

조피볼락 해상가두리 양식업의 지역별 · 규모별 경제성 분석[†]

손맹현* · 박민우 · 임한규¹

국립수산과학원 남서해수산연구소, ¹국립목포대학교 해양수산자원학과

An Economic Analysis of Black Rockfish, *Sebastes schlegeli* in the Marine Floating Cage Culture

Maeng-hyun Son*, Min-Woo Park and Han-Kyu Lim¹

Southwest Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research & Development Institute, Yeosu, 556-823, Korea

¹Department of Marine and Fisheries Resources, Mokpo National University, Mokpo, 534-729, Korea

Abstract

This study is aimed to analyze the economic performance of black rockfish aquaculture by standardizing cost structures by region and farming size.

The result of survey on farming and sale condition in each region, stocking density, survival rate, juvenile price, and unit production was the highest at Yeosu and Tongyeong, Heuksando showed the lowest. While rearing period was the longest at Tongyeong, the shortest region was Yeosu and Wando. In farming cost structure by region, amount of feeding was the highest at Tongyeong and Yeosu, and the lowest was Heuksando. Cost of medicine was high in Wando and Taean region, Yeosu and Heuksando was low. In case of farm size, feed cost ratio was high in the order of medium(0.75ha), small(0.25ha) and large(1.25ha) size. Standard production cost at every farm size of Heuksando showed the lowest among these regions. Taean and Yeosu was middle, and Tongyeong and Wando was the highest. According to the income, profit rate and investment return of farm size in all regions, as the bigger farm size, the higher income and profit rate was revealed. However, in case of Wando, Taean, and Heuksando which regions has high investment return, medium farm size was higher than large size. The result of economic analysis according to various factors, economic feasibility of black rockfish aquaculture in marine floating cage was showed significant changes by rearing and market condition.

Keywords : Economic analysis, *Sebastes schlegeli*, Marine floating cage culture

접수 : 2014년 4월 17일 최종심사 : 2014년 6월 3일 게재확정 : 2014년 6월 5일

[†]본 논문은 국립수산과학원 연구사업 “13-AQ-51”의 지원으로 수행되었음.

*Corresponding author : 061-690-8970, hyu782@korea.kr

I. 서 론

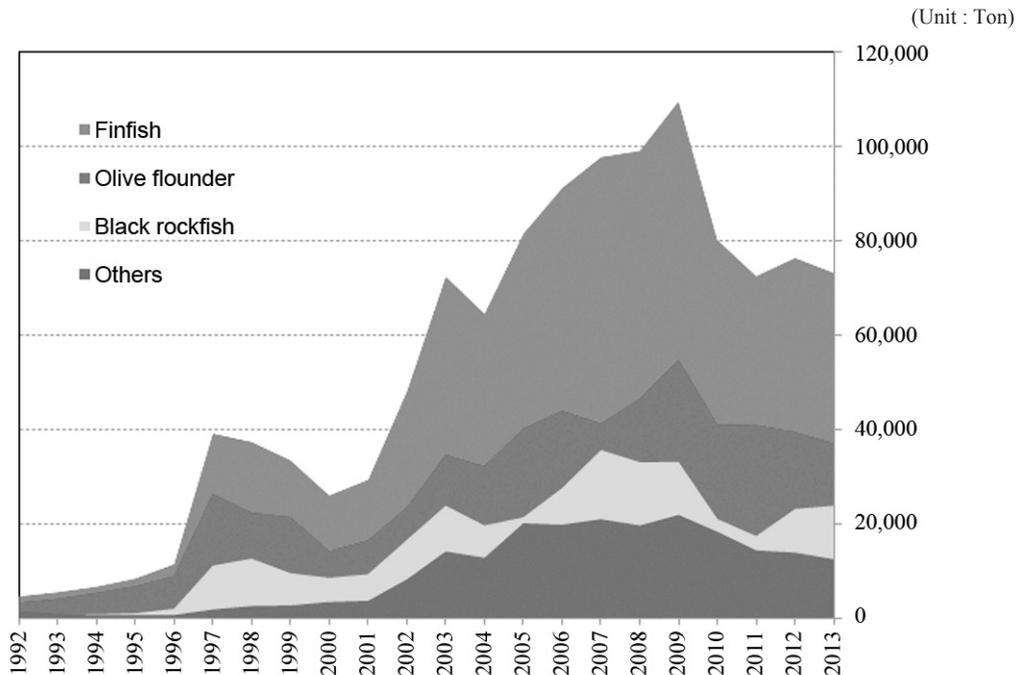
우리나라는 2000년대 들어와서 해산어류 양식기술의 비약적인 발전과 생산해역과 시설의 증대에 따라 해산어류의 양식생산량은 2001년에 29천 톤에서 2009년 109천 톤까지 지속적으로 증가 추세를 보이다가 값싼 외국산 활어의 수입 증가와 국내산 양식어류의 소비둔화 등으로 2010년 이후로 오히려 생산량이 줄어서 2013년 말 기준으로 생산량은 73천 톤 수준에 머물고 있다(Fig. 1). 2013년도 넙치와 조피볼락의 양식 생산량은 전체 어류 생산량의 약 83%를 차지하고 있는데, 넙치는 주로 육상수조식 방법으로, 조피볼락은 해상가두리 방법으로 양성하고 있다. 이 중에서 조피볼락 생산량은 2001년도 9,254 톤에서 2007년도 35,564 톤까지 증가하였다가 2011년도 17,320 톤으로 감소, 2013년도 23,757 톤으로 증가하였다.

조피볼락 양식에 대한 기술개발은 국립수산

과학원에서 새로운 양식품종 개발을 목적으로 1984년에 조피볼락, 농어 등을 대상으로 산란기 조사, 수정률 및 부화율 조사, 자·치어 성장 등 종묘생산을 위한 기초 연구가 시작되었고, 1988년부터 보령 및 부안 국립수산진흥원 수산시험장을 필두로 2002년까지 7개 수산시험장에서 3,620천 마리(유상분양 799천 마리, 무상분양 223천 마리, 방류 2,598천 마리)를 분양 및 방류하였다.

