 지속가능성	0.095	0.978	0.328	[-0.106, 0.276]	기각
(가설 11) 어장환경 개선 → 양식업의 지속가능성	0.243	2.773	0.006	[0.064, 0.411]	채택

지금까지 분석된 PLS-SEM 결과를 도식화 해보면 다음과 같다. 유의한 경로는 검정색 실선으로 나타냈으며, 유의하지 않은 경로는 붉은색 점선으로 나타냈다. 아울러 요인분석 과정에서 누락된 사업들은 붉은색 글씨로 표시하였는데, 경로분석과 경로 표시에서는 제외하였다.



[그림 IV-3] 어장관리정책이 양식업의 지속가능성에 미치는 영향

제6절 소결

1. 다중회귀분석 결과

본 연구에서는 다중회귀분석을 통해 앞서 설정한 연구모형에서 독립변수가 종속변수에 어떠한 영향을 가지는지 분석하고, 각 경로별 유의성과 영향 정도를 살펴봤다.

분석 결과, (경로 2), (경로 5), (경로 8)을 제외한 나머지 경로가 유의한 것으로 나타났다. 이어 영향력은 종속변수 기준으로 “어장환경 보전”에서는 “선제적 어장관리 기반 구축”이 0.354로, “어장환경 개선”에서는 “청정 어장 이용·보전”이 0.466으로, “양식업의 지속가능성”에서는 “청정 어장 이용·보전” 0.292와 “어장환경 개선”이 0.274로 각각 높은 것으로 나타났다. 이러한 영향력은 어장관리정책을 추진하기 전에 정책추진 목적에 맞는 사업을 우선적으로 판별하기 위한 자료로 활용할 수 있다. 마지막으로 채택된 유의한 경로는 다음과 같다.

- 경로 1 : “청정 어장 이용·보전” → “어장환경 보전”
- 경로 3 : “선제적 어장관리 기반 구축” → “어장환경 보전”
- 경로 4 : “청정 어장 이용·보전” → “어장환경 개선”
- 경로 6 : “선제적 어장관리 기반 구축” → “어장환경 개선”
- 경로 7 : “청정 어장 이용·보전” → “양식업의 지속가능성”
- 경로 9 : “선제적 어장관리 기반 구축” → “양식업의 지속가능성”
- 경로 10 : “어장환경 보전” → “양식업의 지속가능성”
- 경로 11 : “어장환경 개선” → “양식업의 지속가능성”

<표 IV-28> 다중회귀분석 결과 종합

독립변수		경로	종속변수	p	adR ²	B
경로 1	청정 어장 이용·보전	→	어장환경 보전	.000**	.321	.337
경로 2	어장관리 책임성 강화			.126		.097
경로 3	선제적 어장관리 기반 구축			.000**		.354
경로 4	청정 어장 이용·보전	→	어장환경 개선	.000**	.270	.466
경로 5	어장관리 책임성 강화			.168		.096
경로 6	선제적 어장관리 기반 구축			.005**		.243
경로 7	청정 어장 이용·보전	→	양식업의 지속가능성	.000**	.191	.292
경로 8	어장관리 책임성 강화			.502		.040
경로 9	선제적 어장관리 기반 구축			.004**		.212
경로 10	어장환경 보전	→	양식업의 지속가능성	.004**	.217	.188
경로 11	어장환경 개선			.000**		.274

주 : *p<0.05, **p<0.01

2. 매개효과분석 결과

사회현상을 인과적으로 보면, 독립변수가 원인이 되어 매개변수를 거쳐 종속적인 결과가 발생하는 경우가 대부분인데, 매개효과란 두 관련 변수 사이에 개입하는 제3의 변수효과이다(김계수, 2013). 즉, 매개효과분석이란 경로분석에서 간접효과(indirect effect)⁵⁾가 있는지를 판별하는 것이다.

본 연구에서는 앞서 연구가설을 통해 “어장환경 보전”, “어장환경

5) 정보분석에서 총효과는 직접효과와 간접효과로 구성된다. 직접효과는 독립변수가 종속변수의 증감에 직접적인 영향을 미치는 효과이며, 간접효과는 독립변수가 매개변수에 매개되어 종속변수에 영향을 미치는 효과이다.

개선” 등 2개의 매개변수를 설정했고, 매개변수가 매개효과를 갖는지 분석했다. 분석 결과, 경로 2와 경로 5가 완전매개로 직접경로 보다는 매개변수를 거칠 때 독립변수가 종속변수에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이외 경로는 모든 경로가 유의한 부분매개로 나타났다.

