

# 사회회계행렬을 이용한 부산지역 수산업 및 관련 산업의 전후방 연쇄효과 분석

조우희 · 김도훈<sup>†</sup>  
국립부경대학교(학생 · <sup>†</sup>교수)

## Analyzing Backward and Forward Linkages of Seafood and Related Industries in Busan Using Social Accounting Matrix

Woo-Hee CHO · Do-Hoon KIM<sup>†</sup>  
Pukyong National University(student · <sup>†</sup>professor)

### Abstract

This study constructed a Social Accounting Matrix (SAM) model to analyze the economic importance and inter-industry linkages of Busan's seafood and related industries. By disaggregating these seafood and related sectors into 13 sectors, it compared backward and forward linkages and identified key sectors. This level of sectoral separation represents a clear improvement over previous studies and is the first to be conducted using a regional SAM-based model. The results show that Wild Capture Fishery sector contributes to regional consumption through relatively high regional value-added and income distribution. In contrast, Fishing Net & Rope sector ranked lowest in both backward and forward linkages, indicating its output is driven by exogeneous demand and value-added in outside the region. Key sector analysis revealed that Aquaculture, Seafood Processing, and Retail Trade sector have strong linkages in both directions. Wild Capture Fishery sector was identified as having strong forward linkage, while its normalized total backward linkages were comparatively weaker.

**Key words :** Input-output model, Social accounting matrix model, Seafood industries, Linkage measures, Key sector analysis

### I. 서론

부산은 2022년 기준 국내 어선세력의 38.5% (205,294톤), 수산물유통의 45.5%(1,693천톤), 그리고 수산물가공품 생산량의 30.1%(385,883톤)를 차지하고 있는 우리나라의 가장 대표적인 수산 도시이다(Busan Metropolitan City, 2023; National Statistics, 2023). 산업적인 기준으로 어로와 양식 등 수산물을 생산하는 어업활동의 산출량은

9,596억 원, 어업활동에 필요한 원자재를 생산하거나 유통하는 후방 관련 산업의 산출량은 2조 4,179억 원, 그리고 생산된 수산물을 이용하여 가공, 유통 및 최종 식품으로 제공하는 전방 관련 산업의 산출량은 14조 7,411억 원을 각각 차지하고 있다(Busan Metropolitan City, 2023). 산출량뿐만 아니라, 수산 부문의 업체와 종사자수는 각각 2,406개사와 6,605명, 후방 관련 산업은 2,114개사와 12,484명, 그리고 전방 관련 산업은 21,641개

<sup>†</sup> Corresponding author : 051-629-5954, [delaware310@pknu.ac.kr](mailto:delaware310@pknu.ac.kr)

\* 이 논문은 국립부경대학교 자율창의학술연구비(2024년)에 의하여 연구되었음.

사와 77,686명으로 나타나 관련 산업 인프라가 가장 잘 발달해 있다.

수산 부문과 전후방 관련 산업은 경제 내 다른 일반 산업 부문에 대해서도 연쇄적인 상호 연관 관계를 가지기 때문에 수산업이 발달한 부산지역의 경우 지역 내 경제적 영향(Economic impact)의 크기와 중요성을 구체적으로 규명할 필요가 있다. 하지만, 수산 부문의 경우 현재까지 전후방 관련 산업을 구체적으로 구분하여 산업적 파급효과를 비교한 연구는 많지 않다. 특히, 경제적 영향과 중요성을 정확히 분석하기 위해서는 산업 수준의 투입구조뿐만 아니라 사회 소득분배 부분도 포함해야 하지만 전후방 관련 산업 세분화와 이를 함께 고려한 수산 부문의 파급효과 분석 연구는 전무한 실정이다.

향후 부산지역의 수산업과 관련 산업의 발전 정책을 효과적으로 수립하기 위해서는 각 산업 부문의 경제 내 소득분배와 전후방 산업 간 미치는 경제적 영향을 명확히 인식하고 지역 내 수요 공급 차이를 함께 고려하는 사회경제 모형 기반 연구가 선행되어야 한다.

산업 간 경제적 영향을 측정하기 위해서는 레온티에프(Leontief)가 구축한 투입산출(Input-output, IO) 모형 기반의 산업연관분석이 전통적으로 널리 사용되고 있다. IO 모형에서 사용되는 산업연관표는 경제 내 각 산업별 투입산출구조가 모두 제시되며, 이를 이용하여 다양한 파급효과 분석이 가능하다. 즉, 개별 산업의 최종수요 1단위 증가와 같은 외생부문(Exogenous sector)의 경제적 충격에 대하여 산업 간 거래와 본원적 생산요소 등 내생부문(Endogenous sector) 투입산출이 얼마나 변화하는지 승수(Multiplier)를 이용하여 측정할 수 있다(Clouse et al., 2023).

산업 간 연관관계를 보여주는 승수는 경제적 충격에 대하여 전 산업 부문에 반복적으로 영향을 미치며, 이를 합산하여 연쇄효과(Linkage)로 나타낼 수 있다. 즉, 개별 산업이 전방 산업 또는 후방 산업에 얼마만큼의 파급효과를 갖는지 경제

적 중요성(Economic importance)을 평가할 수 있다(Hirshman, 1958; Miller and Blair, 2009).

한편, 기존의 IO 모형은 경제적 충격에 반응하는 내생부문이 산업 부문의 투입산출구조에만 제한되어 경제적 가치(소득)가 다른 경제 단위(가계, 정부)로 이전되는 분배효과(Distribution effect)를 포함하지 못하고 있다(Holland and Wyeth, 1993). 따라서, 이러한 IO 모형의 한계를 극복하기 위해서는 외생부문(가계 또는 정부)을 내생부문에 포함하는 폐쇄 모형(Closed model)을 이용하거나, 외생부문의 경제적 교환 정보를 모두 활용하여 이를 내생화한 사회회계행렬(Social accounting matrix, SAM) 모형을 구축하여야 한다.

본 연구는 이러한 분배효과를 포함하는 지역 단위의 SAM 모형을 구축함으로써 부산지역 수산업과 관련 산업이 다른 산업에 미치는 경제적 중요성을 구체적으로 비교하였다. 먼저, 지역경제에서 수산업 부문과 관련 전후방 산업이 차지하는 투입산출구조를 살펴 보고, 전후방 연쇄효과(Backward and forward linkages) 지표와 전 산업 대비 상대적인 순위를 각각 비교하였다. 특히, 본 연구는 SAM 모형 내에서 선행연구보다 높은 수준으로 수산업 관련 부문을 세분화(Disaggregation)하여 별도로 분리하였다. 이를 기반으로 총연쇄효과(Total linkage)를 비교한 후 핵심부문분석(Key sector analysis) 결과를 함께 제시한 점이 선행연구와 차별성을 갖는다.

수산업을 포함한 해양산업 부문의 경제적 영향 또는 중요성과 관련된 국내외 선행연구는 현재 IO 모형 기반 연구가 대부분을 차지하고 있다. Morrissey and O'Donoghue(2013) 및 Lee and Yoo(2014)는 각각 아일랜드와 한국 해양산업 부문의 경제적 중요성을 평가하기 위하여 IO 모형으로 전후방 연쇄효과를 측정하였다. Garza-Gil et al.(2017)는 스페인 갈리시아 지역의 어로 및 양식 어업에 대한 경제적 중요성을 평가하기 위하여 IO 모형을 이용하였고, 부가가치(Value-added) 및 고용(Employment) 부문에 대한 기여도를 함께 포

함하였다(Closed-IO model).

Park et al.(2019) 및 Park and Park(2021)은 한국 은행의 다지역 산업연관표(Multi regional input-output table, MRIO table)을 이용하여 각 지역별로 해양산업이 차지하는 부가가치 기여도와 경제적 파급효과를 IO 모형으로 비교하였다. Johansen et al.(2019)과 Sakurai and Shibusawa(2021)은 IO 모형으로 가상추출기법(Hypothetical extraction method, HEM)을 이용하여 각각 노르웨이와 일본 경제에서 수산업 부문이 차지하는 기여도(Contribution)를 평가하였다.

