Vol. 38(1):59–70
http://dx.doi.org/10.4217/OPR.2016.38.1.059

Ocean and Polar Research

March 2016

Article

해양수산업의 시장규모 및 경제적 파급효과 분석

김요섭[1] · 정동원[2] · 유승훈[1*]

[1]서울과학기술대학교 에너지환경대학원
(01811) 서울 노원구 공릉로 232
[2]InnovalueLab
(06732) 서울 서초구 서운로 13 1008호

Analyzing the Market Size and the Economic Effects of the Oceans and Fisheries Industry

Joseph Kim[1], Dong-Won Jung[2], and Seung-Hoon Yoo[1*]

[1]Graduate School of Energy and Environment, Seoul National University of Science and Technology
Seoul 01811, Korea
[2]InnovalueLab
Seoul 06732, Korea

Abstract : Establishing the strategic plans to foster the oceans and fisheries (O&F) industry as an engine for national sustainable economic growth has become an important task for developing countries as well as developed countries. The first step to do so is to identify O&F industry and analyze its economic effects. Therefore, the prime purposes of the paper are two-fold. The first is to identify O&F industry and estimate its market size using 2012 Input-Output (I-O) table published by the Bank of Korea. The second purpose is to obtain some quantitative information on production-inducing effect, value-added creation effect, and employment-inducing effect of the O&F industry. To this end, we apply an IO analysis using exogenous specification of the O&F industry. The results show that the O&F industry covers 4.1% and 3.0% of national output and gross domestic product, respectively. Moreover, we found that 1.0 won of production or investment in the O&F industry induces 1.7363 won of production and 0.4759 won of value-added in the national economy. One billion won of production or investment in the O&F industry touches off 7.5569 persons of employment. This information can be utilized in the O&F industry-related policy-making.

Key words : input-output analysis, input-output table, oceans and fisheries industry, economic effects, exogenous specification

1. 서 론

Gunter (2010)는 향후 세계경제 패러다임이 유해물질을 단순히 친환경물질로 대체하는 녹색경제에서 더 나아가 해양생태계 등 미개발된 자연의 시스템을 활용하여 지속가능한 경제적 가치를 창출하는 청색경제(Blue Economy)로 전환될 것임을 주장하였다. 해양은 청색경제의 주요한 공간적 배경 중 하나이며, 유럽연합 집행위원회(European Commission 2012)는 청색성장전략을 통하여 해양에너지 등 해양수산 신산업 육성을 통한 국가의 지속가능한 경제성장을 모색하고 있다. 또한, 미국(The White House 2010)도 통합된 해양정책을 수립하며 지속가능한 해양수산업

*Corresponding author. E-mail : shyoo@seoultech.ac.kr

육성을 국가 중점전략으로 추진하고 있다. 이와 같이 주요 국에서는 해양수산업의 잠재가능성을 높이 평가하고 미래 성장동력으로 육성하기 위한 노력을 기울이고 있다.

우리나라의 경우, 정부가 관할하는 바다의 면적은 육지 면적의 4.5배에 이르며, 3,358여개의 도서와 14,396 km에 달하는 해안선을 보유하고 있다. 또한 우리나라 해양생태계의 생물다양성은 세계 1위이며, 생산물의 경제적 가치는 100조원으로 추정되는 등 해양이 가지는 산업·경제적 잠재가치는 높은 편이다(해양수산부 2013). 우리나라 수출입 물량의 99%가 해상을 통해 교역되고 있으며 그 규모는 세계 9번째로 무역규모 1조 달러 돌파의 1등 공신 역할을 해양수산업이 담당하였다. 예를 들어, 선박건조량 세계 1위, 2013년 기준 조선산업 수출액 361억불 달성, 컨테이너 처리량 세계 5위, 수산물 생산량 세계 13위 등 해양수산업은 산업적으로도 큰 잠재력을 갖고 있다.

하지만 우리나라 해양수산업이 가지고 있는 잠재력과 양적 성장 가능성에도 불구하고, 수산 기업의 70% 이상이 영세업체이며, 대형과학조사선과 같은 기반 인프라의 부족으로 해양 공간 및 자원 활용에 제약을 받고 있다(Hong 1995; 장 등 2008). 또한 현재 해양수산업의 주력산업인 조선·해운업은 세계적인 경기침체에 직접적인 영향을 받고 있다. 아울러 해양 신산업의 하나인 해양광물자원의 상업생산 예상 시점이 기존 2020년에서 2025년으로 연기되었다(미래창조과학부 2015).

이러한 상황에서 해양수산업의 현황과 구조를 파악한 후 해양수산업의 국민경제적 파급효과를 분석한 결과가 그 어느 때보다도 절실하게 요구되고 있다. 현재 국내 해양수산업은 표준산업분류체계(KSIC) 내에서 하나의 분류코드를 부여받지 못하고 여러 부문으로 나누어져 있어 그 규모를 파악하거나 경제적 파급효과를 분석하기 위해서는 별도의 추가적인 작업이 필요하다. 기존 선행연구에서는 산업연관표에서 해양수산업을 별도로 추출하여 국민경제적 파급효과를 분석하거나(윤 1997; Kwat et al 2005; 황 2011; 유 2012), 해양수산 기업의 매출액을 조사하여 규모를 추정해 왔다(윕스 2014).

본 논문은 2012년도 산업연관표에서 해양수산업을 별도로 추출하여 해양수산업의 국민경제적 파급효과를 분석하였으며, 몇 가지 특징은 다음과 같다. 첫째, 한국은행에서 발행한 최신 자료인 2012년도 산업연관표를 활용하여 해양수산업의 현황을 분석하고자 한다. 현재 해양수산업은 산업구조상 급변하는 세계경제에 직접적으로 영향을 받는 구조라 할 수 있다. 이러한 상황에서 최신 자료를 활용하여 해양수산업의 경제적 환경 변화를 확인할 필요가 있다. 둘째, 산업연관표의 변동사항을 반영하여 보다 신뢰성 높은 자료를 생산하고자 한다. 2012년도 산업연관표는 기본부문이 404부문에서 384부문으로 축소되는 등의 변동이 있었다. 따라서 이러한 변동을 반영하여 해양수산업 분류방식을 조정한다. 셋째, 해양수산업을 전체와 각 세부 부문으로 구분하여 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하고자 한다. 따라서 해양수산업 전체와 세부 부문이 국민경제 전체에서 차지하는 비중과 역할을 분석함으로써 해양수산업 육성을 위한 정책 수립에 필요한 근거자료를 확보할 수 있다. 또한 해양수산업을 전체와 각 세부 부문으로 구분하여 분석하면, 조선·해운과 같은 주력산업의 시장상황과 해양자원과 같은 신산업의 성장세를 파악할 수 있다.

