

제주 광어 양식업의 실태와 경제성 분석

좌민석 · 박경일* · 김도훈†

제주연구원(책임연구원) · *해양수산경제연구소(소장) · †부경대학교(교수)

The Current status and An Economic Analysis of Jeju Olive flounder Aquaculture

Min-Seok JWA · Kyoung-Il PARK* · Do-Hoon KIM†

Jeju Research Institute(senior researcher) · *Ocean&Fisheries Economic Research Institute(chief researcher) ·

†Pukyong National University(professor)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the current status of Olive flounder(*Paralichthys olivaceus*) aquaculture in Jeju, and to evaluate economic effectiveness based on the investigated current aquaculture situations. For the analysis, 59 flounder aquaculture farms in jeju Island are surveyed. Based on the production and management investigation results, it was shown that the survival rate was averaged to be 54.5%, the cost was higher in the order of feed cost, depreciation cost, and labor cost. The average profit margin ratio was 23.1%. Result of the economic analysis shown that, NPV and IRR of the Olive flounder aquaculture were 17.9 hundred million won and 16.0% respectively.

Key words : Jeju, Flatfish aquaculture, Economic analysis, Sensitivity analysis

I. 서론

우리나라에서 광어는 대중적으로 가장 널리 알려진 어류 중 하나이며, 대표적인 양식어종이다. 통계청의 어업생산동향조사에 의하면 지난 10년간(2010~2019년) 어류 양식은 평균 생산량이 약 8만 톤, 생산금액은 약 8,457억 원으로 나타났다. 이 중 광어(넙치류)는 전체 어류 생산량의 51.2%(41,061톤)이며, 생산금액은 56.6%(약 4,787억 원)으로 국내 어류 양식산업을 대표한다고 할 수 있다.

특히 제주지역은 우리나라 양식 광어의 58%(평균 24,100톤) 이상을 생산하는 주요 산지이다.

제주의 광어 양식은 1980년 중반부터 시작되었으며, 지하수와 안정적인 연중 수온 등 자연환경의 이점을 활용하여 우리나라 광어 양식업을 선도해 왔다.

그러나 최근 제주지역을 비롯한 우리나라의 광어 양식은 내·외부적으로 어려운 상황에 직면해 있다. 내부적으로는 시장가격의 하락과 인건비, 사료비 등 양식비용의 상승으로 인해 많은 어가들이 경영난에 처해있다. 또한 질병, 수질오염 등으로 인한 폐사량 증가 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 외부적으로는 연어, 방어 등과 같은 경쟁어종의 대량 수입으로 인한 시장 잠식 문제와 마주하게 되었다.

† Corresponding author : 051-629-5954, delaware310@pknu.ac.kr

* 이 논문은 제주연구원 정책과제(2019년)에 의해 연구되었음.

한국해양수산개발원 수산업관측센터의 제주 광어 산지가격 자료에 의하면, 2020년 3월 현재 1kg 기준 7,729원까지 하락하여, 최근 5년 중 가장 낮은 월간 산지가격을 기록하였다. 이러한 산지가격의 하락으로 양식 어가들의 경영 상황은 더욱 어려운 실정이다. 또한 3D 업종 기피 현상에 따른 인력 수급 문제는 고스란히 인건비 상승으로 이어지고 있으며, 국제여분의 가격 상승으로 인해 사료비가 불안정한 움직임을 보여 양식비용 상승은 불가피한 것으로 여겨진다(Lee, 2015). 제주지역에서는 국내에서 유일하게 광어 폐사량이 조사되고 있다. 제주지역의 광어 폐사량 자료를 살펴보면, 2014년부터 2018년까지 평균 8,078톤으로 나타나고 있다. 특히 2018년에는 8,972톤으로 약 9천 톤에 육박하는 것으로 조사될 만큼 폐사량 문제는 심각한 수준이다(Jeju Fish Aquaculture Suhyup, 2014-2018). 이러한 어려운 상황에서 본 연구는 제주지역 광어 양식업체를 대상으로 생산 및 경영실태 조사를 수행하여 객관적인 양식실태를 조사하였다. 그리고 수집된 자료를 활용하여 순현재가치법과 내부수익률법을 이용한 광어 양식업의 경제성을 분석하였다. 또한 시장가격의 변동, 생존율의 변동에 따른 민감도 분석도 실시하였다. 그동안 우리나라에서 광어 양식업의 실태와 경제성 분석에 관한 연구는 간헐적으로 진행되어 왔다. 먼저, 제주지역의 넙치 양식업의 실태와 경제성 분석에 관한 연구 보고서는 30개 어가를 대상으로 경제성 분석을 실시하였다. 분석 방법은 순현재가치법과 내부수익률법 등을 사용하였다(Jeju Development Institute, 2010).

