

해상가두리 어류양식업의 지역별 어종별 생산성 분석[†]

김수현¹ · 김대영*

¹한국해양수산개발원 부연구위원, *한국해양수산개발원 선임연구위원

Productivity Analysis by Region and Species of Fish Cage-culture

Soo-Hyun Kim¹ and Dae-Young Kim*

¹Associate Research Fellow, Korea Maritime Institute, Busan, 49111, Korea

*Senior Research Fellow, Korea Maritime Institute, Busan, 49111, Korea

Abstract

This study is aimed to figure out the productivity and variability of cage-aquaculture changes. According to the analysis, the productivity of major fish species has been increasing, except mullet. Although the regional productivity has decreased in the last two years, it has been on the rise considering as a whole. Gyeongsangnam-do showed the highest level of productivity by region. Productivity by species was also higher than other regions in the cases of rock fish, mullet and sea bream followed by productivity of Chungcheongnam-do. The production of marine cage-culture in Jeollanam-do is the second largest in Korea in value/weight while its productivity is lower than that of Chungcheongnam-do. When it comes to comparison by region, Gyeongsangnam-do shows the lowest productivity variation. And Jeollanam-do shows the second-lowest variation in productivity that is only about half of that of Chungcheongnam-do province. Thus, it is found that Jeollanam-do region has an advantage in management stability while its productivity is low. On the other hand, productivity by species was also analyzed. Gyeongsangnam-do has the highest productivity by species for rock fish, mullet and sea bream whereas rock bream productivity is the highest in Jeollanam-do. Therefore, it probably needs to reflect these results when choosing regional-focused incubation fish species.

Keywords : Marine Cage-culture, Aquaculture Productivity, Aquaculture Productivity Variation Analysis, Aquaculture Competitiveness

I. 서 론

우리나라의 어류양식업이 산업적인 측면에서 본격적으로 발전한 시기는 1980년대 이후라고 할 수 있다(박

Received 03 September 2021 / Received in revised form 16 September 2021 / Accepted 16 September 2021

[†] 이 논문은 2021년도 한국해양수산개발원 연구비(수산업관측사업) 지원으로 수행되었음.

*Corresponding author : <https://orcid.org/0000-0001-7272-0726>, +82-51-797-4541, kimdy993@gmail.com

¹ <https://orcid.org/0000-0001-9571-5137>

© 2021, The Korean Society of Fisheries Business Administration

구병, 1975; 이근우 역, 2018). 물론 그 이전에는 내수면에서 어류양식이 소규모로 성행하였고, 해면에서도 경북 포항과 경남 통영에서 방어치어를 비롯한 복어, 참돔, 자주복 등이 축양되었지만, 1980년대 중반 넙치 양식에서 인공종묘 생산기술이 개발되면서 어류양식이 산업화 궤도에 오르기 시작했다(박민우 외, 2016).

어류양식업 생산량은 1980년대 1,000톤 수준이었으나 양식기술 개발·보급에 힘입어 1990년대에는 1만 톤을 넘었으며, 2009년에는 10만 톤을 초과하는 등 성장세를 보였다. 하지만 2010년대에는 감소로 돌아서 최근에는 연간 8만 톤 수준에서 정체하고 있다. 반면, 사료비, 약품비, 종묘비의 상승과 더불어 환경 악화와 폐사율 증가 등에 따라 양식원가는 상승하였고, 소비시장에서 수입산과의 경쟁 등으로 양식어류의 출하 단가는 정체하여 양식어가의 수익성은 악화되고 있다.

이를 개선하기 위해서는 어류양식의 실태와 경영상황에 대한 정확한 진단이 선행되어야 한다. 어류양식의 경영상황 분석은 과거에는 회계학적 측면에서 접근했으나, 최근에는 생산요소의 투입, 산출을 도출하여 양식장 생산성을 비교하는 방법이 사용되고 있다. 양식장 생산성은 양식장이 가진 생산력을 평가함으로써 생산의 비교 우위를 파악할 수 있다는 면에서 중요하며, 과거의 회계적인 방법과 병행하여 양식 수입을 최적화하는 방안을 모색하는 데에 유용하게 활용될 수 있다.

어류양식 생산성과 관련한 선행연구는 주로 넙치육상수조식양식에 한정되어 있으며(어윤양, 2011a; 2011b; 2014), 어류양식 생산의 약 50%를 차지하는 해상가두리에 대한 연구는 진척되지 않은 상황이다. 그리고 선행연구에서 생산성을 분석하는 방법은 단위면적당 출하량을 기준으로 하여, 시장상황의 변화에 따라 출하가 평소와 달리 감소하거나 증가할 경우 해당 시기의 생산성이 외부 요인에 의해서 증가, 감소한 것으로 인식되어 생산성이 왜곡될 수 있으며, 그로 인해 다음기의 생산성에도 영향을 미친다는 측면에서 한계를 가진다.

이러한 배경 하에서 본 연구는 기존 연구에서 미흡한 우리나라의 해상가두리 어류양식을 대상으로 지역별 어종별 생산성을 분석하고자 시도되었다. 또한 외부 요인에 의한 생산성 왜곡을 줄이기 위한 방안 중 하나로 기존의 단위면적당 출하량 기준이 아닌 단위면적당 총증육량을 기준으로 하여 생산성 분석을 실시하였다. 아울러 생산성 변동 폭을 분석하여 경영안정성 측면에서 지역별 어종별 생산성을 비교·검토함으로써 생산성이 낮음에도 불구하고 어류양식이 존속하는 이유를 밝히고자 하였다.