요컨대, 본 논문은 2012년도 한국은행 산업연관표를 이용하여 해양수산업의 시장규모를 추정한 후, 이에 근거하여 해양수산업 중심 산업연관표를 작성하여 해양수산업을 중심으로 한 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과와 같은 경제적 파급효과를 분석하고자 한다. 본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. 먼저 제2절에서는 해양수산업의 규모 및 경제적 파급효과 분석과 관련된 선행연구 사례를 소개한다. 제3절에서는 분석에 사용된 방법론인 산업연관분석에 대해 설명한다. 제4절에서는 본 연구에서 사용된 자료에 대한 설명과 함께 실증분석 결과를 검토할 것이다. 제5절에서는 결론 및 본 연구의 시사점을 제시한다.

2. 우리나라 해양수산업의 현황

해양수산 기업조사를 통한 현황 분석

윕스 (2014)는 표준산업분류를 기준으로 해양수산업을 11개 대분류로 세분화하고, 해양수산 기업조사를 통하여 해양수산업의 경제규모와 구조를 분석하였다. Table 1과 같이, 우리나라의 해양수산 기업 수는 2012년 기준 40,180개, 총 매출액은 155조 5,426억원인 것으로 조사되었다. 총 매출액은 Table 2에서 확인할 수 있듯이, 2008년부터 2012년까지 연평균 2.7% 성장하였으나, 2011년과 2012년에는 답보상태를 보였다.

해양수산 기업은 활동분야와 핵심사업의 해양수산업 연관성에 따라 '해양기업'(72.5%), '준해양기업'(6.7%), '비해양기업'(20.8%)으로 구분할 경우, 해양기업이 대부분을 차지하였다. 이와 같이, 순수 해양기업의 비율이 대다수라는 점은 해양과 타 산업이 융합된 분야를 기업의 핵심분야로 추진하는 크로스오버형 기업의 수가 많지 않다는 것을 의미한다(윕스 2014). Fig. 1과 같이, 해양수산 기업을 속성에 따라 '해양성', '수산성', '스포츠 관광성'으로 분류할 경우, 수산기업의 비중이 43%로 가장 많았으며, 다음으로 스포츠·관광기업(31)%, 해양기업(26%)의 순으로 나타났다. 사업체 규모를 보면, 10명 이하의 종사자를 가진 기업이 86%로 대부분의 해양수산 기업이 영세한 것으로 분석되었다.

Table 1. Number of companies and sales of ocean and fisheries businesses

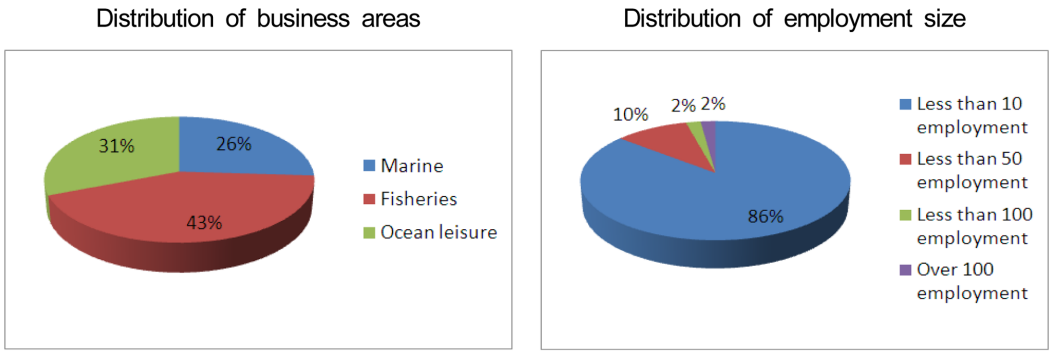
	Classification	Number of companies	Sales (Million KRW)
1	Fisheries and aquaculture	3,581	3,022,598
2	Ocean mining and quarrying	47	806
3	Fishery products processing	1,881	3,104,886
4	Ocean machinery and equipment	19,782	20,011,946
5	Ocean food and biotechnology	32	6,577,436
6	Shipbuilding and Ocean plant	4,763	71,813,578
7	Ocean technology service	499	1,146,731
8	Fisheries wholesale and retail	5,546	4,873,684
9	Shipping and marine transport	1,348	41,950,249
10	Harbor	949	1,254,584
11	Ocean tourism	1,752	1,786,130
	Total	40,180	155,542,628

Source: Wips (2014)

Table 2. Market size of ocean and fisheries businesses over 2008–2012

Year	2008	2009	2010	2011	2012	Average annual growth rate
Amount	139,597,112	137,607,463	151,856,453	155,820,875	155,542,626	2.7%

Source: Wips (2014)



Source: Wips (2014)

Fig. 1. Current status of ocean and fisheries businesses

해양수산업의 경제적 파급효과 선행연구 사례

국내 해양수산업 전반에 대한 구조분석을 수행한 연구 사례로는 윤 (1997), Kwak et al. (2004), 황 (2011), 유 (2012)이 있다. 먼저, 윤 (1997)은 Pontecorvo (1988)의 기준에 따라 Table 3과 같이 해양수산업을 민간부문으로 한정하되 1983, 1990, 1993년 산업연관표를 이용하여 해양수산업의 경제적 파급효과를 분석하였다. 분석 결과, 1993년도 우리나라 해양수산업의 총 산출액은 약 17조원으로 국내 전체 산출액의 약 2.7%, 부가가치는 약 6조원으로 국내 전체 부가가치의 2.2%를 점유하는 것으로 나타났다. 1990년의 경우 해양수산업의 산출액 및 부가가치는 약 11.5조원 및 4조원으로 국내 전체 산출액의 약 2.8% 및 부가가치의 약 2.4%를 차지했으며, 1983년에는 해양부문 산출액 및 부가가치가 각각 6조원 및 2.7조원으로 국내 전체 산출액의 4.3% 및 전체 부가가치의 약 4.5%를 차지했다. 이 기간 동안 우리나라 해양수산업의 산출액과 부가가치액은 증가하였으나, 국가 전체 산출액과 부가가치액 대비 비중은 감소한 것으로 나타났다.