1990년대 이후 해상가두리에서 방어양식이 치어 채포부진으로 인해 자연산 치어 채포가 비교적 쉬운 조피볼락 양식으로 전환하게 되었다. 이후 육상수조식, 해상가두리, 축제식에서 인공적으로 종묘를 대량으로 생산하면서 해상가두리에서 본격적으로 양성체제에 돌입하게 되어 양식 생산량이 급격하게 증가하게 되었다.

조피볼락 양식기술 분야에 있어 사육환경과 배합사료 개발에 대한 연구보고는 많지만 (Myeong et al., 1997; Lee et al., 1996; Lee et al.,



http://www.fips.go.kr/jsp/sf/ss/ss_kindLaw_list.jsp?menuDepth=070104.

Fig. 1. Aquaculture production of marine finfish.

2002; Lee et al., 2008; Oh et al., 2013; Seo et al., 2009) 양식 경제성에 대한 연구보고는 거의 없다. 그렇지만 넙치에 대해서는 육상수조식 넙치 양식장에서 배합사료 및 생사료의 경제성 분석 보고(Hwang and Kim, 2009), 제주넙치 양식산업의 경제파급 효과분석(Kim and Kang, 2011)과 넙치 양식장 환경에 따른 생산성에 관한 연구보고 자료가 있다(Eh, 2011). 해상가두리 양식에 대한 경제성 분석 자료는 고등어 외해가두리양식의 경제성 분석(Kim, 2012), 돌돔을 대상으로 한 외해가두리 양식과 연안가두리 양식의 경제성 비교(Kim and Lipton, 2011) 이외에는 연구보고 자료가 거의 없다.

해산양식 어류 중에서 넙치, 조피볼락, 참돔, 감성돔, 돌돔, 농어 등과 같이 고단백 사료를 공급하여 양식하는 어류양식 어가는 국제적 어분 가격이 지속적으로 상승함에 따라 사료비의 비중이 날로 높아지고 있으며, 다음으로 인건비, 치어비, 감가상각비 등 양식비용도 증가하고 있어, 양식경영에 있어서 생산원가 비용은 지속적으로 증가 추세이다. 그러나 양식어류의 출하 및 판매단가는 보험세 내지는 하락세를 나타내고 있으며, 게다가 최근 들어 일본 원전사고에 의한 국민들의 양식 수산물에 대한 안전성에 대한 불신감의 증가 등으로 양식어류의 출하량 감소로 이어져 양식어가는 양식경영에 큰 어려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서 조피볼락 양식 산업의 경쟁력을 제고시키기 위해서는 친어관리, 종묘생산, 양성기술, 사료공급 방법, 질병대책 등 양식 기술적 측면도 중요하지만 양식경영의 측면에서 양식경영실태 분석, 비용구조 분석, 양식수익성 분석, 민감도 분석 등 양식경제성을 파악하는 것이 무엇보다도 필요하다.

따라서 본 연구는 우리나라 조피볼락 해상가두리 양식지역과 규모별로 양식경제성을 평가하여 양식생산성을 제고시키고 경영효율성을 높이는 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 조사 방법

해상가두리 조피볼락 양식의 경제성 분석을 위해 다음과 같은 항목을 조사하였다. 첫째, 지역과 규모별로 해상가두리 조피볼락 경영실태를 조사하였다. 둘째, 지역과 규모별로 비용구조 분석과 소득을 비교·분석하였다. 셋째, 지역과 규모별로 표준양식원가를 추정하였다. 넷째, 지역과 규모별로 수익성과 경제성을 비교·분석하였다.

조사 방법은 양식 현장에서 해당업체의 경영자 또는 상용 대표관리자와 인터뷰를 통하여 양식 실태 및 경영 자료를 직접 조사하여 수집하였다.

양식비용 분석을 위한 비용항목별 상세 조사 내용은 다음과 같다. 첫째로 종묘비는 육상수조와 축제식에서 생산되는 양식산 치어 구입비와 해상에서 자연산을 포획해서 판매하는 자연산 치어 구입비를 각각 산정하였고, 둘째로 사료비는 현지에서 어획되는 생사료(까나리, 멸치, 전갱이 등) 구입비와 조피볼락 전용 배합사료에 소요되는 비용을 각각 산정하였고, 셋째로 약품비는 세균성 질병과 기생충성 질병 치료에 이용되는 수산용약품 구입비를 산정하였고, 넷째로 인건비는 자가노동비와 고용노동비를 산정하였고, 다섯째로 관리비는 고용노동자에 대한 숙식비, 가두리 관리용 선박 유류비와 수선비 등을 산정하였고, 여섯째로 감가상각비는 해상가두리와 가두리 관리선 등의 시설물과 자산취득비에 대한 10년 간의 내용 연수로 나누는 정액법으로 감가상각비를 산정하였다.

Table 1. Number of aquaculture firms used in the analysis

Region	Total	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taejeon
No.	47	13	9	12	7	6

양식경제성 평가를 위해 현장 조사로부터 분석에 활용한 자료는 Table 1에 나타난 바와 같이 조피볼락 양식이 주로 이루어지는 통영지역 13개소, 여수지역 9개소, 완도지역 12개소, 흑산도 지역 7개소, 태안지역 6개소로 총 47개소 양식장을 대상으로 하였으며, 양식비용 구조를 분석하기 위해서 조사한 자료를 기초로 하여 양식장 크기를 분류하였는데, 양식장 0.5ha 미만 크기를 소규모, 양식장 0.5~1ha 크기를 중규모, 양식장 1ha 이상 크기를 대규모로 설정하였다.