다음으로 넙치 양식기술 매뉴얼에서 광어 양식 과정을 소개하고 광어 양식의 경제성을 순현재가치법으로 분석한 연구도 진행되었다(NIFS, 2006). 그 외 광어 종자의 수익성에 관한 연구(Hong et al, 2016)가 있으며, 넙치의 배합사료와 생사료에 대한 경제성을 비교한 연구(Hwang ang Kim, 2009) 등이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 방법

가. 조사 대상

본 연구 분석은 제주지역에 소재한 광어 양식업체를 대상으로 진행하였다.

제주지역에는 2019년 기준 약 260개 광어양식업체가 운영 중에 있다(KOSIS, 2019). 본 연구를 위한 조사 대상업체는 총 59개로 제주지역 광어 양식업체의 약 23%에 달하는 수치이다. 이는 제주지역 소재 광어 양식업체 약 4개 중 1개를 조사한 것으로 최근 광어 양식업체 대상 조사 중 가장 많은 표본수를 나타낸다. 분석 대상 업체의 선정은 지역적 편중이 발생하지 않도록 제주 전역을 대상으로 선정하였다. 또한 제주지역의 생산 환경 특성상 지하수 사용 여부와 양식장의 규모도 고려하였다. 지역별 분포를 살펴보면 구좌(8), 남원(12), 대정(9), 성산(11), 조천(3), 표선(11), 한경(3), 한림(2)로 분포되었다. 이때 지하수 사용업체는 45개 업체이며, 지하수를 사용하지 않는 업체는 14개로 조사되었다.

나. 조사 내용

본 연구는 제주지역 광어 양식업의 경제성 분석을 위해 59개 양식장을 대상으로 2018년과 2019년에 걸쳐 진행되었다.

조사 내용은 시설면적, 입식량, 생존율을 조사한 생산실태 조사와 양식비용 및 수익을 조사한 경영실태 조사로 구분하였다. 또한 시설규모별로 A~D그룹으로 분류하여 규모별 생산 및 경영실태 조사 결과를 비교하였다. 그리고 경제성 분석을 위해 조사 대상 광어 양식업체로부터 수집한 생산 및 경영실태 조사 자료를 활용하였다.

2. 생산 및 경영실태 조사

가. 생산실태 조사

먼저 59개의 광어 양식업체의 생산실태는 시설

<Table 1> Distribution of aquaculture farms by facility size

Size(m ²)	A group		B group		C group		D group	
	1,000 ~ 2,000	2,000 ~ 3,000	3,000 ~ 4,000	4,000 ~ 5,000	5,000 ~ 6,000	6,000 ~ 7,000	7,000 ~ 8,000	8,000 ~
Number	2	5	5	20	6	6	9	6

면적, 입식량, 생존율 조사 등으로 이루어졌다. 시설면적은 평균 5,645m²으로 산출되었으며, 구간별 시설면적은 다음 <Table 1>과 같이 분포하는 것으로 조사되었다. 시설규모별로 A~D그룹으로 나누었으며, 각각 7개, 25개, 12개, 15개 업체가 분포하고 있는 것으로 나타났다.

다음으로 59개 업체의 입식량을 조사하였다. 전체 평균 입식량은 약 21.9만 마리로 조사되었다. 가장 적은 입식량을 보인 업체는 6만 마리였으며(1,066m² 규모), 가장 많은 입식량을 보인 업체는 70만 마리로(12,122m² 규모) 조사되었다.

m²당 평균 입식량(업체별 입식량에 시설면적을 나눈 값)은 40.5마리로 나타났으며, 최대 단위 면적(m²)당 입식량은 102.4마리, 최소 단위 면적(m²)당 입식량은 18.2마리로 조사되었다. 입식량은 아래 <Table 2>와 같이 주로 10만에서 30만 마리가 입식되는 것으로 나타났다.

<Table 2> Distribution of aquaculture farms by fry input amount

Fry input (thousand)	less than 100	100 ~ 200	200 ~ 300	300 ~ 400	more than 400
Number	4	23	17	9	6

또한 제주지역의 심각한 폐사량은 지속적으로 제기되는 문제로, 이에 본 연구에서는 각 업체의 생존율을 조사하였다. 여기서 생존율은 광어 양

식장을 운영하는 경영자가 추정하는 생존율이며, 조사 결과 평균 생존율은 54.5%로 조사되었다. 아래 <Table 3>은 59개 업체의 경영자 추정 생존율 분포를 나타낸 것이다.

나. 경영실태 조사

본 연구의 경영실태 조사는 초기투자비용과 사료비, 인건비, 종자비, 시설유지비, 임대료, 판매비(유통 수수료), 약품비(항생제, 영양제 등 포함), 감가상각비, 전기료, 유류비, 주부식비, 사무비, 제세공과금, 기타 비용을 항목으로 하는 연간운영비 조사를 실시하였다.

초기투자비용의 산출은 2018년 실시한 감정평가와 경영자 조사 결과를 바탕으로 산출하였다. 상기 조사 자료를 활용하여 초기투자비용을 산출한 결과 평균 초기투자비용은 34억 원으로 나타났다. 규모가 상이함에 따른 초기투자비용의 일반적인 투자 비용을 비교하기 위해 m²당 비용으로 환산했을 때, m²당 초기투자비용은 약 61만 원으로 나타났다. 아래 <Table 4>는 59개 업체의 m²당 초기투자비용 분포를 나타낸 것이다.

