

- 001 한국어촌어항공단 공급 재화·용역에 대한 부가가치세 과세의 개선방안
| 전병욱 |
- 023 동태적 최적어업이론을 이용한 주요 연안어업의 온실가스 배출량 추정
| 전용한 · 남종오 |
- 053 해양수산업의 지역경제 파급효과 분석
- 부산, 울산, 경남을 중심으로 -
| 김태진 · Nikolas Tromp |
- 079 휴먼스케일을 고려한 항(港)의 원형(原形) 규모에 대한 연구
| 서성혁 · 정태열 |
- 103 국가별 물류성과지표가 국내 수출액에 미치는 영향 분석
| 손경원 · 조혁수 · 문희철 |
- 133 양식수산물 재해보험 요율 산출 및 조정에 관한 연구
| 정원호 · 최장훈 |
- 155 제11차 각료회의 이후 WTO 수산보조금 협상 동향과 전망
- CPTPP와 USMCA의 수산보조금 비교 연구를 중심으로 -
| 정명화 · 안지은 |
- 177 BWS 기법을 이용한 수산물 구매 결정요인의 우선순위 분석
| 이현동 |
- 195 중국 내 콜드체인 물류업체 선정요인의 우선순위 분석
| 왕거 · 서영준 · 곽동욱 |

한국어촌어항공단 공급 재화·용역에 대한 부가가치세 과세의 개선방안

Review on VAT Taxation on Goods and Services Provided by the Korea Fisheries Infrastructure Public Agency

전병욱*
Jun, Byung Wook

목 차

- I. 서 론
- II. 한국어촌어항공단의 관련 법령 및 기관운영의 분석
- III. 한국어촌어항공단 공급 재화·용역에 대한 부가가치세 과세의 개선방안
- IV. 결 론

〈Abstract〉

As the Korea Fisheries Infrastructure Public Agency (KFIPA) plays as the de facto government in providing goods and services of public goods nature in fishery industry, value-added tax (VAT) exemption should be enacted on those goods and services to strengthen the equity and neutrality in tax burdens, in comparison with comparable government agencies, and to improve its business environments which have been worsened after the government budget adjustment in 2017. Specifically, as the Korea Rural Community Corporation (KRCC), a public enterprise which runs very similar business as KFIPA and is also sponsored by the government, is treated as a VAT-exempt entity, the unfair tax discrimination against KIFPA has become a serious impediment in its operational organization and projects implementation. Consequently, such economic disadvantage on KIFPA should be expurgated through adding its enterprises providing goods and services of public goods nature to the entitled list of VAT-exempt business activities prescribed in current tax laws. Moreover, VAT-exempt treatment on

* 서울시립대학교 세무전문대학원 교수, 경영학 박사, bwjun@uos.ac.kr

KFIPA should also be enforced in view of legal stability, as sole proprietors and corporations who are given goods and services provided by KFIPA are very likely to bear unexpected tax risks by misunderstanding VAT features under complicated present tax laws.

Key words: KPIFA, VAT exemption, Public goods, Equity and neutrality in tax burdens, Government budget adjustment

I. 서 론

한국어촌어항공단은 어촌·어항법 제57조에 따라 설립된 해양수산부 산하 공공기관으로 어촌·어항 및 어장 분야의 다양한 사업을 통해 어촌의 활력 제고, 어항의 환경 개선 및 어장의 보전 등을 수행하고 있다. 구체적으로, 2018.4.17.자로 개정된 어촌·어항법¹⁾ 제57조 제1항의 규정에 따라 “어촌·어항의 개발 및 관리, 어장의 효율적인 보전 및 이용, 관련 기술의 개발·연구, 관광 활성화 등”을 효율적으로 수행하기 위해 1987년에 설립된 종전의 한국어촌어항협회를 한국어촌어항공단으로 개편하였다.

이와 같이 해양수산부의 사업을 다양하게 위탁해서 운영함으로써 사실상의 정부 기능을 수행하는 것으로 볼 수 있는 한국어촌어항공단은 2017년의 정부예산과목 개편으로 인해 공단 고유목적사업의 예산비목이 민간경상보조에서 민간위탁사업비로 변경되었고, 그 결과 어촌·어항법 제58조와 관련한 공단의 고유목적사업에 대한 부가가치세의 과세가 시행되어서 수익구조가 악화되고 있는 문제점이 제기되고 있다.

즉, 정부업무대행단체인 어촌어항공단에 대하여 원칙적인 부가가치세의 면세가 배제됨에 따라 수혜대상인 어업인에게 귀착되는 경제적 부담이 증가하는 문제점과 함께 이에 따른 수익성 저하로 인해 공단의 운영상 어려움이 커지는 문제점이 발생하는 것이다. 이와 함께 공간적 범위, 수혜대상 및 수행사업 등의 측면의 유사성에도 불구하고 부가가치세의 면세가 적용되는 한국농어촌공사와의 과세상 차별이 발생해서 조세부담의 공평성 측면의 문제점도

1) 법률 제15605호

발생하고 있다.

본 연구는 한국어촌어항공단에 대한 부가가치세 과세체계의 문제점에 대한 인식을 바탕으로 이러한 문제점을 해결해서 어업의 경제적 편익을 증가시키고, 어촌의 활력을 제고 시켜서 해양·수산 부문의 경쟁력을 강화시킬 수 있는 조세제도의 개선방안을 제시하고자 한다.

이를 위해 먼저 해양수산부의 어촌뉴딜300사업 등을 운영하는 정부업무대행단체인 한국어촌어항공단이 유사한 성격의 다른 정부업무대행단체에 적용되는 부가가치세 면세의 대상에서 제외됨으로써 발생하는 차별과세 및 이로 인한 어업인의 경제적 부담의 문제점을 분석하였다. 또한, 세부적인 제도적 분석을 바탕으로 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세 면세 적용의 필요성을 확인한 후에 구체적인 조세제도의 개편 방안을 제시하였다.

II. 한국어촌어항공단의 관련 법령 및 기관운영의 분석

1. 관련 법령의 분석

조세특례제한법(이하 “조특법”)²⁾ 제106조(부가가치세의 면제 등) 제1항은 “다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 재화 또는 용역의 공급에 대해서는 부가가치세를 면제한다.”고 규정했고, 부가가치세 면세 대상인 재화·용역을 열거한 동항의 각 호 중 제6호는 “대통령령으로 정하는 정부업무를 대행하는 단체가 공급하는 재화 또는 용역으로서 대통령령이 정하는 것”을 규정하였다.

위 규정의 구체적 시행과 관련해서 조특법시행령 제106조(부가가치세 면제 등) 제7항은 “대통령령으로 정하는 정부업무를 대행하는 단체”를 제1호부터 제57호까지의 각 호에서 개별적으로 규정하였다. 또한, 동조 제8항의 본문은 “대통령령으로 정하는 것”이란 이들 단체가 그 고유의 목적사업으로서 기획재정부령이 정하는 사업을 위하여 공급하는 재화

2) 조세특례제한법시행령과 조세특례제한법시행규칙도 각각 “조특법시행령” 및 “조특법시행규칙”의 약어로 기재하였다.

또는 용역을 말한다고 규정했고, 조특법시행규칙 제48조 제1항은 “기획재정부령이 정하는 사업”은 “별표 10의 정부업무대행단체의 면세사업”을 말한다고 규정하였다.

이와 관련해서 조특법시행규칙 별표10(“정부업무대행단체의 면세사업(제48조 제1항 관련)”)은 조특법시행령 제106조 제7항의 각 호에서 규정한 단체별로 구분해서 “기획재정부령이 정하는 사업”을 개별적으로 규정했는데, 이들 중 한국어촌어항공단과 유사한 성격의 단체(이하 “유사 성격 업무대행단체”)로 볼 수 있는 것을 정리하면 <표 1>과 같다. 유사 성격 업무대행단체들 중에서도 한국어촌어항공단과의 유사성이 특히 높아서 차별적인 과세상 취급의 문제점을 강조해서 제기할 수 있는 것은 <표 1>의 한국농어촌공사인데, 이하에서는 한국어촌어항공단과 한국농어촌공사 간의 사업활동 등의 유사성에 중점을 두고 분석하도록 한다.

Ⅱ 표-1. 한국어촌어항공단과 유사한 성격의 단체가 수행하는 부가가치세 면세사업
(조특법시행규칙 별표10(정부업무대행단체의 면세사업(제48조 제1항 관련) 중 발체) Ⅱ

단체명	면세사업
3. 한국농어촌공사 및 농지관리기금법에 따른 한국농어촌공사	한국농어촌공사 및 농지관리기금법 제10조에 따른 사업. 다만, 농업기반시설의 임대사업, 지하수자원 개발사업, 저수지와 그 주변 준설사업 및 폐기물관리법 제30조 제1항에 따른 폐기물처리시설 검사업무, 신재생에너지사업은 제외한다.
5. 농업협동조합법에 따른 조합·조합공동사업법인 및 중앙회	농업협동조합법 제57조·제106조·제111조·제112조의8 및 제134조에 따른 사업. 다만, 식품가공업, 인삼제조업, 인삼·홍삼제품제조업, 사료제조사업, 사료포장재사업, 도축업, 농업용자재제조업, 도매업 및 상품권 발행사업, 보관사업, 보호예수 업무와 부가가치세법 시행령 제40조 제4항 제1호부터 제5호까지에 따른 용역을 제공하는 사업은 제외한다.
6. 수산업협동조합법에 따른 수산업협동조합·중앙회, 조합공동사업법인 및 어촌계	수산업협동조합법 제60조·제112조·제113조의8·제138조 및 같은 법 시행령 제7조에 따른 사업. 다만, 보관사업, 보호예수 업무와 부가가치세법시행령 제40조 제4항 제1호부터 제5호까지의 규정에 따른 용역을 제공하는 사업은 제외한다.
23. 농수산물유통공사법에 따른 농수산물유통공사	농수산물유통 및 가격안정에 관한 법률에 따라 농림축산식품부장관의 위탁을 받아 수행하는 농수산물비축사업·유통조성사업 및 화훼류 수탁판매사업

정부업무대행단체들이 공급하는 재화 및 용역에 대해 부가가치세를 면세하는 것은 이들 단체가 공급하는 해당 재화·용역의 경우 부가가치세의 면세대상인 국가, 지방자치단체 및 지방자치단체조합(이하 “국가 등”)이 공급하는 재화 및 용역과³⁾ 거래의 실질이 동일하

3) 부가가치세법 제26조 제1항 제19호 및 동법시행령 제46조

기 때문에 조세부담의 공평성 및 중립성 측면에서 국가 등이 공급하는 재화·용역과 과세상 취급을 동일하게 할 필요성이 있기 때문이다.⁴⁾

<표 1>에서 정리한 유사 성격 업무대행단체가 공급하는 재화·용역의 경우에도 국가가 수행해야 할 사업을 사실상 대행하는 것으로 볼 수 있기 때문에 부가가치세 면세의 조세혜택을 제공하는 것으로 볼 수 있는 것이다. 단, 조특법시행령 제106조 제8항의 단서는 <표 2>에서 정리한 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 부가가치세의 면세 대상에서 제외하며, 제7호의 규정은 부가가치세법시행령 제45조 제1호에도 불구하고 적용한다고 규정하였다.⁵⁾ 즉, <표 2>의 재화 및 용역의 경우에는 정부업무대행단체가 공급하더라도 당초에 정부 등이 공급하는 공공재(public goods) 성격의 재화·용역이 아니라 민간 부문의 사업자들이 공급하는 사용재(private goods) 성격의 재화·용역에 해당하기 때문에 민간 부문과의 공정한 경쟁을 위해(즉, 조세의 중립성을 유지하기 위해) 부가가치세를 과세하는 것이다.⁶⁾⁷⁾

4) 이와 관련해서 강준(2004)은 정부업무대행단체가 공급하는 재화와 용역에 대하여 면세를 허용하는 근거는 이들 단체가 공급하는 재화와 용역이 기본적으로 공익성을 띠고 있으며, 부가가치세가 면세되는 정부가 수행하여야 할 재화와 용역의 공급을 대행하고 있는 점이라고 하였다. 또한, 공익성의 관점에서 볼 때 현실적으로 정부업무대행단체가 공급하는 재화와 용역 모두를 과세 전환하는 것은 어렵다고 생각되지만, 정부업무대행단체에 대한 면세적용범위는 이들 단체가 제공하는 재화와 용역의 공익적 성격의 수준을 감안하여 조정되어야 할 것으로 판단된다고 주장하였다. 정재현(2018)은 지방공기업의 무분별한 외연확대와 방만한 경영, 비효율성 등의 문제가 대두되자 행정자치부는 2010년부터 지방공기업 선진화 방안에 따라 지방공기업에 대한 강력한 구조조정을 시행해서 통폐합 등의 경영개선명령을 통해 지방공기업의 문제점을 개선하고자 했으나, 이러한 통합의 결과 일부 지방공사의 경우 지방자치단체 대행사업에 대한 부가가치세 면제 규정을 적용받지 못하게 되어 지방재정에 더 많은 부담을 주게 되었고, 부가가치세 부담이 가중되어 재분리를 추진하고 있다고 하였다. 그 결과 지방공단과 지방공사가 동일하게 지방자치단체 등의 업무를 대행하고 있음에도 불구하고, 현행 법령에서 지방공단에 대하여만 부가가치세 면제 규정을 둔 것은 차별적 과세에 해당하는 문제점이 있다고 주장하였다.

5) 부가가치세법시행령 제45조 제1호는 “주무관청의 허가 또는 인가를 받거나 주무관청에 등록된 … 단체가 그 고유의 사업목적에 위하여 일시적으로 공급하거나 실회 또는 무상으로 공급하는 재화 또는 용역”을 부가가치세의 면세대상으로 규정하였다.

6) 정부업무대행단체가 공급하더라도 공공재가 아니라 민간 부문의 사업자들이 공급하는 사용재 성격의 재화·용역에 해당하는 경우 조세의 중립성을 유지하기 위해 부가가치세를 과세하는 것은 공공재의 특성인 소비의 비경합성(non-rivalry)과 다르게 사용재는 민간경합성의 특성을 가지기 때문이라고 할 수 있다. 즉, 조세의 중립성은 세금 부과 결과로 납세자의 상대적인 경제상황에 변화가 초래되어서는 안된다는 일반적 과세원칙인데, 민간경합성의 특성이 있는 사용재에 대해 정부업무대행단체에게 부가가치세를 면제할 경우에는 부가가치세까지 포함한 공급가격의 차이로 인해 민간 부문의 사업자들에게 불리한 경제상황이 발생해서 조세의 중립성을 위배하게 되는 것이다.

7) 이와 같이 조세의 중립성을 유지하기 위해 민간경합성 여부를 바탕으로 정부업무대행단체가 공급하는 공공재 성격의 재화·용역을 <표 1>과 같이 조특법시행규칙 별표 10의 “면세사업”으로 규정하면서 사용재 성격의 재화·용역을 구체적 단서조항으로 규정하는데, 해당 규정의 해석은 경제적 실질을 고려해서 합리적으로 이루어져야 할 것이다. 예컨대, 조특법시행규칙 별표 10의 제47호는 “한국환경공단법에 따른 한국환경공단”의 “면세사업”을 “한국환경공단법 제17조에 따른 사업 중 국가 또는 지방자치단체의 업무를 대행하거나 그 위탁을 받아 수행하는 사업. 다만, 시험·분석·검사·진단사업, 폐비닐처리사업, 압수 폐기물자원화사업 및 슬레이트 처리사업은 제외한다.”고 규정했는데, 동(同)규정과 관련해서 인천지방국세청은 한국환경공단에 대한 세무조사 결과 다른 과세사유들과 함께 정부대행사업 중 시험·분석·검사·진단업무에 대하여 부가가치세를 과세해서 2020년 5월에 160억원의 세금을 부과하였다. 해당 과세처분에 대해 한국환경공단은 과세분 정부대행사업이 민간과 경쟁관계에 있지 않고 다른 공공기관들과의 형평성을 고려하도록 한 조특법의 취지를 감안하면 부가가치세의 면세사업으로

표-2. 정부업무를 대행하는 단체가 공급하는 재화·용역 중 부가가치세 면제 대상에서 제외되는 항목

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. 소매업·음식점업·숙박업·육탕업 및 예식장업 | |
| 2. 부가가치세법시행령 제3조 제2항에 ⁸⁾ 규정된 사업 | |
| 3. 부동산임대업 | 4. 골프장·스키장 및 기타 운동시설 운영업 |
| 5. 수상오락서비스업 | 6. 유원지·테마파크운영업 |
| 7. 주차장운영업 및 자동차견인업 | |

따라서, 정부업무를 대행하는 공익성의 측면에서 한국어촌어항공단이 비교대상인 한국농어촌공사와 최소한 유사한 수준이고, 한국어촌어항공단이 수행하는 개별 사업의 경우에도 <표 1>의 한국농어촌공사의 개별 면세사업에 비해 국가가 수행해야 할 정부업무를 대행하는 성격의 측면에서 최소한 유사한 수준에 해당하는 경우에는 한국어촌어항공단이 공급하는 재화 및 용역에 대해서도 한국농어촌공사와 같이 부가가치세의 면제 대상에 포함시킬 필요성이 있는 것이다.⁹⁾ 다음 절 이후에는 한국어촌어항공단 및 한국농어촌공사의 설립 목적 및 운영방식 등과 함께 수행하는 사업의 특성에 대한 세부적 분석을 바탕으로 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세 면제 적용의 필요성에 대해 구체적으로 논의하도록 한다.