Ⅲ. 조사 결과

1. 사육현황 및 판매실태

해상가두리 조피볼락 양식장의 지역별로 양식 및 판매 현황을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 지역별로 양식실태 결과를 보면, 서해안 흑산도는 도서 지역 특성상 육지와 많이 떨어져서 주로 인근 해역에서 자연산 치어를 구입하여 입식하는 관계로 치어의 구입비용이 141원으로 다른 지역에 비해 가장 낮았고, 입식밀도는 m^3 당 21마리, 생존율은 47.8%, 생산량은 m^3 당 4.4kg으로 낮았다. 이 지역은 다른 지역에 비해 낮은 사육수온이 장기간 지속되어 조피볼락의 성장이 늦어 양성기간이 28개월로 가장 길었고, 출하크기는 평균중량 437g으로 비교적 크고, 출하가격도 1kg 당 9,761원으로 가장 높았다.

남해안의 통영지역과 여수지역의 경우, 입식밀

도는 각각 m^3 당 49마리와 48마리로 완도, 흑산도, 태안지역에 비해 높았고, 생존율도 각각 64.6%와 63.3%로 다른 지역에 비해 높았다. m^3 당 생산량은 각각 11.9kg과 11.0kg으로 높았으며, 양성기간도 서해안 흑산도지역이나 태안지역에 비해 짧았고, 출하 크기는 각각 383g과 363g으로 가장 낮았고 출하 가격도 1kg당 5,829원과 6,363원으로 가장 낮았다. 한편, 완도지역은 입식 밀도가 m^3 당 30마리, 생존율이 56.3%, 생산량은 m^3 당 7.8kg으로 중간 값을 나타내었고, 출하 크기는 472g으로 다른 지역에 비해 상대적으로 크기가 대형으로 출하 가격도 1kg당 8,653원으로 높았다.

2. 지역별 양식비용 분석

해상가두리 조피볼락 양식장의 지역별 비용 구조를 항목별로 비교하면 Table 3과 같다. 각 지역별로 조피볼락 양식비용 구조를 비교·분석한 결과를 보면, 흑산도지역의 치어 구입비 비중은 8.6%로 완도지역 11.9%, 통영지역 12.7%, 여수와 태안지역 13.7%에 비해 가장 낮았다. 이는 흑산도지역의 경우, 대부분 인근 해역에서 포획한 자연산 치어를 해상가두리에 입식하기 때문에 육지에서 인공종묘 생산한 치어를 구입하여 입식하는 다른 지역에 비해 상대적으로 치어구입비의 비중이 낮은 것으로 나타났다. 또한 사료비가 차지하는 비중도 41.7%로 다른 지역에 비해 낮았는데, 이는 현지에서 어획된 잡어를 주로 구입해서 먹이로 사용하기 때문이다. 반면 흑산

Table 2. Rearing and business condition in cage culture of black rockfish aquaculture by region

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taean
Density (No/ m^3)	49	48	30	21	30
Survival rate (%)	64.6	63.3	56.3	47.8	48.3
Landing weight (g)	383	363	472	437	429
Landing price (won/kg)	5,829	6,363	8,653	9,761	8,427
Production (kg/ m^3)	11.9	11.0	7.8	4.4	6.3
Fingerling price (won/fish)	211	195	240	141	189
Culture period (Month)	20	21	21	28	26

Table 3. Analysis of cost structures in cage culture of black rockfish aquaculture by region

(Unit : %)

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taeon
Fingerling	12.7	13.7	11.9	8.6	13.7
Feed	55.8	56.6	50.2	41.7	46.8
Medicine	2.6	1.6	5.7	1.4	5.2
Labor	14.3	12.3	14.4	21.0	13.4
Management	5.7	6.2	8.3	8.3	9.2
Sale	0.8	1.0	1.1	3.8	1.3
Depreciation	7.9	8.6	8.3	15.2	10.5

Table 4. Analysis of cost structures in cage culture of black rockfish aquaculture by size

(Unit : %)

Items	Less than 0.5ha	0.5~1.0ha	Over than 1.0ha
Fingerling	12.1	11.9	13.9
Feed	52.6	56.0	43.9
Medicine	2.4	4.2	4.7
Labor	15.1	11.7	15.9
Management	7.4	7.6	7.6
Sale	1.2	1.3	1.8
Depreciation	9.2	7.3	12.1

도지역은 육지와 많이 떨어진 도서 특징으로 다른 지역에 비해 인건비가 21.0%, 감가상각비가 15.2%로 상대적으로 높았고, 출하시 판매비도 3.8%로 다른 지역의 0.8~1.3%에 비해 3배 이상 높았다. 이는 육지로부터 자재 구입 및 상품어의 판매 운송비 등의 비용이 다른 지역에 비해 많이 소요되기 때문으로 판단된다.

완도지역과 태안지역의 경우, 약품 구입비의 비중이 각각 5.7%와 5.2%로 다른 지역에 비해 상대적으로 높은 것은 양식장이 밀집된 상태에서 다년간 지속적 양식과 고밀도 사육으로 인해 가두리 양식장의 수질 및 저질의 악화에 따른 높은 질병 발생으로 조피볼락 생존율이 낮게 나타난 Table 2의 결과와 일치함을 알 수 있다.