다음으로 연간 운영비용을 항목별로 산출한 결과를 살펴보았다. 사료비, 인건비 등 13개 연간운영비 항목에 대한 경영실태 조사 결과 사료비가 약 3.6억 원, 감가상각비 1.7억 원, 인건비가 1.5억 원, 전기료 1.3억 원, 종자비가 1.1억 원 순으로 나타났다.

<Table 3> Distribution of aquaculture farms by survival rate

Survival rate(%)	less than 30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	more than 90
Number	2	7	8	15	12	7	7	1

<Table 4> Distribution of initial investment cost per m²

won / m ² (thousand)	300~400	400~500	500~600	600~700	700~800	more than 800
Number of companies	7	9	13	17	6	8

다음 <Table 5>는 연간 운영비용을 높은 비용 순으로 나타낸 것이다.

이 외 임대료 항목이 있으나 59개 업체 중 1개 업체만 연간 9.6천만 원 발생하는 것으로 나타났다.

<Table 5> Average annual operating cost of Jeju Oliver flounder farms

Item	Cost (won)	Item	Cost (won)
Feed price	360,360,437	Maintenance cost	47,118,367
Depreciation cost	171,388,661	Tax and public charge	27,779,245
Labor cost	145,871,744	Food expenses	22,265,455
Electricity cost	126,785,155	Office expenses	13,794,595
Seedstock cost	109,133,051	Fuels cost	12,888,889
Medicine Cost	60,863,839	Selling expenses	7,492,258

앞서 시설규모별로 분류한 A~D그룹에서 연간 운영비용의 사용은 어떠한 차이를 보이는지 m²당 연간 운영비용을 산출하여 그룹별로 비교하였다.

시설규모별 연간운영비용을 비교한 결과 대체로 소규모 그룹에서 m²당 비용이 높은 것으로 나타났다. A그룹의 m²당 평균 연간운영비용은 약 32만 원으로 나타났으며, B그룹은 22만 원, C와 D그룹은 15만 원대로 산출되었다.

각 항목별 주요 연간비용을 살펴보아도 A그룹과 B그룹은 비교적 높은 m²당 비용이 소요되고 있는 것을 알 수 있다. 이는 다양한 원인에서 비롯될 것으로 추측할 수 있는데 주요한 원인을 분석해 보면 첫째, 종자비에서 보듯 상대적으로 소

규모 A그룹이 C와 D그룹과 비교할 때 2배 이상의 비용이 투입되기 때문이다.

둘째, C와 D그룹의 시설유지비, 사무비, 인건비 등의 요소가 낮게 나타나고 있다.

<Table 6> Average annual operating cost per m² by facility size

Unit : won

Item	A group	B group	C group	D group
Total average	323,628	224,477	153,990	159,415
Feed price	118,762	79,760	43,734	51,792
Depreciation cost	37,098	31,433	29,884	29,078
Labor cost	46,863	30,972	21,284	21,584
Electricity cost	34,412	26,299	19,456	17,968
Seedstock cost	42,885	22,761	16,057	15,385
Medicine Cost	15,041	11,193	10,505	9,909
Maintenance cost	12,727	10,602	6,886	6,694
Tax and public charge	7,668	5,808	4,152	3,915
Food expenses	8,673	6,164	2,909	2,212
Office expenses	1,610	2,500	1,078	2,907
Fuels cost	698	55	2,295	2,282
Selling expenses	3,102	1,544	1,272	1,024

3. 제주 광어 양식업의 경제성 및 민감도 분석

가. 분석 방법

본 장에서는 제주지역에서의 광어 양식업체 운영에 따른 각 업체의 수익성과 경제성을 분석하고자 한다.

우선 수익성을 평가하기 위한 방법으로 매출액 순이익률을 산출하였다. 매출액순이익률은 매출액에 대한 순이익(매출액-운영비용)이 차지하는 비율의 정도를 나타내는 것으로 식(2)로 나타낼 수 있다. 이때 식(1)에서와 같이, 매출액(TR)은 각 업체의 연간 광어 출하량(H)과 단위당 시장가격(p)에 의한 총수익을 의미하며, 총비용(TC)은 연간운영비용의 합으로 나타낼 수 있다(Kim et al, 2018).

$$TR = H \times p \dots\dots\dots (1)$$

$$R = \frac{TR - TC}{TR} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

경제성을 분석하기 위한 방법으로는 순현재가치법(Net Present Value, NPV)과 내부수익률법(Internal Rate of Return, IRR)을 사용하였다.

이때 장기적인 경제성을 분석하기 위해 현금흐름은 법인세 시행규칙의 ‘업종별자산의 기본내용연수 및 내용연수 범위표’에서 제시하는 10년을 적용하였다. 그리고 사회적 할인율은 기획재정부의 「예비타당성조사 수행 총괄지침」에 근거하여 4.5%를 적용하였다(MOSF, 2017).