Arita et al.(2011)는 하와이 지역경제에 대한 수산업 부문의 전후방 연쇄효과를 측정하고자 SAM 모형을 이용하였으며, 가계부문의 소득분배를 노동 숙련도에 따라 구분하여 비교하였다. Kim and Seung(2020)은 경남지역의 SAM 모형을 구축하고 어로 및 양식업 부문을 분리하여 그 경제적 기여도를 함께 분석하였다. 이와 같이 선행 연구 대부분은 IO 모형 기반으로 수행되었고 일부 SAM 모형 기반 연구도 수행되었지만, 수산업 부문에 대한 평가는 어로와 양식, 가공 부문만 분리하는 수준에서 제한적으로 이루어졌다.

본 연구에서는 수산 부문 외에 관련 전후방 산업을 추가적으로 세분화하여 부산지역 SAM 모형을 구축하였다. 이를 기반으로 투입산출구조와 전후방 산업에 대한 다음의 연쇄효과 분석을 통하여 수산업의 지역경제적 중요성을 평가하였다.

첫째, 총연쇄효과에서 총전방연쇄효과(Total forward linkage, TFL)와 총후방연쇄효과(Total backward linkage, TBL) 결과값 비교. 둘째, 총연쇄효과에서 SAM 모형과 IO 모형 간 결과값 및 순위 비교. 셋째, 핵심부문분석에서 총연쇄효과의 상대적인 크기를 비교하는 영향력계수(Impact coefficient) 및 감응도계수(Sensitivity coefficient) 비교 결과를 포함하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 방법

#### 가. 수산 부문 세분화

본 연구에서는 한국은행 통합대분류(33개 상품 부문) 기준의 산업연관표(Input-output table)를 이용하여 수산업과 관련 전후방 산업을 추가적으로 분리하였다. 그 결과, SAM 모형은 기존 33개 부문에 3개 수산 부문과 10개 세분화된 관련 산업(전방 4개, 후방 6개)을 추가하여 총 44개 산업 부문을 갖는다(<Table 1> 참조).

수산 부문은 어로어업, 양식어업, 그리고 수산 가공 3개 부문으로 구성되는데, 최종 생산물의 특성을 고려하여 포괄적인 개념에서 수산물(Seafood)을 이용하는 수산업(Seafood industries)으로 정의하였다. 산업연관표에서 어업 산출량의 많은 부분이 가공 부문에 배분되므로 일련의 산업이라고 보는 것이 적절하기 때문이다. 관련 산업의 경우 전방 4개 산업은 도매업, 소매업, 보관 및 창고서비스, 그리고 음식점 및 주점 부문으로 구성하였고, 후방 6개 산업은 사료, 비알콜음료 및 얼음, 끈, 로프 및 어망, 목제품, 내연기관 및 터빈, 그리고 선박 부문으로 구성하였다.

관련 전후방 산업의 선정은 부산연구원에서 한국표준산업분류와 전문가 회의를 거쳐 선정한 수산업 분류 기준을 1차적으로 참고하였다(Busan Development Institute, 2012a). 여기서 산업연관표 분류와 연계되는 부문 가운데 기존 지역산업연관표(165개 부문)에서 조회 가능한 관련 산업을 최종적으로 선정하였다(<Table 2> 참조).

지역산업연관표(165개 부문)에서는 어로어업(Wild Capture Fishery)과 양식어업(Aquaculture)이 어업(Fishery)으로 통합되어 있기 때문에 이를 분리할 수 있는 중간재 거래 비율이 필요하다. 이를 위하여 본 연구에서는 2010년 기준 부산지역 산업연관표(Busan Development Institute, 2012b)에서 분리된 중간재 거래 비율을 이용하였다.

Kim and Seung(2020)에 따르면, 수산부문의 기술 발전은 상대적으로 빠르게 변하지 않으며 2013년

<Table 1> List of 44 industry sectors in Busan SAM

No.	Sector	No.	Sector	No.	Sector
1	Agriculture & Forestry Products	16	Primary Metal Products	31	<sup>f</sup> Storage & Warehousing Services
2	<b>Wild Capture Fishery</b>	17	Metal Products	32	<sup>f</sup> Restaurant Food & Pubs
3	<b>Aquaculture</b>	18	Computer, Digital & Optical Equip.	33	Lodging Service
4	Mining Products	19	Electric & Electronic Equip.	34	Telecommunications & Broadcasting
5	<b>Seafood Processing</b>	20	<sup>b</sup> Internal Combustion Engine & Turbine	35	Finance & Insurance
6	<sup>b</sup> Feeds	21	Machinery & Equipment	36	Real Estate & Leasing
7	<sup>b</sup> Non-alcoholic Beverages & Ice	22	Transport Equipment	37	Professional, Scientific & Tech. Serv.
8	Other Food & Drink	23	<sup>b</sup> Ships	38	Business Support
9	Textile & Leather Products	24	Other Manufacturing	39	Public Admin & Defense
10	<sup>b</sup> Fishing Net & Rope	25	Electricity, Gas & Steam	40	Educational Services
11	Wood, Paper & Printing	26	Water Supply, Sewage & Waste Manage.	41	Health & Social Services
12	<sup>b</sup> Wood Product	27	Construction	42	Art, Sports & Cultural Services
13	Coal & Petroleum Products	28	<sup>f</sup> Wholesale Trade	43	Other Services
14	Chemical Products	29	<sup>f</sup> Retail Trade	44	Others
15	Non-metallic Mineral Products	30	Transportation Services		

Note: Bold-labeled sectors mean disaggregated seafood-related 13-sub-sectors. Additional superscript ‘f’ and ‘b’ represent forward and backward sub-sectors on 3 seafood industries (Wild Capture, Aquaculture, Seafood Processing), respectively.

기준 지역산업연관표에서 어로어업과 양식어업을 분리할 때 2005년 중간재 거래 비율을 이용하여도 편의가 크지 않은 것으로 보고되었다. 본 연구도 유사한 가정을 적용하여 2015년 기준 지역산업연관표에서 어로어업과 양식어업을 분리할 때 2010년 기준 중간재 거래 비율을 이용하였고, 행렬의 합계치를 맞추는 밸런싱(Balancing) 과정의 오차가 크지 않아 분리 결과가 적합하다고 판단된다.

כן, 로프 및 어망 부문도 같은 2010년 기준 부산지역산업연관표의 중간재 거래 비율을 참고할 수 있어 동일한 방식으로 분리하였다. 도소매업은 부산시수산업통계 및 서비스업조사를 참고하여 도매업과 소매업의 합계치를 기준으로 분리하였다(Busan Development Institute, 2012b; Busan Metropolitan City Fisheries Industry Statistics, 2023; Service Industry Survey, 2015).

나. 부산지역 SAM 모형

본 연구의 SAM 모형은 44개 산업과 5개(노동, 자본, 가계, 기업, 지방정부) 비산업 부문으로 내

생부문이 구성된다. 이 외에 3개(중앙정부, 자본시장, 해외) 외생부문을 더하여 52개 부문의 행렬(52×52)을 구축하였다. 또한 부산지역에 초점을 맞춘 단일지역 SAM 모형이므로 국내 타 지역은 해외 부문(Rest of world, ROW)에 통합하였다.