3. 규모별 양식비용 분석

해상가두리 양식규모별로 비용구조를 항목별

로 비교하면 Table 4와 같다. 1.0ha 이상의 대규모 양식장은 사료비가 차지하는 비중이 43.9%로 0.5ha 이하의 소규모 양식장과 0.5~1.0ha의 중규모 양식장의 사료비 52.6%와 56.0%에 비해 낮았는데, 이는 대규모 양식장의 경우 비교적 사료비가 저렴한 시기에 생사료를 대량 구입함으로써 단가가 낮아졌기 때문으로 판단된다. 그렇지만 치어대, 약품비, 인건비, 판매비, 감가상각비는 각각 13.9%, 4.7%, 15.9%, 1.8%, 12.1%로 소규모나 중규모에 비해 높았다. 0.5~1.0ha 중규모는 사료비 비중이 56.0%로 소규모나 대규모에 비해 높았으나, 인건비, 감가상각비는 각각 11.7%와 7.3%로 소규모나 대규모에 비해 낮았다. 중규모에서 인건비가 낮은 것은 규모에 적합한 인력운용으로 양식장을 적절히 활용하기 때문으로 규모의 경제성 논리와 일치하지만, 대규모나 소규모 양식장은 유희 인력이 있다는 것을

의미한다.

그러므로 인건비 운용 측면에서 보면 양식장의 적정 규모가 필요함을 알 수 있다. 사료비가 중규모에서 높은 비중을 차지하는 것은 소규모나 대규모에 비해 양식장의 관리 인력이 조피블락이 사료를 충분히 섭취할 수 있도록 시간을 가지고 천천히 공급하고 있다는 것으로 해석이 가능하다.

따라서 양식 경제성 제고 측면에서 양식경영의 효율성을 높이기 위해서는 양식경제 논리를 고려한 양식규모를 운용하는 것이 매우 중요하므로 적정한 크기의 양식장을 설치, 관리함이 필요하다라는 것을 알 수 있다.

4. 표준 양식원가 산정

표준 양식원가의 산정은 남해안의 통영, 여수, 완도지역과 서해안의 흑산도, 태안지역을 대상으로 실시하였으며, 양식장의 규모는 0.25ha, 0.75ha, 1.25ha 크기로 구분하여 표준 양식원가를 산정하였다.

약품비, 인건비, 관리비, 감가상각비 및 판매비의 표준은 다음과 같이 산정하였다. 첫째, 약품비와 관리비 및 감가상각비는 지역별 평균값을 산출하고 이를 지역별 표준으로 추정하였으며, 이러한 지역별 표준값에 규모별 조정계수를 곱하여 지역별로 규모에 따른 표준원가를 산정하였다. 둘째, 인건비는 지역별 차이를 고려하지

않고 규모별 차이만 가정하였으며, 상용인력의 경우, 1인은 연간 1,800만 원을, 추가인력은 1인당 연간 1,500만 원으로 추정하였다. 그리고 일용인력의 인건비는 1인당 5만원으로 추정하였다. 셋째, 판매비는 생산금액의 1%로 하였으나 흑산도의 경우, 지역의 특수성을 반영하여 판매금액의 3%로 추정하였다. 이상의 기준에 따라 지역별로 규모에 따른 표준비용을 산정하였다.

소규모 양식장(0.25ha)에서 지역별로 양식비용을 산정한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다. 흑산도지역의 경우, 종묘비, 사료비, 약품비, 관리비가 각각 7.1백만 원, 36.1백만 원, 0.7백만 원, 7.4백만 원으로 다른 지역에 비해 가장 낮았고, 판매비는 3.1백만 원으로 다른 지역에 비해 가장 높았다. 전체적인 양식비용을 살펴보면, 흑산도지역의 양식비용이 102.6백만 원으로 가장 낮았고, 태안과 여수지역이 각각 123.5백만 원과 141.5백만 원으로 중간비용 값을 나타내었으며, 통영과 완도지역이 각각 160.2백만 원과 163.4백만 원으로 가장 높게 나타났다.

중규모 양식장(0.75ha)에서 지역별로 양식비용을 산정한 결과는 Table 6에서 보는 바와 같다. 흑산도지역의 경우, 종묘비, 사료비, 약품비, 관리비가 각각 22.3백만 원, 108.4백만 원, 3.4백만 원, 19.7백만 원으로 다른 지역에 비해 이들 비용이 가장 낮았고, 판매비는 9.8백만 원으로 다른 지역에 비해 가장 높았다. 전체적인 양식비용을

Table 5. Estimation of standardized aquaculture cost on 0.25ha size by region

(Unit : Million Won)

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taeon
Seed	18.1	16.7	16.9	7.1	13.8
Feed	80.3	60.8	75.0	36.1	49.1
Medicine	5.5	3.6	5.7	0.7	3.4
Labor	26.6	26.6	26.6	26.6	26.6
Management	11.8	13.7	14.4	7.4	10.3
Sale	1.4	1.3	1.7	3.1	1.3
Depreciation	16.5	18.8	23.1	21.6	19.0
Production cost	160.2	141.5	163.4	102.6	123.5

Table 6. Estimation of standardized aquaculture cost on 0.75ha size by region

(Unit : Million Won)

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taeon
Seed	57.0	52.6	53.3	22.3	43.4
Feed	241.2	182.7	225.3	108.4	147.5
Medicine	24.9	16.3	26.2	3.4	15.3
Labor	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
Management	31.5	36.4	38.3	19.7	27.5
Sale	4.4	4.3	5.5	9.8	4.3
Depreciation	27.3	31.3	38.3	35.9	31.6
Production cost	451.4	388.7	452.0	264.6	334.7

Table 7. Estimation of standardized aquaculture cost on 1.25ha size by region

(Unit : Million Won)

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taeon
Seed	80.7	74.5	75.5	33.2	61.4
Feed	258.9	196.2	241.9	121.9	158.4
Medicine	33.9	22.2	35.7	4.6	21.2
Labor	85.6	85.6	85.6	85.6	85.6
Management	38.2	44.1	46.4	23.9	33.3
Sale	5.5	5.5	7.0	13.0	5.5
Depreciation	39.0	44.6	54.6	51.2	45.0
Production cost	541.8	472.7	546.7	333.4	410.4

살펴보면, 흑산도지역의 양식비용이 264.6백만 원으로 가장 낮았고, 태안과 여수지역이 각각 334.7백만 원과 388.7백만 원으로 중간비용을 나타내었으며, 통영과 완도지역이 각각 451.4백만 원과 452.0백만 원으로 가장 높게 나타났다.