순현재가치법은 설정한 기간 동안의 순편익의 현금흐름을 현재가치로 환산하여 합한 것으로 식(3)과 같이 구할 수 있다. 광어 양식업체의 NPV의 값이 영(0)보다 클 경우 기술개발에 따른 경제성이 있다고 판단한다.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{TB_t - TC_t}{(1+r)^t} - I_0 \dots\dots\dots (3)$$

여기서, TB_t 는 t 기의 총편익(Total Benefit), TC_t 는 t 기의 총비용(Total Cost), r 은 사회적 할

인율, I_0 는 초기투자비용(Initial Investment cost)을 의미한다.

내부수익률은 편익·비용 분석에서 편익의 현재 가치와 비용의 현재가치가 동일하게 되도록 하는 할인율을 말한다. 즉, NPV가 영(0)이 되는 할인율을 의미한다. IRR은 특히 사업 평가에 있어서 적절한 사회적 할인율이 존재하지 않을 때 유용하게 사용될 수 있으며, 기술개발에 대한 IRR의 값이 기대수익률보다 클 경우 기술개발에 따른 경제성이 있는 것으로 판정한다(Baek et al. 2016; Kim et al, 2018). 구체적인 IRR은 다음의 식(4)와 같이 구할 수 있다.

$$\sum_{t=1}^n \frac{TB_t - TC_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0 \dots\dots\dots (4)$$

그리고 민감도 분석(sensitivity analysis)은 경제성을 평가함에 있어 특정 요소의 변화에 따라 경제성 결과가 어떻게 변동하는지를 분석하는 것으로, 미래의 불확실한 상황에 대한 경제성 변화를 추정해 볼 수 있는 유용한 분석 방법이다(Park, 2017).

나. 분석 자료

제주지역 광어 양식업체 59개에 대한 매출액을 산출하기 위해 시장가격은 한국해양수산개발원 수산업관측센터 광어 산지가격 자료를 활용하였다(2015.1~2019.3, 51개월 자료).

해당 기간의 1kg 기준 제주 광어 산지가격은 평균 11,889원으로 나타났으며, 월간 산지가격의 최고가격은 16,358원이며, 최저가격은 8,650원으로 조사되었다.

경제성 분석을 위한 시장가격은 제주에서 주요 출하 크기인 1kg을 기준으로 하였고, 해당 기간의 평균 산지가격인 11,889원을 적용하였다. 이를 통해 각 광어 양식업체의 출하량을 곱함으로써 총수익을 산출하였다.

다음 <Table 7>은 한국해양수산개발원 수산업관측센터의 1kg 기준 제주 월간 산지가격을 활용하여 정리한 것이다.

<Table 7> price of farmed Olive flounder in Jeju Island(2015.1~2019.3) Unit : won

Item	Average price	Highest price	Lowest price
2015	10,849	9,500	13,318
2016	12,024	10,678	13,025
2017	13,496	11,421	16,358
2018	11,930	9,251	13,809
2019	8,916	8,650	9,229
Total	11,889	8,650	16,358

그리고 초기 투자비용과 연간 운영비용의 산출 자료는 앞서 2장에서 조사한 생산 및 경영실태 조사 자료를 활용하였다.

초기투자비용의 산정은 2018년 수행된 양식장 감정평가액을 적용하거나 각 양식업체의 경영자를 통한 양식 시설 최초 구비 시 시설물별 금액을 조사한 값을 적용하여 산출하였다. 연간운영비용은 경영실태 조사를 통한 각 업체의 사료비, 인건비, 종자비 등 13개 항목별 운영비용을 조사한 결과를 적용하였다. 사료비는 연간 사용된 사료량과 사료단가를 곱하여 산출하거나 경영자의 연간 사료비 사용금액을 반영하였다. 인건비는 양식장에 상주하는 고정인부에 대한 인건비와 입식, 출하, 선별 등 일시적으로 인부를 추가 사용하였을 때 발생하는 임시인부인건비의 합으로 산출되었다. 그리고 경영자가 직접 양식장 운영과 관리에 참여하는 경우에는 이들의 인건비를 책정하였다. 전기료는 계절별 전기 사용량이 상이하 여 연간 사용비용으로 조사하거나, 월별 사용량이 많은 동·하절기와 평시를 구분하여 조사함으로써 비용 발생의 오차를 최소화하였다. 종자비는 입식 크기에 따라 상이하게 나타나고 있는데 59개 업체 중에서 비교적 작은 5~7cm의 치어를 입식하는 곳은 50개 업체로(84.7%) 마리당 300~450원 선에서 입식하고 있는 것으로 조사되었으며, 10~15cm 정도의 중간 종자를 입식하는 곳은 59개 업체 중에서 9개 업체로(15.3%)

1,000~1,450원 정도의 가격을 형성하는 것으로 나타났다.