SAM 모형의 기본이 되는 IO 모형의 투입배분 구조는 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$X = AX + f \dots\dots\dots (1)$$

위 식에서 X는 산출량 벡터, A는 산업 부문의 기술계수, 그리고 f는 최종수요 벡터를 각각 나타낸다. 식(1)은 행렬식 정리를 통하여 식(2)와 같이 나타낼 수 있다. 여기서, (I - A)<sup>-1</sup> 역행렬(Inverse matrix)은 최종수요 1단위 변화에 대하여 산출량이 얼마만큼 변하는지를 나타내는 승수 행렬을 의미한다. IO 모형에 대한 자세한 설명은 Miller and Blair (2009)를 참조하기 바란다.

$$X = (I - A)^{-1}f \dots\dots\dots (2)$$

<Table 2> Disaggregation of seafood industries for Busan SAM

Busan fisheries industries classification (Busan Development Institute, 2012a)	Bank of Korea 165-levels classification (2015)	Remark
Overseas Fishery		
Coastal & Offshore fishery		Divided into ‘Wild Capture Fishery’ and ‘Aquaculture’ using the previously investigated ratio (Busan Development Institute, 2012b)
Freshwater Fishery	Fishery	
Mariculture		
Freshwater Culture		
Fish Hatchery & Seed Production		
Other Fishery Services		-
Fishing Vessel Building & Repair	Ships	
Fishing Vessel Component & Repair	Internal Combustion Engine & Turbine	
Fishing Net, Gear & Rope	Fabric Product	‘Fishing Net & Rope’ was extracted using the previously investigated ratio (Busan Development Institute, 2012b)
Fish Containing Box	Wood Product	
Ice Production	Non-Alcoholic Beverage & Ice	
Aquaculture Feed Production		
Aquaculture Feed Sale	Feeds	
Shipping Supply Sale	-	Aggregated in other goods sector (e.g. Tobacco is included in Food & Drink)
Fish Meat Product Processing		
Smoking & Cooked Product Processing		
Frozen Product Processing	Seafood Processing	
Dried & Fermented Product Processing		
Seaweed Processing & Storage		
Other Seafood Processing		
Freezing & Cold Storage	Storage & Warehousing Services	
Fisheries Transportation	-	Aggregated in ‘Transportation Services’
Fisheries Overseas Trade	-	Aggregated in ‘Other Transportation Services’
Fisheries Brokerage		
Fisheries Wholesale Trade	Wholesale & Trade	Divided into ‘Wholesale Trade’ and ‘Retail Trade’ using Service Industry Survey (National Statistics of Korea, 2015)
Fisheries Retail Trade		
Processed Seafood Wholesale Trade		
Electronic Commerce		
Sliced Raw Fish Food Restaurant	Restaurant Food & Pubs	
Japanese Food Restaurant		

부산지역 SAM 모형은 IO 기본 모형의 내생부 형태이며, SAM 투입계수(SAM direct coefficient) 문에 가계, 기업, 그리고 지방정부 부문이 더해진 인 S행렬은 식(3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$S = \begin{bmatrix} A & 0 & 0 & C & 0 & G \\ L & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ K & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Lh & 0 & 0 & Kh & Tr \\ 0 & 0 & E & 0 & 0 & 0 \\ Tb & 0 & 0 & Th & 0 & 0 \end{bmatrix} \dots\dots\dots (3)$$

위 식에서  $A$ 는 기술계수,  $L$ 은 피용자보수,  $K$ 는 영업이익(감가상각 제외),  $Tb$ 는 지방정부의 간접세소득,  $Lh$ 는 가계의 노동소득,  $E$ 는 기업의 자본소득,  $C$ 는 가계소비,  $Th$ 는 지방정부의 가계소득세,  $Kh$ 는 기업의 가계이전소득(사회보장수혜금, 비생명보험금 등),  $G$ 는 지방정부소비, 그리고  $Tr$ 은 지방정부의 가계이전소득(사회복지 부문)에 대한 계수행렬을 각각 나타낸다.

따라서, SAM 모형은 다음 식(4) 또는 (5)와 같이 나타낼 수 있다.  $VA$ 와  $IN$ 은 부가가치와 소득이며,  $L, K, H, E$  및  $RG$ 는 노동, 자본, 가계, 기업, 그리고 지방정부를 각각 의미한다.

$$\begin{bmatrix} X \\ VA(L) \\ VA(K) \\ IN(H) \\ IN(E) \\ IN(RG) \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} X \\ VA(L) \\ VA(K) \\ IN(H) \\ IN(E) \\ IN(RG) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ex \\ eva(L) \\ eva(K) \\ ein(H) \\ ein(E) \\ ein(RG) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (4)$$

$$\begin{bmatrix} X \\ VA(L) \\ VA(K) \\ IN(H) \\ IN(E) \\ IN(RG) \end{bmatrix} = (I - S)^{-1} \begin{bmatrix} ex \\ eva(L) \\ eva(K) \\ ein(H) \\ ein(E) \\ ein(RG) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (5)$$

위 식에서 좌항의  $X, VA(L), VA(K), IN(H), IN(E), IN(RG)$ 는 내생변수 벡터, 우항의  $ex, eva(L), eva(K), ein(H), ein(E), ein(RG)$ 는 외생변수 벡터, 그리고  $(I - S)^{-1}$ 은 SAM 승수 행렬을 각각 나타낸다. 즉, 내생변수의 변화량은 외생변수의 변화량에 승수를 곱하여 산출된다.

다. 총연쇄효과(Total linkage)

IO와 SAM 모형 모두 연쇄효과는 후방연쇄효과와 전방연쇄효과로 각각 구분된다. 후방연쇄효과는 개별 산업에 대한 최종수요 증가분을 충족

하기 위하여 다른 산업으로부터의 중간재 투입이 계속 발생하는 일련의 과정을 의미한다. 반면, 전방연쇄효과는 개별 산업의 산출량 증가분에 따라 다른 산업으로의 중간재 배분도 계속 발생하는 일련의 과정을 의미한다(Hirshman, 1958).

후방연쇄효과와 전방연쇄효과는 모형 내에서 기술계수 행렬을 Leontief 계수 또는 Ghosh 계수 행렬로 사용하는가에 따라 각각 구분된다(Hirshman, 1958; Ghosh, 1958). 초기 전방연쇄효과는 Leontief 계수를 이용하여 측정되었으나 모형 내에서 기술계수 행렬의 원소가 중간재 사용(Use) 비율로 계산되어 배분구조를 설명하는 데 적합하지 않았다. 따라서 이를 개선하고자 중간재로서의 공급(Supply) 비율로 계산되는 Ghosh 계수를 전방연쇄효과 측정에 이용하는 것으로 발전되었다(Beyers, 1976; Jones, 1976). Leontief 계수는 특정 산업 부문의 열벡터에서 합계치에 대한 각 원소의 비율을 나타내며, Ghosh 계수는 특정 산업 부문의 행벡터에서 합계치에 대한 각 원소의 비율을 나타낸다(Miller and Blair, 2009). 참고로 Ghosh 계수행렬을 사용하는 경우 편의상  $A$ 행렬을  $B$ 행렬로 나타낸다.

총후방연쇄효과(TBL)와 총전방연쇄효과(TFL)는 이들 기술계수 행렬을 기반으로 도출된 Leontief 역행렬  $(I - A)^{-1}$  또는 Ghosh 역행렬  $(I - B)^{-1}$ 의 부문별 열합계 또는 행합계로 계산되며, 식(6) 및 (7)과 같이 나타낼 수 있다.

$$TBL = \sum_{i=1}^n l_{ij} \dots\dots\dots (6)$$

$$TFL = \sum_{j=1}^n g_{ij} \dots\dots\dots (7)$$

위 식에서  $l_{ij}$ 는 Leontief 역행렬의 각 원소를 의미하며,  $j$ 산업 부문의 최종수요 1단위를 충족시키기 위하여 직간접적으로 필요한  $i$ 산업 부문의 산출물을 나타낸다. 즉,  $j$ 산업 부문의 열합계는  $n$

개의 산업부문에 발생하는 모든 후방연쇄효과를 합한 총후방연쇄효과이다(Rasmussen, 1957).

반면,  $g_{ij}$ 는 Ghosh 역행렬의 각 원소를 의미하며,  $i$ 산업부문의 부가가치 1단위 증가에 따라 직간접적으로 발생하는  $j$ 산업 부문의 산출물을 나타낸다. 즉,  $i$ 산업부문의 행합계는  $n$ 개의 산업 부문에 발생하는 모든 전방연쇄효과를 합한 총전방연쇄효과이다(Beyers, 1976; Chenery and Watanabe, 1958; Jones, 1976).