- 경로 2 : “어장관리 책임성 강화” → “어장환경 보전” → “양식업의 지속가능성”

- 경로 5 : “어장관리 책임성 강화” → “어장환경 개선” → “양식업의 지속가능성”

따라서 “어장관리 책임성 강화”전략에 포함된 어장평가체계 고도화, 어장관리사업 이행력 강화, 참여형 어장관리체제 구축 등은 타 사업과 같이 추진할 때 효과가 있는 것으로 해석할 수 있다.

<표 IV-29> 매개효과분석 종합

독립변수		경로	매개변수	경로	종속변수	간접효과 유의성 검정
경로 1	청정 어장 이용·보전	→	어장환경 보전	→	양식업의 지속가능성	부분매개
경로 2	어장관리 책임성 강화					완전매개
경로 3	선제적 어장관리 기반 구축					부분매개
경로 4	청정 어장 이용·보전		어장환경 개선			부분매개
경로 5	어장관리 책임성 강화					완전매개
경로 6	선제적 어장관리 기반 구축					부분매개

주 : 독립변수가 종속변수에 미치는 영향관계에서 유의하게 나타나지 않으면 완전매개이다.

주 : 모든 영향관계가 유의하다면 부분매개이다.

3. 조절효과분석 결과

조절효과(moderator effect)란 두 변수 사이에서 관계 정도를 변화시키는 제3의 변수를 말하는데, 즉, 독립변수와 종속변수 사이에서 종속변수를 설명하는 역할을 하기 때문에 설명변수(explanatory variable)라고도 한다(김계수, 2013).

본 연구에서는 앞서 연구가설을 통해 “정부의 어장관리정책 실천도”를 조절변수를 설정했고, 조절변수가 조절효과를 갖는지 분석했다. 분석 결과, 경로 1이 조절효과가 있는 것으로 나타났고, 이외 경로는 조절효과가 없었다. 따라서 “청정 어장 이용·보전”전략에 포함된 어장관리해역 확대 및 환경개선, 발생오염 최소화 및 사전예방, 최적 어장수용력 산정 및 총허용양식제도 기반 마련 등이 정부의 역할이 중요한 것으로 해석할 수 있다.

<표 IV-30> 조절효과분석 종합

독립변수		경로	조절변수	경로	종속변수	조절효과
경로 1	청정 어장 이용·보전	→	정책실천도	→	양식업의 지속가능성	있다
경로 2	어장관리 책임성 강화					없다
경로 3	선제적 어장관리 기반 구축					없다

4. 구조방정식모형 분석 결과

구조방정식모형(PLS-SEM) 분석 결과, (가설 1), (가설 2), (가설 3), (가설 4), (가설 7), (가설 8), (가설 11)은 경로계수는 t값이 임계치 1.96보다 크고, p값이 유의수준 0.05보다 작고, 95% 신뢰구간 내에 0을 포함하지 않아 통계적으로 유의한 것으로 나타나, 가설이 최종 채택되었다. 이에 반해 (가설 5), (가설 6), (가설 9), (가설 10)의 경로계수는 통계적으로 유의하지 않아 가설이 기각되었다.

경로계수는 “선제적 어장관리 기반 구축”이 “어장환경 보전”으로 가는 경로가 0.365로 가장 높았다. 총효과는 0.254로, “청정 어장 이용·보전”과 “양식업의 지속가능성”의 직접적인 관계가 “어장환경 개선”에 의해서 매개되고 있다고 해석할 수 있다.