이 논문은 5개의 장으로 구성되어 있다. 제2장에서는 해상가두리 어류양식의 현황 및 실태를 파악한다. 제3장에서는 지역별 어종별 생산성과 생산성 변동을 분석하기 위한 선행연구와 이론적 배경, 그리고 분석자료의 가공과정을 검토한다. 제4장은 지역별 어종별 생산성 분석결과와 생산성의 변동 폭을 고찰한다. 마지막으로 제5장에서는 연구결과를 요약하고 시사점과 향후 과제를 제시한다.

II. 해상가두리 어류양식업 현황

1. 면허 및 면적

<표 1>은 지역별 해상가두리 어류양식업의 면허건수와 면허면적을 정리한 것이다. 2020년을 기준으로 지역별 면허건수는 경남이 전체의 44.0%로 가장 많으며, 그 뒤를 전남(29.9%), 경북(11.7%), 기타(7.4%), 충남(7.0%)이 따르고 있다. 이들 지역의 최근 10년간 양식면허 건수는 2011년 405건에서 2020년 298건으로 10년 전에 비해 26.4% 감소했으며, 10건 이상 감소한 지역은 전남, 경남, 충남, 경

<표 1> 지역별 해상가두리 어류양식업의 면허건수 및 면허면적 추이

(단위: 건, ha)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	(%)
합계	건수	405	390	360	348	326	322	308	301	300	298	(100.0)
	면적	1,125	1,117	1,008	987	904	921	859	847	856	866	(100.0)
충남	건수	34	31	31	29	26	23	23	22	22	21	(7.0)
	면적	102	99	104	106	100	89	90	89	98	96	(11.1)
전남	건수	151	143	117	110	100	99	97	93	93	89	(29.9)
	면적	531	514	408	390	331	322	315	309	310	305	(35.2)
경북	건수	42	40	35	35	35	34	32	32	33	35	(11.7)
	면적	69	67	59	60	61	61	56	57	58	61	(7.0)
경남	건수	153	151	149	146	139	138	131	130	130	131	(44.0)
	면적	370	370	363	352	335	333	321	321	321	322	(37.2)
기타	건수	25	25	28	28	26	28	25	24	22	22	(7.4)
	면적	53	67	74	79	77	116	77	71	69	82	(9.5)

자료: 통계청 국가통계포털, 천해양식어업권통계(2021).

북의 순이었다.

면허면적 역시 감소했는데, 2020년 기준으로 전체 면허면적은 866ha로 10년 전에 비해 23.0%(259ha)나 줄었다. 지역별로 전남지역의 감소가 현저한데, 10년 전에 비해 전국 면허건수 감소량의 57.9%(62건), 면허면적 감소량의 87.3%(226ha)를 차지해 가장 많이 줄었으며, 다음으로 경남, 충남, 경북의 순이었다.

2. 지역별 생산량 및 생산금액

<표 2>는 해상가두리 어류양식의 지역별 생산량과 생산금액을 정리한 것이다. 전체 생산량은 2020년에 38,450톤으로, 2011년에 비해 29.6% 증가했다. 경남에서 가장 많은 25,667톤(66.8%)이 생산되었으며, 이어서 전남 9,327톤(24.3%), 충남 3,028톤(7.9%), 경북 355톤(0.9%) 등의 순이었다. 특히, 실제

<표 2> 지역별 해상가두리 어류양식 생산량 및 생산금액 추이

(단위: 톤, 억 원)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	(%)
합계	물량	29,663	35,599	34,575	36,840	36,805	35,826	41,386	38,216	36,534	38,450	(100.0)
	금액	2,812	2,759	2,920	3,286	3,529	3,354	3,795	3,805	3,308	3,257	(1.0)
충남	물량	2,324	2,224	2,711	3,220	3,395	2,040	2,562	3,332	2,875	3,028	(7.9)
	금액	212	188	220	322	386	209	252	337	269	273	(0.1)
전남	물량	7,211	10,317	11,394	12,817	10,034	9,509	10,533	9,474	8,421	9,327	(24.3)
	금액	680	770	953	1,174	1,026	939	945	970	781	835	(0.3)
경북	물량	1,491	739	649	548	226	391	595	555	349	355	(0.9)
	금액	150	68	65	54	26	40	59	57	35	36	(0.0)
경남	물량	18,587	22,284	19,761	20,176	23,004	23,511	27,537	24,689	24,660	25,667	(66.8)
	금액	1,764	1,729	1,671	1,722	2,072	2,117	2,518	2,417	2,199	2,098	(0.6)
기타	물량	50	35	60	79	146	375	159	166	229	73	(0.2)
	금액	7	4	11	14	19	48	20	26	25	15	(0.0)

자료: 통계청 국가통계포털, 어류양식동향조사(2021).

양식 수면적의 97.7%를 차지하는 경남, 전남, 충남의 생산량은 전체 생산량의 98.9%로 수면적 분포와 생산량 집중도가 유사하다. 연차별로는 전체 생산량은 10년 사이 면허건수, 면허면적의 감소 추세와 달리 증가했는데, 그 이유는 2011년 일본의 원전 사고 및 경기 부진으로 인해 수산물 수요가 크게 감소하여 생산이 큰 폭으로 줄어든 기저효과 때문으로 보인다. 그러나 최근의 추이를 살펴보면 2017년 41,386톤을 생산한 이후 4만 톤 미만에서 정체하고 있다.