Kwak et al. (2004)은 1998년도 산업연관표를 활용하되 해양관광 및 해양방위 등을 포함한 해양수산업의 경제적

Table 3. Classification of oceans and fisheries industry in the two previous studies

No	Yoon (1997)	No	Kwak et al. (2004)
1	Deep-sea fishery	1	Fisheries and marine products
2	Inshore fishery	2	Harbor construction
3	Aquaculture	3	Harbor service
4	Salts mining	4	Marine transportation
5	Fishery foods	5	Shipbuilding
6	Fishing net	6	Marine tourism
7	Shipbuilding	7	Marine materials
8	Ship equipment	8	Marine defence
9	Shipping and transport	9	Other marine sectors
10	Cargo-working		
11	Harbor		
12	Warehousing		

파급효과를 분석하였다. 해양수산업의 총 산출은 39조 629억원이었다. 해양수산업의 타 부분 생산유발효과는 항만부문이 0.6325원, 조선 및 기타 부문이 0.6213원, 수산업이 0.5378원, 해운업이 0.2768원이었다. 전방연쇄효과는 해운업이 0.5882, 항만업이 0.5944, 수산부문이 0.7152, 조선 및 기타 부문이 0.6667로 산업 평균보다 모두 낮았으며, 후방연쇄효과도 수산부문(1.0648)을 제외한 나머지 부문 모두 산업 평균보다 낮았다. 따라서 수산부문을 제외한 해양수산업의 모든 부문은 최종수요적 원시산업형이라 할 수 있었다.

황 (2011)은 선행연구와 표준산업분류체계와의 연관성, 국내 특수산업분류 사례분석을 통하여 공공서비스부문이 포함된 13개 부문과 42개 세부항목으로 구성된 해양수산업 분류체계를 도출하였다. 주요 결과를 살펴보면, 2008년의 해양수산업 산출액은 약 134조원으로 국내 전체 산출액의 약 4.9%, 부가가치는 약 37.8조원으로 전체 부가가치의 3.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 해양수산업의 전방연쇄효과는 0.7722, 후방연쇄효과는 0.9085로 후방연쇄효과가 전방연쇄효과보다 높게 나타났다. 두 효과 모두 1보다 작아 산업 평균보다는 작음을 알 수 있다.

유 (2012)의 연구에서는 해양수산업을 42개 세부부문으로 구분한 다음에 다시 13개 부문으로 통합하는 해양수산업 분류체계를 활용하였다. 주요 결과를 살펴보면, 2010년 해양수산업의 산출액은 133조원으로 국내 전체 산출액의 약 4.3%, 부가가치는 약 37.8조원으로서 전체 부가가치의 3.3%를 점유하는 것으로 나타났다. 취업자 수는 54만 4천명으로 분석되었다. 해양수산업의 전방연쇄효과를 분석한 결과 13개 부문 모두 부문감응도계수가 1 이하의 값으로 보였기에 해양수산업은 경기변동에 크게 영향을 받지 않는 기본 산업으로서의 특성을 가졌다. 후방연쇄효과를 나타내는 영향력계수는 해양토목·건축업, 해양관광 등 6개 부문의 값이 1보다 큰 것으로 분석되어 다른 산업의 생산을 견인하는 정도가 상대적으로 큰 최종수요적 제조업형으로 판단된다. 한편 어업, 해운업 등 7개 부문의 영향력계수는 1보다 작은 값을 가지기에 다른 산업의 생산을 견인하는 정도가 상대적으로 작은 최종수요적 기초산업형으로 분석되었다.

산업연관표를 활용한 해양수산업의 식별

한국은행에서 발행한 산업연관표에서는 해양수산업을 독립된 부문으로 다루지 않는다. 따라서 해양수산업의 경제적 파급효과 분석을 위해서는 산업연관표로부터 해양수산업과 관련된 부문을 추출하고 통합하여 별도로 해양수산업을 분리해야 한다. 이를 위해 본 논문에서는 황 (2011)에 제시된 해양수산업 분류체계를 활용하여 2012년 산업연관표에서 해양수산업을 분리하고자 한다. 즉 Table 4와 같이 해양수산업을 13개 대분류와 53개 세부부문으로 구분하였다.

또한, 2012년도 산업연관표상 30부문 대분류를 기준으로 분석하되 해양수산업을 31번째 부문으로 별도 분리하였다. 본 논문에서는 Table 5와 같이 재구성된 산업연관표를 이용하여 해양수산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 분석한다. 특히 내생부문에 포함되어 있는 해양수산업을 외생부문으로 다루는 외생화 기법을 적용함으로써 해양수산업이 자기 부문에 미치는 영향과 타 부문에 미치는 영향을 분리하여 분석한 후 합치는 방식을 이용한다(유 2012).

3. 분석방법론 : 산업연관분석

산업연관분석의 개요

산업연관표는 일정 기간 동안 한 나라에서 생산되는 모든 재화와 서비스의 산업간 거래관계를 일정한 원칙과 형식에 따라 체계적으로 기록한 종합적인 통계표이다. 산업연관분석은 산업연관표를 이용하여 국민경제를 구성하고 있는 산업의 단계에서 산업부문간의 기술적 상호의존 관계를 포착하고 최종수요를 외생변수로 다룸으로써 최종수요의 변동이 국민경제에 미치는 파급효과를 분석할 수 있다(한국은행 2014). 산업연관분석은 그 적용범위가 지속적으로 확대되고 있으며(Miller and Blair 2009), 산업연관분석을 이용하여 해양수산업의 경제적 파급효과를 분석한 여러 연구사례가 있다(Leung and Pooley 2002; 유 등 2004; Kaplan and Leonard 2012).

산업연관표는 재화와 서비스의 거래를 산업간 중간재 거래 부분과 각 산업부문에서 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 구입 부분, 각 산업부문 생산물의 최종소비자 판매

Table 4. Classification and definition of ocean sectors adopted in this study

No	Ocean Sectors	Definition	No	Classification	Definition
1	Fisheries and aquaculture	Capture Fishery	7	Ocean technology service	Computer software
		Aquaculture			Architectural related services
		Fishing related service			Other scientific and technical services
2	Ocean mining and quarrying	Crude Petroleum	8	Ocean R&D	R&D - public
		Natural gas			R&D - non profit
		Aggregate and stone			R&D - industry
3	Ocean plant and construction	Harbor construction	9	Ocean administration and education	Public administration
		Fishing related construction			Regional administration
					Educational services
4	Shipping and marine transport	On shore transport	10	Fishery products processing	Fishery processed goods
		Offshore transport			Fishery supplies
		Support activities for transportation			Wholesales
5	Ocean machinery and equipment	Fishing net and rope	11	Ocean biotech	Non-alcoholic beverage and ices
		Engines and turbines	12	Harbor	Support activities for transportation
		Pumps and compressors			Cargo handling
		Gear and bearing			Warehousing and storage
		Machinery parts	13	Ocean tourism	Newspaper
		Motors and generators			Publishing
		Wire and cable			Amusement activities
		Electric bulb			Cultural services
		Illumination machinery			
		Liquid Filter			
		Telecommunication and broadcasting equipment			
		Electric transmission and distribution			
6	Shipbuilding	Ships			
		Ships component			