<표 IV-31> 가설경로 평가 결과

가설 경로	경로 계수	t값	p값	95% Bca 신뢰구간	유의성 (p<0.05)
(가설 1) 청정 어장 이용·보전 → 어장환경 보전	0.243	3.858	0.000	[0.123, 0.370]	채택
(가설 2) 청정 어장 이용·보전 → 어장환경 개선	0.359	5.589	0.000	[0.241, 0.493]	채택
(가설 3) 청정 어장 이용·보전 → 양식업 지속가능성	0.166	1.963	0.050	[0.011, 0.340]	채택
(가설 4) 어장관리 책임성 강화 → 어장환경 보전	0.140	2.039	0.041	[0.007, 0.272]	채택
(가설 5) 어장관리 책임성 강화 → 어장환경 개선	0.121	1.594	0.111	[-0.026, 0.270]	기각
(가설 6) 어장관리 책임성 강화 → 양식업 지속가능성	0.013	0.152	0.879	[-0.164, 0.182]	기각
(가설 7) 선제적 어장관리 기반 구축 → 어장환경 보전	0.365	4.969	0.000	[0.223, 0.510]	채택
(가설 8) 선제적 어장관리 기반 구축 → 어장환경 개선	0.214	2.219	0.027	[0.016, 0.393]	채택
(가설 9) 선제적 어장관리 기반 구축 → 양식업의 지속가능성	0.168	1.655	0.098	[-0.028, 0.369]	기각
(가설 10) 어장환경 보전 → 양식업의 지속가능성	0.095	0.978	0.328	[-0.106, 0.276]	기각
(가설 11) 어장환경 개선 → 양식업의 지속가능성	0.243	2.773	0.006	[0.064, 0.411]	채택

V. 결론

제1절 연구결과 요약

우리나라는 FAO가 채택한 ‘책임 있는 양식규범(1995년)’보다 앞선 1986년부터 어장관리사업을 추진해 왔으나, 현재 전문가들은 우리나라 어장환경이 크게 개선되지 않았다고 평가하고 있다(해양수산부, 2014). 이는 다양한 원인이 있겠으나, 양식생산 중심의 정책기조인 우리나라에서 개발사업 대비 경제성 및 효율성이 떨어지는 어장관리정책은 사업추진이 어려운 구조적 한계가 있다. 어장관리정책의 추진이 어려운 구조적 한계로는 예산 확보의 어려움, 추진인력 부족, 추진주체들의 참여의지 부족 등을 들 수 있다. 이러한 현실에서 우리나라 어장관리정책의 효율성을 높이기 위해서는 어장관리정책의 근본적인 목적인 “양식업의 지속가능성”에 긍정적 영향이 높은 어장관리사업을 선택적 집중적으로 추진할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 IPA분석(Importance Performance Analysis, IPA)과 구조방정식모형(Structural Equation Model, SEM) 분석을 실시하였다.

먼저 우리나라 어장관리정책 추진과 관련하여 어장관리 전문가와 양식 전문가의 견해가 다를 수 있기 때문에, 두 집단 간의 견해 차이를 IPA분석을 통해 밝혔다. IPA분석은 상품이나 서비스가 지니고 있는 속성들의 상대적 중요도와 만족도(성과도)를 분석하는 기법으로, 최근 정책평가에도 많이 활용되고 있다. 본 연구에서는 IPA분석 대상인 3차 어장관리 기본계획에 포함된 각각의 사업별 성격이 서로 상이하기 때문에 사업별 중요도-만족도 편차가 클 것이라 판단했다. 이에

분석 결과를 잘 도식화해줄 수 있는 최초의 Martilla & James의 Quadrant model을 적용하였다. IPA평가에는 어장관리 전문가 18명과, 양식 전문가 20명 등 총 38명의 전문가가 참여하였으며, 신뢰도는 Cronbach Alpha(0.7 이상)로 검정하였다. 분석 결과, 예산과 인력을 집중적으로 투입해서 추진해야할 정책의 두 집단 간 공통적 측면에서는, 어장정보 활용기반 구축 정책(GIS어장정보화 구축, 어장환경정보망 관리), 생태계 기반 어장관리 도입 및 확대 정책(어장수용력 산정, 양식쿼터제, 회복능력 산정), 잠재위험의 선제적 대응강화 정책(육상기인오염원 모니터링, 기후변화 및 양식품종 변화 대응), 어장관리제도 실효성 제고 정책(어장관리 제도개선, 이행평가 개선)을 꼽았다. 이어 두 집단 간의 차이에 있어선, 어장관리 전문가들은 어장환경 및 어장생산성 개선 정책(어장환경개선사업, 어장관리해역의 어장 회복사업)을, 양식 전문가들은 과학적 어장환경 기준 마련(어장환경기준, 어장청소기준, 친환경기자재, 어장개선물질·장비 사업)을 더 집중적인 노력이 필요하다고 평가하는 등 의견 차를 보였다.