보는 것이 타당하다는 입장으로 불복청구를 추진하고 있다. 구체적으로, 한국환경공단은 조특법시행규칙 별표 10의 제47호의 단서조항에서 “검사사업”을 부가가치세의 과세사업으로 규정했지만, 실제로는 민간경합성이 없는 토지오염도 조사 사업을 수행한 것이고, 해당 사업에 대한 부가가치세 과세시 이용자의 경제적 부담이 증가한다는 주장을 제시했는데, 해당 사업이 동(同)단서조항의 “검사사업”에 해당하는지의 여부는 구체적 사실관계를 바탕으로 한 합리적 법령 해석에 의해 결정되어야 할 것이다(2020.6.2.자 경기일보 기사(인천국제청과 한국환경공단, 150억원대 세금 놓고 갈등…환경공단 “세금 부과는 부당해 불복”)를 참고하였다).

- 8) 부가가치세법시행령 제3조 제2항에 규정된 사업”은 건설업과 부동산업 중 ① 부동산 매매(주거용 또는 비거주용 건축물 및 그 밖의 건축물을 자영건설하여 분양·판매하는 경우를 포함한다) 또는 그 중개를 사업목적으로 나타내어 부동산을 판매하는 사업 ② 사업상 목적으로 1과세기간 중에 1회 이상 부동산을 취득하고 2회 이상 판매하는 사업이다.
- 9) 단, 부가가치세 면제 대상의 해당 여부는 개별 정부업무대행단체가 한국어촌어항공단과 같이 “공단”에 해당하는지 또는 한국농어촌공사와 같이 “공사”에 해당하는지의 구분과는 무관하다. 즉, 공공기관의 운영에 관한 법률 제5조 제3항에 의해 일반적으로 “공기업”으로 구분되는 공사와 “기타공공기관”으로 구분되는 공단은 개별 법령상 요건의 차이는 있지만 그 자체로는 공익성의 수준에 기본적인 차별성이 있는 것은 아니기 때문에 공사에는 부가가치세의 면제가 적용되는 반면 공단에는 부가가치세의 면제가 배제되는 일반적 과세상 구분은 없는 것이다. 예컨대, 조특법시행령 제106조 제7항의 각 호에서 규정한 부가가치세의 면제가 적용되는 “정부업무를 대행하는 단체”에는 한국산업인력공단(제12호), 지방공기업법에 의해 지방자치단체가 설립한 지방공단(제22호), 선박안전기술공단(제24호), 한국산업안전공단(제28호), 한국광해관리공단(제36호), 한국환경공단(제47호), 도로교통공단(제48호) 및 근로복지공단(제57호)이 포함된다.

2. 설립 목적 및 운영방식 등의 분석

1) 한국어촌어항공단

어촌·어항법 제57조(한국어촌어항공단의 설립) 제1항은 “어촌·어항의 개발 및 관리, 어장의 효율적인 보전 및 이용, 관련 기술의 개발·연구, 관광 활성화 등”을 효율적으로 수행하기 위하여 한국어촌어항공단(“공단”)을 설립한다고 규정하였다. 또한, 동법 제58조(공단의 사업) 제1항은 한국어촌어항공단은 제57조 제1항에 따른 설립목적을 달성하기 위하여 <표 3>의 사업을 수행하고 규정하였다.

▮ 표-3. 한국어촌어항공단의 사업(어촌·어항법 제58조 제1항) ▮

-
- | |
|---|
| 1. 어촌·어항 및 어장에 관한 조사·연구 및 정보화 |
| 2. 어촌·어항의 개발·관리 및 이와 관련된 기술개발과 국제협력 |
| 3. 어촌 및 어항 관계자에 대한 교육·훈련 |
| 4. 어촌종합개발사업 및 어항개발사업에 수반되는 조사·측량·설계·감리 및 기술에 관한 용역업무 또는 시설물 안전 점검·유지·보수 및 준설에 관한 위탁업무 |
| 5. 국가·지방자치단체 또는 공공단체가 위탁하는 사업 |
| 6. 어촌·어항 및 연안수역의 정화·정비·조사와 관련된 사업 |
| 7. 어촌·어항과 관련된 도서의 발간·보급 및 홍보 |
| 8. 어촌·어항 및 어장과 관련된 관광자원의 개발·관리 및 관광 활성화 사업 |
| 9. 그 밖에 공단의 목적달성을 위하여 필요한 사업 |
-

한국어촌어항공단의 재무적 운영과 관련해서 동법 제58조의5(자금의 조달 등) 제1항은 공단의 운영과 사업에 필요한 자금은 <표 4>에서 정리한 각 호의 방법으로 조달한다고 규정하였다.

▮ 표-4. 한국어촌어항공단의 운영·사업자금 조달재원(어촌·어항법 제58조의5 제1항) ▮

-
- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. 정부 또는 정부 외의 자의 출연 또는 보조금 | |
| 2. 제58조 제1항 각 호의 사업으로 생긴 수익금 | |
| 3. 정부 외의 자의 기부금 | 4. 그 밖에 정관으로 정하는 수입금 |
-

한국어촌어항공단의 사업운영계획과 관련해서 동법 제58조의6(사업운영계획 등의 승인)은 공단은 대통령령으로 정하는 바에 따라 매 회계연도의 사업운영계획과 예산에 관하여

해양수산부장관의 승인을 받아야 하고, 승인받은 사업운영계획과 예산을 변경하려는 경우에도 또한 같다고 규정하였다. 또한, 주무부처인 해양수산부의 지도·감독과 관련해서 동법 제58조의7(지도·감독) 제1항은 해양수산부장관은 <표 5>에서 정리한 각 호의 사항에 대하여 공단을 지도·감독한다고 규정하였다.

Ⅱ 표-5. 한국어촌어항공단에 대한 해양수산부의 지도·감독 사항(어촌·어항법 제58조의7 제1항) Ⅱ

1. 해양수산부장관이 관련 법령에 따라 공단에 위탁한 업무에 관한 사항
2. 공공기관의 운영에 관한 법률 제50조에¹⁰⁾ 따른 경영지침 이행에 관한 사항
3. 각 회계연도의 사업계획 수립·집행 및 예산편성에 관한 사항
4. 그 밖에 다른 법령에서 정하는 사항

한국어촌어항공단 임직원의 공무원 의제와 관련해서 동법 제59조(별칙 적용 시의 공무원 의제)는 해양수산부장관이 제56조 제3항에 따라 위탁한 업무에 종사하는 한국어촌어항공단, 수산업협동조합 및 한국농어촌공사의 임직원은 그 업무에 관하여 형법 제129조부터 제132조까지의 규정을¹¹⁾ 적용할 때에는 공무원으로 본다¹²⁾고 규정하였다.

<표 4>의 한국어촌어항공단의 운영·사업자금 조달재원과 관련해서 공단의 연도별 수입지출총괄표에 기재된 최근 5년간(2015년-2019년)의 수입 현황은 <표 6>과 같다. 또한, 공단의 2019년말 재무상태표 및 자본금명세서에 기재된 자본금 구성은 <표 7>과 같다.

추가적으로, 전술한 바와 같이 2017년의 정부예산과목 개편으로 인해 부가가치세 과세가 시행되는 한국어촌어항공단이 연도별로 부담한 부가가치세액을 <표 6>을 바탕으로 추정하기 위해 공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세의 평균적인 실효세율을 5.0%로 가정하면¹²⁾ 2017년부터 2019년까지의 연도별 부가가치세 부담액은 각각 43억1,800만

10) 공공기관의 운영에 관한 법률 제50조(경영지침) ① 기획재정부장관은 공기업·준정부기관의 운영에 관한 일차적 사항과 관련하여 운영위원회의 심의·의결을 거쳐 다음 각 호의 사항에 관한 지침(이하 “경영지침”이라 한다)을 정하고, 이를 공기업·준정부기관 및 주무기관의 장에게 통보하여야 한다. (각 호 생략)

11) 수취·사전수취(형법 제129조), 제삼자뇌물제공(동법 제130조), 수취후부정처사·사후수취(동법 제131조) 및 알선수취(동법 제132조) 관련 규정이다.

12) 실효세율은 한국은행(2016)의 산업연관표를 바탕으로 계산하였다. 산업연관표를 통해 산업부문 및 간의 투입과 산출 규모의 집계자료를 확인할 수 있기 때문에 이를 통해 개별 재화·용역의 생산에 투입되는 중간재들의 구성을 확인할 수 있는데, 해당 중간재들의 개별적인 부가가치세 과세·면세에 따라 동(同)재화·용역의 산출 및 공급에 따른 실제 부가가치세의 부담 수준인 “실효세율”을 계산할 수 있는 것이다. 즉, 산업연관표를 통해 전체 소비 지출을 알 수 있고, 재화별로 구분되어 있으며, 해당 재화를 생산하기 위해 중간단계에 어떤 재화를 얼마나 사용하지를 파악하는 것이 가능하기 때문에 실효세율의 계산이 가능한데, 중간단계에 투입되는 재화·용역의 부가가치세 과세와 면세 여부를 정확하게 구분하는 자료가 없는 문제점은 박명호와 정재호(2014)의 분류방식을 사용해서 구분하였다. 예컨대, 재화 A를 생산해서 100원에 매출하기 위해 중간재인 재화 B와 용역 C를 각각 40원과 30원에 매입해야 하고, 재화 B와 용역 C가 부가가치세의 과세 및 면세 대상인 경우에

원, 43억원 및 71억4,100만원이다. 예컨대, 2017년의 경우에는 <표 6>에서 부가가치세 과세대상 재화·용역에 해당하는 위탁수입(548억8,500만원) 및 기타사업수입(314억6,500만원)의 합계액인 863억5,000만원에 5.0%의 실효세율을 곱한 43억1,800만원으로 추정하는 것이다. 이러한 부가가치세 부담액은 <표 7>과 같이 한국어촌어항공단이 자본금이 7억 1,300만원인 소규모 공공기관인 점을 고려하면 2019년의 경우에는 10배를 초과하는 과중한 규모로 상당한 경영상 압박이 되는 것으로 볼 수 있고, 유사 성격 업무대행단체와의 부가가치세 부담의 공평성 측면의 문제점이 큰 것으로 볼 수 있는 것이다.

표-6. 한국어촌어항공단의 최근 5년간(2015년-2019년)의 연도별 수입 현황* |

(단위: 백만원)			2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
정부지원 수입	직접지원·보조금* ^B , 부담금* ^C , 이전수입* ^D , 부대수입* ^E	출연금* ^A					
	위탁수입* ^G	사업수입* ^F	26,490	34,362	54,885	40,008	42,734
	간접지원·독점수입* ^H , 부대수입* ^I						
	소계		26,490	34,362	54,885	40,008	42,734
	기타사업수입* ^J		24,336	20,878	31,465	45,996	100,094
	부대수입* ^K		40	31	27	29	6
	출자금·차입금						
	기타		117	21	65	94	0
	수입 합계		50,983	55,292	86,442	86,127	142,834

* 2015년-2018년은 결산 기준, 2019년은 예산 기준

*^A 기관 고유목적 사업 수행 등을 위해 정부로부터 직접 출연받은 금액

*^B 보조금관리에 관한 법률에 따라 지원받은 금액

*^C 부담금관리기본법에 따른 부담금 수입

*^D 기금으로부터의 전입금 등 기타 정부로부터 이전받은 수입

*^E 정부의 직접지원액의 이자 등 운용수익

*^F 법령 또는 정관에 규정된 당해 기관의 업무로 인한 수입액

*^G 법령 또는 정관에 규정된 위탁근거에 따라 위탁받은 업무로 인한 수입액

*^H 법령 또는 정관에 규정되어 있거나 법령의 근거에 의하여 부여된 독점적 사업으로 인한 수입

*^I 정부의 간접지원액의 이자 등 운용수익

*^J 당해 기관의 설립근거법에 명시되지 않은 사업의 수행에 따라 발생한 수입

*^K 기타사업수입액의 이자 등 운용수익

* 자료: 공공기관 경영정보 공개시스템(www.alio.go.kr)에서 확인한 한국어촌어항공단의 “2019년 통합 정가공시 보고서” 중 “III. 주요사업 및 경영성과”-“18. 수입 및 지출 현황”¹³⁾

재화 A의 100원의 매출에 대한 부가가치세의 실효세율은 $\{(100원 \times 10\%) - (40원 \times 10\%)\} \div 100원 = 6.0\%$ 인 것이다. 본 연구의 분석에서는 박기백과 전병욱(2018)이 계산한 개별 재화·용역의 실효세율 중에서 한국어촌어항공단이 공급하는 것으로 볼 수 있는 “항만시설”의 실효세율이 5.0%인 것을 바탕으로 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세의 평균적인 실효세율을 5.0%로 가정하고 본문의 추정에 적용한 것이다. 즉, 해당 재화·용역의 부가가치세 면세 적용 여부에 따라 매출 단계에서는 10%의 부가가치세 부담의 차이가 발생하지만 이들 재화·용역을 생산하기 위한 중간단계 투입요소의 매입세액공제 여부까지 고려하면 부가가치세 면세 적용 여부에 따른 최종적인 동(同)부담의 차이는 매출 단계를 기준으로 해당 재화·용역의 공급가액(표 6)의 “위탁수입” 및 “기타사업수입” 금액의 5.0%의 수준으로 볼 수 있는 것이다.

13) 이후에서 인용한 한국농어촌공사의 경우에도 동일한 방식으로 자료를 확인하였다.

■ 표-7. 한국어촌어항공단의 2019년말의 자본금 구성 ■

항목	금액(백만원)	구성비율
출연금	439*	61.5%
정부자본보조금	274	38.5%
자본금 합계	713	100%

* 자료: 공공기관 경영정보 공개시스템에서 확인한 한국어촌어항공단의 "2019년 통합 정기공시 보고서" 중 "III. 주요사업 및 경영성과"-21. 자본금 및 주주 현황"에 첨부된 "자본금명세서"

2) 한국농어촌공사

한국농어촌공사 및 농지관리기금법(이하 “농어촌공사법”) 제1조는 “이 법은 한국농어촌공사를 설립하고 농지관리기금을 설치하여 농어촌정비사업과 농지은행사업을 시행하고 농업기반시설을 종합관리하며 농업인의 영농규모적정화를 촉진함으로써 농업생산성의 증대 및 농어촌의 경제·사회적 발전에 이바지함을 목적으로 한다.”고 규정했고, 동법 제3조(설립)는 제1조의 목적을 달성하기 위하여 한국농어촌공사를 설립한다고 규정하였다. 구체적으로, 동법 제10조(사업) 제1항은 한국농어촌공사는 <표 8>에서 정리한 각 호의 사업을 한다고 규정하였다.

■ 표-8. 한국농어촌공사의 사업(농어촌공사법 제10조 제1항) ■

1. 농어촌정비법에 따른 농어촌정비사업
2. 농업기반시설의 유지·관리 및 이용에 관한 사업
3. 농어촌용수 및 지하수자원의 개발·이용 및 보전·관리에 관한 사업
4. 농지의 조성 및 이용증진 사업과 농지 등의 재개발 사업
5. 영농규모의 적정화, 농지의 효율적 이용, 농업구조개선 및 농지시장과 농업인의 소득 안정 등을 위한 다음 각 목의 사업(“농지은행사업”)
6. 농어촌 도로의 개발 및 정비, 지역 개발 및 지원에 관한 법률에 따른 지역개발사업, 산업입지 및 개발에 관한 법률에 따른 농공단지의 개발 등 농어촌지역개발사업
7. 농어촌의 환경보전·복원에 관한 다음 각 목 시설의 설치 및 지원 사업
8. 토양오염에 관한 조사·평가 및 오염토양 개선사업
9. 제1호부터 제8호까지의 사업을 위한 시험·연구·기술개발·조사·측량·환지·설계·공사감리, 시설물안전진단 및 인력양성·교육에 관한 사업
10. 해외농업개발 및 기술융역사업
11. 도시와 농어촌 간의 교류촉진에 관한 다음 각 목의 사업
12. 농업기반시설과 그 주변지역의 개발 및 이용에 관한 사업
13. 수산업과 어촌의 지속 가능한 발전을 위한 다음 각 목의 사업
14. 국가·지방자치단체 또는 그 밖의 자로부터 위탁받은 사업
15. 다른 법령에 따라 공사가 시행할 수 있는 사업
16. 그 밖에 공사의 설립목적에 달성하기 위하여 필요한 사업

한국농어촌공사의 재무적 운영과 관련해서 농어촌공사법 제6조(자본금 및 출자) 제1항은 한국농어촌공사의 자본금은 5조원으로 하고, 전액을 국가가 출자한다고 규정하였다. 또한, 동조 제2항은 국가는 한국농어촌공사의 사업에 필요한 동산 또는 부동산을 공사에 현물로 출자할 수 있다고 규정했고, 동조 제3항은 국가는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국가가 조성한 토지 또는 농업기반시설 관리권을 한국농어촌공사에 출자할 수 있다고 규정하였다. 구체적으로, 동법 제25조(자금조달) 한국농어촌공사는 <표 8>의 사업을 하기 위하여 필요한 자금을 <표 9>에서 정리한 각 호의 재원으로 조달한다고 규정하였다.