Table 5. Classification of industries adopted in this study

No	Sectors	No	Sectors	No	Sectors
1	Agriculture and forestry	11	General machinery and equipment	21	Catering and accommodations
2	Mining and quarrying	12	Electronic and other electric equipment	22	Communications
3	Food and kindred products, and tobacco	13	Precision instruments	23	Finance and insurance
4	Textile mill products, apparel, and leather	14	Transportation equipment	24	Real estate and business services
5	Paper and wood products, Printing	15	Miscellaneous manufacturing products	25	Technological service
6	Petroleum and coal products	16	Hydroelectric, Fossil-fuels power	26	Business consulting and service
7	Chemicals and allied products	17	Water supply	27	Public administration and defense
8	Non-metallic mineral products	18	Construction	28	Educational service
9	Primary metal products	19	Wholesale and retail trade	29	Health services
10	Fabricated metal products	20	Transportation and warehousing	30	Social and personal services
				31	Oceans and fisheries industry

부분 등 세 가지로 구분한다. 세로 방향(열)은 각 산업부문의 투입구조를 나타낸다. 투입구조는 원재료 등의 투입을 나타내는 중간투입과 노동 및 자본 투입을 나타내는 부가가치의 두 부문으로 구성되며 이 둘의 합을 총 투입이라 한다. 가로 방향(행)은 각 산업 부문의 생산물 판매, 즉 배분구조를 나타낸다. 즉 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요로 구성된다. 중간수요와 최종수요의 합이 총 수요가 되며, 여기에서 수입을 빼면 총 산출액이 된다. 이때 총 투입액과 총 산출액은 항상 일치한다(한국은행 2014).

수요유도형 모형

생산유발효과

해양수산업이 타 산업에 미치는 생산유발효과를 구하기 위해 해양수산업을 외생화한 수요유도형 모형은 다음과 같이 표현할 수 있다(Yoo and Yang 1999).

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1}(A_O^e \Delta X_O) \tag{1}$$

여기서, ΔX^e 는 해양수산업(O)을 제외한 다른 부문의 산출량을 나타내는 열벡터로 해양수산업의 산출에 영향을 받은 타 부문의 산출 증감량, $(I-A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서 해양수산업이 포함된 행과 열을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다. A_O^e 는 투입계수행렬 A의 해양수산업 부문 열벡터 중에서 해양수산업 원소를 제외한 부분이며, X_O는 해양수산업의 산출액을 의미한다. 식 (1)은 해양수산업의 산출이 경제 내 다른 부문의 산출에 미치는 직·간접적인 효과를 나타낸다. 해양수산업에 대한 투자는 자기 부문의 산출을 늘리는 것뿐만 아니라 연관효과를 통해 타 산업 부문의 생산을 유발시켜 결과적으로 전체 산업의 생산을 촉진한다. 식 (1)로부터 해양수산업의 총 산출 또는 총 투자로 인한 타 부문 파급효과를 구할 수 있다(Yoo and Yang 1999).

부가가치 유발효과

최종수요의 발생이 국내 생산을 유발하고 생산 활동에 의해 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 부가가치 유발효과는 관심 대상 부문의 최종수요 한 단위 변화가 부가가치에 미치는 파급효과를 의미한다. 그런데 본 연구에서는 최종수요의 변동에 관심을 가지기 보다는 해양수산업 산출물의 변동에 관심을 가지므로 내생부문에 있는 해양수산업을 외생부문으로 다루는 외생화 과정이 필요하다. 외생화 과정을 거쳐서 구한 해양수산업의 산출 또는 투자 증가가 타 부문에 미치는 부가가치 유발효과는 다음의 산식으로 정의된다.

$$\Delta W^e = \hat{A}_v^e \Delta X^e = \hat{A}_v^e (I - A^e)^{-1}(A_O^e \Delta X_O) \tag{2}$$

여기서 ΔW^e 는 해양수산업 부문을 제외한 부가가치의 변화량 열벡터이며, $\hat{A}_v^e$ 는 부가가치계수의 대각행렬에서 해양수산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다.

취업유발효과

최종수요는 생산을 유발시키고 생산은 다시 노동수요를 유발한다. 그러므로 최종수요와 노동수요 유발을 연결하여 분석하면 최종수요 변동의 취업유발효과를 구할 수 있다. 이를 위해서는 취업계수와 생산유발계수를 이용하여 취업유발계수를 도출해야 한다. i 부문의 취업계수(n_i)란 일정기간 동안 생산 활동에 투입된 i 부문의 노동량(N_i)을 i 부문의 총산출액(X_i)으로 나눈 계수($n_i = N_i/X_i$)로서 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량을 의미한다(한국은행 2014). 투입된 노동량(N_i)은 산업연관표상 부속표에 포함된 고용표에서 구할 수 있다. 앞에서와 마찬가지로 최종수요의 변동이 아닌 산출의 변동이 미치는 취업유발효과를 구하기 위해서는 외생화 과정이 필요하다. 해양수산업의 산출 또는 투자가 타 부문에 미치는 취업유발효과를 구하기 위해서는 다음의 식을 이용할 수 있다.

$$N^e = \hat{n}^e \Delta X^e = \hat{n}^e (I - A^e)^{-1}(A_O^e \Delta X_O) \tag{3}$$

여기서 N^e는 해양수산업을 제외한 각 부문별 취업인수를 나타내는 열벡터이며, $\hat{n}^e$ 은 취업계수의 대각행렬에서 해양수산업 부문의 행과 열을 제외하고 남은 행렬이다.

산업간 연쇄효과

각 산업에서 생산된 제품은 소비를 위한 최종재로 사용되기도 하지만 다른 산업의 생산을 위한 중간재로도 사용되기 때문에 산업간에 연관관계가 존재한다. 이러한 산업간 연관관계를 나타내는 지표가 산업연쇄효과이다(Hirschman 1958; Miller and Blair 2009; 한국은행 2014). 산업간 연쇄효과는 크게 전방연쇄효과와 후방연쇄효과로 구분된다. 전방연쇄효과 및 후방연쇄효과는 각각 흔히 감응도계수 및 영향력계수로 평가된다. 감응도계수는 전 부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i번째 산업이 생산해야 할 단위의 전 산업 평균치에 대한 비율로 i 부문에 대해 식 (4)로 정의된다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}} \tag{4}$$

여기서 α_{ij}는 생산유발계수행렬, 즉 레온티에프 역행렬의

원소로 Y_j가 j 부문의 최종수요일 때 $\alpha_{ij} = \partial X_i / \partial Y_j$ 가 된다. 즉 j 부문의 최종수요가 한 단위 증가할 때 i 부문의 총산출이 얼마나 늘어나는지를 의미한다.