다음으로 생산금액을 보면, 2011년 2,812억 원이었던 것이 2020년에는 3,257억 원으로 15.8% 증가했으며, 대부분의 지역에서 증가한 반면 경북은 76.0% 감소하였다. 경북의 경우, 거친 파도로 해상가두리 어류양식이 쉽지 않은 지역이었으나 2000년대 중반 중층가두리를 이용한 조피볼락 양식이 확산되면서 생산이 크게 증가하였다. 하지만 2010년대 이후 조피볼락의 폐사가 급속히 늘면서 중층가두리 양식이 급격히 축소되고 있다.

3. 어종별 생산량 및 생산금액

<표 3>은 최근 10년간 해상가두리 어류양식의 어종별 생산을 정리한 것이다. 양식어종은 20여종으로 다양했으나, 지난 10년 동안 전체 생산량의 10% 이상을 차지하는 어종은 조피볼락, 송어, 참돔에 한정되어 있다.

어종별로 보면, 먼저 참돔의 경우, 2000년대만 하더라도 조피볼락 다음으로 유망한 해상가두리 양

<표 3> 어종별 생산량 및 생산금액 추이

(단위: 톤, 억 원)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
합계	물량	29,663	35,599	34,575	36,840	36,805	35,826	41,386	38,216	36,534	38,450
	금액	2,812	2,759	2,920	3,286	3,529	3,354	3,795	3,805	3,308	3,257
조피볼락	물량	17,319	23,085	23,755	24,598	18,774	18,002	22,254	22,386	20,268	21,519
	금액	1,517	1,497	1,789	2,075	1,861	1,592	1,705	1,900	1,549	1,708
송어	물량	4,654	5,655	4,597	4,690	6,666	6,920	6,479	5,946	5,986	7,740
	금액	301	336	317	329	471	474	513	507	458	523
참돔	물량	3,493	2,863	2,747	3,959	6,161	5,316	6,806	5,103	5,472	5,700
	금액	453	403	347	384	532	554	771	681	606	495
감성돔	물량	1,226	1,126	891	920	1,343	1,418	1,712	1,442	954	611
	금액	144	150	121	124	153	162	207	198	141	95
농어	물량	1,812	1,512	1,248	1,002	1,774	1,873	2,043	1,022	774	841
	금액	205	172	137	105	186	199	235	125	86	91
돌돔	물량	338	339	502	699	663	585	495	721	1,180	526
	금액	59	56	74	113	112	111	94	133	209	113
취치	물량	262	346	296	293	390	413	489	408	709	692
	금액	42	52	49	47	55	60	78	58	79	90
능성어	물량	140	52	51	64	109	209	433	292	145	79
	금액	36	20	19	22	28	46	97	76	41	24
고등어	물량	69	198	181	164	87	208	123	267	225	212
	금액	7	20	22	24	12	33	18	39	31	31
방어	물량	17	150	88	181	575	346	93	148	278	100
	금액	7	4	11	14	19	48	20	26	25	15

자료: 통계청 국가통계포털, 어류양식동향조사(2021).

식품종으로 각광을 받았으며, 실제 2009년에는 9,223톤이 생산되기도 했다. 하지만 2010년부터 생산량이 줄어 2013년에는 2,747톤까지 감소했지만 최근 다시 회복하여 2020년에 5,700톤을 기록하였다. 이외에도 다양한 어종을 대상으로 양식이 시도되었으나, 돔류, 농어류, 쥐치류, 능성어, 방어 등을 제외하고는 생산량이 100톤 이하이거나, 현재는 양식하지 않는 어종도 있다.

한편, 생산금액 역시 조피볼락, 참돔, 송어의 순서였으며, 전체 생산금액에서 이들 3개 어종이 90.9%를 차지했다. 그 뒤를 농어, 쥐치, 감성돔, 돌돔, 고등어, 방어, 능성어가 따르고 있다.

Ⅲ. 분석방법과 기초자료

1. 선행연구 및 분석방법

어류양식업에서 생산성이란 양식에 투입된 생산요소의 투입량과 산출량의 비율로 정리할 수 있다. 어류양식을 위해 투입된 생산요소에는 양식장, 노동, 종묘, 사료,약품, 전력, 관련 시설 등이 있다. 이 중 사용가능한 변수로는 양식시설 중 사육 수면적 자료와 사료 사용량, 종묘 입식량이다.

이들 생산요소는 대부분이 투입량이 물량으로 조사되는데, 사료 사용량의 경우 사료마다 품질에 큰 차이가 있으므로 물량으로 투입량을 처리하는데 한계가 있으므로 금액으로 표준화해야 하지만 현실적으로 불가능하다. 종묘 입식량은 양성과정에서 폐사가 고려되어야 하는데 이를 조사한 자료가 발표되고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 지역별 요소 투입량이 산출량 전체를 대변할 수 있는 변수로 여타의 선행연구와 마찬가지로 사육 수면적을 선정하였다.

산출량의 경우, 선행연구에서는 출하량을 변수로 활용하였다. 먼저 어운양(2011)은 넙치양식 생산성에 영향을 미치는 것을 사육밀도와 양식장 환경으로 규정하고 이를 측정하기 위해 ‘일정 기간별 성장률’과 ‘단위면적당 출하량’으로 분석을 시도했으나, 기간별 성장률 자료 산출의 한계로 단위면적 출하량을 기준으로 생산성을 분석하였다. 또한 어운양(2014)은 입식 초기의 밀식에 따른 양식장 생산성 분석을 ‘생산량 대비 양식비용의 최소화’ 측면에서 접근하고 분석을 실시했는데, 여기서도 생산성을 단위면적당 출하량을 기준으로 산출한 바 있다.