기타 항목으로 약품비는 연간 사용하는 영양제(비타민 등)와 항생제, 접종비 등을 합한 항목이며, 제세공과금은 각종 세금과 양식장 운영과 관련한 보험료 등을 합산한 항목이다. 주부식비는 각 양식장별 실제 소요 비용으로 산출하였고, 사무비는 사무실 운영상의 통신비 등이며, 사무원이 있는 경우 급료를 합산하였다. 유류비는 주로 생사료 운반 시 사용되는 지게차 유류비, 비상발전 시의 발전기용 유류비를 합산한 값이다. 판매비는 출하 시 유통업자에게 지급하는 비용을 뜻한다.

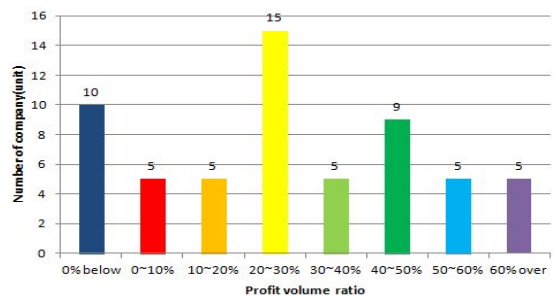
Ⅲ. 결 과

1. 수익성 분석 결과

수익성인 매출액순이익률을 분석한 결과, 평균은 21.3%로 나타났다. 0~10% 구간과 10~20% 구간에는 각각 5개 업체, 20~30%에는 15개 업체, 30~40%에는 5개 업체, 40~50%에는 9개 업체, 50~60%와 60% 이상에서는 각각 5개 업체가 분포하는 것으로 분석되었다.

그러나 음(-)의 수익성을 보인 업체도 10개로 나타났으며, 이들 업체는 광어 양식업을 수행함에 따른 경영난을 겪고 있을 것으로 예상된다.

다음 [Fig. 1]은 수익성 구간별 업체 분포이다.



[Fig. 1] Frequency of companies by profitability section.

앞서 시설규모별로 분류한 그룹에서 각 그룹에 속한 업체의 평균 매출액순이익률을 산출한 결과 A그룹은 24.7%, B그룹 15.8%, C그룹 26.1%, D그룹 25.2%로 나타났다.

B그룹의 평균 매출액순이익률이 낮은 원인을 살펴본 결과 1개 업체가 매출액순이익률이 -160%로 매우 낮은 값을 보이고 있으며, 상기 업체를 제외한 매출액순이익률은 23.1%로 나타나 타 그룹과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다. 다음 <Table 8>은 시설규모 그룹별 매출액순이익률을 나타낸 것이다.

<Table 8> Average profit margin ratio by group

Item	Total	A group	B group	C group	D group
Profit margin ratio	21.3%	24.7%	15.8%	26.1%	25.2%

2. 경제성 분석 결과

순현재가치 분석 결과, 광어 양식업체의 평균 순현재가치는 17.9억 원으로 나타났다.

다음 <Table 9>의 상단은 평균 순현재가치 값을 제시한 것이며, 하단은 경제성 판별에 따른 경제성이 있는 업체의 수를 제시한 것이다.

먼저, 경제성 분석 결과를 시설규모별로 분류하여 각 그룹의 평균값을 산출한 결과 A그룹은 13억 원, B그룹은 23.6억 원, C그룹은 13.3억 원, D그룹은 14.4억 원으로 나타났다.

B그룹이 상대적으로 높은 순현재가치를 보인 원인은 B그룹에서 경제성이 있는 17개 업체 중 순현재가치가 40억 원 이상으로 분석되는 업체가 8개로, 이들이 평균 순현재가치 값을 상승시킨 것으로 나타났다.

순현재가치의 경제성 판단 기준에 따른 경제성이 존재하는 'NPV>0'인 업체는 39개로 66.1%로 나타났고, 반대로 경제성이 없는 업체는 20개로 33.9%인 것으로 분석되었다. 그룹별로 경제성이

존재하는 업체는 A그룹이 7개 업체 중 6개, B그룹이 25개 업체 중 17개, C그룹이 12개 업체 중 7개, D그룹이 15개 업체 중 9개인 것으로 분류되었다.

<Table 9> Results of NPV by group

Unit : won

Item	Total	A group	B group	C group	D group
NPV (hundred million)	17.9	13.0	23.6	13.3	14.4
Number	39/59	6/7	17/25	7/12	9/15

다음으로 입식량 분포별 경제성 분석결과를 <Table 10>에 정리하였다. <Table 2>의 분류기준에 따라 각 업체를 분류하고, 각 입식량 구간별 경제성을 분석한 결과 평균 순현재가치가 10만 마리 이하에서는 10.4억 원, 10만에서 20만 마리 미만에서는 18.3억 원, 20만에서 30만 마리 미만에서는 19.2억 원, 30만에서 40만 마리 미만에서는 23.7억 원으로 나타나 입식량이 많아짐에 따라 순현재가치도 높게 나타났다.