본 연구는 SAM 모형을 사용하였기 때문에 각 산업별 관련 부문의 개별 승수 계산 시 IO 모형보다 더 많은 내생부문이 포함된다. 하지만, 총연쇄효과 계산에서 각 산업별 승수를 합산할 때는 IO 모형과 동일하게 44개 부문만을 포함시키고 5개 비산업 부문은 제외하였다(Seung, 2020).

#### 라. 핵심부문분석(Key sector analysis)

총연쇄효과는 개별 산업이 관련된 모든 산업에 미치는 절대적인 연쇄효과 측정에 용이하다. 하지만 경제 전체에서 다른 산업과 비교하여 해당 연쇄효과의 상대적인 척도를 구분하기 위해서는 핵심부문분석(Key sector analysis)이 필요하다.

전통적으로 경제 전체에 대하여 특정 산업의 후방 또는 전방 연쇄효과가 강하게 나타나는지 또는 전후방 연쇄효과 모두 강하거나 약하게 나타나는지와 같은 상대적인 척도를 구분하기 위해서 영향력계수 또는 감응도계수를 사용한다. 즉, 개별 산업의 총연쇄효과를 전 산업에 대한 평균값으로 나눔으로써 연쇄효과를 정규화(Normalization)하는 것이다(Miller and Blair, 2009).

이러한 정규화 과정의 결과값은 후방연쇄효과를 이용한다면 영향력계수, 전방연쇄효과를 이용한다면 감응도계수라고도 표현한다. 영향력계수와 감응도계수 모두 1보다 클 경우 다른 산업 간 연관관계가 강한 핵심부문이라고 평가할 수 있다(Bank of Korea, 2019).

본 연구에서는 Seung(2020)을 참고하여 영향력계수와 감응도계수 모두 1보다 클 경우 강연관산

업(Strong linkage sector, SL), 1보다 작을 경우 약연관산업(Weak linkage sector, WL)으로 분류하였다. 아울러 영향력계수는 1보다 크지만 감응도계수가 1보다 작을 경우 강후방연관산업(Strong backward linkage sector, SB), 그리고 감응도계수는 1보다 크지만 영향력계수가 1보다 작을 경우 강전방연관산업(Strong forward linkage sector, SF)으로 핵심부문을 분류하였다.

## 2. 연구 자료

부산지역 SAM 모형을 구축하기 위하여 본 연구는 한국은행 출판 2015년 기준 지역산업연관표(Multi regional input-output table, MRIO, BOK, 2020)를 이용하였다. 지역산업연관표는 부산을 포함한 국내 지역별 산업 간 총거래표, 피용자보수, 영업이익, 생산세, 최종수요(가계, 정부, 자본시장), 그리고 해외 거래 정보를 담고 있다. SAM 모형의 정부 부문은 지방정부(부산시)와 중앙정부 부문으로 구분하였고, 지방정부는 하위 기초자치단체(군, 구)의 세출예산 등 투입산출 내역을 모두 포함한다.

산업연관표에서 획득할 수 없는 비산업부문 및 외생부문 계정은 지방재정365(LFIOS, 2022), 국제통계연보(NTSAR, 2016), 지방세통계연보(ALTSR, 2016) 및 부산시통계연보(2022a, 2022b)를 각각 참조하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 총산출(투입), 산출구조 및 투입구조

연쇄효과를 측정하기에 앞서 SAM 모형에서 세분화한 3개 수산 부문과 10개 전후방 관련 산업에 대한 투입산출구조를 먼저 비교하였다(<Table 3> 참조). IO 모형 기준으로 44개 산업 중간수요공급(B, E)을 제외한 외생부문의 최종수요(C, D)와 부가가치(F, G)에는 가계, 정부(지방, 중앙), 자본시장 및 해외 부문과 노동 및 자본 부

<Table 3> Total output (input), output structure, and input structure of seafood industries in Busan

Sector (13)	Total output (input) (A) (A=B+D =E+G)	Output structure			Input structure			
		Intermediate demand (B)	Final demand		Intermediate input (E)	Value-added		
			Region (C)	Total (D)		Region (F)	Total (G)	
Seafood sectors	Wild Capture Fishery	1,493,079 (29)	766,141 (16)	203,394 (18)	726,938 (30)	234,575 (30)	596,067 (26)	1,258,504 (27)
	Aquaculture	71,281 (42)	47,090 (41)	8,314 (30)	24,191 (41)	32,813 (42)	21,760 (40)	38,468 (41)
	Seafood Processing	1,922,570 (27)	602,638 (20)	384,614 (15)	1,319,932 (27)	1,122,255 (15)	191,833 (32)	800,315 (30)
	Feeds	163,376 (41)	68,540 (38)	28,360 (24)	94,836 (40)	44,990 (39)	16,143 (41)	118,386 (40)
Seafood- related backward sectors	Non-alcoholic Beverages & Ice	15,190 (44)	7,695 (44)	5,379 (31)	7,495 (42)	3,558 (44)	2,957 (43)	11,632 (44)
	Fishing Net & Rope	784,020 (32)	56,775 (40)	2,322 (33)	727,244 (29)	83,181 (37)	44,483 (38)	700,839 (32)
	Wood Product	191,756 (39)	83,898 (35)	1,706 (34)	107,858 (39)	45,652 (38)	44,333 (39)	146,104 (39)
	Internal Combustion Engine & Turbine	690,012 (34)	80,184 (37)	-	609,828 (31)	169,221 (33)	140,694 (34)	520,791 (33)
	Ships	1,665,746 (28)	110,922 (32)	-	1,554,824 (25)	563,796 (26)	148,705 (33)	1,101,950 (28)
Seafood- related forward sectors	Wholesale Trade	10,893,400 (3)	2,932,639 (3)	1,345,048 (9)	7,960,761 (5)	2,087,550 (4)	5,669,747 (1)	8,805,850 (3)
	Retail Trade	4,247,867 (29)	893,250 (14)	1,603,194 (8)	3,354,617 (17)	1,234,501 (14)	2,521,101 (11)	3,013,366 (19)
	Storage & Warehousing Services	436,872 (36)	167,758 (31)	14,789 (29)	269,114 (36)	121,346 (36)	128,365 (36)	315,526 (37)
	Restaurant Food & Pubs	7,829,641 (8)	1,507,989 (9)	2,485,609 (6)	6,321,652 (8)	2,583,441 (1)	2,212,819 (13)	5,246,200 (12)
Total values in Busan		181,467,332	37,296,575	37,205,503	144,170,757	37,296,575	65,599,614	144,170,757

Note: All unit is million KRW. Total final demand (value-added) contains values (labor, capital, household, government, investment & savings, ROW) except 44 inter-industries' intermediate transactions. Each number in the parenthesis under the monetary values means rank within all 44 industries, respectively.

문이 각각 포함된다. SAM 모형에서는 가계 및 지방정부 부문이 지역 내 수요(B+C)로, 노동 및 자본 부문은 지역 내 공급(E+F)으로 내생화된다 (기업 부문은 이전소득만 존재하므로 제외).

먼저 3개 수산 부문에서 총산출량(A)은 수산가공(1,922,570백만 원) 부문이 가장 많았으며, 그다

음 어로어업(1,493,079백만 원)과 양식어업(71,281백만 원) 부문 순으로 나타났다. 어로어업의 경우 지역 내 수요(B+C=969,535백만 원)보다 지역 내 공급(E+F=830,642백만 원)이 부족하여 경제 외부의 자본시장 및 해외(ROW) 유입분이 큰 것으로 나타났다. 또한 어로어업은 총산출량 대비 지역

내 부가가치 비율(F/A=39.9%)은 비교적 높은 것으로 분석되었다. 반면, 수산가공은 지역 내 공급(1,314,088백만 원)이 지역 내 수요(987,252백만 원)보다 크므로 초과분은 경제 외부 부문으로 유출되었다. 양식어업의 경우 대체로 지역 내 공급(54,573백만 원)과 지역 내 수요(55,404백만 원)가 비슷한 것으로 나타났다.