▮ 표-9. 한국농어촌공사의 사업자금 조달재원(농어촌공사법 제25조) ▮

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 1. 자본금과 적립금 | 2. 제26조에 따른 차입금 |
| 3. 제27조에 따른 사채의 발행으로 조성되는 자금 | |
| 4. 자산운용 수입금 | 5. 그 밖의 수입금 |

주무부처인 농림축산식품부의 지도·감독과 관련해서 동법 제49조(감독)는 농림축산식품부장관은 한국농어촌공사의 경영목표 달성 및 경영효율화 등을 위하여 필요한 <표 10>에서 정리한 각 호의 사항과 관련되는 업무에 대하여 지도·감독한다고 규정하였다.

▮ 표-10. 한국농어촌공사에 대한 농림축산식품부의 지도·감독 사항(농어촌공사법 제49조) ▮

- | | |
|---|------------------------|
| 1. 제10조 제1항 제1호부터 제16호까지의 사업(<표 8>의 사업) | |
| 2. 법령에 따라 농림축산식품부장관이 위탁 또는 대행하도록 한 사업 | |
| 3. 경영지침 이행에 관한 사항 | 4. 그 밖에 관계 법령에서 정하는 사항 |

<표 9>의 한국농어촌공사의 사업자금 조달재원과 관련해서 공사의 연도별 수입지출총괄표에 기재된 최근 5년간(2015년-2019년)의 수입 현황은 <표 11>과 같다. 또한, 공사의 2019년말 재무상태표 및 자본금명세서에 기재된 1,416,529백만원의 자본금 구성은 전액 기획재정부가 출자한 정부지분자본금이다.

■ 표-11. 한국농어촌공사의 최근 5년간(2015년-2019년)의 연도별 수입 현황* ■

(단위: 백만원)			2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
정부지원 수입	보조금	출연금	161,038	163,000	154,700	162,232	150,000
	이전수입		0	0	2,172,220	2,022,579	2,124,281
	직접지원·부담금·부대수입						
	간접지원	사업수입	2,308,177	2,271,285	211,524	282,404	263,689
	위탁수입		12,371	14,230	1,238,609	1,249,320	1,271,519
	독점수입·부대수입						
	소계		2,481,586	2,448,515	3,777,053	3,716,535	3,809,489
기타사업수입			1,145,284	1,164,882	0	0	0
부대수입			34,686	261,563	41,956	32,204	12,231
출자금			15,000	15,000	23,000	20,000	15,000
차입금							
기타			124,413	104,333	0	0	586,042
수입 합계			3,800,969	3,994,293	3,842,009	3,768,739	4,422,762

■ 표-12. 한국농어촌공사의 2019년말의 자본금 구성 ■

항목	금액(백만원)	구성비율
정부지분자본금	1,416,529*	100%
자본금 합계	1,416,529	100%

* 기획재정부의 출자액

Ⅲ. 한국어촌어항공단 공급 재화·용역에 대한 부가가치세 과세의 개선방안

1. 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세 면세 적용의 필요성

1) 조세부담의 공평성 및 중립성 측면의 필요성

앞선 장의 분석과 같이 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사가 공급하는 재화·용역에 대하여 부가가치세의 면세를 적용하는 반면 한국어촌어항공단에 대해 이를 적용하지 않는 것은 조세부담의 공평성 및 중립성 측면에서 문제점이 있는 것으로 볼 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이 정부업무를 대행하는 공익성의 측면에서 한국어촌어항공단이 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사와 최소한 유사한 수준이고, 한국어촌어항공단이 수행하는 개별 사업의 경우에도 한국농어촌공사의 개별 면세사업에 비해 국가가 수행해야 할 정부업무를 대행하는 성격의 측면에서 최소한 유사한 수준에 해당하는 경우에는 한국어촌어항공단이 공급하는 재화 및 용역에 대해서도 부가가치세의 면세 대상에 포함시킬 필요성이 있는 것인데, 이러한 필요성이 확인되는 경우에도 불구하고 부가가치세의 면세를 배제하는 과세상 차별을 적용하는 것은 불합리한 과세체제로 볼 수 있는 것이다.

먼저, 설립 목적과 관련해서 한국어촌어항공단이 “어촌·어항의 개발 및 관리, 어장의 효율적인 보전 및 이용, 관련 기술의 개발·연구, 관광 활성화 등”을 효율적으로 수행하기 위한 <표 3>의 구체적 사업활동 내역은 전형적인 공공재 성격의 재화·용역을 공급하기 위한 것인데, 이러한 특성은 <표 8>의 한국농어촌공사의 사업활동 내역과도 매우 유사한 것으로 볼 수 있다. 구체적으로, <표 3> 및 <표 8>에서 기재한 한국어촌어항공단과 한국농어촌공사의 사업을 <표 13>과 같이 직접적으로 대응해서 비교하면 한국어촌어항공단이 공급하는 부가가치세의 과세대상인 재화·용역과 한국농어촌공사가 공급하는 부가가치세의 면세대상인 재화·용역을 과세상 차별적으로 취급하는 것은 조세부담의 공평성 및 중립성 측면에서 불합리한 과세방식으로 볼 수 있는 것이다.

법령상 설립목적과 관련해서도 어촌·어항법 제57조 제1항에서 제시한 한국어촌어항공단의 “어촌·어항의 개발”과 농어촌공사법 제1조에서 제시한 한국농어촌공사의 “농·어촌의 경제·사회적 발전”은 사실상 동일한 것으로 볼 수 있기 때문에 이를 바탕으로 세부적으로 규정한 양 기관의 법령상 세부사업에 대해서도 동일한 부가가치세 면세의 과세상 취급을 하는 것이 조세부담의 공평성 및 중립성 측면에서 바람직한 것이다.

■ 표-13. 한국어촌어항공단 및 한국농어촌공사 사업의 개별적 비교 ■

한국어촌어항공단의 사업(부가가치세 과세)	한국농어촌공사의 사업(부가가치세 면세)	사업 성격의 비교
제1호	제9호 및 제11호	조사·연구 등을 포괄하는 사업으로 사실상 성격이 동일함.
제2호	제1호, 제6호, 제10호 및 제12호	어촌종합개발에 관한 사업, 어촌지역산업의 진흥 및 개발에 관한 사업, 양식어업기반 조성사업, 농어촌산업 육성사업 등을 포괄하는 사업으로 사실상 성격이 동일함.
제3호	제9호	관계지에 대한 교육훈련 등에 관한 사업으로 사실상 성격이 동일함.
제4호	제2호, 제6호, 제9호, 제12호 및 제13호	어촌종합개발사업, 개발사업에 수반되는 조사·측량·설계·감리, 시설물에 대한 안전점검·유지·보수 등을 포괄하는 사업으로 사실상 성격이 동일함.
제6호	제7호	청항업무, 연안수역의 정화·정비 등 어촌·어장의 환경보전·복원 등에 관한 사업으로 유사성이 높음.
제7호 및 제8호	제1호 및 제11호	농어촌 관광휴양자원 개발사업, 농어촌관광사업에 대한 평가 및 등급결정, 도농교류 교육프로그램의 개발·보급, 농어촌마을해설가의 선발·활용 등을 포괄하는 사업으로 사실상 성격이 동일함.
제9호	제15호 및 제16호	기관의 설립목적에 부합하는 공익적 사업으로 사실상 성격이 동일함.

<표 13>의 법령상 세부사업의 비교와 함께 한국어촌어항공단과 한국농어촌공사는 <표 14>와 같이 공간적 범위 및 1차 산업 중심의 수혜대상의 측면에서 사실상 동일하고, 결합하면서 수행하는 국가사업도 동일하거나 유사하기 때문에 양 기관에 대하여 부가가치세법상 차별적 취급을 하는 것은 조세부담의 공평성 및 중립성을 위배하는 것으로 볼 수 있다.

■ 표-14. 한국어촌어항공단 및 한국농어촌공사의 공간적 범위, 수혜대상 및 수행 국가사업의 측면의 비교 ■

구분	한국어촌어항공단	한국농어촌공사
공간적 범위	농·어촌	어촌
수혜 대상	농·어업인	어업인
동일 성격 국가사업	어촌뉴딜 300, ¹⁴⁾ 일반농산어촌개발 ¹⁵⁾	
유사 성격 국가사업	국가어항관리, ¹⁶⁾ 어촌6차산업화 지원 ¹⁷⁾ 등	

한국어촌어항공단이 사실상 당초의 정부업무에 해당하는 사업을 적절하게 수행하기 위해 <표 5>와 같이 주무부처인 해양수산부의 포괄적 지도·감독을 받는 것도 역시 <표 10>과 같이 한국농어촌공사가 주무부처인 농림축산식품부의 포괄적 지도·감독을 받는 것과 유사한 것으로 볼 수 있기 때문에 역시 한국농어촌공사와의 성격상 동일성을 뒷받침하는 것으로 볼 수 있다.

따라서, 설립 목적 및 사업활동 내역과 관련해서 사실상의 정부업무를 수행하면서 공공재 성격의 재화·용역을 동일하게 공급하는 한국어촌어항공단과 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사를 부가가치세 면세 적용과 관련해서 서로 다르게 취급해서 차별적 세금문제가 발생하는 것은 조세부담의 원칙인 공평성 및 중립성을 위배하는 것이기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역의 경우에도 한국농어촌공사와 동일하게 부가가치세의 면세를 적용할 필요성이 있는 것이다.

다음으로, 운영방식과 관련해서도 한국어촌어항공단과 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사를 비교하면 유사한 수준의 정부업무 대행의 특성을 갖춘 것으로 볼 수 있기 때문에 역시 한국농어촌공사와 동일한 부가가치세 면세의 과세상 취급을 할 필요성이 있다. 즉, 한국어촌어항공단은 <표 7>과 같이 자본금에서 차지하는 정부출연 비율이 38.5%로 <표 12>와 같이 동(同)비율이 100%인 한국농어촌공사와는 상당한 차이가 있지만, 실제 조직 운영을 위한 재원이라고 보기 어려운 자본금과 다르게 조직 운영을 위해 매년 사용하는 전체 수입에서 정부로부터의 사실상의 직접적 이전을 통해 수령하는 수입(이하 “정부 의존 수입”)이 차지하는 비율(이하 “정부 의존 수입비율”)의 경우에는 한국농어촌공사에 비해 높은 수준으로 볼 수 있기 때문에 설립 목적과 마찬가지로 국가가 수행해야 할 정부업무를 대행하는 성격의 측면에서 최소한 한국농어촌공사와 동일한 과세상 취급의 필요성이 있는 것이다

구체적으로, <표 6>의 한국어촌어항공단의 연도별 수입지출총괄표의 수입 구성에서 “정부지원수입” 중 “직접지원” 항목들과 “위탁수입” 및 “기타사업수입”이¹⁸⁾ 정부 의존 수

14) 어촌·어항법 제47조의6(어촌·어항재생사업의 시행)

15) 어촌·어항법 제9조(어촌종합개발사업의 시행)

16) 어촌·어항법 제19조(어항개발계획의 수립 등), 제23조(어항개발사업의 시행), 제35조(어항관리청 및 청향업무), 제56조(권한의 위임·위탁) 및 제58조(공단의 사업)

17) 어촌·어항법 제49조의2(어촌·어항관광의 활성화 및 지원 등) 및 어촌특화발전 지원 특별법 제28조의2(어촌특화지원센터의 지정)

입에 해당하는 것으로 볼 수 있다. 따라서, 이를 바탕으로 한국어촌공단과 유사 성격 업무 대행단체에 해당하는 한국농어촌공사의 최근 5년간(2015년-2019년)의 정부 의존 수입비율의 평균을 계산하면 <표 15>와 같이 한국어촌어항공단의 동(同)평균은 99.9%로 한국농어촌공사(66.5%)에 비해 훨씬 높은 수준으로 볼 수 있기 때문에 부가가치세 면세의 근거인 정부업무대행의 성격의 측면에서 한국농어촌공사에 비해 불리하게 취급할 근거가 없고, 최소한 동일한 부가가치세 면세를 적용할 필요성이 있는 것이다.

결과적으로, 이러한 운영방식 측면의 상대적으로 강한 정부업무대행의 성격에도 불구하고 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사와 차별적인 세법상 취급을 하는 것은 조세부담의 공평성 및 중립성을 위배하기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역의 경우에도 한국농어촌공사와 동일하게 부가가치세의 면세를 적용할 필요성이 있는 것이다.

■ 표-15. 한국어촌어항공단과 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사의 최근 5년간(2015년-2019년)의 연도별 정부 의존 수입비율*^A ■

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	평균
한국어촌어항공단	99.7%	99.9%	99.9%	99.9%	100.0%	99.9%
한국농어촌공사	34.7%	33.6%	92.8%	91.1%	80.2%	66.5%

^A 정부 의존 수입^B : 전체 수입

*^B 수입지출총괄표상 (직접지원(출연금·보조금·부담금·이전수입·부대수입)+위탁수입+기타사업수입)

이상의 내용을 정리하면 설립 목적·사업활동 내역과 함께 운영방식의 측면에서 유사한 한국농어촌공사가 공급하는 재화·용역에 대하여 부가가치세 면세를 적용하는 것과 다르게 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대하여 부가가치세 과세를 적용해서 부가가치세를 포함한 판매가격을 인상시키는 과세상 차별은 조세부담의 공평성 및 중립성의 측면에서 불합리한 과세방식이기 때문에 한국농어촌공사와 동일한 부가가치세의 면세를 적용하는 조세제도의 개선이 필요한 것이다.¹⁹⁾²⁰⁾

18) 기타사업수입은 대부분 지방자치단체 등에서 위탁하는 사업을 통한 수입이므로 넓은 의미의 정부 의존 수입이라고 할 수 있다.

19) 이와 같은 본 연구의 주장에 대해서는 “조세법률주의의 원칙상 과세요건이거나 비과세요건 또는 조세감면요건을 마련하고 조세법규의 해석은 특별한 사정이 없는 한 법문대로 해석할 것이고 합리적 이유 없이 확장해석하거나 유추해석하는 것은

2) 법적 안정성 측면의 필요성

앞선 절에서 분석한 조세부담의 공평성 및 중립성 측면과 함께 법적 안정성의 측면에서도 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세 면세 적용의 필요성이 있는 것이다.

즉, <표 8>에서 정리한 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사의 사업활동 내역 중에는 다수의 어촌·수산물 대상 세부 사업(이하 “유사 세부 사업”)이 포함되었는데, 이들 세부 사업들은 <표 3>에서 정리한 한국어촌어항공단의 구체적인 사업활동 내역과 성격상 차별점이 거의 없는 것으로 볼 수 있다. 따라서, 한국어촌어항공단으로부터 <표 3>의 구체적인 사업활동과 관련한 재화·용역을 공급받는 사업자 및 최종 소비자는 한국농어촌공사로부터 유사 세부 사업과 관련한 재화·용역을 공급받는 경우와 마찬가지로 부가가치세의 면세가 적용되는 것으로 보고 거래를 구성할 것으로 예상할 수 있는데, 해당 사업자 등의 예상과 다르게 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대해 부가가치세가 과세되면 경제적 혼란과 함께 상당한 사업상 불이익을 유발하게 되어서 법적 안정성의 측면에서도 문제점이 있는 것으로 볼 수 있는 것이다.

최종 소비자의 경우에는 최종 거래대금에 부가가치세액이 포함되는 단순한 차이를 유발하지만, 거래의 중간단계에 위치한 사업자의 경우에는 매입하는 재화·용역의 부가가치세 면세 적용 여부에 따라 부가가치세법상 의제매입세액공제,²¹⁾ 재화의 공급의제,²²⁾ 공통

하용되지 않는” 요지의 다수의 대법원 판례(1998.3.27. 선고 97누20090 판결 등)를 근거로 타당하지 않은 것으로 볼 수 있지만, 해당 판례들은 조세법의 기본원칙인 조세법률주의의 원칙적 적용과 관련한 것이라고 할 수 있다. 오히려 이와 반대로 “법규 상호 간의 해석을 통하여 그 의미를 명백히 할 필요가 있는 경우에는 조세법률주의가 지향하는 법적 안정성 및 예측가능성을 해치지 않는 범위 내에서 입법 취지 및 목적 등을 고려한 합목적적 해석을 하는 것은 불가피하다”고 해석한 다수의 대법원 판례(2007.1.31. 선고 2007두13852 판결 등)도 발견할 수 있기 때문에 세법의 엄격해석을 바탕으로 한 조세법률주의의 무조건적 적용은 타당하지 않고, 본 연구의 분석과 같이 합리적 근거가 있는 경우에는 상당한 범위의 합목적적 해석도 가능하다고 볼 수 있는 것이다.