다만 40만 마리 이상 입식량을 보인 구간에서 가장 낮은 경제성을 보였는데 이러한 결과를 보인 이유는 1개 업체에서 현저히 낮은 경제성을 보였기 때문이다(1개 업체를 제외한 평균 순현재가치는 33.2억 원으로 나타남).

그리고 이때 입식량에 따른 생존율은 10만 마리 입식 업체들을 제외한 10만에서 20만 마리를 입식하는 업체에서 가장 높은 62.6%를 보였으며, 입식량이 증가함에 따라 생존율은 감소하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.

제주지역이 광어 양식업으로 주목받는 이유 중 하나는 지하 해수의 활용이다. 본 연구를 위한 기초 조사에서는 지하수 사용 여부에 대한 조사가 이루어졌고 이를 이용해 경제성 평가 결과를 분류하였다.

<Table 10> Results of NPV by fry input

Unit : won			
fry input (thousand)	Average survival rate(%)	NPV (hundred million)	Number
less than 100	50.0	10.4	4/4
100~200	62.6	18.3	15/23
200~300	51.2	19.2	12/17
300~400	47.2	23.7	5/9
more than 400	46.7	8.7	3/6
total	54.5	17.9	39/59

다음 <Table 11>은 지하수 사용에 따른 경제성 분석 결과를 제시한 것으로 상단은 평균 순현재 가치, 하단은 경제성이 존재하는 업체 수이다.

지하수 사용 여부에 따른 분류에 의하면 지하수를 사용하는 업체의 평균 순현재가치는 19.2억 원으로 나타난 반면, 지하수를 사용하지 않는 업체는 13.4억 원으로 분석되었다.

<Table 11> Economic results by ground water usage

Item	Groundwater	
	use	not use
NPV	19.2 hundred million won	13.4 hundred million won
Number	29/45(64%)	10/14(71%)

그리고 지하수를 사용하지 않는 업체는 조사 대상 59개 업체 중 14개 업체로 나타났다. 이때 지하수를 사용하지 않는 14개 업체 중 총 10개(71%) 업체가 경제성이 있는 것으로 나타났으며 나머지 4개 업체는 경제성이 없는 것으로 나타났다.

반면 지하수를 사용하는 45개 업체 중에서 29개(64%)는 경제성이 있는 것으로 나타났고, 16개 업체는 경제성이 없는 것으로 분류되었다.

다음으로 내부수익률 분석 결과 평균 내부수익

률은 16.0%로 나타났다. 이때 할인율 기준은 4.5%로 이보다 높은 내부수익률을 보이는 업체가 경제성을 가지는데 순현재가치 분석과 동일하게 39개 업체가 경제성이 존재하는 것으로 평가되었다.

이상의 결과를 토대로 평균 수익성 및 경제성을 살펴보면 매출액순이익률은 21.3%, 순현재가치 17.9억 원, 내부수익률 16.0%로 대체로 안정적인 경영을 하고 있는 것으로 생각된다.

<Table 12> Results of a Return on Sales, NPV, and IRR of the Jeju flounder aquaculture companies

Return on Sales	NPV	IRR
23.1%	17.9 hundred million won	16.0%

그러나 59개 광어 양식업체 중에서 20개 업체가 현재 수준에서 경제성이 없는 것으로 나타난 점은 경영상 안정적인 업체와 그렇지 못한 업체 간의 간극이 크기 때문으로 생각된다. 이러한 문제 해결을 위해서는 시장가격의 안정화, 정책적 지원 등이 뒷받침되어야 할 것으로 사료된다.

3. 민감도 분석 결과

(1) 시장가격 변동에 따른 민감도 분석 결과

시장가격은 광어 양식업에 있어서 총수익을 결정하는 중요 요소이다. 그러나 최근 광어 시장가격은 앞서 분석 자료에서 살펴본 바와 같이 해당 기간 내 최고 및 최저 시장가격은 7,708원의 차이가 발생할 만큼 큰 폭으로 변동하고 있다.

이러한 이유로 민감도 분석을 통해 시장가격의 변동에 따라 경제성이 어떻게 변화하는지 살펴볼 필요가 있다.

시장가격 변동에 따른 민감도 분석은 시장가격만 변화하는 상황을 가정하며, 이를 제외한 모든 요소는 고정되어 변화하지 않는 것으로 가정한다.

다음 <Table 13>은 본 연구의 경제성 분석에서

적용한 평균 11,889원을 기준으로 하며, 기준액의 50% 하락부터 30% 상승한 시장가격의 변동에 따른 민감도 분석을 실시한 결과이다.

분석 결과 시장가격이 하락함에 따라 경제성도 크게 하락하였으나, 반대로 시장가격이 상승할 때는 경제성 또한 상승하는 것으로 분석되었다.

예를 들어, 시장가격이 50% 하락할 경우 평균 순현재가치는 약 -45억 원으로 나타났으며, 경제성을 가지는 업체도 59개 광어 양식업체 중에서 4개에 불과한 것으로 분석되었다.