모든 부문의 생산물에 대한 수요가 한 단위씩 발생할 때, 중간재로 사용되는 해양수산업의 산출물 공급도 증가해야 한다. 이때, 중간재 산업으로서 해양수산업이 받는 영향의 정도가 감응도계수이다. 감응도계수로 파악할 수 있는 전방연쇄효과는 해양수산업의 산출물을 타 산업생산의 원료로 파악하는 것이다. 일반적으로 한 산업의 제품이 각 산업부문에 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도계수는 커진다고 볼 수 있다.

영향력계수는 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율로 j번째 산업에 대해 식 (5)로 정의된다. 영향력계수는 어떤 산업부문의 생산에 대하여 최종수요가 1단위 발생할 때 전 산업부문에 미치는 영향을 나타낸 계수이다. 즉 어떤 산업이 다른 산업 생산물을 자본재로 구입하는 정도를 나타낸 것으로 특정 부문의 생산유발계수의 열(列) 합계를 전 산업 평균으로 나누어 다음과 같이 구한다.

$$BL_j = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}} \quad (5)$$

영향력계수는 최종수요가 한 단위 발생할 때, 해양수산업의 산출물이 최종재로서 타 산업부문에 미치는 영향력을 의미한다. 영향력계수로 파악할 수 있는 후방연쇄효과는 해양수산업의 산출물을 최종재로 보고 타 산업의 산출물을 원료로 파악하는 것이다. 일반적으로 생산과정에서 여러 산업으로부터 중간재를 필요로 하는 산업일수록 영향력계수는 커진다. 감응도계수의 평균 및 영향력계수의 평균은 정확하게 1이므로 1보다 작으면 평균보다 낮으며 1보다 크면 평균보다 크다.

4. 해양수산업의 경제적 파급효과 분석결과

수요유도형 모형의 분석결과

앞서 언급하였듯이, 본 논문에서는 2012년 한국은행 산업연관표를 이용하여 수요유도형 모형을 분석한다. 타 산업에 대한 해양수산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 추정한 결과는 Table 6에 제시되어 있다. 해양수산업의 1원 생산 또는 투자가 타 산업의 생산을 유발하는 효과를 살펴보면, 1차 금속제품 부문(제9부문)이 0.1283원으로 가장 높으며, 금속제품 부문(제10부문) 0.0627원, 도소매서비스 부문(제19부문) 0.0610원의 순서이다. 조선업 등 금속제품을 중간재로 활용하는 조선업 등이 해양수산업에서 차지하는 비중이 큼을 감안할 때 1차 금속제품 부문에 대한 생산유발효과가 가장 큰 것은 자연스럽다. 해양수산업이 자기 부문에 미치는 생산유발효과는 1.0이며 타 부문에 미치는 생산유발효과는 0.7363임을 감안할 때 해양수산업의 1원 생산 또는 투자의 총 생산유발효과는 1.7363원이라 할 수 있다.

해양수산업의 타 부문 부가가치 유발효과를 살펴보면, 도소매서비스 부문(제19부문)이 0.0311원으로 가장 높으며, 금융 및 보험서비스 부문(제23부문)이 0.0184원, 금속제품 부문(제10부문)이 0.0180원으로 그 뒤를 이었다. 반면에 교육서비스 부문(제28부문)은 0.0004원으로 가장 낮은 값을 보였다. 생산유발효과가 가장 큰 1차 금속제품 부문(제9부문)에 대한 부가가치 유발효과는 0.0154원으로 5번째로 높은 값을 보이는 등 대체적으로 생산유발효과가 큰 부문이 부가가치 유발효과도 높은 경향을 보였다. 하지만 석탄 및 석유부문(제6부문)은 생산유발효과가 0.0554원으로 5번째였으나, 부가가치 유발효과는 0.0031원으로 19번째인 등 일부 부문에서는 생산유발효과의 순위가 부가가치 유발효과의 순위가 유사하지 않았다. 전체적으로 보면 해양수산업의 1원 생산 증가는 타 산업에서 0.2211원의 부가가치를 유발시킨다.

아울러 해양수산업의 부가가치율은 0.2548이다. 따라서 해양수산업의 1원 생산 또는 투자는 국민경제 전체적으로 0.4759원의 부가가치를 유발한다. 해양수산업의 10억원 생산이 타 부문에 유발시키는 취업인원을 의미하는 취업유발효과를 살펴보면, 도소매서비스 부문(제19부문)이 0.8727명으로 가장 높게 나타났으며, 운송서비스 부문(제20부문)이 0.4171명, 사업지원서비스 부문(제26부문)이 0.3182명으로 그 뒤를 이었다. 전체적으로 보면 해양수산업에서의 10억원 생산 증가의 타 산업 취업유발효과는 3.8715명이며, 자기 부문에서의 10억원 생산에 대한 취업자 수는 3.6854명이므로, 해양수산업에서의 10억원 생산에 따른 총 취업유발효과는 7.5569명이다.

해양수산업의 국민경제적 지위 및 세부산업별 분석

해양수산업 세부산업별 산출액, 부가가치유발액, 취업자 수와 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과는 Table 7에 제시되어 있다. 먼저 2012년 해양수산업의 총 산출액은 146조 4,528억원으로 모든 부문의 총 산출액 합계에서 차지하는 비중은 4.1%이다. 해양수산업 세부 산업별로 보면, 조선업 및 해운업의 산출액 합계가 해양수산업 전체 산출액의 63.5% 비중을 차지하였다. 세부산업 중 생산유발효과가 큰 부문은 해양식품·바이오 2.1964원, 수산물가공·유통 2.1452원, 해양토목·건축 2.1044원 순으로 나타났다.

해양수산업의 총 부가가치는 2012년 기준 37조 3,205

Table 6. Results of production-inducing effects, value-added creation effects, and employment-inducing effects of oceans and fisheries industry in 2012