다음으로 어장관리사업들이 어떠한 경로를 거칠 때 “양식업의 지속가능성”에 긍정적인 영향을 주는지를 구조방정식모형으로 분석했다. 앞서 IPA분석을 통한 어장관리정책 평가로 집중적으로 추진해야할 정책들이 도출되었으나, 정책결정자가 실제 활용하기에는 한계가 있었다. 이에 현재 복잡한 인과관계를 검증하기 위해 많이 활용되는 구조방정식모형을 이용하여 어장관리사업들이 어떠한 경로를 거칠 때 양식업의 지속가능성에 가장 효과적인지를 분석하였다. 구조방정식모형은 측정모형과 구조모형이 합쳐진 구조로, 측정모형 분석을 위한 요인분석과 구조모형 분석을 위한 경로분석으로 이루어진다. 본 연구의 분석대상은 최근 수립된 제4차 어장관리 기본계획을 기반으로 하

였으나, 기본계획이 특정 이론을 정립하였다는 관점에서 보기는 어렵기에 접근 및 분석방법이 좀 더 자유로운 부분적인 최소제곱법 기반의 PLS-SEM(Partial Least Square-SEM) 방법을 적용하였다. 분석을 위해 연구모형 및 연구가설을 설정하고, 구조화된 설문지를 기반으로 이해관계자 설문조사를 통해 자료를 구축하였다. 설문조사는 약 2주간 실시하여 관련업계 72명(42.6%), 전문가 49명(29.0%), 공무원 17명(10.1%) 등 총 179부를 회수하였는데, 항목별 분별력이 없는 설문지 10부를 제외하고 최종 169부를 분석에 사용하였다. 분석은 탐색적 요인분석, 신뢰도 검정, 다중회귀분석, 구조방정식모형 분석 순서로 실시하였는데, 요인분석, 신뢰도 검정, 회귀분석은 구조방정식모형 분석을 위한 검증적 차원에서 실시하였다. 마지막으로 분석을 위한 프로그램으로는 SPSS, SmartPLS가 사용되었다.

구조방정식모형 분석 결과, 어장관리정책은 양식업의 지속가능성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 “선제적 어장관리 기반 구축”을 통해서 “어장환경 보전”에 큰 효과가 있는 것으로 나타났고, “청정 어장 이용·보전”을 통해서 “어장환경 개선”에 큰 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 많은 경로들 중에서 “청정 어장 이용·보전”이 “어장환경 개선”을 거칠 때 “양식업의 지속가능성”에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 우리나라 어장관리정책은 “청정 어장 이용·보전”에 포함된 사업들인 “어장관리해역 지정 확대”, “자연정화 회복기간 산정”, “청정 어장 재생사업 확대”, “환경유래 오염물질 관리방안 마련”, “어장수용력 산정”, “총허용양식제도 도입 검토” 등을 중심으로 추진해 나갈 필요가 있다.

제2절 정책제언

1. 어장환경 보전 및 개선을 위한 어장관리정책 우선순위

가. 어장환경 보전 측면

우리는 지금 4차 산업혁명 시대를 앞두고 있지만, 면허어장 정보는 종이대장으로 관리되는 등 어장관리 업무는 아직까지 서류 업무 수준에 머물러있다. 면허어장(마을, 정치, 양식, 외해) 정보는 어업인의 소득증대 및 어촌경제 활성화에 중요한 역할을 담당하며, 양식생산 수급관리, 유해생물·이상해황 대응, 항해안전 등 다양한 방면에서 면허어장 정보의 요구는 지속적으로 증가하고 있다.⁶⁾ 그러나 면허어장 정보를 생산하는 각 지자체별 업무 담당자들은 인력 부족으로 기본적인 현황을 집계하거나, 관련 업무처리에도 급급한 실정이다. 더욱이 최근 많아지는 기후변화에 따른 피해 복잡화나 재난 일상화에 대응하기란 매우 어렵다.

이를 반영하듯 어장환경 보전 측면의 어장관리정책 우선순위에서 (1순위)“어장관리 통합플랫폼 구축”이 가장 필요한 것으로 나타났다. 이어 (2순위)“실시간 관측시스템 확대”, (3순위)“기후위기 취약성 평가”, (4순위)“재해예측기술 개발”, (5순위)“어장환경정보망 고도화” 순으로 나타났다.

이처럼 어장환경 보전을 위해 도출된 사업들은 서로 상이해 보이지

6) 국립수산물과학원, “제4차 어장관리 기본계획”, 2021.12.