대규모 양식장(1.25ha)의 지역별로 양식비용을 산정한 결과, 흑산도지역의 경우, 종묘비, 사료비, 약품비, 관리비가 각각 33.2백만 원, 121.9백만 원, 4.6백만 원, 23.9백만 원으로 다른 지역에 비해 가장 낮았고, 판매비는 13.0백만 원으로 다른 지역에 비해 가장 높았다. 전체적인 양식비용을 살펴보면, 흑산도지역의 양식비용이 333.4백만 원으로 가장 낮았고, 태안지역이 410.4백만 원, 여수지역이 472.7백만 원으로 중간 비용을 나타내었으며, 통영과 완도지역이 각각 541.8백

만 원과 546.7백만 원으로 가장 높게 나타났다 (Table 7).

5. 표준양식소득, 양식이익률, 투자수익률 산출

해상가두리 조피볼락 양식장의 지역별로 규모에 따른 양식소득과 양식이익률 및 투자수익률을 산출하기 위하여 투자금액이 정확히 필요하지만, 양식장마다 투자금액이 상이하여 본 연구에서는 0.1ha당 평균 투자금액인 7천만 원을 적용하여 계산하였다. 양식규모에 따른 판매금액과 양식원가를 기준으로 양식이익, 양식이익률 및 투자수익률을 산출하였다.

소규모 양식장(0.25ha)에서 지역별로 양식소득은 Table 8에서 보는 바와 같다. 완도지역은 생산량과 판매금액이 높아 양식이익과 양식이익

Table 8. Analysis of farming income on 0.25ha size by region

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Tae'an
Production (ton)	20.8	19.2	19.5	11.1	15.7
Sale (million won)	135.9	134.3	172.7	102.2	138.5
Farming costs (million won)	160.1	141.6	163.5	102.6	155.1
Farming profits (million won)	-24.3	-7.2	9.3	0	-16.6
Profit rate (%)	-17.9	-5.4	5.4	-0.4	-12.0
Investment rate (%)	-9.5	-13.9	-4.1	-0.2	-9.5

Table 9. Analysis of farming income on 0.75ha size by region

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Tae'an
Production (ton)	62.8	58.1	58.7	33.4	47.3
Sale (million won)	435.9	431.0	554.2	328.0	444.4
Farming costs (million won)	451.4	388.7	452.0	264.7	421.8
Farming profits (million won)	-15.5	42.3	102.1	63.3	22.6
Profit rate (%)	-3.5	9.8	18.4	19.3	5.1
Investment rate (%)	-2.9	8.1	19.5	12.1	4.3

Table 10. Analysis of farming income on 1.25ha size by region

Items	Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Tae'an
Production (ton)	81.7	75.5	76.4	45.5	61.6
Sale (million won)	551.6	545.4	701.2	434.9	562.3
Farming costs (million won)	541.9	472.7	546.7	333.5	512.3
Farming profits (million won)	9.7	72.7	154.5	101.4	50.0
Profit rate (%)	1.8	13.3	22.0	23.3	8.9
Investment rate (%)	1.1	8.3	17.7	11.6	5.7

를 및 투자수익률이 각각 9백만 원, 5.4%, 5.3%로 (+)의 값을 나타내었고, 그 외 나머지 지역은 대부분 (-)의 값을 나타내어 양식 손실을 나타내었다.

중규모 양식장(0.75ha)에서 지역별로 양식소득은 Table 9에서 보는 바와 같다. 통영지역의 양식소득이 (-) 값을 나타내었지만, 나머지 지역은 모두 양식소득이 (+) 값을 나타내었으며, 완도지역이 가장 양식소득이 높게 나타났다.

대규모 양식장(1.25ha)에서 지역별로 양식소득은 Table 10에서 보는 바와 같다. 모든 지역에서

양식이익, 양식이익률 및 투자수익률이 (+)의 값을 나타내었다. 그렇지만 통영지역은 양식이익, 양식이익률과 투자수익률이 각각 9.7백만 원, 1.8%, 1.1%로 가장 낮았고, 완도와 흑산도지역이 양식이익률이 각각 22.0%와 23.3%로 가장 높게 나타났다.

양식장 규모에 따른 양식소득을 분석한 결과를 종합해 보면, 양식이익과 양식이익률은 규모가 커질수록 높아지는 것을 알 수 있어 양식장의 “규모의 경제” 논리가 적용됨을 알 수 있다. 그렇지만 투자수익률이 높은 완도, 태안, 흑산도지

역의 경우, 대규모보다 중규모에서 투자수익률이 더 높음을 알 수 있다. 그러므로 조피블락의 양식은 투자수익률 측면에서 중규모 양식장이 적정 양식 규모로 생각된다.

6. 주요 변수 변동 효과 분석

가두리 양식에 있어서 지역별로 규모에 따른 판매단가, 생존율, 사료비, 종묘비의 변동이 양식이익 및 양식이익률에 미치는 영향을 분석해보면 다음과 같다.