	Sectors	Production-inducing effects		Value-added creation effects		Employment-inducing effects	
		Values (won)	Ranks	Values (won)	Ranks	Values (Persons/ 1 billion Won)	Ranks
1	Agriculture and forestry	0.0073	21	0.0041	16	0.2153	5
2	Mining and quarrying	0.0010	29	0.0006	29	0.0034	29
3	Food and kindred products, and tobacco	0.0153	14	0.0025	21	0.0511	18
4	Textile mill products, apparel, and leather	0.0096	19	0.0021	22	0.0441	20
5	Paper and wood products, Printing	0.0137	16	0.0036	17	0.0652	15
6	Petroleum and coal products	0.0554	4	0.0031	19	0.0034	30
7	Chemicals and allied products	0.0505	5	0.0093	10	0.0633	16
8	Non-metallic mineral products	0.0066	23	0.0018	23	0.0166	24
9	Primary metal products	0.1283	1	0.0154	5	0.0841	13
10	Fabricated metal products	0.0627	2	0.0180	3	0.1562	9
11	General machinery and equipment	0.0453	6	0.0123	8	0.1351	11
12	Electronic and other electric equipment	0.0369	8	0.0094	9	0.0529	17
13	Precision instruments	0.0059	25	0.0017	24	0.0213	23
14	Transportation equipment	0.0077	20	0.0016	25	0.0152	26
15	Miscellaneous manufacturing products	0.0385	7	0.0151	6	0.2790	4
16	Hydroelectric, Fossil-fuels power	0.0256	11	0.0046	14	0.0161	25
17	Water supply	0.0064	24	0.0030	20	0.0449	19
18	Construction	0.0028	27	0.0009	27	0.0248	22
19	Wholesale and retail trade	0.0610	3	0.0311	1	0.8727	1
20	Transportation and warehousing	0.0314	10	0.0125	7	0.4171	2
21	Catering and accommodations	0.0119	18	0.0044	15	0.2138	6
22	Communications	0.0181	13	0.0078	13	0.1058	12
23	Finance and insurance	0.0349	9	0.0184	2	0.1840	7
24	Real estate and Business services	0.0209	12	0.0155	4	0.0806	14
25	Technological service	0.0144	15	0.0081	11	0.1740	8
26	Business consulting and service	0.0123	17	0.0080	12	0.3182	3
27	Public administration and defense	0.0010	28	0.0008	28	0.0091	27
28	Educational service	0.0006	30	0.0004	30	0.0088	28
29	Health services	0.0030	26	0.0015	26	0.0427	21
30	Social and personal services	0.0073	22	0.0036	18	0.1526	10
	Sum	0.7363		0.2211		3.8715	
	Value for oceans and fisheries industry	1.0000		0.2548		3.6854	
	Totals	1.7363		0.4759		7.5569	

억원으로 모든 부문의 총 부가가치 합계에서 차지하는 비중은 3.0%이다. 부가가치 유발효과가 큰 부문으로는 해양기술서비스 1.1035원, 해양행정·교육 1.0319원, 해양광업 0.8110원 순으로 나타났다. 세부산업별로 보면, 조선업 및 해운업은 부가가치유발액 합계가 해양수산업 전체 부가가치유발액의 43%를 차지하고 있는 주력 산업이지만, 부가가치 유발효과는 0.5073원 및 0.2146원으로 해양수산업 세부산업의 평균값인 0.7001원 이하로 나타났다. 요약하면, 해양수산업은 최종수요 증가에 의하여 파급되는 부가가치의 규모가 크지 않은 구조를 가지고 있다고

Table 7. Production-inducing effects, value-added creation effects, and employment-inducing effects of the oceans and fisheries industry in 2012

Sector classification	Production-inducing effects		Value-added creation effects		Employment-inducing effects	
	Amount (100 million KRW)	Value (KRW)	Amount (100 million KRW)	Value (KRW)	Employees	Value (person / billion KRW)
Fisheries and aquaculture	78,349	1.7629	34,775	0.6618	49,440	6.31
Ocean mining and quarrying	9,965	1.6747	5,830	0.8110	3,631	3.64
Fishery products processing	116,879	2.1452	26,132	0.6491	74,965	6.41
Ocean food and biotechnology	905	2.1964	199	0.6198	198	2.19
Ocean machinery and equipment	118,966	2.0802	28,105	0.5375	33,021	2.78
Shipbuilding	597,740	2.0259	134,233	0.5073	95,896	1.60
Ocean plant and construction	24,212	2.1044	10,025	0.7537	20,965	8.66
Shipping and marine transport	332,926	1.3966	28,264	0.2146	38,308	1.15
Harbor	50,114	1.9171	19,995	0.7126	38,110	7.60
Ocean R&D	7,716	1.6926	4,159	0.7664	6,985	9.05
Ocean technology service	9,323	1.4126	8,737	1.1035	11,211	12.03
Ocean administration and education	51,111	1.4202	44,607	1.0319	46,224	9.04
Ocean tourism	66,323	1.9682	28,144	0.7320	120,784	18.21
Total / Average	1,464,528	1.8305	373,205	0.7001	539,738	6.82

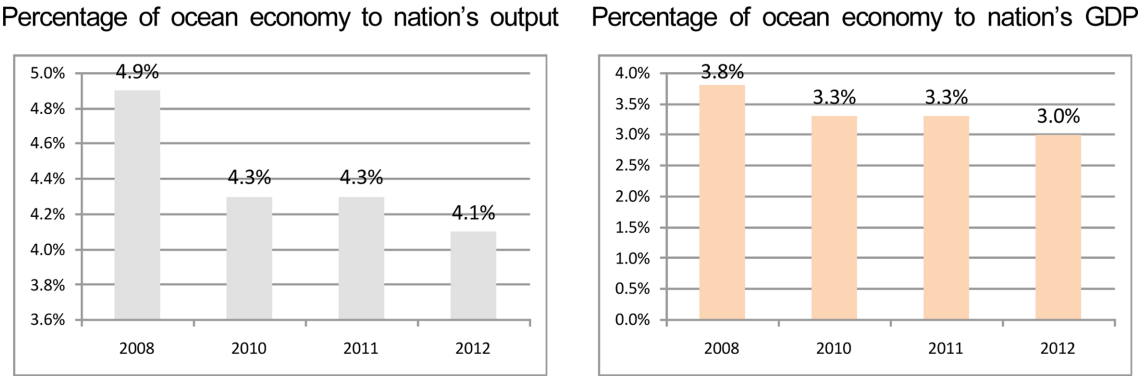


Fig. 2. Percentage of ocean economy to national output and GDP from 2008 to 2012

볼 수 있다.

해양수산업의 각 세부부문별 10억원 생산에 따라 발생하는 취업유발효과는, 해양관광·여가산업이 18.21명으로 가장 높게 나타났으며, 해양기술서비스가 12.03명, 해양연구개발이 9.05명으로 그 뒤를 이었다. 2012년도 전체 해양수산업의 취업자 수는 539,738명으로 분석되었다.

Fig. 2와 같이 지난 5년간 해양수산업의 산출액이 모든 부문의 총 산출액 합계에서 차지하는 비중은 지속적으로 감소하였다. 2008년도에 4.9%를 차지하던 비중은, 2010년과 2011년 4.3%로 감소하였고 2012년에서는 4.1% 비중으로 더욱 감소하였다. 해양수산업의 부가가치액이 모든 부문의 총 부가가치액 합계에서 차지하는 비중 또한 2008년도 3.8%에서 2012년도 3.0%로 감소하였다.