그런데 선행연구에서 산출량 변수로 활용한 출하량은 특정 시기에 내외 요인에 의해 출하가 급증하거나 급감할 경우 생산성 결과가 왜곡될 수 있다. 예를 들어, 2015년의 메르스 사태와 같이 외부적인 요인에 의해 소비가 감소하는 경우, 출하량은 줄고 양성물량은 늘게 된다. 따라서 출하량을 기준으로 단위면적당 생산성을 분석하게 되면, 2015년과 같은 기간의 생산성은 급감하게 된다.

출하량을 산출변수로 생산성을 분석하는 방법은 특정 시점에서의 양식장별 생산성 비교에는 유용하지만, 양식장의 생산성 추이를 기간별로 분석할 경우에는 외부요인으로 인한 출하 감소로 생산성이 축소될 가능성이 있다. 반대로, 외부요인으로 인해 출하가 대폭 증가하는 경우, 당해 연도 양성물량이 줄어 다음해에 출하가 감소할 수 있다. 이 경우에도 당해 연도 생산성은 과대평가될 가능성이 높고, 다음 해의 생산성은 과소평가될 수 있다. 특히 조피볼락과 같이 1년 이상을 양성해서 출하하는 해상가두리 양식업의 경우는 그 영향을 더 많이 받게 된다. 이러한 이유로 김수현(2019)은 생산 요소의 투입에 따른 산출량을 출하량이 아닌 총증육량으로 하여 양식넙치를 대상으로 분석하였다.

본 연구에서는 해상가두리 어류양식업의 산출량을 총증육량으로 하였으며, 이 수치는 통계청의 「어

류양식동향조사」 결과를 통해 산출하였다. 총증육량을 수식으로 나타내면 식 (1)과 같다. 총증육량은 분석기간 동안의 출하량과 분석기간 동안 출하되지 않고 양성되고 있는 물량의 증량 변화 모두를 고려한 값이다. 이 경우 출하량은 기존의 생산량을 말하며, 분석기간 동안 양성물량 변화는 n기 말 기준 양성증량에서 n-1기 말 기준 양성증량과 n기의 입식량을 제외한 값이다.

$$IM_n = Q_n^s + Q_n^c - Q_{n-1}^c - Q_n^f \quad (1)$$

Q_n^s : 출하량, Q_n^c : n기말 양성량, Q_n^f : n기의 입식량, IM_n : n기의 총증육량

증육량을 지역별, 어종별, 기간별로 비교하기 위해 총증육량을 실제 양식 수면적으로 나누어 단위면적당 증육량을 식 (2)와 같이 도출하였으며, 이를 이용하여 지역별 품목별 생산성을 비교하였다.

$$P_n = (Q_n^s + Q_n^c - Q_{n-1}^c - Q_n^f) / A_n \quad (2)$$

P_n : n기의 단위면적당 증육량, Q_n^s : 출하량, Q_n^c : n기 말의 양성량, Q_n^f : n기의 입식량, A^n : n기의 양식수면적

한편, 분석된 10년간의 생산성 비교를 위해 생산성의 변동 폭을 함께 분석하였다. 변동 폭을 분석하기 위한 통계학적 방법은 분산이나 표준편차를 이용하는 것이 일반적이지만, 비교 데이터의 자료 단위가 다르거나 단위는 같지만 평균의 차이가 클 때 비교 자료의 산포를 비교하기가 어려운 경우 변동계수(Coefficient of Variation)를 사용한다(김우철 외, 1997).

변동계수는 표준편차를 평균으로 나눈 값인데, 안병일 외(2008)에 따르면, 이 계수를 이용하면 복잡한 시계열 모형을 추정하지 않고 변동성을 예측할 수 있다는 장점이 있다. 변동계수는 ARCH나 GARCH모형과 달리 ‘분산의 폭’을 이용하여 변동성을 측정하는 것으로, 변동계수의 해석에서 변동계수의 변화가 단순하게 변동 폭 자체가 변화하는 것이 아닌 평균 대비 편차의 비중이 상대적으로 작아졌다는 의미를 가지는 점에 유의할 필요가 있다(안병일 외, 2008).

2. 분석자료

생산성 분석자료는 통계청에서 발표하는 「어류양식동향조사」를 이용하였다. 다만 이 자료는 증육량을 계산하기 위해 사용되는 변수 중 입식량과 양성물량이 마리수로 집계되므로 이를 증량으로 환산하기 위해 몇 개의 가정을 추가하였다. 먼저 어종별 입식량은 수산종자관측사업에서 최근 3년 동안 분석한 입식종자의 대표 크기인 마리당 5g을 이용하여 환산하였다. 다음으로 양성물량을 양성증량으로 환산하기 위해 중간값을 대푯값으로 하였다. 「어류양식동향조사」에서는 어종별 양성물량을 5개 구간(마리당 100g 미만, 100g 이상~250g 미만, 250g 이상~500g 미만, 500g 이상~1kg 미만, 1kg 이상)으로 조사하고 있는데, 5개 구간의 대푯값은 각각 50g, 175g, 375g, 750g, 1.5kg이다.