6개 후방 관련 산업에서는 선박 부문의 총산출량(1,665,746백만 원)이 가장 많았고, 비알콜음료 및 얼음(15,190백만 원) 부문이 가장 적은 것으로 나타났다. 선박과 내연기관 및 터빈 부문은 지역 내 수요에서 중간수요(110,922백만 원, 80,184백만 원)만 존재하고 최종수요는 모두 경제 외부에서 발생한 것으로 나타났다. 하지만, 두 부문 모두 지역 내 공급이 각각 적지 않은 비중(712,501백만 원, 309,915백만 원)을 차지하여 부산지역 총산출량에 기여하는 것으로 평가된다.

4개 전방 관련 산업에서는 도매 부문의 총산출량(10,893,400백만 원)이 가장 많았고, 다음으로 음식점 및 주점(7,829,641백만 원), 소매(4,247,867백만 원), 그리고 보관 및 창고서비스(436,872백

만 원) 부문 순으로 나타났다. 여기에서는 모든 부문의 지역 내 공급이 지역 내 수요보다 더 큰 것으로 나타나 초과분은 경제 외부 유출로 확인되었다.

한편, 선박, 도매, 소매, 그리고 음식점 및 주점 부문의 총산출량은 전반적으로 매우 큰 값을 가지는 것으로 나타났다. 그 이유는 이들 부문이 산업연관표 상에서 1차적인 세분화 과정을 거쳤음에도 불구하고 다른 산업의 상품 및 서비스(선박의 경우 다른 종류의 선박과 수리조선산업 등)와 투입산출을 완전히 분리할 수 없기 때문인 것으로 판단된다.

## 2. 총연쇄효과

### 가. 총후방연쇄효과

투입산출구조 비교에 이어서 구축된 SAM 모형을 기준으로 부산지역 3개 수산 부문과 10개 전후방 관련 산업에 대한 총후방연쇄효과(TBL)와 전 산업에서의 순위를 표로 나타내었다(<Table 4> 참조).

<Table 4> Total backward linkages of seafood industries in Busan

	Sector (13)	TBL (SAM)	TBL (IO)	Diff.	Rank (SAM)	Rank (IO)	Rank Up/down
Seafood sectors	Wild Capture Fishery	1.64	1.21	0.43	21	35	▲
	Aquaculture	1.95	1.58	0.37	3	3	-
	Seafood Processing	2.10	1.80	0.31	2	2	-
Seafood-related backward sectors	Feeds	1.52	1.35	0.17	34	10	▼
	Non-alcoholic Beverages & Ice	1.58	1.30	0.28	30	19	▼
	Fishing Net & Rope	1.21	1.13	0.08	44	42	▼
	Wood Product	1.59	1.30	0.29	28	17	▼
	Internal Combustion Engine & Turbine	1.56	1.31	0.25	31	15	▼
	Ships	1.64	1.43	0.21	22	5	▼
	Wholesale Trade	1.71	1.24	0.47	13	31	▲
Seafood-related forward sectors	Retail Trade	1.92	1.36	0.55	4	9	▲
	Storage & Warehousing Services	1.63	1.34	0.30	23	12	▼
	Restaurant Food & Pubs	1.79	1.44	0.35	6	4	▼
	Average values for 44 industries	1.64	1.31	0.34	-	-	-

Note: Other 31 sectors were not included in the table while those results were also calculated.

먼저 수산 부문의 총후방연쇄효과는 수산가공(2.10, 2위), 양식어업(1.95, 3위), 그리고 어로어업(1.64, 21위) 부문 순으로 나타났다. 높은 값을 보인 양식어업과 수산가공 부문은 관련 산업에 대하여 추가적인 중간재를 구입하는 강한 후방연쇄효과를 가지며, 이들 두 부문의 수요 증가는 후방 관련 산업에 대하여 상대적으로 높은 산출량 증대 효과를 가진다고 볼 수 있다.

6개 후방 관련 산업에서는 선박(1.64, 22위) 부문의 총후방연쇄효과가 가장 컸고, 다른 4개(사료, 비알콜음료 및 얼음, 목제품, 내연기관 및 터빈) 부문은 대체로 비슷한 값(1.59-1.52, 28-34위)을 나타냈다. 반면, 끈, 로프 및 어망(1.21, 44위) 부문은 전 산업에서 가장 낮은 값을 가지며 후방연쇄효과가 매우 약한 부문으로 분석되었다.

4개 전방 관련 산업에서는 소매(1.92, 4위) 부문의 총후방연쇄효과가 가장 컸으며, 그다음 음식점 및 주점(1.79, 6위), 도매(1.71, 13위), 그리고 창고 및 보관서비스(1.63, 23위) 부문 순으로 나타났다.

한편, 3개 수산 부문과 10개 전후방 관련 산업의 총후방연쇄효과는 SAM 모형의 결과값이 IO 모형보다 모두 높은 것으로 분석되었다. 특히, 수산 부문에서는 어로어업의 총후방연쇄효과 순위가 IO 모형의 경우 35위(1.21)이었지만, SAM 모형에서는 21위(1.64)로 크게 상승하였다.

반면, 6개 후방 관련 산업에서는 SAM 모형의 총후방연쇄효과값이 IO 모형보다 모두 상승했음에도 불구하고, 전 산업에서의 순위는 하락한 것으로 나타났다. 이는 SAM 모형이 각 산업에서 발생한 요소소득(노동, 자본)의 분배와 최종수요(가계, 정부) 부문의 재소비를 포함하기 때문이다(Seung, 2020). 즉, SAM 모형의 연쇄효과는 해당 경제의 가계와 정부 부문이 가지는 일반 소비가 내생화되었기 때문에 대체로 중간재 투입으로 많이 사용되는 산업일수록 전 산업에서의 연쇄효과 순위는 떨어질 수밖에 없다. 계산과정으로 보면, SAM 모형은 지역 내 최종수요 부문까지 승수효과 계산에

포함하기 때문에 지역 내 최종수요 비중이 적은 후방 관련 산업의 경우 승수값 증가량이 적어 전 산업에서의 상대적인 영향력이 떨어지는 것이다.

4개 전방 관련 산업의 경우 도매와 소매 부문의 총후방연쇄효과 순위는 SAM 모형에서 각각 13위와 4위로 나타나 IO 모형에서의 31위와 9위보다 모두 상승하였다. 특히, 소매 부문은 총후방연쇄효과값 증가치가 0.55로 가장 크게 나타나 후방 산업에 대한 소득 분배효과가 강한 산업으로 평가된다. 반면, 보관 및 창고서비스와 음식점 및 주점 부문의 순위는 IO 모형에서 각각 12위와 4위를 나타냈으나, SAM 모형에서는 23위와 6위로 하락하였다.

#### 나. 총전방연쇄효과

총후방연쇄효과에 이어서 SAM 모형 기준으로 부산지역 3개 수산 부문과 10개 전후방 관련 산업에 대한 총전방연쇄효과(TFL)와 전 산업에서의 순위를 표로 나타내었다(<Table 5> 참조).

수산 부문의 총전방연쇄효과는 양식어업(2.43, 3위), 어로어업(2.20, 13위), 그리고 수산가공(1.92, 16위) 부문 순으로 나타났다. 높은 값을 보인 양식어업 부문의 경우 관련 산업에 대하여 추가적인 중간재를 많이 제공하는 강한 전방연쇄효과를 가지며, 양식어업의 공급 증가는 전방 관련 산업에 대하여 상대적으로 높은 산출량 증대 효과를 가진다고 볼 수 있다.