산업간 연쇄효과

해양수산업이 경제 전체에서 차지하는 상대적인 위치를 파악하기 위해 31개 산업 전체에 대한 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 계산한 결과 값이 Table 8에 제시되어 있다. 각 산업별 감응도계수는 제1차 금속부문이 2.1654원으로 가장 크고, 화학제품이 2.0307원, 도소매서비스가 1.6742원 순으로 나타났다. 해양수산업의 감응도계수는 0.8352으로 20위를 차지하였다. 감응도계수가 1보다 작다는 것은 일반적으로 경기가 호황일 때, 해양수산업이 전반적으로 산업 성장에 자극받는 정도가 작다는 것을 의미한

Table 8. Results of forward and backward linkage effects

	Sectors	Forward linkage effects	Rank	Backward linkage effects	Rank
1	Agriculture and forestry	0.9542	13	0.9716	19
2	Mining and quarrying	0.5705	29	0.8953	24
3	Food and kindred products, and tobacco	1.0659	11	1.1965	5
4	Textile mill products, apparel, and leather	0.8260	22	1.0840	10
5	Paper and wood products, Printing	0.9788	12	1.0999	8
6	Petroleum and coal products	1.3106	5	0.6612	31
7	Chemicals and allied products	2.0307	2	1.0822	11
8	Non-metallic mineral products	0.7505	23	1.0798	12
9	Primary metal products	2.1654	1	1.2443	2
10	Fabricated metal products	1.0943	10	1.2431	3
11	General machinery and equipment	0.9203	16	1.2200	4
12	Electronic and other electric equipment	1.2291	7	1.0192	15
13	Precision instruments	0.6335	26	1.0278	14
14	Transportation equipment	0.9345	15	1.3126	1
15	Miscellaneous manufacturing products	0.9503	14	1.1013	7
16	Hydroelectric, Fossil-fuels power	1.3273	4	0.8049	27
17	Water supply	0.7183	25	1.0056	16
18	Construction	0.6092	27	1.1851	6
19	Wholesale and retail trade	1.6742	3	0.9516	20
20	Transportation and warehousing	1.1793	8	0.9157	22
21	Catering and accommodations	0.8381	19	1.0896	9
22	Communications	1.0949	9	0.9868	18
23	Finance and insurance	1.2578	6	0.8964	23
24	Real estate and business services	0.8890	18	0.7573	29
25	Technological service	0.9021	17	0.8776	25
26	Business consulting and service	0.8310	21	0.8275	26
27	Public administration and defense	0.5563	30	0.7306	30
28	Educational service	0.5494	31	0.7682	28
29	Health services	0.6020	28	0.9225	21
30	Social and personal services	0.7213	24	0.9966	17
31	Oceans and fisheries industry	0.8352	20	1.0449	13

다. 즉, 해양수산업은 경기변동에 크게 영향을 받지 않는 산업이라는 것을 의미하며, 중간수요적 성격보다는 최종수요적 성격을 가진다.

각 산업별 영향력계수는 운송장비 부문(제14부문)이 1.3126원으로 가장 높게 나타났으며, 1차 금속제품 부문(제9부문)이 1.2443원, 금속제품 부문(제10부문)이 1.2431원 순으로 나타났다. 해양수산업은 1.0449원로 13번째를 차지하였으며, 31개 대분류 평균 0.9999보다 높은 영향력계수를 보였다. 영향력계수가 크다는 것은 해양수산업의 투자 지출에 따른 경제적 파급효과, 즉 다른 산업을 견인하는 정도가 다른 부문보다 상대적으로 큼을 나타낸다. 따라서 해양수산업은 원시산업적 성격보다는 제조업적 성격을 가진다. 따라서 해양수산업은 전방연쇄 효과보다 후방연쇄효과가 더 크기에 최종수요적 제조업형이라 할 수 있다.

5. 결 론

본 논문은 한국은행 2012년도 산업연관표를 이용하여 해양수산업의 지위와 역할을 분석한 후, 국민경제적 파급효과인 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 산업간 연쇄효과를 분석하고자 하였다. 특히 해양수산업

을 외생부문으로 다룸으로써 해양수산업의 산출이 자기 부문에 미치는 효과를 제외할 수 있는 외생화 기법을 적용하여 경제 내 타 부문에 대한 기여도를 보다 엄밀하게 도출하고자 하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 해양수산업의 경제적 지위를 확인할 수 있었다. 2012년도 해양수산업의 총 산출액은 146조 4,528억원으로 국내 전체 산출액의 4.1% 비중을 차지하였다. 특히, 해양수산업 내에서는 조선업 및 해운업의 산출액 합계가 해양수산업 전체 산출액의 63.5% 비중을 차지하였다. 해양수산업 세부 부문을 각각 외생화하여 생산유발효과를 구한 결과, 해양식품바이오 부문 2.1964원, 수산물가공·유통 부문 2.1452원, 해양토목·건축업 부문 2.1044원의 순이었다. 부가가치 유발효과는 해양기술서비스 부문 1.1035원, 해양행정 및 교육 부문 1.0319원, 해양광업 부문 0.8110원의 순으로 크게 나타났다.

해양수산업의 각 세부 부문별 10억원 생산에 따른 취업유발 인원을 살펴보면, 해양관광·여가산업 부문 18.21명, 해양기술서비스 부문 12.03명, 해양연구개발 부문 9.05명으로 나타났다. 2012년에 해양수산업의 부가가치에서 큰 비중을 차지하는 조선업 및 해운업의 부가가치 유발효과는 각각 0.5073 및 0.2146원으로 해양수산 세부 부문의 평균 0.7001원 이하이다. 즉, 세부 부문별로 분석하더라도 해양수산업은 최종수요 증가에 의하여 파급되는 부가가치 규모가 크지 않은 구조를 가지고 있음을 확인할 수 있었다.

둘째, 수요유도형 모형을 이용하여 해양수산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 살펴보았다. 타 산업에 대한 효과를 종합해 보면, 해양수산업에서의 1원 생산은 타 산업의 생산 및 부가가치를 각각 1.7363원 및 0.4759원 만큼 유발하며, 10억원 생산에 따른 취업유발효과는 7.5569명이었다.

셋째, 해양수산업의 전방연쇄효과 및 후방연쇄효과를 분석하였다. 해양수산업의 전방연쇄효과는 31개 부문 중 20번째로 산업평균인 1보다 낮지만, 후방연쇄효과는 31개 부문 중 13번째로 산업평균인 1보다 높았다. 따라서 해양수산업은 최종수요적 제조업형에 속해 있음을 알 수 있다. 해양수산업의 후방연쇄효과가 크다는 것은 타 산업 생산을 견인하는 정도가 크다는 것을 의미한다. 따라서 해양수산업을 육성한다면 연관 산업에 대한 지식 및 기술의 융복합을 통해 타 산업의 성장으로 연결될 수 있다.