- 20) 이와 관련하여 국제기본법 제18조 제1항은 “세법을 해석적용할 때에는 과세의 형평과 해당 조항의 합목적성에 비추어 납세자의 재산권이 부당하게 침해되지 아니하도록 하여야 한다.”고 규정하고 있다. 이것은 세법의 해석 및 적용에 있어 과세의 형평과 합목적성에 비추어 납세자의 재산권을 부당하게 침해하지 않도록 해야 한다는 원칙으로서 조세공평주의와 조세법률주의의 이념에 비추어 납세자의 재산권에 대한 부당한 침해를 막기 위한 취지의 원칙이고, 조세법이 본질적으로 침해적 성격을 가지기 때문에 그러한 침해법규의 해석적용에 관한 한계를 명확하게 제시하는 의미의 원칙이다. 여기서 부당의 의미는 조세법의 이념에 비추어 적당하지 않은 것을 의미하고, 통상적 의미의 위법과 부당을 포괄하는 의미로 해석된다. 결국 부당한 재산권 침해 여부를 판단기준은 과세의 형평과 당해 조항의 합목적성에 두고, 과세의 형평은 동일자 간 동일한 소득과 동일한 수익 등에 대한 형평과 과세권과 재산권의 형평을 의미하며, 세법은 납세자의 재산권 보장을 위해 엄격하게 해석되어야 하고 유추해석이나 확장해석은 인정되지 않는 것이다. 단, 그 문언의 개념은 상대성이 있으므로 용어가 수반하는 법적 안정성이나 예측가능성을 침해하지 않는 한계 내에서 법률의 취지나 목적에 따른 목적론적 해석이 허용되고 있다(곽태훈, 2019).

사용재화의 공급,²³⁾ 공통매입세액의 안분계산,²⁴⁾ 납부세액·환급세액의 재계산,²⁵⁾ 면세사업용 감가상각자산의 과세사업 전환시 매입세액공제²⁶⁾ 및 영세율²⁷⁾ 등과 관련한 매우 복잡한 조세법령의 적용 사실이 달라지기 때문에 매입하는 재화·용역의 부가가치세 면세 적용 여부는 매우 중요한 실무상 쟁점에 해당하는데, 이러한 상황에서 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역을 일반적 예상과 다르게 부가가치세의 면세가 아닌 과세로 구분하면 이와 같은 다양한 세법상 문제점들로 인해 이를 매입한 사업자들에게 예상하지 않는 중대한 사업상 불이익이 발생하게 되어서 법적 안정성을 크게 침해하게 되는 것이다.

결과적으로, 이와 같은 거래의 실질상 유사성에도 불구하고 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대해 부가가치세 면세 적용을 배제해서 한국농어촌공사와 차별적인 세법상 취급을 하는 것은 법적 안정성의 측면에서도 매우 중요한 문제점이 있기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역의 경우에도 한국농어촌공사와 동일하게 부가가치세의 면세를 적용할 필요성이 있는 것이다.

2. 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대한 부가가치세 면세 적용방안

앞선 절에서 분석한 조세부담의 공평성·중립성 측면 및 법적 안정성 측면의 문제점을 고려해서 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사와 마찬가지로 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역에 대해서도 부가가치세의 면세를 적용하는 것이 바람직하다. 이를 위해 정부업무를 대행하는 단체를 열거한 조특법시행령 제106조 제7항의 각 호에 “어촌·어항법에 따른 한국어촌어항공단”을 포함시키고, 정부업무대행단체가 수행하는 사업을 통해 공급하는 부가가치세의 면세 대상인 재화·용역을 규정한 동법시행규칙 별표10에 한국어촌어항공단의 면세사업을 구체적으로 규정해야 할 것이다.

21) 부가가치세법 제42조

22) 부가가치세법 제29조

23) 부가가치세법시행령 제63조

24) 부가가치세법 제40조

25) 부가가치세법 제41조

26) 부가가치세법 제43조

27) 부가가치세법 제21조

단, 조특법시행규칙 별표10에서 규정하는 한국어촌어항공단의 “면세사업”은 유사 성격 업무대행단체들과 마찬가지로 <표 3>의 전체 사업에서 정부 등이 공급하는 공공재 성격의 재화·용역과 차이가 있는 사용재 성격의 재화·용역을 공급하는 사업은 제외할 필요성이 있다. 즉, 전술한 바와 같이 사용재 성격의 재화·용역을 공급하는 사업은 민간 부문과의 공정한 경쟁을 위해 부가가치세를 과세해야 하기 때문에 “면세사업”에서 제외할 필요성이 있는 것이다.

이러한 측면을 반영해서 조특법시행규칙 별표10은 <표 16>과 같이 한국어촌어항공단의 “면세사업”에 한국농어촌공사의 전체 사업내용을 포함하되, <표 1>의 한국농어촌공사의 단서조항을 참고해서 사용재 성격의 재화·용역을 공급하는 사업을 제외하도록 규정해야 할 것이다.

▮ 표-16. 조특법시행규칙 별표10(정부업무대행단체의 면세사업(제48조 제1항 관련))의 개편방안 ▮

단체명	면세사업
1.-57. (현행과 같음)	(현행과 같음)
58. 어촌·어항법에 따른 한국어촌어항공사	어촌·어항법 제58조 제1항에 따른 사업. 다만, 어항, 어항구역 또는 어항시설의 임대사업, 어촌종합개발사업 및 어항개발사업에 수반되는 준설에 관한 위탁사업은 제외한다.

IV. 결 론

해양수산부의 사업을 다양하게 위탁해서 운영함으로써 사실상의 정부 기능을 수행하는 것으로 볼 수 있는 한국어촌어항공단은 2017년의 정부예산과목 개편으로 인해 어촌·어항법 제58조와 관련한 공단의 고유목적사업에 대한 부가가치세의 과세가 시행되어서 수혜대상인 어업인의 경제적 부담이 증가하고, 공단의 수익구조가 악화되고 있는 문제점이 있다. 이와 함께 공간적 범위, 수혜대상 및 수행사업 등의 측면의 유사성에도 불구하고 부가가치세의 면세가 적용되는 한국농어촌공사와의 과세상 차별이 발생해서 조세부담의 공정성 측면의 문제점도 발생하고 있다.

조특법시행규칙 별표 10에서 열거한 정부업무대행단체들이 공급하는 재화 및 용역에 대해 부가가치세를 면세하는 것은 이들 단체가 공급하는 해당 재화·용역의 경우 부가가치세의 면세대상인 국가 등이 공급하는 공공재 성격의 재화·용역과 거래의 실질이 동일하기 때문에 조세부담의 공평성 및 중립성 측면에서 국가 등이 공급하는 재화·용역과 과세상 취급을 동일하게 할 필요성이 있기 때문이다. 따라서, 설립 목적 및 사업활동 내역과 함께 운영방식의 측면에서 사실상의 정부업무를 수행하면서 공공재 성격의 재화·용역을 동일하게 공급하는 한국어촌어항공단과 유사 성격 업무대행단체인 한국농어촌공사를 부가가치세 면세 적용과 관련해서 서로 다르게 취급해서 차별적 세금문제가 발생하는 것은 조세부담의 원칙인 공평성 및 중립성을 위배하는 것이기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국어촌어항공단이 공급하는 재화·용역의 경우에도 한국농어촌공사와 동일하게 부가가치세의 면세를 적용해야 할 것이다. 단, 조특법시행규칙 별표10에서 규정하는 한국어촌어항공단의 “면세사업”은 유사 성격 업무대행단체들과 마찬가지로 전체 사업에서 정부 등이 공급하는 공공재 성격의 재화·용역과 차이가 있는 사용재 성격의 재화·용역을 공급하는 사업은 제외할 필요성이 있다.

투고일	2020. 07. 27
1차 심사일	2020. 11. 18
게재확정일	2020. 12. 08

■ ■ 참고문헌

1. 강준. 2004. 『부가가치세 면세적용 범위의 조정방안에 대한 연구』, 고려대학교 정책대학원 석사학위논문.
2. 박태훈. 2019. 「국세기본법 제18조 제1항의 재판규범성」. 『조세법연구』, 제25권 제1호, pp. 7-32.
3. 박기백·전병욱. 2018. 『소비세 조세특례의 재분배효과 분석에 관한 기초연구』, 국회예산정책처.
4. 박명호·정재호. 2014. 『부가가치세의 유효세부담 변화 분석과 정책방향』, 한국조세재정연구원.
5. 정재현. 2017. 「지방공기업의 정부 및 지자체 업무대행에 대한 부가가치세 면제」. 『국제회계연구』, 제74호, pp. 169-191.
6. 한국은행. 2016년 산업연관표(2014년 실측표 기준)
7. 공공기관 경영정보 공개시스템. www.alio.go.kr.
8. 국가법령정보. law.go.kr.
9. 대한민국 법원. scourt.go.kr.
10. 삼일인포마인. www.samili.com.

동태적 최적어업이론을 이용한 주요 연안어업의 온실가스 배출량 추정

The Estimation of Greenhouse Gas Emissions for Major Coastal Fisheries using Dynamic Optimal Fisheries Theory

전용한* · 남종오**

Jeon, Yong Han · Nam, Jong Oh

목 차

- I. 서 론
- II. 추정모형
- III. 실증분석
- IV. 요약 및 결론

〈Abstract〉

The purpose of this study is to estimate the greenhouse gas(GHG) emissions at the optimum horsepower level of major coastal fisheries for marine ecosystem management in South Korea by utilizing dynamic optimal fisheries theory. As a result of analysis, major coastal fisheries at recent 3 years has emitted 9.8% more GHG than dynamic optimum horsepower level. This result could be used as a reference when government raises target(5.2%) of reducing GHG in the fisheries sector to recover the coastal marine ecosystem and respond to climate change. In addition, if coastal fisheries had to reduce GHG by 9.8%, the proportion of emission right purchasing cost was analyzed to be up to 0.2% of fishing profits per fishing vessel. Even if the emission regulation was implemented, individual coastal fishing vessels would not be affected adversely to their business.

* 제1저자, 부경대학교 경제학부 강사, n14cruiff@naver.com

** 교신저자, 부경대학교 경제학부 부교수, namjo1234@pknu.ac.kr

Key words: Marine ecosystem, Coastal fisheries, Greenhouse Gas, Dynamic optimal fisheries theory, Emission right purchasing cost

I. 서 론

국제사회는 온실가스(GHG, Greenhouse Gas) 배출에 따른 기후변화의 심각성을 인지하고, 이러한 문제의 해결방안을 모색하기 위해 1988년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)를 설립하였다. 그동안 IPCC는 1~5차에 걸쳐 평가보고서를 발간하였고, 이를 토대로 1992년 유엔기후변화협약(UNFCCC) 체결, 1997년 교토의정서(Kyoto Protocol) 채택, 2015년 파리협정(Paris Agreement)이 체결되어 모든 국가에 온실가스 감축 의무를 부과하고 있다.

정부도 국제사회의 온실가스 감축 노력에 동참하고자 2010년 「저탄소 녹색성장 기본법」을 제정하고, 2012년 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(약칭: 배출권거래법)」을 제정하여 2015년부터 온실가스 배출권 거래제를 시행하고 있다. 또한, 정부는 2030년까지 온실가스 배출전망 대비 37%를 감축하는 목표를 수립하고, ‘2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵’을 발표했다.

상기 로드맵을 바탕으로 ‘제1차 기후변화대응 기본계획(2017~2036)’을 확정하였는데, 농림어업부문에서는 온실가스 배출전망 대비 5.2%의 감축 목표를 제시하였다. 그러나 어업부문 사업체는 「배출권거래법」 제8조(할당대상업체의 지정 및 지정취소)의 온실가스 배출량 기준에 미달하므로 상기 목표는 강제성이 없는 선언적 의미로만 남게 되었다. 그러나 정부의 온실가스 감축 목표량이 증가추세를 고려하면 온실가스 배출량 기준을 하향 조정하거나 타 산업과의 형평성 및 오염원인자부담원칙 등을 적용함으로써 어업부문도 향후 온실가스 배출규제를 받을 가능성은 여전히 열려 있다. 특히 연안어업의 경우 국토에 근접한 주변 해역에서 대부분의 조업이 이루어짐에 따라 온실가스 배출의 원인자부담원칙이 적용될 가능성이 크다.

이에 본 연구는 연안어업이 온실가스 배출규제의 대상이 될 수 있다는 가정하에

Gompertz 지수성장함수에 기반한 생물경제모형 및 동태적 최적화 이론을 이용하여 주요 연안어업의 온실가스 최적배출량과 배출권 구입비용을 가상으로 추정해보고자 한다. 이를 위해 온실가스 배출의 주원인인 연료 소모와 관련성이 높은 마력수를 대상으로 해양생태계의 자원상태, 경제적 변수, 사회적 할인율을 고려한 동태적 최적수준의 마력을 추정한다. 이후 동태적 최적마력과 최근 마력에서의 온실가스 배출량을 비교하여 가상의 온실가스 배출 저감량을 도출하고, 온실가스 배출권 가격을 활용하여 온실가스 배출권 구입비용을 정량적으로 도출해보고자 한다.

본 연구의 사회과학 선행연구로 생물경제모형을 이용하여 정태적 수준에서의 고등어 어획량 당 탄소배출량과 기후변화의 영향을 분석한 최종두(2017)의 연구와 Park J-A 외(2015)의 한국 근해어업의 온실가스 배출량을 추정한 연구가 존재한다. 아울러 본 분석에 이용한 Gompertz 성장함수에 기반한 동태적 최적어업이론을 활용하여 삼치와 갈치를 분석한 조훈석·남종오(2020), 남종오·조훈석(2018)의 연구가 있다. 자연과학 선행연구로는 전과정평가방법을 이용해 연안어업의 온실가스 배출량을 추정한 김현영 외(2017)의 연구가 존재한다. 그리고 이석형 외(2018)의 연근해자망과 통발어선의 실측한 온실가스 배출계수와 기존 계수를 비교한 연구와 김필수 외(2014)의 운항특성을 반영한 분류체계별 연근해어선의 온실가스 배출계수를 제시한 연구가 있다. 이외에도 어업 및 수산물 가공업을 대상으로 온실가스 배출량을 산정한 Winther 외(2009), Ziegler 외(2009), Ziegler (2007), Ziegler·Hausson (2003) 등의 연구도 있다.

선행연구를 종합해보면 동태적 최적어업이론을 활용한 연구들은 어종을 대상으로 최적 어획량, 어획노력량, 자원량을 추정하였으나, 상기 이론을 이용해 연안어업을 분석한 연구는 없는 실정이다. 또한 근해 및 연안어업의 온실가스 배출량을 추정한 선행연구들은 분석 당시 어선의 마력수준에서 배출량을 추정하는 데 그치고 있다.

따라서 본 연구는 상술한 사회과학 및 자연과학 선행연구에 비해 몇 가지 차별성이 존재한다. 첫째, Gompertz 지수성장함수에 기초한 잉여생산모형과 동태적 최적화이론을 적용해 자원상태, 경제적 변수, 사회적 할인율을 반영하여 어업이윤의 순현재가치를 극대화하는 연안어업의 동태적 최적수준의 마력을 도출하였다. 둘째, 온실가스 배출과 연관성이 높은 연안어업의 마력수를 대상으로 동태적 최적마력수준에서의 이산화탄소(CO_2), 메탄

(CH_4), 아산화질소(N_2O) 배출량을 가상추정하여 현재 마력수준에서의 배출량과 비교하고, 온실가스 감축량을 제시하였다.

본 연구의 구성으로 II장에서는 생물경제모형, 동태적 최적화 이론과 온실가스 종류별 배출량 산정식을 제시한다. III장에서는 연안어업의 동태적 최적마력수준을 도출하고, 동마력에서 온실가스 세 종의 배출량을 추정하여 현재 마력에서의 배출수준과 비교·분석한다. 끝으로 IV장에서는 분석결과를 요약하고, 본 연구의 의의 및 향후 연구 방향 등을 언급할 것이다.

II. 추정모형

본 장에서 서술할 연안어업의 동태적 최적마력수준에서의 온실가스 배출량 분석과정은 어획노력량 표준화, 잉여생산모형 분석, 동태적 최적어업어획함수, 온실가스 배출량 추정의 4단계로 구성된다.

Ⅰ 그림-1. 주요 연안어업의 온실가스 배출량 추정 분석체계도 Ⅰ



주 : r (어자원의 본원적 성장률), q (어획능력계수), k (어자원의 환경수용능력), p (단위당 어획물의 가격), c (마력당 어업비용), δ (사회적 할인율)

1. 수산자원평가 모형의 기본가정

본 분석의 기본 가정은 연안자망(CGN, Coastal Gill Net), 연안통발(CT, Coastal Trap), 연안복합(CCF, Coastal Composite Fishery), 연안개량안강망(CSN, Coastal Stow Net)이 조업구역 내에서 한 어업의 어획량이 증가하면 다른 어업에서는 어획량이 감소하

는 경제적 상호작용이 존재한다는 것이다. 여기서 어획량은 분석대상 업종으로 제한하였는데, 이는 분석대상이 아닌 어업의 어획량이 분석대상에 포함되면, 온실가스 배출량이 과대 추정될 수 있기 때문이다.