소규모 양식장(0.25ha)에서 지역별로 양식이익에 미치는 영향은 Fig. 2에서 보는 바와 같다. 완도지역의 경우, 판매가격 10% 상승에 따라 양식이익은 17.1백만 원이 증가하고, 생존율 10% 향상에 따라 양식이익은 9.6백만 원이 증가하며 사료비 10% 절감에 따라 양식이익은 7.5백만 원이 증가하지만, 종묘비가 10% 상승함에 따라 1.7백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 통영, 여수, 태안지역은 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익이 각각 13.5백만 원, 13.3백만 원, 13.3백만 원으로 증가하지만, 종묘비 10% 상승에 따라 각각 1.8백만 원, 1.7백만 원, 1.4백만 원 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 흑산도 지역의 경우, 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익은 9.9백만 원이 증가하지만, 종묘비가 10% 증가함에 따라 0.7백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 소규모 양식장에서 양식이익에 미치는 변수의 변동 결과를 종합해 보면, 판매가

격의 변동 효과가 가장 크고, 그 다음이 생존율 변동, 사료비 변동, 종묘가격 변동 순임을 알 수 있다. 다만 통영지역의 경우에는 사료비 변동이 생존율 변동의 영향보다 더욱 큰 것으로 나타났다.

중규모 양식장(0.75ha)에서 지역별로 양식이익에 미치는 영향은 완도지역의 경우, 판매가격 10% 상승에 따라 양식이익은 54.9백만 원이 증가하고, 생존율 10% 향상에 따라 양식이익은 32.3백만 원이 증가하며, 사료비 10% 절감에 따라 양식이익은 22.5백만 원이 증가하지만, 종묘비가 10% 상승함에 따라 5.3백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 통영, 여수, 태안지역은 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익이 각각 43.2백만 원, 42.7백만 원, 42.7백만 원으로 증가하지만, 종묘비 10% 상승에 따라 각각 5.7백만 원, 5.3백만 원, 4.3백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 흑산도지역의 경우, 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익은 31.8백만 원이 증가하지만, 종묘비가 10% 증가함에 따라 2.2백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 중규모 양식장에서 양식이익에 미치는 변수의 변동 결과를 종합해 보면, 판매가격의 변동 효과가 가장 크고, 그 다음이 생존율 변동, 사료비 변동, 종묘가격 변동 순임을 알 수 있다. 다만, 통영지역의 경우에는 소규모와 마찬가지로 사료비 변동이 생존율 변동 영향보다 더욱 큰 것으로 나타났다(Fig. 3).

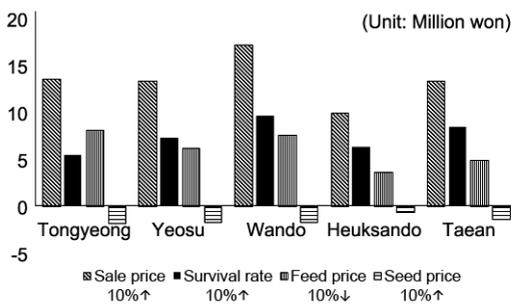


Fig. 2. Variation of farming income on 0.25ha size by region.

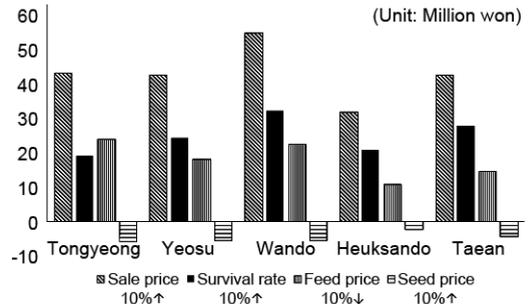


Fig. 3. Variation of farming income on 0.75ha size by region.

대규모 양식장(1.25ha)에서 지역별로 양식이익에 미치는 영향은 완도지역의 경우, 판매가격 10% 상승에 따라 양식이익은 69.4백만 원이 증가하고, 생존율 10% 향상에 따라 양식이익은 45.2백만 원이 증가하며, 사료비 10% 절감에 따라 양식이익은 24.2백만 원이 증가하지만, 종묘비가 10% 상승함에 따라 7.5백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 통영, 여수, 태안지역은 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익이 각각 54.6백만 원, 54.0백만 원, 54.0백만 원으로 증가하지만, 종묘비 10% 상승에 따라 각각 8.1백만 원, 7.4백만 원, 6.1백만 원의 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 흑산도지역의 경우, 판매가격이 10% 증가함에 따라 양식이익은 42.2백만

원 증가하지만, 종묘비가 10% 증가함에 따라 3.3백만 원 양식손실을 보는 것으로 나타났다. 대규모 양식장에서 양식이익에 미치는 변수의 변동 결과를 종합해 보면, 판매가격의 변동 효과가 가장 크고, 그 다음이 생존율 변동, 사료비 변동, 종묘가격 변동 순임을 알 수 있다(Fig. 4).

가두리 양식에 있어서 지역별로 규모에 따른 판매단가, 생존율, 사료비, 종묘비의 변동이 양식이익에 미치는 영향에 대한 분석 결과를 요약 하면(Fig. 2~4), 중규모 양식장이 소규모나 대규모 양식장에 비해 판매가격 변동, 생존율 변동, 사료비 변동, 종묘가격 변동 모두 큰 것으로 나타나 중규모가 이러한 변동 요인에 의해 양식이익이 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

본 연구에서 조피볼락 해상가두리 양식에서 지역별로 생존율은 47.8~64.6%로 조사되어 평균 56%로 산정되었다(Table 2). 이러한 생존율은 Kim(2012)이 외해가두리 고등어 양식장에서 생존율은 95%로 나타난 결과와 비교해서 매우 낮은 값이다. Kim(2012)은 생존율이 80%의 경우, 양식이익률이 양의 값을 나타내었으나, 생존율이 70% 이하로 떨어질 경우 양식이익률이 음의 값을 나타내는 것으로 보고하였다. 판매단가가 상승하면 양식이익률이 높아지고, 판매단가가

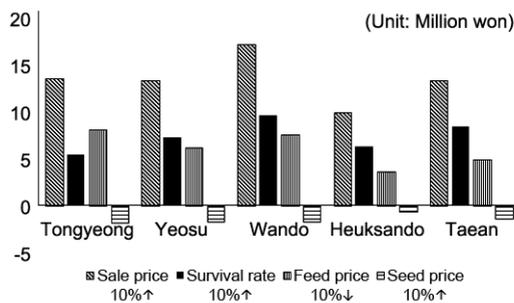


Fig. 4. Variation of farming income on 1.25ha size by region.