한편, 어로어업의 총후방연쇄효과 순위는 21위였으나 총전방연쇄효과의 순위는 13위를 나타내어 전방 산업 방향으로 더 강한 연쇄효과를 보였다. 반면, 수산가공 부문의 총전방연쇄효과 순위는 16위로 총후방연쇄효과 순위가 2위였던 것과 비교하여 비교적 전방연쇄효과가 약한 것으로 평가된다. 이는 어로어업이 원물을 생산하는 1차 산업이기 때문에 완제품으로 최종소비되기보다 중간재로서 소비되는 비중이 높은 반면, 수산가공은 2차 산업이므로 비교적 완제품으로서 최종소비되는 비중이 높기 때문이다(투입산출구조를 보면 총

<Table 5> Total forward linkages of seafood industries in Busan

	Sector (13)	TFL (SAM)	TFL (IO)	Diff.	Rank (SAM)	Rank (IO)	Rank Up/down
Seafood sectors	Wild Capture Fishery	2.20	1.71	0.49	13	7	▼
	Aquaculture	2.43	1.88	0.55	3	3	-
	Seafood Processing	1.92	1.42	0.50	16	18	▲
	Feeds	2.15	1.52	0.63	14	15	▲
Seafood-related backward sectors	Non-alcoholic Beverages & Ice	2.51	1.67	0.85	2	9	▲
	Fishing Net & Rope	1.12	1.10	0.02	40	38	▼
	Wood Product	1.70	1.58	0.12	24	13	▼
	Internal Combustion Engine & Turbine	1.15	1.14	0.01	37	31	▼
	Ships	1.09	1.08	0.01	43	40	▼
Seafood-related forward sectors	Wholesale Trade	1.62	1.33	0.29	27	21	▼
	Retail Trade	1.99	1.28	0.71	15	22	▲
	Storage & Warehousing Services	1.68	1.51	0.17	25	16	▼
	Restaurant Food & Pubs	1.85	1.24	0.60	18	27	▲
Average values for 44 industries		1.74	1.39	0.35	-	-	-

Note: Other 31 sectors were not included in the table while those results were also calculated.

산출량에서 최종수요가 차지하는 비중[=D/A]이 어로어업보다 수산가공에서 크게 높다(<Table 3> 참조). 이러한 결과와 관련된 다른 자료를 비교해 보는 경우, 2015년 기준 부산지역의 수산물 도매업, 수산물 소매업 및 수산물 가공식품 도매업의 매출액은 각각 6,931십억원, 267십억원 및 231십억원으로 나타났다(National Statistics of Korea, 2017). 따라서 가공되지 않은 원물의 기업 간 거래량이 가공품보다 매우 높으므로 전방 산업 방향에 대한 원물 생산활동의 연쇄효과도 강할 것이라는 것을 간접적으로 해석해 볼 수 있다.

6개 후방 관련 산업에서는 비알콜음료 및 얼음(2.51, 2위)과 사료(2.15, 14위) 부문의 총전방연쇄효과가 크게 나타난 반면, 선박(1.09, 43위), 끈, 로프 및 어망(1.12, 40위), 그리고 내연기관 및 터빈(1.15, 37위) 부문은 비교적 낮은 값을 나타냈다. 특히, 끈, 로프 및 어망 부문은 총후방연쇄효과와 총전방연쇄효과 모두 매우 낮은 값을 나타냈는데, 이는 높은 경제 외부 의존성과 유출입을 의미한다고 볼 수 있다(Reis and Rua, 2009).

구체적으로, 13개 비교 부문 가운데 끈, 로프

및 어망 부문의 경우 총산출량 대비 지역 내 수요[(B+C)/A] 비율이 선박(6.7%) 부문 다음으로 가장 낮은 값(7.5%)을 나타냈고, 지역 내 공급([(E+F)/A] 비율은 큰 차이로 최하위(16.3%) 수준을 나타냈다(<Table 3> 참조).

4개 전방 관련 산업의 경우 총후방연쇄효과가 가장 컸던 소매(1.99, 15위) 부문이 총전방연쇄효과도 가장 높은 값을 나타냈다. 실제로, 13개 비교 부문 가운데 소매 부문의 총산출량 대비 지역 내 공급 비율([(E+F)/A]은 88.4%로 가장 높게 나타나 경제 외부로의 유출이 적다고 해석할 수 있다(<Table 3> 참조).

총후방연쇄효과와 마찬가지로 총전방연쇄효과에서도 13개 부문 모두 IO 모형보다 SAM 모형의 결과값이 모두 높게 나타났다. 3개 수산 부문에서 어로어업은 SAM 모형(2.20, 13위)이 IO 모형(1.71, 7위)보다 총전방연쇄효과값은 상승했지만 순위는 하락한 것으로 나타났다. 이는 SAM 모형에서 연쇄효과가 증가한 다른 부문의 수가 상대적으로 더 많아졌기 때문이다. 구체적으로, 소득의 재소비를 담당하는 최종수요자(가계, 정

부)들이 중간재 제공 산업보다는 최종소비 품목과 관련된 산업에 대해서 상대적으로 더 많이 지출하는 것이다.

수산가공(18→16위) 부문을 비롯하여 사료(15→14위), 비알콜음료 및 얼음(9→2위), 소매(22→15위), 그리고 음식점 및 주점(27→18위) 부문 등은 IO 모형보다 SAM 모형에서 총전방연쇄효과값과 순위 모두 상승하였고, 특히 결과값(승수)이 큰 차이로 증가한 것을 확인할 수 있다(전체 44개 부문에서 순위가 크게 증가한 다른 부문을 보면 음식료품, 금융 및 보험 서비스, 부동산 서비스, 교육서비스, 보건 및 사회복지 서비스, 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스 등 최종소비재에 가까운 산업들로 식별되었다). 따라서 SAM 모형에서는 IO 모형에서 식별할 수 없는 소득의 분배와 순환이 승수에 포함되어 나타나고 있는 것이다.

### 3. 핵심부문분석

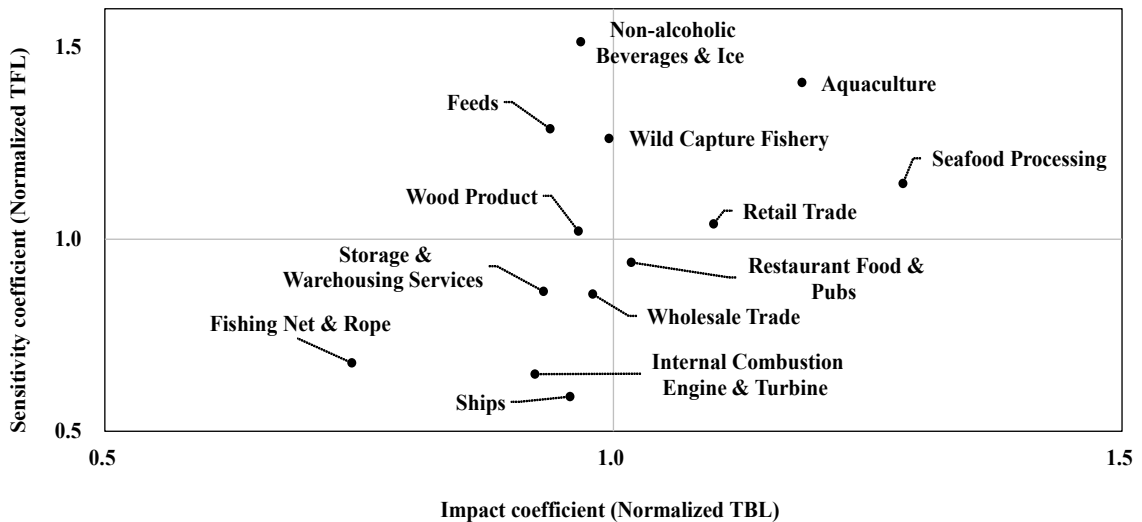
[Fig. 1]은 부산지역 SAM 모형 기준으로 총연쇄효과의 영향력계수와 감응도계수에 따라 3개 수산 부문과 10개 전후방 관련 산업의 핵심부문

을 분류하여 나타내고 있다.

먼저 영향력계수와 감응도계수 모두 1보다 큰 강연관산업(SL)에는 양식어업(1.19, 1.41), 수산가공(1.28, 1.14), 그리고 소매(1.10, 1.04) 부문이 포함되었다. 두 가지 계수 모두 1보다 작은 약연관산업(WL)에는 끈, 로프 및 어망(0.74, 0.68), 선박(0.96, 0.59), 내연기관 및 터빈(0.92, 0.65), 도매(0.98, 0.86), 그리고 보관 및 창고서비스(0.93, 0.86) 부문이 포함되었다.