본 논문은 연구방법론 측면에서 기존연구와 구별되는 몇 가지 의의를 가진다. 먼저 수요유도형 모형에 기반한 생산유발효과 등과 전후방 연쇄효과와 같은 해양수산업의 경제적 파급효과를 산출하기 위한 다양한 분석을 시도하였으며, 외생화를 통하여 분석 결과에 대한 신뢰성을 높였다. 본 연구는 다양하며 신뢰성 높은 분석을 통하여 해양수산업이 국가경제에서 차지하는 비중과 역할을 산출하고, 미래 해양수산업을 확대하기 위한 정책과 전략을 수립하는 데 기여한다. 특히, 해운업, 조선업 등 급변하는 세계경제의 영향을 직접적으로 받는 해양수산업에 대하여 최신자료를 바탕으로 현황을 분석했다는 점에서 의의가 깊다.

사 사

본 논문은 한국해양과학기술진흥원의 재정적 지원을 받아 작성된 것입니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

김상기, 임효정 (2014) 산업연관분석을 이용한 지식재산서비스업의 경제적 파급효과 분석. 지식재산연구 **9**(1):209–242

미래창조과학부 (2015) 2016년도 정부연구개발투자 방향 및 기준(안) 공청회. 미래창조과학부, 172 p

유승훈 (2012) 2010년도 산업연관표를 이용한 해양수산업의 국민경제적 지위 및 파급효과 분석. 한국해양과학기술진흥원, 170 p

유승훈, 임응순, 구세주 (2008) 광고산업의 국민경제적 산업파급효과 분석. 광고연구 **78**:189–214

유승훈, 허재용, 김기주 (2004) 투입산출표의 외생화를 이용한 전파방송산업의 산업파급효과 분석. 산업경제연구 **17**(5):1593–1612

윤동한 (1997) 산업연관표를 이용한 해양수산업의 경제활동 및 파급효과 분석. 해양수산동향 **874**:77–87

윕스 (2014) 해양수산업분야 기업DB 업데이트 연구 최종보고서. 한국해양과학기술진흥원, 153 p

장창익, 이윤원, 홍재범 (2008) 수산기업의 부실화 요인과 그 예측에 관한 연구. 수산경영론집 **39**(2):61–79

한국은행 (2014) 2012년 산업연관표. 한국은행

한국은행 (2014) 산업연관분석해설. 한국은행, 323 p

한국해양과학기술진흥원 (2014) 해양수산 R&D 중장기계획 수립을 위한 기획연구보고서. 한국해양과학기술진흥원, 270 p

해양수산부 (2006) 해양수산부 성과평가 및 성과관리계획. 한국해양수산개발원, 674 p

해양수산부 (2013) 해양생태계 관련 조사결과 발표. 해양수산부, 27 p

허재용, 유승훈 (2009) 지식서비스산업의 경제적 파급효과 국가간 비교분석 : 한국, 미국, 일본, 영국을 중심으로. 산업경제연구 **22**:3189–3208

황기형 (2011) 해양수산업 분류체계 수립 및 해양수산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구. 한국해양과학기

술진흥원, 329 p
European Commission (2012) Blue growth: opportunities for maritime sustainable growth. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 20 p
Gunter P (2010) The blue economy: 10 years, 100 innovation, 100 million jobs. Paradigm Publication, Taos, 309 p
Hirschman AO (1958) The strategy of economic development. Yale University Press, New Haven, 230 p
Hong SY (1995) Marine policy in the Republic of Korea. Mar Policy **19**(2):97–113
Kaplan IC, Leonard J (2012) From krill to convenience stores: forecasting the economic and ecological effects of fisheries management on the US West Coast. Mar Policy **36**:947–954
Kwak SJ, Yoo SH, Chang JI (2005) The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis. Mar Policy **29**(4):371–383
Lee MK, Yoo SH (2014) The role of the capture fisheries and aquaculture sectors in the Korean national economy: an input-output analysis. Mar Policy **44**:448–456
Leung P, Pooley S (2002) Regional economic impacts of reductions in fisheries production: a supply-driven approach. Mar Resour Econ **16**:251–262
Miller RE, Blair PD (2009) Input-output analysis: foundations and extension, 2nd ed. Cambridge University Press, New York, 750 p
Morrissey K, O'Donoghue C (2013) The role of the marine sector in the Irish national economy: an input-output analysis. Mar Policy **37**:230–238
Pontecorvo G (1988) Contribution of the ocean sector to the US economy: estimated values for 1987- a technical note. Mar Technol Soc J **23**:7–14
The White House (2010) Stewardship of the ocean, our coasts, and the Great Lakes. Executive Order 13547
Yoo SH, Yang CY (1999) Role of water utility in the Korean national economy. Int J Water Resour D **15**(4): 527–542

국문 참고자료의 영어 표기
English translation / Romanization of references originally written in Korean

Kim SK, Lim HJ (2014) The economic effects of intellectual property service industries using inter-industry analysis. J Intellect Prop **9**(1):209–242
Ministry of Science, ICT and Future Planning (2015) 2016 Public R&D investment strategies. Ministry of Science, ICT and Future Planning, 172 p
Yoo SH (2012) 2010 The economic effects of ocean industries: an input-output analysis. Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion, 170 p
Yoo SH, Lim ES, Ku SJ (2008) An analysis on the national economic impacts of the advertising industry. Advert Res **78**:189–214
Yoo SH, Heo JY, Kim KJ (2004) The role of the wireless communications industry in the Korean national economy: an input-output analysis. J Ind Econ Bus **17**(5):1593–1612 (in Korean)
Yoon DH (1997) Role of the marine sector in the Korean national economy using input-output analysis. Ocean and Fisheries Trend **874**:77–87
Wips (2014) Ocean business DB update research. Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion, 153 p
Jang CI, Lee YW, Hong JB (2008) A study on the distress prediction in the fishery industry. J Fish Bus Adm **32**(2):61–79
Bank of Korea (2014) 2012 Input-output tables. Bank of Korea
Bank of Korea (2014) Explanation of input-output tables. Bank of Korea, 323 p
Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion (2014) Marine technology roadmap report. Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion, 270 p
Ministry of Oceans and Fisheries (2006) Outcome evaluation and outcome management plans. Korea Maritime Institute, 674 p
Ministry of Oceans and Fisheries (2013) Short report on marine ecology survey. Ministry of Oceans and Fisheries, 27 p
Heo JY, Yoo SH (2009) The role of the knowledge service industry in the four national economy. J Ind Econ Bus **22**:3189–3208
Hwang KH (2011) Ocean industries classification and the economic effects of ocean industries: an input-output analysis report. Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion, 329 p

Received Jan. 6, 2016
Revised Jan. 25, 2016
Accepted Feb. 4, 2016