<표 4>는 해상가두리 어류양식업의 분석변수를 정리한 것이다. 분석기간은 2010~2020년으로 했는데, 2010년 자료는 n-1기 말의 양성물량을 구하기 위해 사용하였다. 따라서 실제로 총증육량이 환산된 기간은 2011~2020년의 10년간이다. 대상어종은 2020년을 기준으로 출하가 많은 조피볼락, 송어, 참돔, 감성돔, 농어, 돌돔 6개 어종에 한정하였다. 그 외의 어종은 생산량이 많지 않고 특정지역에서 양식되므로 지역별 어종별 생산성을 비교하기 어렵기 때문이다. 대상지역은 대상어종의 양식이 성행하는 충

<표 4> 해상가두리 어류양식업의 분석변수

어종	조피볼락, 송어, 참돔, 감성돔, 농어, 돌돔
지역	충남, 전남, 경북, 경남
투입변수	실제 양식 수면적, 종자입식량, 크기별 양성물량, 생산량
분석기간	2010~2020

남, 전남, 경북, 경남으로 하였다.

<표 5>는 해상가두리 어류양식업의 분석대상인 6개 어종의 전체와 4개 시도별 수면적을 정리한 것이다. 전체 수면적은 10년간 14.6% 줄어든 98.0ha이었으며, 경남이 48.0ha로 가장 넓고, 전남, 충남, 경북의 순이었다. 기타 지역의 수면적은 0.8ha로 전체의 0.8%에 불과하여 분석에서 제외하였다. 한편, 6개 어종별 수면적은 조피볼락이 가장 넓은 48.2ha이었으며, 이어서 참돔, 송어, 감성돔, 돌돔, 농어의 순이었다. 조피볼락의 양식 수면적은 10년간 34.9% 감소했으나, 송어, 참돔, 감성돔의 양식 수면적은 늘었고, 농어, 돌돔은 감소했다. 특히 송어의 수면적은 10년간 106.7% 늘어나 해상가두리 어류양식에

<표 5> 지역별 어종별 실제 양식 수면적 현황

(단위: ha)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
지역별	전체	114.8	107.6	98.2	93.0	98.1	105.5	104.6	104.6	102.6	98.0
	충남	10.6	11.2	9.9	7.5	7.8	14.1	9.3	7.9	9.1	7.0
	전남	41.9	39.4	41.5	36.4	38.9	39.7	41.2	41.9	41.4	40.8
	경북	7.6	6.4	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1	1.8	1.8	1.4
	경남	52.7	50.3	44.3	46.4	48.3	49.0	50.8	50.5	49.1	48.0
어종별	조피볼락	74.0	68.4	60.0	50.2	57.2	62.8	59.6	56.6	53.3	48.2
	송어	4.5	4.2	4.0	4.5	5.2	5.3	6.2	8.6	10.4	9.3
	참돔	17.8	18.9	19.6	21.7	18.3	20.0	17.3	19.1	19.9	21.1
	감성돔	3.7	2.9	3.6	5.0	5.0	5.3	7.5	4.0	4.8	7.1
	농어	5.5	4.5	5.4	5.8	4.9	3.5	2.5	2.5	2.6	2.5
	돌돔	2.4	2.6	1.4	1.4	2.1	2.3	2.8	3.3	1.9	1.5

자료: 통계청 국가통계포털, 어류양식동향조사(2020).

<표 6> 지역별 어종별 총증육량 현황

(단위: 톤)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
지역별	전체	37,853	23,654	22,921	41,752	40,748	30,433	38,396	42,899	37,052	34,502
	충남	8,028	3,242	-410	3,421	2,223	965	2,177	2,940	3,663	4,784
	전남	6,370	7,623	10,570	14,313	12,540	10,833	6,867	11,282	10,388	6,579
	경북	884	225	-4,823	1,149	-121	419	984	-99	-21	114
	경남	22,717	13,344	17,034	22,685	26,047	18,047	28,512	28,799	23,021	22,850
어종별	조피볼락	31,075	11,705	8,752	21,248	27,628	18,503	22,741	22,984	18,733	15,953
	송어	4,994	2,971	5,834	8,150	6,734	5,789	8,722	8,452	9,039	6,511
	참돔	3,764	5,584	4,949	6,642	3,376	3,672	5,339	8,276	6,778	7,969
	감성돔	-2,918	1,357	1,210	2,840	954	1,427	362	595	2,228	2,759
	농어	941	1,430	1,861	2,259	1,078	491	182	1,953	142	889
	돌돔	-4	607	314	614	978	551	1,051	639	132	420

자료: 통계청 어류양식 동향조사 등을 이용하여 저자 재작성.

서 조피볼락 다음으로 많이 양식되고 있는 최근의 동향을 반영하고 있다.

<표 6>은 지역별 어종별 총증육량을 계산한 결과이다. 2020년의 경우, 경남이 가장 높고, 이어 전남, 충남, 경북 등의 순이었다. 한편, 총증육량이 ‘0’보다 작은 것은 전년 말을 기준으로 한 양성물량이 올해 출하량과 올해 말 양성물량을 합한 값보다 크다는 것을 의미하는데, 통상 재해 등으로 인한 대량 폐사에 기인하는 것으로 추정된다. 특히 경북은 같은 시기에 조피볼락의 대량 폐사가 자주 발생했다는 것을 고려하면 이러한 추정이 설득력을 가진다.

IV. 분석결과

1. 지역별 생산성 분석결과

<표 7>은 지역별 단위면적당 생산성 분석결과를 정리한 것이다. 2020년 기준 전국 평균이 385톤/ha였으며, 최근 10년 동안의 추세로는 생산성이 전반적으로 증가하였다가 최근 2년 동안 소폭 감소하였다. 지역별로는 경남이 다른 지역에 비해 전반적으로 생산성이 높았는데, 모든 기간 동안 전국 평균에 비해 높은 수준을 유지했다. 다음으로 충남의 생산성이 높았으나 연도별 생산성의 변화가 매우 컸다. 그 뒤를 전남이 따르고 있는데 생산성은 낮지만 연간 변동 폭은 타 지역에 비해 비교적 안정적인 추세를 보였다. 마지막으로 경북은 2017년까지는 비교적 높은 생산성을 보였으나, 2018년부터 타 지역에 비해 매우 낮거나 생산성이 ‘-’인 경우도 있었다.