Table 11. Profitability rate on farming size by region

(Unit : %)

Items		Tongyeong	Yeosu	Wando	Heuksando	Taean
Sale price 10%↑	0.25ha	10.6	9.5	8.5	8.9	8.3
	0.75ha	9.3	8.1	7.3	7.1	7.0
	1.25ha	8.8	7.8	7.0	6.7	6.7
Survival rate 10%↑	0.25ha	5.3	5.4	4.6	5.6	4.9
	0.75ha	4.3	4.3	3.6	4.1	3.9
	1.25ha	4.6	4.5	3.9	4.1	4.1
Feed 10%↓	0.25ha	5.9	4.5	4.3	3.5	3.7
	0.75ha	5.5	4.2	4.1	3.3	3.4
	1.25ha	4.7	3.6	3.5	2.8	2.9
Seed 10%↑	0.25ha	-1.3	-1.2	-1.0	-0.7	-1.0
	0.75ha	-1.3	-1.2	-1.0	-0.7	-1.0
	1.25ha	-1.5	-1.4	-1.1	-0.8	-1.1

하락하면 양식이익률이 낮아지며, 사료비와 종묘비가 상승하면 양식이익률이 낮아지고 사료비와 종묘비가 떨어지면 양식이익률이 높아진다고 보고하였다. 이러한 결과는 본 연구결과에서의 판매가격의 상승, 생존율의 상승, 사료비의 하락에 따라 양식이익률은 높아지고, 종묘비의 상승에 따라 양식이익률이 음의 값을 나타내는 결과와 일치함을 알 수 있다. 따라서 양식장 규모보다는 판매단가 및 생존율의 상승, 사료비의 하락이 양식이익률에 있어 (+)의 값을 나타내고, 종묘비의 상승이 (-)의 값을 나타내는 것을 알 수 있다(Table 11).

이러한 결과를 종합해 보면, 주요 변수별 변동요인에 따른 분석 결과에서와 같이 생산여건과 시장환경의 변화에 따라 조피볼락 해상가두리 양식의 경제성은 크게 변화할 수 있는 것으로 나타났다.

7. 양식장의 수익성 제고 방안

조피볼락 해상가두리 양식장의 비용항목에서 큰 비중을 차지하는 항목은 사료비와 인건비라고 할 수 있으며, 수익성 관련변수는 평균 출하크기(판매단가), 생산량 및 생존율에 크게 좌우되는 것으로 나타났다.

양식장 관리 측면에서 수익성 제고 방안을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 사료비는 비용항목 중 양식원가에서 45~56% 정도를 차지하고 있다. 이것은 조피볼락의 양식에서 양식원가 절감을 위해 사료를 보다 효율적으로 공급하는 것이 무엇보다도 중요하다는 것을 의미한다. 양식장의 수익성을 높이기 위해서는 조피볼락 성장률을 높이기 위한 배합사료 품질 개선과 적정 단백질 함량 및 사료 공급방법 등이 중요하다. 둘째, 생존율을 높이기 위한 양식관리 기술의 노력이 더 필요할 것으로 생각된다. 셋째, 적정한 규모에서 양식을 행하는 것으로 지역마다 다르고 규모에 영향을 미치는 변수는 다양하지만, 양식장이 0.4ha 이하의 적은 규모에서 수익성의 변동이

심하고 시설규모가 작을수록 수익성이 나쁜 것으로 나타났으며, 양식관리가 가장 효과적인 규모는 0.7ha 내외인 것으로 판단되어, 양식장 규모를 적정하게 유지하여 양식장을 운영, 관리하는 것이 수익성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

조피볼락은 수온 15~20°C가 성장을 위한 최적 수온으로, 비교적 낮은 수온에서 잘 자라는 생물학적 특성에 따라 수온 23°C 이상이 되면 먹이 섭취량이 줄어들고 오히려 체중이 감소하기도 하므로, 하계 고수온기가 시작되면 폐사가 많이 발생하기 때문에 여름철이 오기 전에 양식어가들이 일시 출하에 따른 판매가격이 하락하는 경우가 대부분인데, 효과적인 양식순기 조절 및 출하 관리로 양식장에서 동시에 출하함으로써 판매가격 하락에 따른 경제성이 낮아지는 현상을 방지할 수 있는 근본적인 대책도 고려해야 할 것이다.

IV. 요약 및 결론

조피볼락 양식 산업의 경쟁력을 제고시키기 위해서는 친어관리, 종묘생산, 양성기술, 사료공급방법, 질병대책 등 양식 기술적 측면도 중요하면 경영관리 측면에서 경영실태 분석, 비용구조, 양식 수익성 분석, 민감도 분석 등 양식경제성을 파악하는 것이 무엇보다도 필요하다. 본 연구에서는 우리나라 해상가두리 조피볼락 양식지역과 규모별로 양식경제성을 평가하여 양식생산성을 제고시키고 경영효율성을 높이는 방안을 제시하는데 목적이 있다.

해상가두리 양식경제성 평가를 위해 통영, 여수, 완도, 흑산도, 태안지역 등에서 47개 양식장에서 현장조사 자료를 분석하였고, 이 자료를 기초로 하여 양식장 크기별로 0.5ha 미만을 소규모, 0.5~1ha 중규모, 1ha 이상을 대규모로 분류하였다.

해상가두리 조피볼락 양식지역별로 입식밀도, 생존율, 성장기간 등 사육현황을 조사하였고, 출하크기, 출하단가, 출하량 등을 조사하여 단위 생

산량을 산정하여 양식지역과 규모별로 해상가두리 조피볼락 경영실태를 분석하였고, 비용구조 및 양식소득을 조사하여 양식원가를 추정하고, 수익성과 경제성을 비교하였다.