강후방연관산업(SB)으로는 음식점 및 주점(1.02, 0.94) 부문만이 포함되었으며, 강전방연관산업(SF)에는 어로어업(0.99, 1.26), 사료(0.94, 1.29), 비알콜음료 및 얼음(0.97, 1.51), 그리고 목제품(0.97, 1.02) 부문이 포함되었다.

영향력계수와 감응도계수에 따른 핵심부문분석 결과를 종합적으로 살펴보면, 양식어업, 수산가공, 그리고 소매 부문이 부산지역 경제 전체의 전후방 연쇄효과 평균보다 높은 핵심부문(Key sector)으로 식별된다. 반면, 끈, 로프 및 어망, 내연기관 및 터빈, 선박, 그리고 보관 및 창고서비스 부문은 부산지역 경제 전체의 전후방 연쇄효과 평균보다 아래의 비핵심부문으로 분류된다.



[Fig. 1] Key sector classification of seafood industries in Busan using normalized total linkages (TFL, TBL) (based on SAM model).

강후방연관산업(SB)인 음식점 및 주점 부문의 경우 자기 부문의 최종수요 유발에 의한 후방 산업의 산출량 증대 효과가 큰 산업으로 평가되며, 강전방연관산업(SF)의 어로어업, 사료, 목제품, 그리고 비알콜음료 및 얼음 부문은 자기 부문의 산출량 유발에 의한 전방 산업의 산출량 증대 효과가 큰 산업으로 평가할 수 있다.

#### IV. 결론

본 연구에서는 부산지역 수산업이 지역경제에서 차지하는 투입산출구조를 비교하고 연쇄효과를 이용한 경제적 중요성을 분석하기 위하여, 지역산업연관표에서 3개 수산 부문(어로어업, 양식어업, 수산가공)과 10개 전후방 관련 산업(전방 4개, 후방 6개)으로 세분화하고 기존의 IO 모형보다 발전된 SAM 모형을 구축하였다.

SAM 모형을 바탕으로 수산 부문과 전후방 관련 산업에 대한 지역 내 수요와 지역 내 공급을 비교함으로써 지역경제 외부 대비 투입산출구조와 그 규모를 구체적으로 파악할 수 있었다. 그 결과, 어로어업은 지역 내 수요보다 지역 내 공급이 부족하여 경제 외부의 유입분이 존재하였다. 반면, 어로어업은 총산출량 대비 지역 내 부가가치 투입비율(39.9%)이 양식어업(30.5%)과 수산가공(9.9%) 부문보다 더 큰 것으로 나타났다.

산업별로 관련 부문에 미치는 승수값을 모두 합산한 총연쇄효과 지표의 경우 수산 부문의 총후방연쇄효과는 양식어업(1.95, 3위)과 수산가공(2.10, 2위)에서 높은 결과값과 순위를 각각 나타냈다. 후방 관련 산업에서는 선박(1.64, 22위) 부문, 전방 관련 산업에서는 소매(1.92, 4위) 부문이 총후방연쇄효과가 강한 것으로 나타났다. 따라서 이들 부문에 대해서는 최종수요를 제고할 수 있는 정책을 통하여 후방 산업 측면으로 경제 전체 산출량을 증대시킬 수 있을 것이다. 특히, 선박 부문은 후방 산업 측면으로 영향력 순위가 22위

수준에 머물러 있고 지역 내 수요는 없는 상황이므로 지역 내 투입을 늘려 연쇄효과의 승수를 높이거나 또는 지역 내 수요를 만들어 내어 수요주도로 산출량을 증대시킬 필요가 있다. 예컨대, 지역 내 선박 건조 사업을 만들고 이를 위해 지역 내 생산요소를 투입하여 생산활동을 수행하는 것이다.

반면, 총전방연쇄효과의 경우 수산 부문에서는 양식어업(2.43, 3위), 후방 관련 산업에서는 비알콜음료 및 얼음(2.51, 2위) 부문, 전방 관련 산업에서는 소매(1.99, 15위) 부문이 높은 값과 순위를 각각 차지하였다. 따라서 이들 부문에 대해서는 자기 부문의 산출량을 제고할 수 있는 정책을 통하여 전방 산업 측면으로 경제 전체 산출량을 증대시킬 수 있을 것이다. 소매 부문 같은 경우 지역 외 수요가 많으므로 지역 내 소비(중간재 및 최종수요)를 증진시켜 연쇄효과 승수의 제고 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

한편, 수산업의 주요 관련 산업 중 하나인 끈, 로프 및 어망 부문은 전후방 측면으로 총연쇄효과와 전 산업에서의 영향력 순위가 모두 매우 낮은 값을 나타내었다(총후방연쇄효과 1.21, 44위; 총전방연쇄효과 1.12, 40위). 이를 통해 해당 산업의 산출량은 자기 부문 내 최종수요 또는 후방 관련 산업 부문으로부터의 산출량에 의존하는 것으로 확인되었다.

국내 타 지역으로부터의 상품 소비와 해외 수출과 같은 경제 외부의 최종수요도 중요하지만, SAM 모형에서는 가계 및 지방정부의 최종수요(수산업에 대한 정부의 예산투입 등)에 의한 소득분배효과를 고려할 때 지역 내 수요제고도 중요하다. 본 연구결과에 따르면, 지역 내 끈, 로프 및 어망 산업의 유지 및 활성화를 위하여 국내 타 지역과 해외에서 동일한 상품이 유입되는 것을 대체할 수 있는 관련 정책이 수반되어야 할 것이다. 예컨대, 부산 지역 내에서 친환경 어구를 생산할 수 있는 기반이 조성된다면 관련 사업을 통한 생산 수요를 바탕으로 지역 내 상품 공급을

제고할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 IO 모형과 비교하여 SAM 모형에서 산업 간 소득의 분배효과 차이를 구체적으로 확인할 수 있었는데, 어로어업의 경우 SAM 모형의 총후방연쇄효과가 IO 모형보다 크게 증가한 것으로 나타났다. 이는 어로어업에 투입되는 부가가치(노동, 자본) 소득이 가계와 지방정부로 분배되어 부산지역 경제의 소비에 더 크게 기여하고 있음을 의미한다.

마지막으로, 본 연구에서는 총연쇄효과값에 대하여 전 산업 평균 대비 개별 산업의 상대적인 척도를 나타내는 영향력계수와 감응도계수를 계산하여 핵심부문을 분류하였다.

후방 관련 산업에 대한 영향력계수와 전방 관련 산업에 대한 감응도계수 모두 1보다 큰 강연관산업(SL)에는 양식어업, 수산가공, 그리고 소매 부문이 포함되었다. 반면, 보관 및 창고서비스, 도매, 선박, 그리고 끈, 로프 및 어망 부문은 영향력계수와 감응도계수 모두 전 산업 평균보다 낮은 약연관산업(WL)으로 분류되었다.

어로어업의 경우 전방 관련 산업에 대한 경제적 중요성(감응도계수)은 전 산업의 평균과 비교하여 강한 것으로 나타났지만, 후방 관련 산업에 대한 경제적 중요성(영향력계수)은 전 산업의 평균 수준에 머무르는 것으로 나타났다. 이는 어로어업에서 수요유도에 의한 후방 관련 산업 연쇄효과가 상대적으로 작다는 것을 의미하므로 지역 내 연관관계를 강화하기 위해서는 어로어업에 대한 후방 관련 산업들의 투입 비중을 증대시킬 필요가 있다.