<표 7> 지역에 따른 단위면적당 생산성

(단위: 톤/ha)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전국	350.7	232.8	243.3	471.4	440.1	306.8	400.8	455.9	398.8	385.0
충남	759.9	247.3	-31.6	463.2	297.6	71.3	235.4	371.0	493.2	683.1
전남	154.7	202.2	278.9	398.1	326.4	276.9	169.3	278.6	258.7	168.9
경북	115.9	10.3	-269.9	560.8	-60.9	213.3	469.7	-54.3	-12.3	86.0
경남	488.5	462.2	671.5	533.6	591.9	408.5	651.2	1,081.5	529.1	540.0

2. 어종에 따른 지역별 생산성 분석결과

<표 8>은 어종에 따른 지역별 생산성을 분석한 결과이다. 우선, 어종별로 지난 10년 동안 전국평균의 추이를 보면, 송어는 최근 3년을 제외하고는 연도별 생산성의 변화가 대체로 안정적이었는데 비해, 타 어종의 경우 연도별 생산성의 변화가 상대적으로 크게 나타났다. 송어와 더불어 조피볼락과 참돔의 생산성은 타 어종에 비해 안정적이었으나, 감성돔과 농어는 연도별 생산성의 변화가 크다.

10년 평균 생산성은 송어, 조피볼락, 참돔, 농어, 돌돔, 감성돔의 순으로 생산성이 높았으며, 송어의 생산성이 타 어종 보다 두 배 이상 높았다. 다음으로, 10년간 어종별 생산성 추이는 어종별로 연간 등락은 보이지만 송어를 제외한 모든 어종에서 전반적으로 늘어났다. 생산성 증가 폭이 큰 어종은 참돔, 조피볼락, 농어, 돌돔이었으며, 송어와 감성돔은 줄었다.

한편, 2020년을 기준으로 한 어종별로 지역별 생산성을 보면 다음과 같다. 조피볼락의 연간 생산성은 전국 평균이 331.2톤/ha였으며, 경남의 생산성이 다른 지역에 비해 높았고, 이어서 충남, 전남, 경

<표 8> 어종의 지역별 단위면적당 생산성

(단위: 톤/ha)

구분		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
조 피볼락	전국	420.1	171.1	145.8	423.4	483.3	294.6	381.7	405.8	351.5	331.2
	충남	701.3	278.4	-77.1	284.7	403.6	127.6	211.0	300.6	564.9	658.6
	전남	296.7	150.6	216.2	373.2	348.4	264.6	181.6	262.7	200.4	110.6
	경북	82.3	16.8	-2,211.0	586.2	-12.1	201.5	398.6	-66.4	-102.8	38.0
	경남	613.5	230.5	393.6	575.0	807.1	484.4	858.7	-	577.1	602.6
송어	전국	1,113.7	705.5	1,447.4	1,826.0	1,305.3	1,095.2	1,404.5	979.9	872.4	700.6
	충남	1,531.9	609.9	221.2	2,748.9	-977.1	-1,795.8	697.0	1,130.1	-79.2	834.3
	전남	-50,506.9	-	11,830.3	1,133.4	1,512.7	1,131.7	1,133.2	618.4	630.8	451.4
	경남	1,105.7	808.5	1,517.5	1,727.7	1,552.2	1,363.7	1,496.2	1,070.3	1,093.4	774.4
참돔	전국	211.4	294.7	252.4	306.1	184.6	183.9	309.5	433.3	339.8	378.2
	전남	-697.9	1,117.1	4,865.2	427.0	131.1	355.5	73.0	96.0	381.9	234.0
	경북	255.1	12.3	-19.3	428.2	-681.7	310.4	846.9	-29.5	221.1	150.1
	경남	335.7	40,500.3	33,890.3	274.2	217.8	147.1	352.8	538.1	334.4	427.9
감성돔	전국	-781.7	468.6	331.9	565.2	189.6	268.5	48.2	150.0	464.0	387.1
	충남	684.4	137.2	1,111.6	714.7	-7,387.8	2,063.4	301.7	-	-	3,140.1
	전남	-1,453.1	473.5	527.0	527.7	200.7	296.2	-58.1	186.4	350.8	290.1
	경남	-157.5	468.6	188.6	585.5	195.5	226.5	93.4	85.7	623.1	501.6
농어	전국	170.6	314.4	341.9	387.0	221.6	139.4	73.5	783.4	54.1	359.6
	전남	-92.4	481.7	390.3	425.4	176.0	126.6	-176.3	804.0	-60.4	86.5
	경남	273.2	224.1	321.7	370.7	242.3	127.5	423.2	773.9	137.3	547.2
돌돔	전국	-1.7	235.0	218.2	448.1	467.7	240.5	379.2	194.4	70.0	283.0
	전남	-239.4	944.9	669.5	1,260.5	1,264.5	395.2	687.6	1,031.4	1,129.2	887.6
	경남	-55.8	31.7	235.0	267.4	359.8	187.1	308.2	123.0	-272.1	127.7

북의 순이었다. 과거 생산성이 매우 높았던 경북은 생산성의 연간 변화도 심해졌으며, 2020년에는 전국에서 가장 낮게 나타났다.