2. 어획노력량 표준화

본 연구에서는 어구와 어법이 서로 다른 네 개 어업의 어획노력량에 영향을 미치는 다른 요인변수의 영향을 분리시키고, 개별 어획노력량을 동일한 단위로 표준화하기 위해 Gavaris (1980)의 일반선형모형(GLM, General Linear Model)을 이용하였다. 식 (1)에서 U_g 는 요인변수 수준의 기준 단위노력당어획량(CPUE)을 나타내며, g 는 연도, 어업, 어구, 어장 등을 의미한다. P_{ij} 는 i 에서 j 에 관한 상대적 어획능력으로 i 는 요인변수, j 는 요인변수의 수준을 의미한다. 요인변수별 기준이 되는 수준에 대해 P_{ij} 는 1로 정의한다. 분석자료가 요인변수 i 의 j 수준을 의미할 때 가변수(Dummy Variable) X_{ij} 는 1로 표시하며, 그렇지 않으면 0으로 나타낸다. 로그정규분포를 따르는 CPUE의 일반모형에서 ϵ 는 평균이 0이고, 일정한 분산인 σ^2 을 가지는 정규확률변수이다.¹⁾

$$\ln U = \ln U_g + \sum_i \sum_j X_{ij} \ln P_{ij} + \epsilon \quad (1)$$

연안자망, 연안통발, 연안복합, 연안개량안강망의 어획노력량을 표준화하기 위하여 요인변수로 어업과 연도를 선정하고, 개별 요인변수의 수준으로 네 개 어업과 42년 동안의 기간(1977~2018년)을 설정하였다. 위의 변수와 개별수준을 조합하여 가변수가 1 또는 0 인지를 결정한 후, 가변수들로 회귀식을 구성해 최소자승법(OLS, Ordinary Least Squares)을 이용하여 네 개 어업의 CPUE와 어획노력량 단위를 표준화한다.²⁾ 네 개 어업의 표준화된 어획노력량은 개별 어업의 추정된 CPUE와 어획량에 의해 추정된다. 여기서 네 개 어업의 표준화된 총 어획노력량은 개별 어업의 추정된 어획노력량을 합하여 도출된다.

1) Quinn and Deriso(1999), p.560, 전용한·남종오(2018), p.254.

2) Quinn and Deriso(1999), p.560.

3. CYP 모형

잉여생산모형(Surplus Production Model)은 Verhulst (1838)의 연구에서 처음 제시되었으며, 수산자원의 성장량만큼 어획한다면 균형상태를 유지하여 지속가능한 수준에서 어업자원을 이용할 수 있다는 균형이론에서 시작한다. 동 모형은 어자원의 출생률, 사망률, 연령별 정보 등 생물학적 자료 및 어획능률계수에 대한 접근이 차단된 경우에 어획량과 어획노력량 자료로 최대지속적 어획량, 최대지속적 어획노력량, 최대지속적 자원량 추정이 가능하다는 장점이 있다. 특히 Clarke와 Yoshimoto, Pooley는 Gompertz 지수성장함수(Exponential Growth Function)에 기반을 둔 Fox 모형(1970)을 토대로 CYP(Clarke, Yoshimoto, Pooley) 모형(1992)을 개발하였는데, Fox 모형의 $\frac{\Delta U}{U}$ 를 $\frac{1}{U} \frac{dU}{dt}$ 로 가공하여 식 (2)를 도출하였다. 식 (2)의 U_t 는 t 시점의 CPUE, F 는 어획노력량, r 은 어자원의 본원적 성장률, q 는 어획능률계수, k 는 어자원의 환경수용능력을 의미한다.

$$\ln \left[\frac{U_{t+1}}{U_t} \right] = r \ln(qk) - r \int_t^{t+1} \ln(U) dt - qF \quad (2)$$

Taylor 급수 근사를 사용하여 식 (2)에 $\int_t^{t+1} \ln(U) dt$ 의 적분 추정치 $\ln(\bar{U})$ 를 도출한 후 식 (2)에 대입하고, Schnute이 가정한 $\bar{U}_t \cong \sqrt{U_t U_{t+1}}$ 을 적용하면 식 (3)으로 정리 가능하다. 식 (3)의 $\bar{U}_t$ 는 t 시점의 평균 CPUE, $\bar{F}_t$ 는 t 시점의 평균 어획노력량을 나타낸다.

$$\ln(\bar{U}_{t+1}) = \frac{2r}{2+r} \ln(qk) + \frac{2-r}{2+r} \ln(\bar{U}_t) - \frac{q}{2+r} (\bar{F}_t + \bar{F}_{t+1}) \quad (3)$$

최소자승법으로 식 (3)의 상수항인 $\frac{2r}{2+r} \ln(qk)$, 독립변수의 계수인 $\frac{2-r}{2+r}$, $\frac{q}{2+r}$ 를 추정한 후, 삼원연립방정식을 풀이하여 동태적 최적어업어획함수 분석에 필요한 q , k , r 을 도출한다.

4. 최적어획량 추정모형의 기본가정

아래 식 (4)의 Gompertz 지수성장함수에 기초한 최적어획량 추정모형에서 $G(X_t)$ 는 t 시점에서 어업자원의 성장량이며, X_t 는 t 시점에서 어업자원량, $\dot{x}$ 는 시간의 흐름에 따라 달라지는 자원량을 나타낸다.³⁾ 식 (4)의 지수성장함수에 어업인의 t 시점에서 어획량을 차감하면 식 (5)와 같이 표현할 수 있다.

$$G(X_t) = rX_t \ln\left(\frac{k}{X_t}\right), \text{ where } \frac{dX_t}{dt} = \dot{x} \quad (4)$$

$$\frac{dX}{dt} = G(X_t) - Y_t \quad (5)$$

Y_t 는 t 시점의 어획노력량(F_t)과 X_t 에 의존하는 어획함수이며, 어획능력계수인 q 와 어획노력량의 특성을 반영하는 승수 α 및 수산자원의 특성을 고려한 승수 β 를 이용해 아래의 식 (6)과 같이 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 어획함수의 α 와 β 를 각각 1로 가정한 후 선형함수의 형태로 나타낸다. 식 (7)은 어획비용함수 $TC(F_t)$ 로 단위노력당 어획비용(c)에 F_t 를 곱하여 도출한다.

$$Y_t = qF_t^\alpha X_t^\beta \quad (6)$$

$$TC(F_t) = cF_t \quad (7)$$

3) 남종오·조훈석(2018), p.240.

5. 동태적 최적어업어획함수⁴⁾

Clark·Munro (1975)는 어업자원량을 어업의 자본(Stock)이라 가정하고, 시간의 흐름에 따른 어획활동에서 생성되는 사회적 이익을 극대화하는 동태적 최적이론을 제시하였다.⁵⁾ 동태적 최적화 이론의 함수와 제약조건(subject to)은 식 (8)과 같다.

$$Max NPV = \int_0^{\infty} [pY_t - cF_t]e^{-\delta t} dt = \int_0^{\infty} [pqF_tX_t - cF_t]e^{-\delta t} dt \quad (8)$$

$$(s. t.) \quad dX/dt = \dot{x}, X(0) = X_0, X_t \geq 0, 0 \leq Y_t \leq Y_{t_{max}}$$

이때, F_t 는 t 시점의 어획노력량, Y_t 는 t 시점의 어획량, δ 는 사회적 할인율을 의미한다. $pY_t - cF_t$ 는 어획활동을 통해 t 시점에서 얻게 되는 어업이익이며, X_0 는 초기 어업자원량을 나타내고, $Y_{t_{max}}$ 는 t 시점에서 최대어획량을 의미한다. 식 (8)의 제약조건하에서 목적함수의 최적화를 위한 현재가치 해밀토니안 함수식 H_c 는 식 (9)와 같다.

$$H_c = [pqF_tX_t - cF_t] + \lambda[G(X_t) - qF_tX_t] \quad (9)$$

식 (9)의 λ 는 그림자가격(Shadow Price)으로 어업자원의 미래가치를 현재가치로 환산한 할인율을 의미한다. 식 (9)의 X_t 는 상태변수를 뜻하며, F_t 는 제어변수를 의미한다. H_c 의 최적해는 H_c 를 어획노력량(F)과 자원량(X)으로 편미분한 1계 필요조건(First Order Necessary Condition)에 F 를 편미분하여 얻을 수 있는 상태효율조건식(SEC, Static Efficiency Condition)의 λ 를 t 로 편미분하여 추정할 수 있다. 그리고 동태효율조건식(DEC, Dynamic Efficiency Condition)은 H_c 를 X 에 대해 편미분한 1계 필요조건으로부터 도출이 가능하다.

4) 동태적 최적어업어획함수의 도출과정은 남종오(2011), pp.27-29, 남종오 외(2015), pp.63-64, 남종오·조훈석(2018), pp.240-241를 참고하여 작성하였다.

5) Clark·Munro (1975), pp.95, 최종열·김도훈(2011), pp.2.

$$\text{SEC: } \frac{\partial H}{\partial F} = pqX - c - \lambda qX = 0, \quad p - \frac{c}{qX} = \lambda \quad (10)$$

$$\text{DEC: } \frac{\partial H}{\partial X} = pqF + \lambda G'(X) - \lambda qF = -\dot{\lambda} + \delta \lambda \quad (11)$$

상태효율조건식(SEC)인 식(10)의 λ 를 t 로 편미분하면 식 (12)와 같다.

$$\dot{\lambda} = \frac{c}{qX^2} \dot{x} = \frac{c}{qX^2} [G(X - qFX)] \quad (12)$$

위의 식 (10), (11), (12)를 정리하면 최적어업자원량을 추정하기 위해 필요한 황금률 (Golden rules)을 도출할 수 있는데, 이는 식(13)과 같다.

$$G'(X^*) + G(X^*) \frac{c}{X^*(qpX^* - c)} = \delta \quad (13)$$

식 (13)의 $G'(X^*)$ 는 어업자원의 한계성장률이며, $G(X^*) \frac{c}{X^*(qpX^* - c)}$ 는 어업자원의 한계효과를 의미한다. 식 (13)과 같이 어업자원의 한계성장률과 어업자원의 한계효과를 더한 $G'(X^*) + G(X^*) \frac{c}{X^*(qpX^* - c)}$ 가 사회적 할인율(δ)과 같을 때, 최적어업자원량 수준이 달성된다.

식 (13)에 식 (4)의 Gompertz의 지수성장함수를 대입하여 최적어업자원량(X^*)을 도출하게 되며, 이를 정리한 결과는 식 (14)와 같다.

$$X^* = \frac{1}{2} \left[\left\{ \frac{c}{pq} + \frac{\delta}{r \ln(\frac{k}{X^*})} \right\} \pm \sqrt{\left\{ \left(\frac{c}{pq} + \frac{\delta}{r \ln(\frac{k}{X^*})} \right)^2 - 4 \left(\frac{\delta c}{pq r \ln(\frac{k}{X^*})} + \frac{c}{pq} \right) \right\}} \right] \quad (14)$$

식 (14)를 통해 최적자원량인 X^* 가 도출되면 어업자원의 평형 상태를 의미하는 식인

$\dot{x} = G(X^*) - Y^* = 0$ 으로부터 어업의 최적어획노력량(F^*)을 도출할 수 있는데 이는 식 (15)와 같다.

$$F^* = \frac{r \ln\left(\frac{k}{X^*}\right)}{q} \quad (15)$$

앞서 CYP 모형을 통해 추정한 어획능력계수(q)와 X^* , F^* 를 어획함수인 식 (6)에 대입하면 식 (16)과 같은 최적어획량(Y^*)을 도출할 수 있다.

$$Y^* = qF^* X^* \quad (16)$$

6. 온실가스 배출량 산정

본 연구의 분석대상인 연안자망, 연안통발, 연안복합, 연안개량안강망의 2018년 기준 어선척수는 35,149척으로 어선의 제원, 마력, 톤급에 따라 엔진의 부하율이 다양하다. 그리고 선장의 어로경험에 따라 어선의 조업 패턴, 어선의 활동도 등 운항특성도 상이하다. 또한, 어선에 설치된 무선설비 장치(V-PASS)를 임의로 조작하는 경우가 있어 정확한 엔진 가동시간을 산정하기 어렵다.

이러한 연안어업의 특성에서 기인한 자료의 한계로 인하여 연안어업에 폭넓게 적용 가능한 Tier1 온실가스 배출량 산정방법론을 본 연구에서 사용하였다. Tier1 온실가스 배출량 산정방법론은 유종별 연료소비량과 온실가스 종류에 따른 유종별 배출계수를 이용하여 유종별·온실가스 종류별 배출량을 산정할 수 있다. 석유류를 연소하면 온실가스 6종 중 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O)를 배출하는데 이를 산정하기 위해 유류사용량은 2016~2018년 수협 연안어업 업종별 유류공급량으로 대응하였고, CO_2 배출량 산정식은 온실가스종합정보센터에서 제안하는 산정식을 사용하였으며, CH_4 , N_2O 배출량 추정은 ‘2019 국가 온실가스 인벤토리 보고서’의 산정식을 활용하였다.

아래의 식 (17)은 연안어업의 업종별·유종별 CO_2 배출량 산정식으로 FS 는 유류공급

량을 의미하며, NCV 는 순발열량, CEF 는 탄소배출계수를 나타낸다. i 는 자망, 통발, 복합, 개량안강망 등 네 개 업종이며, j 는 유종으로 휘발유와 경유를 의미한다. 10^{-6} 은 CO_2 배출량을 톤으로 환산하기 위한 상수이며, $\frac{44}{12}$ 는 탄소원자량에 대한 이산화탄소 분자량으로 탄소배출량을 CO_2 배출량으로 환산하는데 사용된다.

$$CO_2 \text{ Emissions}_{ij}(t) = FS_{ij} \times NCV_j \times CEF_j \times 10^{-6} \times \frac{44}{12} \quad (17)$$

다음의 식 (18)과 (19)는 연안어업의 업종별·유종별 CH_4 , N_2O 배출량 산정식으로 CF_j 는 전환계수, $EF_j(CH_4)$ 와 $EF_j(N_2O)$ 는 CH_4 와 N_2O 의 배출계수이다. i 는 연안업종(자망, 통발, 복합, 개량안강망), j 는 유종(휘발유, 경유), 10^{-3} 은 CH_4 , N_2O 배출량을 톤으로 환산하기 위한 상수이다. 식 (18)과 (19)의 41.868은 열량 단위인 TOE로 표현된 유류공급량을 Joule로 환산하는 계수를 의미한다.

$$CH_4 \text{ Emissions}_{ij}(t) = FS_{ij} \times 41.868 \times CF_j \times EF_j(CH_4) \times 10^{-3} \quad (18)$$

$$N_2O \text{ Emissions}_{ij}(t) = FS_{ij} \times 41.868 \times CF_j \times EF_j(N_2O) \times 10^{-3} \quad (19)$$

III. 실증분석

1. 자료분석

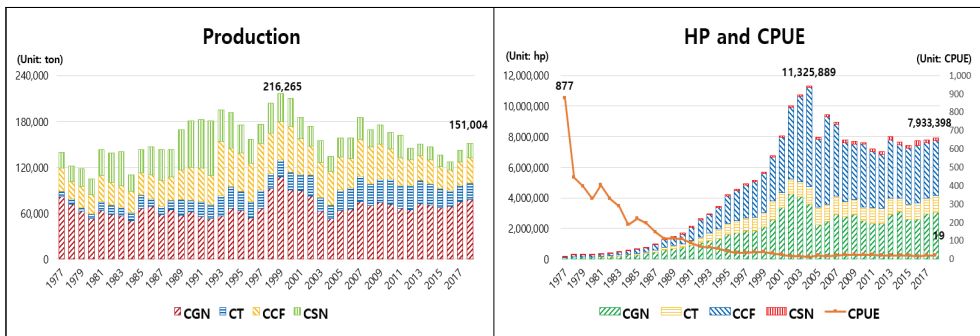
본 연구의 분석대상인 연안자망(CGN), 연안통발(CT), 연안복합(CCF), 연안개량안강망(CSN) 등 네 개 연안어업의 1977~2018년 기간동안 어획량(톤)과 마력수·CPUE(kg/마력) 추이는 그림-2와 같다.

우선, 주요 연안어업의 같은 기간 어획량을 살펴보면, 1999년 216,265톤으로 집계되었으나 과잉 어획노력량 투입, 기후변화, 해양환경 악화 등의 복합적 요인으로 인해 2004년 134,625톤으로 급격히 감소하였다. 2018년 151,004톤으로 어획량이 소폭 증가하였는데, 이는 어선감척사업과 연안바다목장 사업, 종자방류 등의 정책효과가 어느 정도 영향을 미쳤기 때문으로 추정된다.

다음으로, 연안어업의 마력수는 1977년부터 급격히 증가하여 2004년 11,325,889마력을 기록하였으나, 2004년부터 연안어업을 대상으로 감척사업을 실시하여 2018년 7,933,398마력으로 어선세력이 축소되었다. 마지막으로, 주요 연안어업의 CPUE는 1977년 877에서 급속도로 감소하여 2018년 19로 나타났다.

이는 상술한 어획량 감소요인으로 1977년 대비 최근 어획량이 정체된 반면, 당시 국가 경제가 고속성장하면서 무동력이던 연안어선의 동력화가 진행되었기 때문으로 보인다. 또한 분석에 이용한 어획량과 어획노력량 자료의 기초통계량은 아래의 표-1과 같다.

■ 그림-2. 주요 연안어업의 어획량과 마력수·CPUE 추이(1977~2018년) ■



자료: 국가통계포털(<http://kosis.kr>) 어업생산통계; 해양수산부 해양수산통계연보 각 연호 재가공.