<Table 13> Results of sensitivity analysis by market price

Item	Market price (won)	Average NPV (hundred million won)	Number of companies with economic feasibility
-50%	5,944	-45.2	4
-40%	7,133	-32.6	6
-30%	8,322	-20.0	14
-20%	9,511	-7.4	22
-10%	10,700	5.3	31
현재	11,889	17.9	39
+10%	13,078	30.5	46
+20%	14,267	43.1	48
+30%	15,455	55.8	49

반면 시장가격이 10% 상승할 경우 시장가격은 13,078원이며, 이때 평균 순현재가치는 30억 원을 초과하였다. 경제성을 가지는 업체도 현재 기준 39개에서 7개 증가한 총 46개 업체로 나타났다.

(2) 생존율 변동에 따른 민감도 분석 결과

생존율은 생산량을 결정하는 중요 요소이며, 생산량은 총수익을 결정한다. 앞서 경영실태 조사를 통해 살펴본 바와 같이 현재 제주지역 광어 양식업체의 평균 생존율은 54.5%로 추정된다.

제주지역 양식 광어의 생존율이 지속적으로 하락하는 원인으로는 질병, 생산환경의 악화 등 다양한 원인이 제기되고 있다. 만약 이러한 문제들을 해결하여 생산량이 증가하게 되면 경제적 이

익이 발생할 것이고, 이와 반대로 문제가 지속적으로 발생할 경우에는 경제적 손실이 따를 것이다. 이에 생존율 변동에 따른 경제성의 변화를 순현재가치로 따져볼 필요가 있다.

생존율 변동에 따른 민감도 분석에서는 생존율을 제외한 모든 요소는 고정된 것으로 가정하고, 현재 생존율 대비 30% 하락부터 20% 상승된 상황까지를 가정하여 민감도 분석을 실시하였다.

생존율 변동에 따른 민감도 분석 결과 생존율이 향상됨에 따라 각 광어 생산업체의 광어 생산량은 증가할 것이며 이에 따라 총수익도 증가할 것으로 예상된다.

예를 들어, 현재 상황 대비 생존율이 30% 하락한 상황의 평균 생존율은 38%로 나타났다. 이때 평균 순현재가치는 -20억 원으로 분석되었으며 경제성을 가지는 업체수도 14개로 나타나, 현재 기준 39개 업체 중 25개가 경제성을 가지지 않을 것으로 나타났다.

반면 현재 대비 생존율이 20% 향상될 경우 전체 평균 생존율은 65%로 나타났으며, 평균 순현재가치도 43억 원으로 조사되었다. 또한 경제성을 가지는 업체도 48개 업체로 현재 대비 9개 업체가 증가하는 것으로 분석되었다.

다음 <Table 14>은 민감도 분석 결과를 정리한 것이다.

<Table 14> Results of sensitivity analysis by according to survival rate fluctuation

Item	Total average survival rate	Average NPV (hundred million won)	Number of companies with economic feasibility
-30%	38.1%	-20.0	14
-20%	43.6%	-7.4	22
-10%	49.0%	5.3	31
현재	54.5%	17.9	39
+10%	59.9%	30.5	46
+20%	65.4%	43.1	48

(3) 사료가격 변동에 따른 민감도 분석 결과
 사료가격은 연간 양식비용에서 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 사료가격 변동에 따라 경제성의 변동도 예상된다.

이러한 상황에서 본 연구에서는 사료가격 변동을 20% 하락부터 30% 상승된 상황까지 가정하여 민감도 분석을 실시하였다.

사료비 변동에 따른 민감도 분석 결과 사료비 비율이 증가함에 따라 광어 생산업체의 총비용은 증가하게 되고 이에 따라 경제성도 감소하는 것으로 분석되었다.

<Table 15> Results of sensitivity analysis by the change of feed price

Item	Average NPV (hundred million won)	Number of companies with economic feasibility
-20%	23.6	42
-10%	20.7	42
현재	17.9	39
+10%	15.0	38
+20%	12.2	36
+30%	9.3	34

예를 들어, 현재 상황 대비 사료가격이 30% 증가하면 평균 순현재가치는 9.3억 원으로 나타나며 경제성을 가지는 업체수는 현재 기준 39개에서 5개 업체가 더 감소한 34개 업체인 것으로 분석된다.

반면 사료가격이 10%만 감소하여도 평균 순현재가치는 20.7억 원으로 증가하며 경제성을 가지는 업체도 42개로 증가하였다.

IV. 결론

본 연구는 현재 우리나라 광어 양식업의 실태를 객관적으로 파악하고 그에 따른 경제성을 알아보기 위해 수행하였다.

제주지역 내 59개 광어 양식업체를 대상으로

생산 및 경영실태를 조사한 결과 평균 5,645㎡의 면적에서 양식이 이루어지고 있는 것으로 조사되었다. 입식량은 평균 21만 마리를 입식하며, ㎡당 입식량은 40.5마리로 나타났다. 광어 생산업체의 평균 생존율은 54.5%로 비교적 낮은 상황에 처한 것으로 조사되었다.