송어는 경남 하동을 중심으로 생산되고 있다고 알려졌으나, 충남에서도 비교적 오래전부터 생산되던 어종이다. 송어의 단위면적당 생산성은 2020년에는 700.6톤/ha로 10년 사이에 생산성이 다소 떨어졌지만 타 어종에 비해 높은 수준이다. 송어의 지역별 생산성은 충남, 경남, 전남의 순으로 나타났으며, 경북의 경우는 최근 9년간 생산이 없었다.

참돔의 생산성은 전국 평균 378.2톤/ha였으며, 10년 전과 비해 생산성이 78.9%나 증가하였다. 타 어종에 비해 상대적으로 고수온에서 성장하는 특성에 기인하여 충남에서는 최근 생산되지 않으며, 경북도 생산성의 연평균 변동 폭이 크게 나타났다. 지역별 생산성은 경남이 전국 평균치보다 높으며, 이어서 전남의 생산성이 높았다.

감성돔은 앞의 어종과 달리 연간 생산성이 10년 사이에 줄어든 387.1톤/ha로 나타났다. 지역별 생산성은 충남이 가장 높았는데, 변동성이 매우 컸으며, 다음으로 경남, 전남의 순이었다. 경북의 경우 2018년에만 생산이 있었기 때문에 분석에서 제외하였다.

농어의 경우도 경남의 생산성이 전국 평균치보다 높게 나타났으며, 전남은 최근 생산성이 크게 떨어진 것으로 나타났다.

마지막으로, 돌돔의 경우 전국에서 해상가두리에서 100톤 이상이 생산되는 지역은 경남과 전남 두

지역밖에 없다. 지역별 생산성은 타 어종과 달리 전남이 전국 평균보다 높다.

3. 지역별 · 어종별 생산성 변동 폭 분석결과

6개 어종에 대한 생산성을 분석해 보면 몇 가지 특징을 발견할 수 있다. 먼저 생산량이 많은 조피볼락, 송어, 참돔의 경우, 경남의 생산성이 전국 평균보다 높게 나타나고, 충남과 전남이 높은 생산성을 보였다. 이들 결과만으로 해석한다면 해상가두리 어류양식은 경남이 가장 적지이며, 이어서 경북, 충남, 전남의 순서로 양식에 적합한 지역으로 분류될 수 있다.

그러나 실제 양식은 경남, 전남, 충남, 경북의 순서로 생산이 이뤄지고 있다. 물론 경북의 동해는 해안선 구조가 단순하고 외해로부터의 바람과 파도를 막는 섬이 없으므로 해상가두리 어류양식의 적지가 많지 않다. 충남과 전북은 조수간만의 차이가 매우 크다는 한계가 있지만 생산성 높은 해상가두리를 할 수 있는 적지가 있음에도 불구하고 생산량에서 전남의 50%에도 미치지 못한다.

이러한 양식 적합지역과 실제 양식 생산지역과의 차이를 살펴보기 위해 지역별 생산성의 변동 폭을 분석해 보았다. 이를 통해 어류양식이 얼마나 안정적으로 이뤄지고 있는지를 살펴볼 수 있으며, 이는 결국 양식경영의 안정성을 대변한다고 볼 수 있다.

생산성 변동 폭은 변이계수를 통해 분석했으며, 그 결과는 <표 9>와 같다. 지역별 생산성 변동 폭은 경남이 가장 적었으며, 다음으로 전남, 충남, 경북의 순으로 나타났다. 특히 이 분석에서 주목할 만한 것은 전남의 생산성 변동 폭에 비해 충남의 생산성 변동 폭을 말하는 변이계수가 2.2배 높게 나타났다. 결국 생산성 변동 폭을 보여주는 두 계수의 차이를 통해 충남의 평균 생산성이 전남에 비해 높았지만, 안정성 측면에서 매우 낮았기 때문에 상대적으로 전남이 충남보다 생산성 높은 해상가두리 어류양식을 할 수 있는 환경요건을 가진다고 할 수 있다.

<표 9> 지역별 어종별 생산성 변동폭

구분		평균(톤/ha)	표준편차	변이계수
지역	전국	368.6	79.88	0.2167
	충남	359.0	236.99	0.6601
	전남	251.3	73.93	0.2942
	경북	517.2	199.46	0.3857
	경남	595.8	179.05	0.3005
어종	조피볼락	340.9	104.15	0.3056
	송어	1,145.1	338.22	0.2954
	참돔	289.4	78.36	0.2708
	감성돔	209.1	363.44	1.7378
	농어	284.6	201.20	0.7071
	돌돔	253.4	142.99	0.5642

V. 결 론

본 연구는 해상가두리 어류양식업의 지역별 어종별 생산성과 생산성 변동 폭을 분석하여 현재 어류양식의 구조와 경영상황을 진단하고자 한 것이다. 우리나라의 양식생산량은 지속적으로 증가하고 있으나, 어류양식은 오히려 축소 또는 정체되고 있다. 게다가 양식비용은 지속적으로 상승하여 수익성 하

락이라는 구조적 문제에 직면해 있다.

이러한 문제를 분석하기 위해서는 우선 어류양식의 경영 진단이 선행되어야 하며, 본 연구에서는 우리나라 양식어류 생산량의 50%를 차지하고 있는 해상가두리 어류양식업을 대상으로 생산성과 생산성 변동 폭을 분석하였다. 생산성 분석방법은 선행연구의 단위면적당 출하량이 아닌 단위면적당 총중육량을 사용함으로써 외부 환경에 따라 출하량이 급증하거나 급감할 경우 생산성이 급변할 수 있는 가능성을 최소화하고자 한 점에 의의를 가진다.