■ 표-1. 분석에 활용한 자료의 기초통계량 ■

구분	관측치	평균	중앙값	표준편차	최소값	최대값
어획량(톤)	42	158,333	155,800	26,114	104,393	216,265
어획노력량(마력)	42	4,821,702	5,046,679	3,539,407	158,966	11,325,889

2. 어획노력량 표준화 결과

연안자망, 연안통발, 연안복합, 연안개량안강망으로 구성된 네 개 연안어업의 마력수를 표준화하여 어획노력량 변수로 이용하기 위해 개별어업의 연도별 CPUE에 자연로그를 취한 후, Gavaris의 일반선형모형을 구성하여 표준화를 실시하였다. 표-2의 회귀분석 결과, 모든 연도별 변수와 가변수, 상수항이 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 결정계수인 R^2 는 0.9506으로 모형의 설명력이 약 95%이었으며, 조정된 결정계수인 $\bar{R}^2$ 는 0.9329이고 모형의 설명력이 약 94% 이상으로 높은 수준을 나타내었다. 아울러 F -통계량도 1% 유의수준에서 통계적으로 유의적인 것으로 분석되어 통계적으로 유의한 모형인 것을 확인할 수 있다.

■ 표-2. Gavaris 일반선형모형 검정 결과 요약 ■

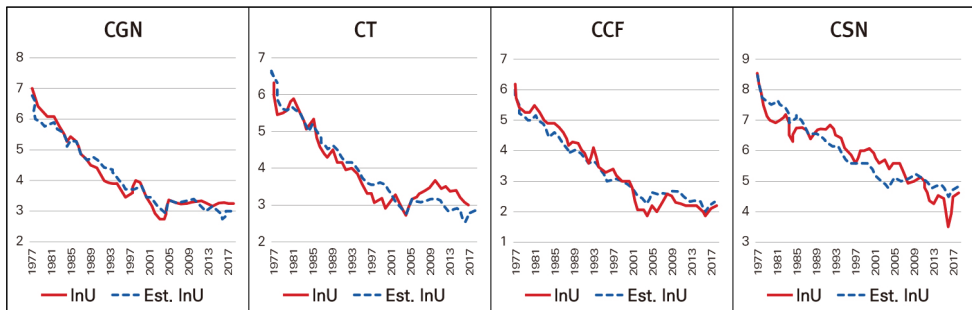
식	R^2 ($\bar{R}^2$)	F -Statistic (Prob.)	유의적 변수의 개수 (Prob. < 0.01)
일반선형	0.9506 (0.9329)	53.7877*** (0.0000)	45

주1: *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

주2: Gavaris 일반선형모형의 상세 검정 결과는 표 부록-2에 기재하였다.

그림-3의 4개 어업에서 연도별 로그화된 CPUE 관측치와 CPUE 추정치가 수치상으로는 소폭 차이가 존재하는 것으로 보이지만 연도가 지남에 따라 관측치와 추정치는 동일하게 감소하는 추세를 나타내고 있다.

■ 그림-3. 주요 연안어업의 업종별 로그화된 CPUE 관측치와 추정치 비교 ■



3. 잉여생산모형 분석 결과

로지스틱성장함수 또는 Gompertz 지수성장함수를 기반으로 한 잉여생산모형의 선정을 위해 우선 표준화된 CPUE를 종속변수로 두고, 추정된 어획노력량을 독립변수로 지정하여 회귀분석을 실시해야 한다. 이는 추정된 어획노력량과 표준화된 CPUE의 관계가 선형 또는 지수형태인지에 따라 성장함수를 달리 적용해야 하기 때문이다.

이에 표-3에 작성한 회귀분석 결과, 지수모형의 $\overline{R}^2$ 가 0.9820으로 로지스틱모형에 비해 상대적으로 높았으나 두 모형의 F -통계량, 상수항과 어획노력량(Effort)은 1% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 따라서 지수모형과 로지스틱모형에 기초한 잉여생산모형을 분석하였다.

표-3. 주요 연안어업의 로지스틱 및 지수모형 분석 결과

식	R^2 ($\overline{R}^2$)	F -Statistic (Prob.)	C	Effort
			Coefficient (Prob.)	Coefficient (Prob.)
로지스틱	0.5227 (0.5107)	43.7991*** (0.0000)	250.6782*** (0.0000)	-0.0000*** (0.0000)
지수	0.9824 (0.9820)	2236.9420*** (0.0000)	17.8566*** (0.0000)	-0.9320*** (0.0000)

주: *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

로지스틱성장함수를 기반으로 한 Schaefer, Schnute, WH 모형과 Gompertz 지수성장함수에 기초한 Fox, CYP 모형 등 5개 잉여생산모형의 분석 결과는 표-4에 제시하였다. 5개 잉여생산모형 중 CYP 모형을 제외한 4개 모형의 R^2 및 $\overline{R}^2$ 는 모형의 설명력이 20% 이하로 나타났다. 통계적으로 비교적 우수한 CYP 모형의 분석 결과, R^2 은 0.9686, $\overline{R}^2$ 는 0.9669로 모형의 설명력이 약 97%로 추정되었으며, 모형의 F -통계량과 상수항인 C , 독립변수인 X_1 과 X_2 의 계수 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다.

5개 잉여생산모형의 예측력을 평가해보기 위해서 모형별 MAPE(Mean Absolute Percentage Error)와 RMSE(Root Mean Squared Errors)를 도출하였다. 관측치에 대한 추

정치와 관측치간 차이의 비율을 합산한 후, 기간으로 나눈 MAPE 추정 결과에서는 CYP 모형이 26으로 가장 낮았다. 또한, 관측치와 추정치의 차이를 제곱한 후, 이를 합하여 기간으로 나눈 평균제곱오차(MSE, Mean Squared Errors)의 제곱근인 RMSE 역시 CYP 모형이 49,359로 가장 낮았다.

표-4. 5개 잉여생산모형 분석 결과

모형	R^2 ($\bar{R}^2$)	F-stat. (Prob.)	C	X_1	X_2	MAPE	RMSE
			Coef. t-stat. (Prob.)	Coef. t-stat. (Prob.)	Coef. t-stat. (Prob.)		
Schaefer	0.1717 (0.1146)	3.0068 (0.0651)	-0.2237 -1.3521 (0.1868)	0.0004 0.2812 (0.7806)	0.0000 1.2391 (0.2252)	815	1,494,148
Schnute	0.0918 (0.0312)	1.5158 (0.2360)	-0.2116 -0.9049 (0.3727)	0.0002 0.1319 (0.8960)	0.0000 0.8330 (0.4114)	238	444,038
WH	0.1868 (0.1326)	3.4453 (0.0450)	-0.3397* -1.7107 (0.0975)	0.0011 0.7289 (0.4717)	0.0000 1.7881 (0.0839)	178	298,113
Fox	0.1713 (0.1141)	2.9963 (0.0656)	-0.3846 -0.4640 (0.6461)	0.0410 0.2483 (0.8057)	0.0000 0.6681 (0.5094)	86	140,922
CYP	0.9686 (0.9669)	585.9768 (0.0000)	1.7033*** 3.0235 (0.0045)	0.6621*** 6.5756 (0.0000)	-0.0000*** -2.6848 (0.0107)	26	49,359

주 1: Schaefer모형: $C=r$, $X_1 = \frac{r}{qk}$, $X_2 = q$, Schnute모형: $C=r$, $X_1 = \frac{r}{qk}$, $X_2 = q$

WH모형: $C=r$, $X_1 = \frac{r}{qk}$, $X_2 = q$, Fox모형: $C=r \ln(qk)$, $X_1 = r$, $X_2 = q$

CYP모형: $C = \frac{2r}{2+r} \ln(qk)$, $X_1 = \frac{2-r}{2+r}$, $X_2 = \frac{q}{2+r}$

주 2: $MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i}}{n} \times 100$, $RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}}$

(여기서, Y_i : 실제어획량, $\hat{Y}_i$: 추정된 어획량, n : 기간)

주 3: *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

표-4의 결과에 따라서 통계적으로 비교적 유의하며, 예측력이 우수한 CYP 모형을 분석에 활용하기 전 고전적 선형회귀 모형의 기본가정 중 하나인 ‘오차항은 동분산이며, 상관관계가 없다’라는 가정을 확인해볼 필요가 있다.⁶⁾

따라서 CYP 모형의 오차항에 대한 이분산 및 자기상관 유무를 검정하기 위해서 White 이분산 및 LM 검정을 실시하였다. 표-5의 White 이분산 검정통계량은 2.0043이며, 유의확률이 0.3671로 귀무가설인 ‘동분산이다.’를 10% 유의수준 하에서도 채택함으로써 이분산이 존재하지 않는 것으로 분석되었다. 또한, 자기상관 검정통계량인 LM 통계량은 0.5819이며, 유의확률이 0.7475로 귀무가설인 ‘자기상관이 없다.’를 10% 유의수준 하에서 채택하여 자기상관이 없는 것으로 분석되었다.

▮ 표-5. CYP 모형의 이분산 및 자기상관 검정 결과 ▮

모형	White Statistic (Prob.)	LM Statistic (Prob.)
CYP	2.0043 (0.3671)	0.5819 (0.7475)

4. 동태적 최적수준 추정 결과

본 연구의 분석대상인 주요 연안어업의 동태적 최적수준을 분석하기 위해서 CYP 모형을 통해 기술적·생물적 계수인 어획능력계수(q), 어자원의 환경수용능력(k), 어자원의 본원적 성장률(r)을 도출하였다. 여기에 추가적으로 경제적 변수인 마력당 어업비용(c), 단위당 어획물의 가격(p)과 사회적 할인율(δ)이 요구된다.

동태적 최적수준 분석에 필요한 경제적 변수는 2016년부터 2018년까지 최근 3년 동안의 자료를 이용하였다. 첫째, 분석대상의 c (원/마력)는 2017년부터 2019년까지의 ‘연안어업 실태조사’ 비용자료에 2015년을 100으로 한 수산물 생산자물가지수를 이용하여 실질화한 후, 연도별 총 어업비용을 총 마력수로 나누고 가중평균하여 도출하였다. 둘째, 분석대상의 p (원/kg)는 통계청 어업생산동향조사의 생산금액에서 생산량으로 나눈 연도별 금액을 수

6) Kennedy (2003), pp.48-52.

산물 생산자물가지수를 이용하여 2015년 100을 기준으로 실질화한 후 가중평균하여 산정하였다. 셋째, 동태적 최적수준 분석에 필요한 δ 는 「예비타당성조사 수행 총괄지침」 제52조(사회적 할인율)를 활용하였다.

표-6에서는 주요 연안어업의 동태적 최적수준 분석에 활용한 계수 및 변수를 정리하였다. 동태적 최적수준 분석에는 $q=0.000001$, $k=1,358,410,594\text{kg}$, $r=0.4065$, $c=177,987\text{원/마력}$, $p=8,468\text{원/kg}$, $\delta=4.5\%$ 를 적용하여 최적어획량, 최적어획노력량, 최적자원량을 도출하고자 한다.

표-6. 동태적 최적수준 분석에 활용한 기술적·생물적 계수 및 경제적 변수

q	$k(\text{kg})$	r	$c(\text{원/마력})$	$p(\text{원/kg})$	$\delta(\%)$
0.0000001	1,358,410,594	0.4065	177,987	8,468	4.5

어업을 영위하면서 시간이 변함에 따라 발생하는 어업이윤의 순현재가치를 극대화하는 어획량(Y^*), 어획노력량(F^*), 자원량(X^*)을 도출하기 위해서는 식 (14)의 X^* 를 찾아야 한다. 식 (14)의 X^* 추정한 결과, 최적자원량인 X^* 는 약 184,577톤으로 도출되었다. 이후 식 (15)를 통해 최적어획노력량인 F^* 는 약 7,125,751마력으로 분석되었고, 식 (16)을 통해 최적어획량인 Y^* 는 약 149,779톤으로 도출되었다.

우선 표-7의 동태적 최적어획노력량과 최근 3년 평균(2016~2018) 어획노력량을 비교해보면, 주요 연안어업은 동태적 최적수준에 비해 695,249마력 높은 것으로 나타나 2004년 이후 꾸준히 연안어업을 대상으로 감척사업이 실시 중임에도 불구하고 여전히 과잉 어획노력량이 투입됨으로써 경쟁적 조업을 벌이고 있는 것으로 분석되었다. 이에 반해 최근 3년 평균(2016~2018) 어획량은 동태적 최적어획량에 비해 9,757톤 낮은 것으로 나타났다. 이는 그동안 어획노력량이 최고 1,133만 마력까지 과잉 투입된 경쟁적 조업과 함께 이들 연안어업이 배출하는 온실가스로 인한 기후변화와 해양환경 변화 등이 어획량 감소에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.)

7) 연안어업실태조사(2017)에서는 연안어업의 과잉어획노력량 투입을 개선하기 위해 연안어선을 감척해야 하는 것으로 분석되었으며, 최종두(2017)에 따르면 온실가스 배출에 따른 기후변화 및 해양환경이 변화할 경우 어류의 생체량이 6~66.9%

■ 표-7. 주요 연안어업의 동태적 최적 수준과 최근 3년 평균 수준 비교 ■

구분	어획량(톤)	어획노력량(마력)
동태적 최적 수준	149,779	7,125,751
최근 3년 평균(2016-2018)	140,022	7,821,000

5. 온실가스 배출량 추정 결과

표-8의 주요 연안어업 온실가스 배출량 산정에 활용한 CO_2 순발열량은 「에너지법 시행규칙」 [별표]의 수치를 사용하였고, 배출계수는 ‘2018년 승인 국가 온실가스 배출·흡수 계수’의 자료를 참조하였다. CH_4 와 N_2O 배출계수는 ‘2019 국가 온실가스 인벤토리 보고서’의 자료를 활용하였고, 전환계수는 「에너지법 시행규칙」 [별표]의 순발열량을 총발열량으로 나눠서 산정하였다.

■ 표-8. 주요 연안어업의 온실가스 배출량 산정에 이용한 변수 ■

구분	유종	순발열량(MJ/l)	배출계수(kg/TJ)	전환계수
CO_2	휘발유	30.4	19,548	-
	경유	35.2	20,111	-
CH_4	휘발유	-	20	0.930
	경유	-	5	0.931
N_2O	휘발유	-	0.6	0.930
	경유	-	0.6	0.931

표-9의 동태적 최적마력 및 최근 3년 평균(2016~2018) 마력에서 주요 연안어업의 CO_2 배출량은 마력당 CO_2 배출량에 개별수준에서의 마력을 곱하여 도출하였다. 분석결과, 주요 연안어업의 동태적 최적마력에서 CO_2 배출량은 657,118톤으로 추정되었으며, 최근 3년 평균 마력에서는 721,232톤으로 분석되어 동태적 최적마력보다 64,114톤 더 배출하는 것으로 나타났다. 유종별 CO_2 배출량은 휘발유가 경유보다 높았으며, 업종별 CO_2 배출량은 연안복합, 연안자망, 연안통발, 연안개량안강망 순으로 높게 분석되었다.

감소하는 것으로 나타났다.

표-9. 주요 연안어업의 수준별 CO_2 배출량(톤) 추정 결과 비교

구분		연안자망	연안통발	연안복합	연안개량안강망	합계
동태적 최적수준 (A)	경유	178,882	85,538	242,737	32,668	539,826
	휘발유	47,624	13,306	55,832	530	117,292
	소계	226,506	98,844	298,569	33,199	657,118
최근 3년 (2016~2018) 평균(B)	경유	196,336	93,884	266,421	35,856	592,496
	휘발유	52,270	14,604	61,280	582	128,736
	소계	248,606	108,488	327,700	36,438	721,232
차이 (C=B-A)	경유	17,453	8,346	23,683	3,187	52,670
	휘발유	4,647	1,298	5,447	52	11,444
	소계	22,100	9,644	29,131	3,239	64,114

표-10의 동태적 최적마력 및 최근 3년 평균(2016~2018) 마력에서 연안어업의 CH_4 배출량은 CO_2 배출량 도출과정과 동일하다. CH_4 배출량 분석결과, 연안어업의 동태적 최적마력에서 CH_4 배출량은 69.3389톤, 최근 3년 평균 마력에서는 76.1042톤으로 추정되어 최근 3년 평균마력에서 6.7653톤 더 배출하는 것으로 분석되었다. 유종별 CH_4 배출량은 연안자망을 제외하고 휘발유가 경유보다 높았으며, 업종별 CH_4 배출량은 연안복합, 연안자망, 연안통발, 연안개량안강망 순으로 높았다.