만, 실제로 같은 맥락의 하나의 사업이다. 즉, 어장 정보를 수집·분석·예측·전파하기 위한 솔루션이 어장관리 통합플랫폼이란 하나의 플랫폼으로 연결되어 있는 것이다. 여기서 어장 정보의 수집은 실시간 관측시스템 확충 사업이, 분석·예측은 재해예측기술 개발 및 기후위기 취약성 평가 사업이, 전파는 어장환경정보망 고도화 사업으로 분류된다. 위 사업들은 어장관리 통합플랫폼을 중심으로 서로 유기적으로 연결되어, 어장과 관련한 다양한 정보를 종합적이고 체계적으로 관리하기 위한 사업들인 것이다. 이에 따라 어장관리 통합플랫폼을 구축하여 곳곳에서 일어나는 원인불명의 폐사와 기후변화에 따른 피해 복잡화 및 재난 일상화에 빠르게 대응할 수 있는 체계 구축이 필요한 시점이다.

나. 어장환경 개선 측면

1970년대부터 시작된 도시화와 산업화로 다양한 환경유래 오염물질이 육상과 해상으로부터 오랜 기간 유입되었고, 적절한 휴식 없이 한정된 공간에서 장기간 이어져온 양식활동으로 어장환경은 계속 오염되고 있다. 이러한 원인으로 원인불명의 폐사와 고수온·저수온, 빈산소수괴 등 이상해황에 따른 양식생물 피해가 많아지고 있다. 이에 어장의 계속적인 이용을 위해서는 어장환경 개선이 무엇보다 중요하다.

어장환경을 개선하기 위한 정책은 크게 자연 정화능력을 기반으로 정책과 인위적으로 개선하는 정책으로 구분할 수 있다. 어장관리정책에서 자연 정화능력 기반의 사업으로는 자연정화 회복기간 산정과, 어장수용력 산정이 있다. 인위적으로 개선하는 사업은 어장관리해역 지정 확대, 청정어장 재생사업 확대 사업이 있다. 분석 결과에서도 이

를 반영하듯 어장환경 개선을 위한 어장관리정책 우선순위로 (1순위) “자연정화 회복기간 산정”, (2순위) “총허용양식제도 도입·검토”, (3순위) “어장관리해역 지정 확대”, (4순위) “청정 어장 재생사업 확대”, (5순위) “어장수용력 산정” 순으로 정책 효용성이 높을 것으로 나타났다.

하지만 지금까지 자연 정화능력 기반의 자연정화 회복기간 산정과, 어장수용력 산정 등의 사업은 예산이 많이 소요되는 사업으로 예산확보가 어려워 사업추진이 어려웠다. 또한 어장환경을 인위적으로 개선하는 어장관리해역 지정 확대 사업은 정부의 의지나 사업 참여자(지자체, 어업인 등)들의 참여의지와 유인이 부족했다. 따라서 어장관리 사업들이 실행력과 실효성을 가질 수 있도록 정부에서는 예산 확보와 유인책을 마련하고, 지자체와 어업인들의 적극적인 참여를 유도할 필요가 있다.

<표 V-1> 어장환경 보전 및 개선을 위한 어장관리정책 우선순위

“어장환경 보전” 측면			“어장환경 개선” 측면		
추진사업	경로 계수	우선 순위	추진사업	경로 계수	우선 순위
어장관리 통합플랫폼→	0.292	1	자연정화 회복기간 산정→	0.245	1
실시간 관측시스템→	0.289	2	총허용양식제도 도입검토→	0.241	2
기후위기 취약성 평가→	0.277	3	어장관리해역 지정 확대→	0.240	3
재해예측기술 개발→	0.251	4	청정 어장 재생사업 확대→	0.237	4
어장환경정보망 고도화→	0.228	5	어장수용력 산정→	0.207	5

2. 양식업의 지속가능성을 위한 어장관리정책 우선순위

국제사회는 환경과 생태계를 보호하려는 지속가능한 정책을 계속

확대중이며, 세계 주요국들도 생산 중심에서 환경을 고려한 정책 방향으로 전환중이다. 그러나 이상기후·전염병 발생으로 식량생산의 불안정성이 심화되고 있고, 최근 러시아-우크라이나 전쟁으로 식량가격이 크게 상승할 것으로 전망된다. 이처럼 국제사회는 생산 중심에서 환경 중심으로 정책 방향이 전환되고 있으나, 최근 식량생산의 불안정성이나 식량가격의 상승으로 우리나라의 양식생산 중심의 정책기조는 당분간 지속될 것으로 판단된다.