양식지역별로 사육 및 판매 현황을 조사한 결과, 사육밀도와 생존율, 치어단가, 단위생산량은 통영과 여수지역이 가장 높고, 흑산도지역이 가장 낮았다. 반면 사육기간은 흑산도지역이 가장 길고, 통영, 여수, 완도지역이 가장 짧았는데, 이는 판매단가가 흑산도지역이 가장 높고, 통영과 여수지역이 가장 낮은 것과 연관성이 높은 것으로 사료된다.

지역별로 양식비용 구조를 분석한 결과, 사료비 비중은 통영과 여수지역이 가장 높고 흑산도지역이 가장 낮았다. 약품비 비중은 완도와 태안지역이 높고, 여수와 흑산도지역이 낮았다. 흑산도는 도서지역의 특성으로 인하여 인건비, 관리비, 판매비, 감가상각비 비중이 나머지 다른 지역에 비해 상대적으로 높았기 때문으로 사료된다.

규모별로 양식비용 구조를 분석한 결과, 사료비 비중은 중규모, 소규모, 대규모 순으로 높았다. 인건비, 감가상각비 비중은 중규모가 가장 낮고, 대규모가 가장 높았다. 이는 대규모나 소규모에 비해 중규모 양식장이 가장 효율적으로 운용되고 있다는 것으로 해석이 가능하다.

표준 양식원가는 지역별로 종묘비, 사료비, 약품비, 인건비, 관리비, 판매비, 감가상각비를 합산하여 생산원가로 산정하였고, 양식장의 규모는 0.25ha 크기를 소규모, 0.75ha 크기를 중규모, 1.25ha 크기를 대규모로 나누어 산정하였다. 소규모, 중규모, 대규모 양식장 모두 양식비용은 흑산도지역이 가장 낮았고, 태안과 여수지역이 중간 값이었고, 통영과 완도지역이 가장 높았다.

지역별로 규모에 따른 양식소득과 양식이익률 및 투자수익률을 산출한 결과, 양식소득과 양식이익률은 규모가 커질수록 높아지는 것을 알 수 있어 양식장의 “규모의 경제” 논리가 적용됨을 알 수 있다. 그렇지만 투자수익률이 높은 완

도, 태안, 흑산도지역의 경우, 대규모보다 중규모에서 더 높은 것을 알 수 있어 중규모가 적정 양식 규모로 판단된다.

주요 변수별로 변동 요인에 따른 분석 결과에서 생산 여건과 시장 환경의 변화에 따라 해상가두리 조피볼락 양식의 경제성은 크게 변화하는 것으로 나타났다.

해상가두리 조피볼락 양식장의 비용항목에서 큰 비중을 차지하는 항목은 사료비와 인건비라고 할 수 있으며, 수익성 관련변수는 평균 출하 크기(판매단가), 생산량 및 생존율에 크게 좌우되는 것으로 나타났다. 따라서 양식장관리 측면에서 수익성 제고를 위해 사료비 절감, 생존율 향상, 적정 규모에서의 양식관리 기술 및 운영 방안 등에 검토가 더욱 필요한 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Eh, Y. Y. (2011), “An Environmental Effect on Productivity of Flounder Culture Farms,” *The Journal Fisheries Business Administration*, 42 (3), 79–93.
- Hwang, J. W. and Kim, D. H. (2009), “An Economic Feasibility Comparison of the Extruded Pellets and Moist Pellet on the Oliver Flounder Culture Farms,” *The Journal Fisheries Business Administration*, 40, 189–205.
- Kim, D. and Lipton, D. (2011), “A Comparison of the Economic Performance of Offshore and Inshore Aquaculture Production Systems in Korea,” *Aquaculture Economics and Management*, 15, 103–117.
- Kim, D. H. (2012), “An Economic Feasibility Study of Mackerel Offshore Aquaculture Production System,” *The Journal Fisheries Business Administration*, 43 (3), 23–30.
- Kim, J. O. and Kang, S. K. (2011), “Economic Impact Effect Analysis of Flounder Aquaculture Industry in Jeju,” *The Journal Fisheries Business Administration*, 42 (1), 85–96.

- Lee, S. H., Yoo, G. Y., Choi, S. M., Kim, K. W., Kang, Y. J. and Bai, S. C. (2008), "Effects of Dietary Probiotics Supplementation on Juvenile Korean Rockfish *Sebastes schlegeli*," *J. Aquaculture*, 21, 82–88.
- Lee, S. M., Jeon, I. G. and Lee, J. Y. (2002), "Effects of Digestible Protein and Lipid Levels in Practical Diets on Growth, Protein Utilization and Body Composition of Juvenile Rockfish (*Sebastes schlegeli*)," *Aquaculture*, 211, 227–239.
- Lee, S. M., Kim, S. H., Jeon, I. G., Kim S. M. and Chang, Y. J. (1996), "Effects of Feeding Frequency on Growth, Feed Efficiency and Body Composition of Juvenile Korean Rockfish (*Sebastes schlegeli*)," *J. Aquaculture*, 9, 185–204.
- Myeong, J. I., Park S. R. and Chang Y. J. (1997), "Effects of Water Temperature and Feeding Rate on Growth and Feed Efficiency of Korean Rockfish, *Sebastes schlegeli*," *J. Aquaculture*, 10, 311–320.
- Seo, J. Y., Kim, K. D. and Lee, S. M. (2009), "Effects of Supplemental Herb Medicines in the Diets on Growth, Feed Utilization and Body Composition of Juvenile and Grower Rockfish *Sebastes schlegeli*," *J. Aquaculture*, 22, 112–117.
- http://www.fips.go.kr/jsp/sf/ss/ss_kind_law_list.jsp?menuDepth=070104.