표-10. 주요 연안어업의 수준별 CH_4 배출량(톤) 추정 결과 비교

구분		연안자망	연안통발	연안복합	연안개량안강망	합계
동태적 최적수준 (A)	경유	12.1330	5.8018	16.4640	2.2158	36.6146
	휘발유	13.2869	3.7123	15.5772	0.1480	32.7243
	소계	25.4199	9.5141	32.0412	2.3638	69.3389
최근 3년 (2016~2018) 평균(B)	경유	13.3168	6.3678	18.0704	2.4320	40.1870
	휘발유	14.5833	4.0745	17.0970	0.1624	35.9172
	소계	27.9001	10.4423	35.1674	2.5944	76.1042
차이 (C=B-A)	경유	1.1838	0.5661	1.6064	0.2162	3.5724
	휘발유	1.2964	0.3622	1.5198	0.0144	3.1929
	소계	2.4802	0.9283	3.1262	0.2306	6.7653

표-11의 동태적 최적마력 및 최근 3년 평균(2016~2018) 마력에서 연안어업의 N_2O 배출량 추정과정은 CO_2 배출량 도출과정과 동일하다. N_2O 배출량 분석결과, 연안어업의 동태적 최적마력에서 N_2O 배출량은 5.3755톤, 최근 3년 평균 마력에서는 5.9톤으로 추정되어 동태적 최적마력보다 0.5245톤 더 배출하는 것으로 분석되었다. 유종별 N_2O 배출량은 휘발유가 경유보다 높았으며, 업종별 N_2O 배출량은 업종별 유류공급량이 큰 순서인 연안복합, 연안자망, 연안통발, 연안개량안강망 순으로 나타났다.

표-11. 주요 연안어업의 수준별 N_2O 배출량(톤) 추정 결과 비교

구분		연안자망	연안통발	연안복합	연안개량안강망	합계
동태적 최적수준 (A)	경유	1.4560	0.6962	1.9757	0.2659	4.3938
	휘발유	0.3986	0.1114	0.4673	0.0044	0.9817
	소계	1.8546	0.8076	2.4430	0.2703	5.3755
최근 3년 (2016~2018) 평균(B)	경유	1.5980	0.7641	2.1684	0.2918	4.8224
	휘발유	0.4375	0.1222	0.5129	0.0049	1.0775
	소계	2.0355	0.8864	2.6814	0.2967	5.9000
차이 (C=B-A)	경유	0.1421	0.0679	0.1928	0.0259	0.4287
	휘발유	0.0389	0.0109	0.0456	0.0004	0.0958
	소계	0.1809	0.0788	0.2384	0.0264	0.5245

주요 연안어업이 최근 3년 수준의 마력을 유지하며 온실가스를 배출하고, 정부는 동태적 최적마력수준의 온실가스 배출량을 상한선으로 설정하여 배출량을 규제한다면, 연안어업은 온실가스 배출량 상한선의 초과분에 해당하는 온실가스 배출권을 구매해야 한다.

온실가스 배출권 구입비용을 추정하기 위해, 온실가스 배출권은 CO_2 톤 단위로 배출권시장에서 거래되므로 CH_4 와 N_2O 를 CO_2 단위로 변환해야 한다. CO_2 의 지구온난화지수가 1일 때, CH_4 는 21, N_2O 는 310인데, 이는 CO_2 가 지구온난화에 미치는 영향보다 21배, 310배 더 큰 영향을 준다는 것을 의미한다. 각 지수를 CH_4 와 N_2O 에 적용하여 CO_2 단위로 환산한 온실가스 배출량을 합산한 후, 한국거래소 배출권시장 거래플랫폼에서 KAU19 할당배출권(2019년 10월 2일~2020년 7월 20일)의 평균가격 23,298원/ CO_2 톤을 적용하여 연안어업의 온실가스 배출권 구입비용을 도출하였다.

표-12는 주요 연안어업의 온실가스 배출권 구입비용을 추정한 결과로 총 구입비용은 약 15억 원으로 산정되었다. 유종별로 살펴보면, 경유사용으로 인한 배출권 구입비용은 약 12억 3천만 원이었고, 휘발유 연소에 따른 배출권 구입비용은 약 2억 7천만 원으로 도출되었다. 업종별로 배출권 구입비용을 살펴보면 연안복합이 약 6억 8천만 원으로 가장 높았고, 연안자망 약 5억 2천만 원, 연안통발 약 2억 3천만 원, 연안개량안강망 약 7천 6백만 원 순으로 나타났다. 개별업종의 어선당 온실가스 배출권 구입비용은 연안개량안강망(약 127,700원)이 가장 크고, 다음으로는 연안통발(약 46,427원), 연안자망(약 41,124원), 연안복합(약 37,359원) 순으로 추정되었다. 상기 업종별 어선의 척당 배출권 구입비용과 척당 평균어업이익을 비교해본 결과 배출권 구입비용은 어업이익의 0.1~0.2% 수준에 불과한 것으로 분석되었다.

표-12. 주요 연안어업의 온실가스 배출권 구입비용(원) 추정 결과

구분	연안자망	연안통발	연안복합	연안개량안강망	합계
경유	408,232,057	195,208,812	553,956,116	74,553,128	1,231,950,112
휘발유	109,170,645	30,501,835	127,988,489	1,215,796	268,876,766
소계	517,402,702	225,710,647	681,944,605	75,768,924	1,500,826,878

IV. 요약 및 결론

본 연구는 연안어업의 유종별·온실가스 종류별 최적 배출량을 추정하기 위해서 첫 단계로 Gompertz 지수성장함수에 기초한 CYP 모형(1992)을 적용하여, 연안어업의 기술적·생물적 계수를 추정하였다. 다음으로 Gompertz 지수성장함수에 기반한 동태적 최적화 이론을 적용하여 주요 연안어업의 최적자원량, 최적어획노력량(마력), 최적어획량을 도출하였다. 마지막으로 Tier1 수준의 온실가스 배출산정식을 활용하여 업종별 연안어업의 동태적 최적마력수준과 최근 3년 평균 마력수준의 유종별·온실가스 종류별 배출량을 비교·분석하였다.

이상의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, Gavaris(1980)의 일반선형모형을 사

용하여 연안자망, 연안통발, 연안복합, 연안개량안강망의 어획노력량을 표준화하였다. 표준화된 어획노력량을 사용하여 다섯 개의 잉어생산모형을 분석하였고, 이 중 CYP 모형이 다른 모형에 비해 비교적 높은 설명력과 예측력을 보였다. 또한, CYP 모형의 상수항 및 계수, 모형의 유의성을 의미하는 F -통계량도 통계적으로 가장 유의적이었고, 이분산 및 자기상관도 관찰되지 않았다. 이에 CYP 모형을 사용하여 기술적·생물적 계수를 추정한 결과 어획능력계수는 0.0000001, 본원적 성장률은 0.4065, 환경수용능력은 1,358,410,594kg으로 추정되었다.

둘째, CYP 모형을 이용하여 추정된 기술적·생물적 계수와 어업비용, 어획물의 가격, 사회적 할인율 등 경제적 변수를 이용해 동태적 어업이윤의 순현재가치(NPV)를 최대화하는 주요 연안어업의 자원량, 어획노력량, 어획량을 분석하였다. 주요 연안어업의 최적자원량(X^*)은 약 184,577톤, 최적어획노력량(F^*)은 약 7,125,751마력, 최적어획량인(Y^*)은 약 149,779톤으로 추정되었다. 위의 추정 결과와 최근 3년 평균 어획노력량을 비교하면, 연안어업은 동태적 최적수준에 비해 9.8%(695,249마력) 높은 것으로 나타나 여전히 경쟁적 조업을 하는 것으로 분석되었다. 그러나 최근 3년 평균 어획량은 동태적 최적어획량에 비해 6.5%(9,757톤) 낮았다.

셋째, 온실가스 배출량 산정을 위해 유류공급량과 유종별·온실가스별 배출계수를 사용한 Tier1 수준의 산정식을 이용하여 연안어업의 업종별 동태적 최적마력과 3년 평균마력에서의 유종별·온실가스 종류별 배출량을 도출하고 이를 비교하였다. 동태적 최적마력에서의 연안어업의 CO_2 배출량은 657,118톤, 최근 3년 평균 마력에서는 721,232톤으로 추정되어 동태적 최적마력보다 배출량이 64,114톤 높은 것으로 나타났다. 연안어업의 동태적 최적마력에서 CH_4 배출량은 69.3389톤, 최근 3년 평균 마력에서는 76.1042톤으로 추정되어 최근 3년 평균마력에서 6.7653톤 더 배출하는 것으로 추정되었다. 연안어업의 동태적 최적마력에서 N_2O 배출량은 5.3755톤, 최근 3년 평균 마력에서는 5.9톤으로 추정되어 동태적 최적마력보다 0.5245톤 더 배출하는 것으로 나타났다. 추가적으로 연안어업의 온실가스별 배출량 초과분에 해당하는 배출권 구입비용을 산정한 결과, 약 15억 원으로 나타났다. 경유연소에 따른 배출권 구입비용은 약 12억 3천만 원, 휘발유 사용에 따른 배출권 구입비용은 약 2억 7천만 원으로 추정되었다.

본 연구의 의의는 근해 또는 연안어업의 유류공급량 자료를 활용하여 온실가스 배출량 추정을 시도한 연구나 정태적 분석방법을 통해 온실가스 배출량을 추정한 연구와 다르게 Gompertz 지수성장함수에 기초한 동태적 최적화 이론을 활용하여 연안어업의 동태적 최적마력수준에서 온실가스 배출량을 추정함에 있다. 이 과정에서 식 (14)의 양변에 최적자원량(X^*)이 포함되어있기 때문에 수치해석(Numerical Method)의 이분법(Bisection Method)을 적용하여 방정식을 풀이하였고, 도출된 X^* 를 검산하여 결과값의 신뢰성을 제고하였다. 아울러 주요 연안어업의 동태적 최적마력에 비해 최근 마력수준에서 CO_2 , CH_4 , N_2O 등 온실가스를 9.8% 더 배출하고 있음을 정량적으로 분석하여 향후 정부의 어업부문 온실가스 배출저감 목표인 5.2%를 상향 조정할 경우, 본 분석결과를 논리적 근거 및 참고자료로 활용할 수 있다는 것이다. 이외에도 온실가스 배출규제시 연안업종별 어선당 연간 배출권 구입비용(약 37,359~127,700원)과 경영수지를 비교해본 결과, 배출규제를 받는 타 산업과의 형평성 및 오염원인자부담원칙 등을 고려하여 연안어업을 온실가스 배출규제대상에 포함하여도 경영상으로 심각한 영향이 없는 것을 확인하였다는 점이다.

본 연구의 한계로 우선, 8개 연안어업 중 어선세력이 큰 4개 연안어업을 분석대상으로 선정한 점이다. 향후 연구에서는 분석대상에서 제외된 4개 연안어업(조망, 들망, 선망, 선인망)을 포함하여 연안어업 전체를 재분석하고, 유류사용량의 규모가 큰 근해어업을 추가하여 분석한다면 국내 연근해어업의 총 온실가스 배출량 규모와 적정 온실가스 배출량 수준을 추정할 수 있을 것이다. 다음으로 온실가스 배출원인 연안어업의 어선별 특성을 고려하지 못한 Tier1 수준의 온실가스 배출량 산정식을 활용한 점이다. 추후 연안어업의 어선별 제원, 톤급, 마력에 따라 표준화된 엔진 부하율이나 엔진 가동시간 등의 자료가 확보되어서 Tier3 수준의 온실가스 배출량 산정식을 적용한다면 연안어업의 어선별 특성을 충분히 반영한 온실가스 배출량 추정이 가능할 것으로 판단된다.

투고일	2020. 08. 03
1차 심사일	2020. 11. 19
게재확정일	2020. 12. 08

■ ■ 참고문헌

1. 김필수·김정화·손지환·김정수·최상진·박성규·박건진. 2014. 「어선 분류체계별 온실가스 배출량 추정방법에 관한 연구」. 『한국기후변화학회지』, 제5권 제4호, pp. 301-311.
2. 김현영·양용수·황보규·이지훈. 2017. 「전과정평가방법에 의한 주요 연안어업의 온실가스 배출량 정량적 분석」. 『수산해양기술연구』, 제53권 제1호, pp. 77-88.
3. 관계부처합동. 2016. 『제1차 기후변화대응 기본계획(2017~2036)』.
4. 남종오. 2011. 「해밀토니안기법을 이용한 대형선망어업의 고등어·전갱이 최적어획량 결정」. 『해양정책연구』, 제26권 제2호, pp. 21-46.
5. 남종오·심성현·권오민. 2015. 「해밀토니안기법을 이용한 복수어업의 참조기 최적어획량 추정」. 『수산경영론집』, 제46권 제2호, pp. 59-74.
6. 남종오·조훈석. 2018. 「다수어업의 갈치 자원평가 및 최적어획량 추정」. 『Ocean and Polar Research』, 제40권 제4호, pp. 237-247.
7. 신용민·정겨운. 2018. 「우리나라 근해어업의 CO_2 배출 저감비용함수 추정」. 『자원·환경경제연구』, 제27권 제3호, pp. 399-420.
8. 이석형·김현영·양용수·강다영. 2018. 「연근해 자망과 통발 어업의 온실가스 배출량 현장실측 연구」. 『수산해양기술연구』, 제54권 제4호, pp. 315-323.
9. 전용한·남종오. 2018. 「수산보조금 폐지에 따른 주요 연안어업의 가상피해규모 추정」. 『해양정책연구』, 제33권 제1호, pp. 247-282.
10. 조훈석·남종오. 2020. 「삼치어종의 동태적 최적어업관리」. 『자원·환경경제연구』, 제29권 제3호, pp. 363-388.
11. 최종두. 2017. 「기후변화가 대형선망 고등어 어업의 최적탄소배출량에 미치는 영향분석」. 『Ocean and Polar Research』, 제39권 제3호, pp. 195-203.
12. 최종열·김도훈. 2012. 「도루묵 수산자원회복계획 하에서 동해구기선저인망어업의 최적 어획노력량과 어획량 수준 결정에 관한 탐색적 연구」. 『수산경영론집』, 제43권 제1호, pp. 1-9.
13. 해양수산부. 『1978-2019년 해양수산통계연보』 각 연호.
14. _____. 『2017-2019년 연안어업실태조사』 각 연호.
15. 환경부. 2019. 『2019 국가 온실가스 인벤토리 보고서』.

16. Clarke, C. W., Munro, G. R. 1975. "The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach." *J Env Econ Mann*, Vol. 2, pp. 92-106.
17. Clarke, R. P., Yoshimoto, S. S. and Pooley S. G. 1992. "A bioeconomic analysis of the Northwestern Hawaiian Islands lobster fishery." *Marine Resource Economics*, Vol. 7, pp. 115-140.
18. Fox Jr, W. W. 1970. "An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations." *Transactions of the American Fisheries Society*, Vol. 99, pp. 80-88.
19. Gavaris, S. 1980. "Use of a Multiplicative Model to Estimate Catch Rate and Effort from Commercial Data." *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, Vol. 37, pp. 2272-2275.
20. Kennedy, P. 2003. *A guide to conometrics*, Fifth edition, MIT Press. p. 623.
21. Park, J-A., Gardner, C., Chang, M-I., Kim, D-H. and Jang, Y-S. 2015. "Fuel Use and Greenhouse Gas Emissions from Offshore Fisheries of the Republic of Korea." *PLoS ONE*, Vol. 10.
22. Quinn, T. J. and Deriso, R. B. 1999. *Quantitative Fish Dynamics*, University of Oxford. p. 560.
23. Robert, W. R. Parker., Julia, L. Blanchard., Caleb Gardner, Bridget, S. Green, Klaas Hartmann, Peter, H. Tyedmers and Reg, A. Watson. 2018. "Fuel use and greenhouse gas emissions of world fisheries." *Nature Climate Change*, Vol. 8, pp. 333-337.
24. Verhulst, P. F. 1838. "Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement." *Correspondances mathématiques et physiques*, Vol. 10, pp. 113-121.
25. Winther, U., Ziegler, F., Hognes, E. S., Emanuelsson, A. and Sund Vand Ellingsen, H. 2009. "Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products." *SINTEF Fisheries and Aquaculture Report*, p. 87.
26. Ziegler, F. 2007. "Environmental life cycle assessment of seafood products from capture fisheries." *Int J Life Cycle Assess*, Vol. 12, p. 61.
27. Ziegler, F., Eichelsheim, J. L., Emauelsson, A., Flysjö, A., Ndiaye, V. and Thrane, M. 2009. "Life Cycle Assessment of southern pink shrimp products from SENEGAL: An

- environmental comparison between artisanal fisheries in the Casamance region and a trawl fishery based in Dakar.” FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1044, pp. 1-32.
28. Ziegler, F. and Hausson, P. A. 2003. “Emissions from fuel combustion in Swedish cod fishery.” J Cleaner Prod, Vol. 11, pp. 303-314.
 29. 국가법령정보센터, 2020. 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」.
<http://www.law.or.kr> (2020년 6월 28일)
 30. _____, 2020. 「에너지법 시행규칙 별표」. <http://www.law.or.kr> (2020년 7월 1일)
 31. _____, 2020. 「예비타당성조사 수행 총괄지침」. <http://www.law.or.kr> (2020년 7월 1일)
 32. _____, 2020. 「저탄소 녹색성장 기본법」. <http://www.law.or.kr> (2020년 6월 28일)
 33. 국가통계포털, 2018. 생산자물가지수. <http://www.kosis.kr> (2020년 6월 11일)
 34. _____, 2018. 어업생산통계. <http://www.kosis.kr> (2020년 6월 11일)
 35. 에너지온실가스 종합정보 플랫폼, 2020. 이산화탄소배출량 산정식.
<http://www.tips.energy.or.kr> (2020년 7월 10일)
 36. 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, 2020. 배출권 시세조회. <http://www.ets.krx.co.kr> (2020년 7월 10일)
 37. 환경부, 2019. 2018년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수. <http://www.gir.or.kr> (2020년 7월 2일)