본 연구의 주요 연구결과를 정리하면 다음과 같다. 먼저, 해상가두리 어류양식업의 생산성을 분석해 본 결과, 최근 10년 동안의 어종별 생산성은 연도별로 증감의 차이는 있지만 승어를 제외한 주요 어종의 생산성이 증가하고 있으나, 지역별로는 최근 2년 동안은 감소한 것으로 나타났다. 생산성을 지역별로 보면, 경남이 가장 높았으며, 충남, 전남, 경북의 순이었다. 이러한 결과는 전남지역이 충남이나 경북에 비해 해상가두리 어류양식이 성행하는 이유를 설명하는데 한계가 있었다. 그러나 네 지역의 생산성 변동 폭을 비교해 본 결과, 경남의 생산성 변동폭이 가장 낮게 나타났으며, 전남의 연도별 생산성 변동폭이 충남의 1/2 미만으로 나타나 경영 안정성 측면에서 유리한 것으로 분석되어 전남에서 어류양식이 충남에 비해 성행하는 이유를 알 수 있었다.

다음으로, 어종별 생산성을 분석한 결과를 보면, 조피볼락, 승어, 참돔 등 주요 어종을 포함한 대부분의 어종에서 경남이 전국 평균보다 높게 나타났다. 다만 예외적으로 돌돔의 경우는 전남이 가장 높은 것으로 분석되었다.

본 연구의 분석결과는 지역별 해상가두리 어류양식업에 대한 정책을 수립하거나 해상가두리 어류양식을 육성하기 위해 지역과 어종을 선정하는 경우, 정책당국과 양식경영체의 양식대상 어종 선정에 중요한 근거자료로 활용할 수 있다. 또한 현재 양식을 하고 있지는 않지만 새로운 어종을 도입할 경우에도 기존 어종과의 유사성 등을 판단할 수 있는 근거로 사용할 수 있을 것이다. 또한 어종별로 생산성 향상을 위한 비용절감 등 맞춤형 대안을 제시할 수도 있을 것이다.

마지막으로 본 연구는 해상가두리 어류양식의 단위면적당 총중육량을 기준으로 생산성을 분석하였다. 그러나 여기에 출하가격과 양식비용, 가두리의 수면적이 아닌 용적 등과 같은 지역별 양식방법의 차이 등을 함께 분석하였다면 단위면적당 수익성과 양식방법에 따른 차이 등을 포함한 조금 더 유의미한 결과를 도출할 수 있었을 것이다. 하지만 지금까지 양식경영비를 자세하게 파악할 수 있었던 통계였던 「양식어업 경영조사」는 2015년 이후 중단되어 지역별 양식방법의 차이에 대한 기초자료가 공표되지 않아 다양한 생산성 분석과 전국 단위의 비교를 할 수 없는 상황이다. 따라서 어류양식과 관련한 과학적인 양식정책 수립과 양식경영체의 합리적인 의사결정이 가능하도록 정책당국은 양식어업 경영조사를 조속히 재개하여 신뢰성 있는 기초자료 수집과 통계분석을 할 수 있는 토대가 만들어지도록 정책적 관심을 가져야 할 것이다. 이를 통해 신뢰성을 갖춘 자료수집과 통계분석에 근거하여 과학적인 양식정책의 수립과 양식경영체의 합리적인 의사결정이 가능하게 함으로써 경쟁력 있는 산업으로 발전하기를 기대한다.

REFERENCES

김수현(2012), “넙치 폐사가 양식원가에 미치는 영향”, *Aqua info*, 6(1), 28-37.

- _____ (2016), “육상수조식해수어류양식어업의 동향과 생산성 평가”, 수산관측 리뷰, 3(4), 53-55.
- _____ (2019), “제주 광어양식업 경영 진단 및 개선 방향”, 수산관측&이슈, 31, 2-19.
- 김우철 외(1997), 현대통계학, 영지문화사, 23-24.
- 박구병(1975), 한국수산업사, 34-35, 134-136.
- 박민우 외(2016), 우리나라 수산양식의 발자취, 해양수산부 · 국립수산과학원, 181-182.
- 정문기 외(1991), 한국근세과학기술 100년사 조사연구-수산분야, 한국과학기술단체총연합회, 236-238.
- 안병일 · 김관수(2008), “농산물 가격 변동성을 어떻게 계측할 것인가? - 양념채소 가격을 중심으로-”, 농업경영 · 정책 연구, 35(4), 740-741.
- 어윤양(2011), “넙치양식장 밀식에 따른 생산성에 관한 연구”, 수산경영론집, 42(2), 85-96.
- _____ (2011), “넙치양식장 환경에 따른 생산성에 관한 연구”, 수산경영론집, 42(3), 79-93.
- _____ (2014), “양식장 이용에 따른 생산성에 관한 연구”, 수산경영론집, 45(2), 85-95.
- 이근우 역, 조선통감부 저(2018), 한국수산지Ⅲ-1(전남), 490-493.
- 통계청 국가통계포털, 어류양식동향조사 (<https://kosis.kr/index/index.do>), 각 년도(검색일: 2021년 7월 30일).
- 통계청 국가통계포털, 어업생산동향조사 (<https://kosis.kr/index/index.do>), 각 년도(검색일: 2021년 7월 30일).
- NAVER 한국어 사전, <http://ko.dict.naver.com>(검색일: 2021년 2월 2일).