우리나라 양식어장 개발은 포화 상태에 이른 데다, 장기간 다양한 오염원들에 노출된 어장환경은 그리 좋지 못하다. 이에 더해 최근 심해지는 고수온·저수온, 빈산소수괴 등 영향으로 양식업의 지속가능성은 한계에 봉착해 있다. 우리나라는 어장환경을 개선하기 위해 오랜 기간 어장관리사업을 추진해 오고 있으나, 어장환경 오염은 계속 심화되고 있다. 그 이유는 다양하겠으나 개발사업 대비 경제성이 떨어지는 어장관리사업의 적극적인 추진이 어렵기 때문이라 판단된다. 또한 2018년 발표된 재정분권으로 어장정화·정비사업 등 어장관리사업이 균특회계로 분류되어 지자체의 자율적 추진이 강화됨에 따라 어장관리사업은 더욱 감소하는 추세다.

최근 농사용 전기요금 및 사료 가격의 상승으로 양식어가들의 경영 불안정성이 심화되고 있다. 이에 더해 원인불명의 폐사가 곳곳에서 발생하는 등 양식업의 지속적 성장이 어려운 상황에 직면해 있다. 이러한 현실에서 어장관리사업을 더 늘리자는 의견이 현실적인 대안은 아닐 것이다. 하지만 양식업의 지속가능성을 위해서는 우리나라 어장관리사업은 계속적으로 추진되어야 한다. 그러나 지금까지 어장관리사업을 추진하면서 나타난 구조적인 한계를 감안하여, 선택과 집중을 통해 보다 효율적으로 추진할 필요가 있다. 본 연구는 어장환경 보전,

어장환경 개선, 양식업의 지속가능성에 어떠한 어장관리정책이 효과적인지를 구조방정식모형을 통해 밝혔다. 이를 통해 앞으로의 어장관리정책 우선순위를 제언하면 다음과 같다.

양식업의 지속가능성 증대 효과를 위해선 “청정 어장 이용·보전”, “선제적 어장관리 기반 구축” 순으로 정책 효용성이 높은 것으로 나타났다. 사업 순위로는 (1순위)자연정화 회복기간 산정, (2순위)청정 어장 재생사업 확대, 어장관리해역 지정 확대, 총허용양식제도 도입검토, (3순위)어장수용력 산정, (4순위)환경유래 오염물질 관리방안 마련, (5순위)어장관리 통합플랫폼 구축, (6순위)실시간 관측시스템 확대, (7순위)기후위기 취약성 평가, (8순위)재해예측기술 개발, (9순위)어장환경정보망 고도화 순으로 나타났다. 이를 기반으로 어장관리정책을 추진할 필요가 있다.



[그림 V-1] 양식업의 지속가능성을 위한 어장관리정책 우선순위

제3절 연구의 한계

본 논문을 작성하면서 다양한 연구의 한계도 나타났다. 먼저 연구 설계 부분에서 연구모형 및 연구가설은 「어장관리법」에 근거하여 법 이론적 측면에서 이론적으로 정립되었다고 판단했다. 그러나 분석 대상인 제4차 어장관리 기본계획은 「어장관리법」의 사업을 기본으로, 기후변화, 탄소중립, 교육·홍보, 리빙랩 등 매우 넓은 범위의 다양한 사업을 포함한다. 이에 따라 이론을 구축하거나 또는 이론개발 차원에서 접근하는 탐색적 성격의 분석(PLS-SEM)으로 결과를 도출했다는 점이 본 연구의 한계이다. 다음으로 모형검증에서 활용한 표본수가 충분하지 못했다는 점이다. 우리나라 어장관리정책을 평가하기 위해선 어장관리정책에 대한 전반적인 인식도가 필요하다. 하지만 어장관리정책의 인식도가 있는 전문가 그룹은 매우 작고, 어장관리정책의 인식도가 낮은 어업인 및 지자체 담당자 등은 설문대상자에 포함하지 못한다는 점이 근본적인 한계로 남는다. 향후 어장관리정책에 대한 이론적 정립과 설문대상자 등이 감안된다면 이론검정 차원에서 실시하는 확인적 분석(CB-SEM)의 접근이 가능할 것이라 판단된다.