종합적으로 본 연구는 기존 연구와 비교하여 수산업과 관련 산업을 보다 세분화하여 SAM 모형을 구축하였고, 이를 기반으로 전후방 연쇄효과 분석, IO 모형과의 차이점 및 핵심부문분석 결과를 함께 제시했다는 점에서 부산지역 수산업의 경제적 중요성 평가에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 본 연구에서 구축된 SAM 모형은 단일지

역사회회계행렬(Single region SAM)이기 때문에 향후 연구에서는 국내 타 지역과 부산지역의 소득 유출입을 상호 비교해 볼 수 있는 다지역 사회회계행렬(Multi region SAM) 모형 구축이 필요하다. 2020년 기준 지역소득 통계에 따르면, 부산 지역 지역총생산(Gross regional domestic production, GRDP)은 91조원이었고 지역총소득(Gross regional national income, GRNI)은 99조원으로 나타나 타 지역에서 수취한 역외 노동과 자본소득이 더 많았다(National Statistics of Korea, 2021). 하지만, 수산업과 관련 산업에 대해서도 역외 수취소득이 더 많이 발생하였는가는 단일지역 모형만으로 식별할 수 없고, 그에 따른 소득의 순환(재소비)도 확인할 수 없기 때문에 다지역 사회회계행렬 모형 구축을 통하여 수산업과 관련 산업이 실질적으로 지역경제 순환에 얼마만큼 기여하고 있는지 분석될 필요가 있다.

또한 IO 모형과 SAM 모형은 가격의 변동 등을 고려하지 않는 부분 균형(Partial equilibrium) 모형이므로 가격 변동과 함께 생산과 소비함수를 정의함으로써 보다 정확한 분배효과를 측정할 수 있는 연산가능일반균형(Computable general equilibrium, CGE) 모형으로의 발전이 진행되어야 할 것이다.

본 연구는 가까운 비교시점 간 기술발전의 유의한 변화는 적을 것이라는 가정에 따라 2015년 기준 수산 부문 세분화를 위하여 2010년의 중간재 거래 비율을 일부 이용하였다. 그러나 향후 연구에서는 이러한 불확실성이 더 커질 수 있기 때문에 실태조사를 활용하여 신뢰성 있는 세분화가 이루어질 필요가 있다. 특히, 수산자원관리 정책 강화에 따라 총허용어획량(Total allowable catch, TAC) 제도가 확대되는 경우 수산업이 발달한 부산지역 수산업은 어종별(업종별) 어업 등으로 더 자세하게 세분화될 필요가 있다. 그렇게 함으로써, 전후방 연쇄효과를 면밀하게 식별하고 관련 산업에 대한 대응정책을 효과적으로 수립할 수 있기 때문이다.

## References

- Arita S(2011). Contribution, Linkages and Impacts of the Fisheries Sector to Hawaii's Economy: A Social Accounting Matrix Analysis. Joint Institute for Marine and Atmospheric Research.
- Bank of Korea(2020). Regional Input-Output Statistics (2015). <https://ecos.bok.or.kr/#/SearchStat> on September 11, 2024.
- Bank of Korea(2019). 2015 Input-Output Statistics Explanation.
- Beyers WB(1976). Empirical Identification of Key Sectors: Some Further Evidence. *Environment and Planning A*, 8(2), 231~236. <https://doi.org/10.1068/a080231>.
- Busan Metropolitan City(2023). Fisheries Handbook in Busan for 2022.
- Busan Metropolitan City Fisheries Industry Statistics(2023). The Number of Firm, Labor, and Output on the Fishery and its Forward and Backward Industry (2010, 2015, 2020). [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT\\_20213\\_01&conn\\_path=I3](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT_20213_01&conn_path=I3) on February 2, 2025.
- Busan Development Institute(2012a). A Study of Busan Fisheries and Related Industries.
- Busan Development Institute(2012b). 2010 Input-Output Tables of Busan.
- Busan Metropolitan City Statistics(2022a). Regional Tax Statistics(2015). [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT\\_202N\\_BSY1414&conn\\_path=I3](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT_202N_BSY1414&conn_path=I3) on July 16, 2024.
- Busan Metropolitan City Statistics(2022b). General Account Expenditures(2015). [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT\\_202N\\_BSY140804&conn\\_path=I3](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=202&tblId=DT_202N_BSY140804&conn_path=I3) on July 16, 2024.
- Chenery HB and Watanabe T(1958). International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 487~521. <https://doi.org/10.2307/1907514>.
- Clouse C, Jenny T and Jolley GJ(2023). Impact Factors: Methodological Standards for Applied Input-Output Analysis. *Journal of Regional Analysis and Policy* 53(2), 1~14. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.339975>.
- Garza-Gil MD, Suris-Regueiro JC and Varela-Lafuente MM(2017). Using Input-Output Methods to Assess the Effects of Fishing and Aquaculture on a Regional Economy: The Case of Galicia, Spain. *Marine Policy*, 85, 48~53. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.003>.
- Ghosh A(1958). Input-Output Approach in an Allocation System. *Economica*, 25(97), 58~64. <https://doi.org/10.2307/2550694>.
- Hirschman AO(1958). The Strategy of Economic Development. Yale University Press.
- Holland D and Wyeth P(1993). SAM Multipliers: Their Decomposition, Interpretation and Relationship to Input-Output Multipliers. *Research Bulletin (USA)*. no. XB1027.
- Johansen U, Heidi BB, Lars HV, Arne MS, Roger R and Winther U(2019). The Norwegian Seafood Industry - Importance for the National Economy. *Marine Policy*, 110, 103561. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103561>.
- Jones LP(1976). The Measurement of Hirschmanian Linkages. *The Quarterly Journal of Economics*, 90(2), 323~333. <https://doi.org/10.2307/1884635>.
- Kim DH and Seung CK(2020). Economic Contributions of Wild Fisheries and Aquaculture: A Social Accounting Matrix (SAM) Analysis for Gyeong-Nam Province, Korea. *Ocean & Coastal Management*, 188, 105072. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105072>.
- Lee MK and Yoo SH(2014). The Role of the Capture Fisheries and Aquaculture Sectors in the Korean National Economy: An Input-Output Analysis. *Marine Policy*, 44, 448~456. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.014>.
- Local Finance Integrated Open System(2022). <https://www.lofin365.go.kr> on July 16, 2024.
- Miller RE and Blair PD(2009). Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108676212>.
- Ministry of the Interior(2016). Annual Local Tax Statistics Report for 2015.
- Morrissey K and O'Donoghue C(2013). The Role of the Marine Sector in the Irish National Economy: An Input-Output Analysis. *Marine Policy*, 37,

- 230~238.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.004>.
- National Tax Service of Korea(2016). National Tax Service Annual Report for 2015.
- National Statistics of Korea(2023). Registered Fishing Vessel Survey for 2022.
- National Statistics of Korea(2021). Regional Income Survey for 2020.
- National Statistics of Korea(2017). Economic Census for 2015.
- National Statistics of Korea(2015). Service Industry Survey for 2014.
- Park SY, Kim SY and Lee MK(2019). Economic Contribution of Busan Ocean Industries to Regional Value-Added. *Ocean Policy Research*, 34(1), 199~221.  
<https://doi.org/10.35372/kmiopr.2019.34.1.008>.
- Park SY and Park H(2021). A Study on Economic Effect of Regional Ocean Industries Using Input-Output Analysis. *Regional Industry Research*, 44(2), 169~295.  
<https://doi.org/10.33932/rir.44.2.12>.
- Rasmussen PN(1957). *Studies in Inter-Sectoral Relations*. Amsterdam: North-Holland.
- Reis H and Rua A(2009). An Input-Output Analysis: Linkages Versus Leakages. *International Economic Journal*, 23(4), 527~544.  
<https://doi.org/10.1080/10168730903372323>.
- Sakurai K and Shibusawa H(2021). The Economic Impact of the Inland Water Fisheries/Aquaculture Industry: The Case of the Eel Industry in Japan. *Regional Science Policy & Practice* 13(6), 1729~1749. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12323>.
- Seung CK(2020). Key Sector Analysis for a Sub-National Region with Leakages. *The Annals of Regional Science*, 65(3), 619~644.  
<https://doi.org/10.1007/s00168-020-00997-1>.
- 
- Received : 10 October, 2025
  - Revised : 11 November, 2025
  - Accepted : 18 November, 2025