경영실태 조사 결과 초기투자비용으로 지출되는 평균 비용은 34억 원으로 조사되었고, ㎡당 61만 원 정도가 소요되는 것으로 산출되었다. 연간 운영비용은 사료비 3.6억 원, 감가상각비 1.7억 원, 인건비 1.5억 원 순으로 발생하였다.

생산 및 경영실태 조사를 바탕으로 수익성 및 경제성 분석을 실시한 결과 평균 매출액순이익률은 23.1%, 순현재가치는 17.9억 원, 내부수익률은 16.0%로 모두 양호한 결과를 보였다. 그러나 59개 업체 중에서 20개 업체가 현재 상황에서 경제성을 보이지 않는 것으로 나타나, 업체별 경제성 향상을 위한 노력이 필요할 것으로 분석되었다.

민감도 분석을 통해 시장가격이 현재 기준 11,889원에서 10% 상승한 13,078원으로 상승할 경우 7개 업체가 경제성을 더 가지게 되는 것으로 분석되어, 시장가격의 안정화 정책은 광어 양식업에서 필수적으로 뒷받침되어야 할 것이다.

또한 제주 광어 양식업체의 폐사량은 2018년 기준 9천 톤에 육박한 상황이다. 폐사량의 증가는 광어 양식업체의 운영비용을 가중시킬 뿐만 아니라 생산량 감소로 인해 총수익을 감소시킨다. 이에 따라 민감도 분석을 통해 생존율의 변동에 따른 경제성을 분석한 결과 생존율이 10% 증가함에 따른 순현재가치는 현재 대비 평균 10억 원 이상을 향상시키는 것으로 분석되었다.

이상의 결과를 통해 제주지역 광어 양식업의 경영 상황을 개선하기 위해서는 첫째, 시장가격의 안정화가 필요한 것으로 나타났다. 시장가격은 광어 양식업의 경제성에서 가장 중요한 요소이며 생산자의 수익뿐만 아니라 소비자의 후생 증대에도 영향을 미치므로, 가격 안정화 정책을 적극적으로 수립해야 할 것이다.

둘째, 광어 양식업체의 양식기술, 시설, 환경 등 자체적인 개선이 필요하다. 민감도 분석을 통해 살펴본 생존율 증가에 따른 생산성 향상은 경제성에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

그러나 일부 업체에서는 심각한 밀식 양식을 통한 수익성 향상에만 집중하고 있는 것으로 조사되었다. 이는 결국 환경적으로 질병 발생률을 높이고, 폐사량 증가로 이어질 수 있을 것이다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서 광어 양식업체는 밀식 양식을 지양하고 시설 투자를 통해 광어의 생산 환경을 개선하여야 하며, 생산성 및 품질 향상에 노력을 기울여야 할 것이다.

셋째, 본 연구와 같이 현 실태를 파악하기 위한 조사 및 연구가 지속적으로 수행되어야 한다. 이러한 연구는 차후 양식업체를 위한 정책 수립에 도움이 되는 기초 자료로써 활용 가치가 높기 때문이다. 또한 국립수산물품질관리원 비롯한 산학연 기관들도 양식어가에 실질적인 도움이 될 수 있는 연구를 진행해야 한다. 그리고 연구를 통해 나타난 성과는 양식어가를 대상으로 한 교육 활동을 통해 널리 전달해야 할 것이며, 양식업체가 실천할 수 있도록 유도해 나가야 할 것이다.

References

Beak JY and Park KI(2016). An Economic Analysis of Rainbow Trout Aquaculture Farms, Journal of Fishier and Marin Educational Research 28(5),

1280~1289.

Hong HS, Park KI, Suh YS and Pakr DH(2016). Profitability Analysis of Flatfish Fry Production Farms. Journal of Fishier and Marin Educational Research 28(6), 1792~1800.

Hwang JW and Kim DH(2009). An Economic Feasibiity Comparison of the extruded pellets and moist pellet on the Oliver flounder Culture Farms, The Journal of Fisheries Business A dministration 40(3), 189~204.

Jeju Fish Aquaculture Suhyup(2014~2018). Internal data. Flounder mortality rate.

Jeju Development Institute(2010). An Analysis on the management and economic analysis of Flounder aquaculture in Jeju

KOSIS. Fishery production survey, 2010~2019.

Korea Maritime Institute Fisheries Outlook Center(2015.1~2019.3). Survey of production price of Flounder.

Lee SY(2015). Fish Meal Production Trends and Implications, KMI.

Ministry of Strategy and Finance(2017). R.O.K. 2017, Performance Guidelines for Preliminary Feasibility Study.

NIFS(2006). Standard maual of Oliver Flounder Culture.

Park KI(2017). A Study on the competitiveness of Trout Aquaculture in Korea, PKNU.

-
- Received : 25 October, 2020
 - Revised : 24 November, 2020
 - Accepted : 04 December, 2020