참고문헌

국내 문헌

- 강명래 (2001), 다변량 정규성과 이상치를 검정하는 통계 시스템 개발, 부산대학교, 석사학위 논문
- 강시환 (1991), 해양오염의 현황과 피해 영향, 어항어장, 15(), pp. 73-84.
- 고남표 (1990), 어장관리와 그 보존방안, 한국도서연구 2권 1호, pp. 41-56.
- 국립수산과학원 (2011), 제2차 어장관리기본계획 수립 연구
- 국립수산과학원 (2016), 우리나라 수산양식의 발자취
- 국립수산과학원 (2019), 수산분야 기후변화 평가 백서
- 국립수산과학원 (2021), 어장환경 통합 모니터링 운영지침
- 국립수산과학원 (2021), 제4차 어장관리 기본계획
- 국립수산과학원 남동해수산연구소 (2011), 2010 통영연안 양식어장 환경조사 최종보고서
- 김계수 (2013), SmartPLS 이용 쉬운 구조방정식모델, 도서출판 청람
- 김민철 (2009), 구조방정식모형. 데이터를 이용한 체계적 효과분석 및 전망, 알기 쉬운 연구방법론, 국토연구원, pp. 98.
- 김봉태 (2012), 정량적 정책 평가에 관한 연구, 서울대학교, 박사학위 논문
- 김성일·이형찬 (2004), 구조방정식모형을 이용한 공공공사 클레임 발생 가능성 분석, 국토연구 제41권, pp. 53-68.
- 김영표 (2009), 인과관계도만 잘 그리면 연구의 절반은 성공, 알기 쉬운 연구방법론, 국토연구원, pp. 57.

- 김윤 (1996), 증양식 기술개발 현황과 금후 연구방향, 기르는 어업육성을 위한 신품종 종묘생산 워크숍, 국립수산물진흥원
- 김종만 (2000), 양식어업의 환경오염과 대책, 양식어업의 현황과 발전방향 세미나 자료
- 노승철 (2013), 가구부문의 에너지 소비요인과 이산화탄소 배출구조 분석, 서울대학교, 박사학위 논문
- 노지연 (2010), 구조방정식모형에서 최적모델의 설계방법과 임상자료의 적용, 전남대학교, 석사학위 논문
- 노형진 (2005), Excel 및 SPSS를 활용한 다변량분석 이론과 실제, 형설출판사
- 농림수산식품부 (1987), 1987 농림수산물통계연보
- 문용철·김민정 (2019). 농산물 6차산업 판촉행사에서 행사의 이해 및 제품 만족, 판촉전략행위, 소비자 행동의도간의 구조관계 분석. 농촌지도와 개발, 26(1), 31-46.
- 박원규 외 (1996), 연안역에서의 오염물질유입저감을 위한 총량규제방안에 관한 연구, 한국환경기술개발원
- 박정훈 (2001), 구조방정식모델을 이용한 전자쇼핑몰에서의 고객구매의도 분석과 추정방법 비교, 연세대학교, 석사학위 논문
- 박주석 (1983), 어장 오염의 실태와 문제점, 선박안전기술공단 v.14, pp. 5 - 9.
- 변세일 (2009), 인과관계의 논리적 설명은 경로분석을 통해서, 알기 쉬운 연구방법론, 국토연구원, pp. 59.
- 배병렬 (2022), SmartPLS 3.3에 의한 조절효과, 매개효과 및 조절된 매개효과분석, 도서출판 청람
- 서보순·박재국·최영민 (2017), ICF-CY 기반 감각운동 진단항목의 중요도와 장애학생의 수행도 분석, 지체·중복·건강장애연구, 60(3), pp. 23-46.
- 소순창 외 (2019), IPA분석을 통한 지방분권정책의 중요도와 만족도에 관한 실증분석, 지방행정연구 제33권 제1호(통권 116호)

- 수협중앙회 (2021), 양식수산물재해보험 제도개선을 위한 용역
- 신건권 (2018), 석박사학위 및 학술논문 작성 중심의 SmartPLS 3.0 구조 방정식모델링, 도서출판 청람
- 신영태 외 (2000), 어장정화사업의 체계적 추진방안, 한국해양수산개발원
- 안길훈 (2010), 학생참여중심 교사평가도구 개발, 순천대학교, 박사학위 논문
- 엄태웅 (2020), 유의확률 분포를 이용한 정규성 검정법의 비교, 부경대학교, 박사학위 논문
- 우종필 (2022), 구조방정식모델 개념과 이해(개정판), 한나래아카데미
- 이상고 (2001), 양식장 환경문제 극복, 산업융집력 길러야, 한국어촌어항협회, 어항어장 제57권, pp. 30-34.
- 이용태·이상준 (2015), 부분최소제곱모형을 위한 R 프로그램의 활용, Journal of Digital Convergence, Dec; 13(12), pp. 117-124.
- 이형석 (2006), 실증연구방법, 도서출판 한경사
- 정은희·강상경 (2021), 정신재활시설 이용자의 주거지원 서비스 요구도 분석. IPA 활용, 한국사회복지학회 학술대회 자료집, pp. 1661-1662.
- 정진석 (2005), 선박기인오염에 대한 연약국의 관할권, 환경법연구, 27(2), pp. 291-316.
- 정충영·최이규 (1999), SPSS WIN을 이용한 통계분석, 무역경영사
- 최광돈 (2005), 환경변화에 따른 수협의 발전 방안, 군산대학교, 석사학위 논문
- 하지혜·강정은 (2022), IPA 분석을 활용한 환경보건분야 정책우선순위 분석, 한국환경정책학회 학술대회논문집, pp. 53-54.
- 하태영 (2021), 공공 개발사업 인접지역 부동산가격 변화 연구, 영산대학교, 석사학위 논문

해양수산부 (1997), 1997 해양수산통계연보

해양수산부 (1999), 기르는 어업 발전 종합대책

해양수산부 (2006), 제1차 어장관리 기본계획

해양수산부 (2008), 양식어업의 경쟁력 강화를 위한 합리적 구조재편 방안 연구

해양수산부 (2013), 제3차 기르는어업 발전 기본계획 수립을 위한 연구용역보고서

해양수산부 (2014), 어장관리체계 및 제도개선 방안 연구

해양수산부 (2017), 제3차 어장관리 기본계획

해양수산부, 「어류양식현황조사」, 각년도

국외 문헌

- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*, 16(1), 74-94.
- Calancie, L., Allen, N. E., Ng, S. W., Weiner, B. J., Ward, D. S., Ware, W. B., & Ammerman, A. S. (2018). Evaluating food policy councils using structural equation modeling. *American journal of community psychology*, 61(1-2), 251-264.
- FAO (1995), Code of Conduct for Responsible Fisheries Rome, FAO, 23-26.
- Hox, J. J., & Bechger, T. M. (1998). An introduction to structural equation modeling.
- Hussain, S., Fangwei, Z., Siddiqi, A. F., Ali, Z., & Shabbir, M. S. (2018). Structural equation model for evaluating factors

- affecting quality of social infrastructure projects. *Sustainability*, 10(5), 1415.
- Liu, J., Yi, Y., & Wang, X. (2020). Exploring factors influencing construction waste reduction: A structural equation modeling approach. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123185.
- Maciel, E. D. S., Vasconcelos, J. S., Silva, L. K. S. D., Sonati, J. G., Galvão, J., Silva, D. D., & Oetterer, M. (2014). Designing and validating the methodology for the Internet assessment of fish consumption at a university setting. *Food Science and Technology*, 34, pp. 315–323.
- Martilla, J. A., & James, J. C. (1977), Importance-performance analysis, *The journal of marketing*, Vol. 41, pp. 77–79.
- Nunnally, J. C. (1978), *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill
- Rial, A., Rial, J., Varela, J., & Real, E. (2008), An application of importance-performance analysis (IPA) to the management of sport centres, *Managing Leisure*, 13(3-4), pp. 179–188.
- Semso Ormanovic, Alen Ciric, Munir Talovic, Haris Alic, (2017), IMPORTANCE-PERFORMANCE ANALYSIS: DIFFERENT APPROACHES, *Acta Kinesiologica* 11, pp. 58–66.
- UNEP (2004), *Annual Report*, P.57.
- Van de Ven, A. H., & Ferry, D. L. (1980). *Measuring and assessing organizations*.
- Wang, Y., Han, Q., De Vries, B., & Zuo, J. (2016). How the public reacts to social impacts in construction projects? A structural equation modeling study. *International Journal of Project Management*, 34(8), 1433–1448.

인터넷

통계청, 국가통계포털(<http://kosis.kr/>), 어류양식현황조사, 각 년도

해양수산부, 수산정보포털(<http://www.fips.go.kr/>), 천해양식어업권통계,
각 년도