부 록

■ 부록-1. 연안어업 업종별 어획량 및 어획노력량(1977~2018년) ■

연도	어획량(톤)				어획노력량(마력)			
	자망	통발	복합	개량안강망	자망	통발	복합	개량안강망
1977	81,603	6,799	30,675	20,414	74,135	12,365	67,725	4,741
1978	71,514	7,343	22,318	20,804	121,812	32,331	109,250	11,777
1979	62,690	4,874	27,011	23,951	127,198	20,051	132,033	21,365
1980	52,845	5,971	25,123	20,454	125,165	23,698	147,260	20,786
1981	63,337	12,197	33,638	34,467	145,996	34,351	141,616	34,779
1982	58,071	12,978	29,024	38,258	174,248	46,822	165,271	35,617
1983	56,406	11,927	27,437	45,010	201,873	59,411	196,590	32,718
1984	50,007	10,657	27,996	21,252	271,020	70,225	209,046	40,104
1985	66,519	17,721	28,467	30,686	296,184	87,484	230,108	35,250
1986	68,646	10,462	30,921	36,898	341,816	100,082	264,661	42,883
1987	58,539	10,706	33,391	40,799	457,686	122,144	347,311	52,274
1988	64,239	12,697	30,176	36,344	581,249	171,593	482,857	62,861
1989	57,205	20,385	38,364	53,485	667,921	215,085	537,710	69,696
1990	62,105	15,315	42,373	60,814	750,908	247,850	619,486	71,882
1991	56,000	19,262	44,092	63,021	894,653	308,059	850,955	79,344
1992	52,605	19,397	37,486	71,472	1,074,004	374,840	1,101,736	74,537
1993	56,119	27,344	70,252	40,932	1,207,479	494,026	1,202,704	61,655
1994	66,283	28,641	50,074	46,397	1,358,075	609,979	1,395,157	76,712
1995	63,725	25,322	49,399	36,736	1,601,437	731,441	1,770,624	85,712
1996	53,554	21,703	49,973	31,148	1,723,118	792,171	1,958,357	90,211
1997	66,364	24,357	60,667	24,509	1,844,799	852,902	2,146,090	94,711
1998	92,190	19,760	52,588	39,542	1,825,227	928,785	2,299,741	101,103
1999	107,672	22,559	49,990	36,044	2,094,793	949,337	2,536,795	89,988
2000	90,556	22,751	59,879	36,816	2,575,372	1,233,214	2,865,986	83,614
2001	89,501	21,714	46,299	27,642	3,345,793	1,000,749	3,600,959	85,279
2002	82,764	27,123	37,915	25,405	4,233,517	1,008,855	4,701,207	93,788
2003	62,362	18,485	45,404	28,971	4,066,242	983,879	5,581,220	100,154
2004	53,107	17,788	43,444	20,287	3,565,587	1,194,713	6,472,040	93,549
2005	63,697	27,068	42,720	24,646	2,223,563	1,180,169	4,442,944	95,384
2006	65,528	27,295	38,580	26,802	2,463,382	1,124,809	5,732,999	106,530

연도	어획량(톤)				어획노력량(마력)			
	자망	통발	복합	개량안강망	자망	통발	복합	개량안강망
2007	75,478	32,581	48,318	28,830	2,930,659	1,173,754	4,697,993	156,996
2008	69,978	28,710	48,546	21,664	2,781,977	970,351	3,849,722	165,618
2009	74,218	30,542	45,221	25,020	2,915,413	969,287	3,638,781	157,802
2010	71,807	32,682	39,449	21,669	2,528,584	872,595	4,093,554	124,747
2011	65,929	31,097	35,433	29,265	2,328,404	1,024,034	3,653,366	186,560
2012	64,651	32,499	32,894	15,164	2,328,404	996,617	3,513,750	197,892
2013	72,665	30,505	32,097	14,758	2,921,037	1,076,380	3,802,505	206,328
2014	71,109	27,471	31,115	16,783	3,075,366	923,928	3,471,988	178,019
2015	67,022	25,195	29,007	14,520	2,582,496	980,087	3,699,174	169,222
2016	68,586	22,091	25,599	10,516	2,601,036	1,078,386	3,752,110	322,212
2017	75,599	20,875	30,266	15,531	2,937,963	1,066,868	3,588,079	182,949
2018	77,544	22,202	32,287	18,971	3,038,273	1,137,753	3,564,269	193,103

부록-2. Gavaris의 일반선형모형 검정 결과

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
c	8.5152***	0.1940	43.8872	0.0000
1978	-0.8000***	0.2651	-3.0178	0.0031
1979	-0.9401***	0.2651	-3.5463	0.0006
1980	-1.0478***	0.2651	-3.9525	0.0001
1981	-0.8707***	0.2651	-3.2846	0.0013
1982	-1.0539***	0.2651	-3.9757	0.0001
1983	-1.1742***	0.2651	-4.4295	0.0000
1984	-1.5967***	0.2651	-6.0233	0.0000
1985	-1.3711***	0.2651	-5.1723	0.0000
1986	-1.5817***	0.2651	-5.9666	0.0000
1987	-1.8116***	0.2651	-6.8340	0.0000
1988	-2.0732***	0.2651	-7.8207	0.0000
1989	-1.9711***	0.2651	-7.4358	0.0000
1990	-2.0730***	0.2651	-7.8199	0.0000
1991	-2.2249***	0.2651	-8.3929	0.0000
1992	-2.3916***	0.2651	-9.0217	0.0000
1993	-2.3447***	0.2651	-8.8448	0.0000
1994	-2.5186***	0.2651	-9.5010	0.0000
1995	-2.7949***	0.2651	-10.5433	0.0000

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1996	-2.9915***	0.2651	-11.2851	0.0000
1997	-2.9911***	0.2651	-11.2834	0.0000
1998	-2.9296***	0.2651	-11.0515	0.0000
1999	-2.9288***	0.2651	-11.0485	0.0000
2000	-3.0488***	0.2651	-11.5009	0.0000
2001	-3.2745***	0.2651	-12.3525	0.0000
2002	-3.4608***	0.2651	-13.0552	0.0000
2003	-3.5925***	0.2651	-13.5520	0.0000
2004	-3.7780***	0.2651	-14.2519	0.0000
2005	-3.3728***	0.2651	-12.7234	0.0000
2006	-3.4731***	0.2651	-13.1018	0.0000
2007	-3.4203***	0.2651	-12.9024	0.0000
2008	-3.4441***	0.2651	-12.9921	0.0000
2009	-3.3809***	0.2651	-12.7538	0.0000
2010	-3.3511***	0.2651	-12.6415	0.0000
2011	-3.4282***	0.2651	-12.9322	0.0000
2012	-3.6032***	0.2651	-13.5925	0.0000
2013	-3.7089***	0.2651	-13.9911	0.0000
2014	-3.6312***	0.2651	-13.6979	0.0000
2015	-3.6956***	0.2651	-13.9409	0.0000
2016	-4.0248***	0.2651	-15.1829	0.0000
2017	-3.7504***	0.2651	-14.1476	0.0000
2018	-3.6988***	0.2651	-13.9529	0.0000
D1	-1.7911***	0.0818	-21.8934	0.0000
D2	-1.9710***	0.0818	-24.0928	0.0000
D3	-2.5020***	0.0818	-30.5835	0.0000
R-squared	0.9506	Mean dependent var		4.3392
Adjusted R-squared	0.9329	S.D. dependent var		1.4475
S.E. of regression	0.3749	Akaike info criterion		1.0996
Sum squared resid	17.2869	Schwarz criterion		1.9364
Log likelihood	-47.3646	Hannan-Quinn criter.		1.4392
F-statistic	53.7877***	Durbin-Watson stat		0.4047
Prob(F-statistic)	0.0000			

주: *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미한다.

해양수산업의 지역경제 파급효과 분석

- 부산, 울산, 경남을 중심으로 -

A Study on the Regional Economic Impact of Ocean Industries

- Focused on Busan, Ulsan, and Gyeongnam -

김태진* · Nikolas Tromp**
Kim, Tae Jin · Tromp, Nikolas

목 차

- I. 서 론
- II. 선행연구
- III. 연구방법론 및 자료
- IV. 실증 분석
- V. 요약 및 결론

〈Abstract〉

The purpose of this study is to analyze the economic impact of ocean industries in Busan, Ulsan, and Gyeongnam regions. This paper uses a demand-driven model based on the inter-regional input-output table for 2015 published by the Bank of Korea. The main findings are as follows. First, ocean industries in Busan, Ulsan, and Gyeongnam have major economic inducement effects not only within regions but also between regions. In particular, ocean industries in the three regions induced an added value of 31.2 trillion won and the employment of about 454,200 people in all regions. Second, most outputs from fisheries and fish processing sectors were consumed domestically, while most outputs from shipbuilding and water transport sectors were exported. This illustrates the need to establish policies which take into consideration the unique characteristics of each ocean industry. Lastly, considering the interdependence of ocean

* 제1저자, 한국해양수산개발원, 경제학 박사.

** 교신저자, 계명대학교 경제금융학과 교수, nikolas.tromp@gmail.com

industries between regions, inter-regional cooperation to establish policies is likely to be effective for regional economies. Based on the results of the empirical analysis, this paper discusses other useful policy implications to promote regional economies.

Key words: Ocean Industry, Economic Inducement Effects, Regional Economic Impact, Inter-regional Input-output Model, Demand-driven Model

I. 서 론

우리나라는 무역의존도(degree of dependence upon foreign trade)가 77%¹⁾에 이를 정도로 경제가 개방된 국가이며, 우리나라 수출입 화물의 99.7%(2019년 중량 기준)²⁾가 수송운송서비스를 통해 처리되고 있다. 2017년 우리나라 국민 1인당 수산물 소비량은 65.9kg³⁾에 달하였고, 이는 세계 1위 수준의 수산물 소비량이다. 또한, 2019년 우리나라 조선업 수주량은 세계 1위 수준인 943만 CGT(Compensated Gross Tonnage)에 달하였다(산업통상자원부, 2020). 이처럼 수송운송서비스, 수산업, 조선업 등 우리나라의 해양수산업은 국민의 삶에 매우 밀접하게 연관되어 있으며, 국민경제 전체에 대한 중요성이 매우 크다고 볼 수 있다.

그동안 해양수산업이 우리나라 국민경제에서 어떠한 지위와 역할을 하는지에 대한 연구가 활발히 진행되어왔다. 특히, 최근에는 국민경제 통계로부터 명시적으로 파악하기 어려운 해양수산업 부문을 식별하고, 2018년 통계청 승인이 이루어진 해양수산업 특수분류 체계에 부합된 해양수산업 통계를 마련하기 위한 연구가 이루어졌다(장정인 외, 2019a; 장정인 외, 2019b). 그 결과, 2015년 기준에서 우리나라 해양수산업의 총산출액은 약 148조 원, 부가가치는 약 38조 원, 취업자 수는 약 60만 명에 이르는 것으로 나타났다(장정인 외, 2019b). 이러한 노력에 더하여 보다 실효성 있는 해양수산업 부문의 정책을 수립하기 위해

1) 무역의존도는 1년 동안 발생한 무역액(수출액과 수입액의 합)을 해당 기간 창출된 국내총생산으로 나눔으로써 구하며, 본 연구는 한국은행의 국민계정 통계를 이용하여 계산하였다(경제통계시스템, <https://ecos.bok.or.kr/> 2020년 8월 24일).

2) 관세청 수출입무역통계(<https://unipass.customs.go.kr/ets/index.do> 2020년 8월 24일).

3) e-나라지표(<http://www.index.go.kr/> 2020년 8월 24일).

서는 지역 단위에서 해양수산업이 어떠한 역할을 담당하고 있는지를 파악할 수 있는 연구가 필요하다.

또한, 지역 차원에서 해양수산업을 분석하는 연구가 필요한 가장 큰 배경은 지역경제 활성화를 위한 해양수산업 정책 수립에 요구되는 정량적 통계정보를 제공할 수 있다는 데 있다. 국가 단위에서 해양수산업을 식별하고, 그 경제적 파급효과를 분석한 연구에서는 국가투입산출표를 이용한다. 이때, 특정 산업(또는 부문)에서 생산되는 상품은 국가 단위의 생산기술구조를 반영한 결과를 나타낸다. 그러나 지역 단위의 해양수산업 연구에 이용되는 지역투입산출표는 동일한 상품이라 하더라도 지역별로 서로 다른 생산기술구조를 반영한 결과를 제시할 수 있다. 그러므로 지역경제 발전을 위한 해양수산업 정책 수립을 위해서는 지역투입산출표를 이용한 연구가 필요하다.

이러한 배경에서 본 연구는 2020년에 공표된 한국은행의 2015년 지역산업연관표를 이용하여 주요 해양수산업을 분석하고자 한다. 특히, 본 연구는 전국의 해양수산업에서 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업이 차지하는 비중이 매우 높은 수준에 있다는 점을 고려하여 분석 대상 지역을 부산, 울산, 경남 지역으로 선정하였다.⁴⁾ 따라서 본 연구에서는 부산, 울산, 경남 지역을 중심으로 식별 가능한 전체 해양수산업을 대상으로 각 지역의 해양수산업이 어떠한 경제적 지위를 지니는지 분석한다. 이후 부산, 울산, 경남 지역의 주요 해양수산업 부문별 투입구조와 배분구조를 분석하고, 지역별 해양수산 부문별 생산·부가가치·취업 유발계수를 분석할 뿐만 아니라 해양수산업의 최종수요 규모를 반영하여 해양수산업이 지역경제에 어떠한 경제적 파급효과를 주는지를 분석한다. 이러한 분석 결과는 지역 경제를 위한 정책 수립에 기초자료로 활용될 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 II장에서 주요 선행연구를 검토하고, 본 연구의 차별성을 논의한다. III장에서 지역산업연관분석을 위한 방법론을 상세히 다루고, 실증분석을 위한 지역 및 부문 분류를 제시한다. IV장에서 실증분석 결과와 그 시사점을 제시한다. 마지막으로 V장에서 연구 결과와 주요 시사점을 제시한다.

4) 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업이 전국에서 차지하는 비중 현황은 본 논문의 <표-5>에 상세히 제시하였다.

II. 선행연구

우리나라 해양수산업 부문을 대상으로 한 연구는 크게 세 가지 범주로 구분할 수 있다. 우선 국제산업연관표를 이용한 연구가 존재한다(이민규·고병욱, 2013; 이민규, 2013; 이민규·이건우, 2014; 김태진·심승진, 2018; 김태진·심승진, 2019; 박선울, 2019). 대표적으로 이민규·이건우(2014)와 김태진·심승진(2018)은 수상운송업의 부가가치 기준 수출을 측정하였고, 김태진·심승진(2019)은 부가가치 기준 무역의 관점에서 수상운송업의 수출 경쟁력을 측정하고 분석하였다. 국제산업연관표는 국가간 산업간 상호의존관계를 분석할 수 있는 장점이 있으나, 대분류 수준의 분류체계로 인해 일부 해양수산업만 분석할 수밖에 없는 한계가 있다.

다음으로 국가투입산출표를 이용하여 해양수산업을 분석한 다수의 연구가 존재한다(Kwak et al., 2005; 장영태 외, 2006; 정분도·심재희, 2011; 정영근·임응순, 2011; 박경일 외, 2012; Lee and Yoo, 2014; 김요섭 외, 2016; 장정인 외, 2019a; 장정인 외, 2019b). 국가투입산출표를 이용한 초기의 선행연구는 수산업, 해운항만업 등 일부 해양수산업을 대상으로 하였고, 최근에는 전체 해양수산업을 포괄하는 연구가 수행되고 있다. 대표적으로 장정인 외(2019b)는 해양수산업 특수분류체계와 국가투입산출표의 부문을 연계한 후, 각종 통계 자료를 이용하여 이른바 해양수산업 중심의 투입산출표를 작성하였다. 그러나 국가투입산출표는 해양수산업 부문에 대해서 지역간 이질적인 생산기술 구조를 반영하지 못하는 한계가 있다.

마지막으로 지역투입산출표를 활용하여 주요 해양수산업을 분석한 연구가 존재한다(김상춘·최봉호, 2008; 이민규·이기열, 2016; 김소연·류수열, 2017; 박선울 외, 2019). 대표적으로 이민규·이기열(2016)은 부산, 인천, 울산 지역을 중심으로 항만물류업이 지역경제에 미치는 영향을 분석하였고, 김소연·류수열(2017)은 부산, 인천, 울산 지역 항만물류업의 성장에 대한 구조분해 분석을 수행하였다. 가장 최근의 연구인 박선울 외(2019)는 전문가 설문조사를 통해 해양산업 분류를 실시하고, 부산광역시의 해양산업 조사 등의 통계 자료를 이용하여 부산 지역을 중심으로 6개의 해양산업을 구분한 연구를 수행하였다.

표-1. 해양수산업 관련 주요 선행연구

선행연구	분석 수준	대상	분석 내용
이민규·고병욱(2013)	국제	수상운송업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
이민규(2013)		수상운송업	수요유도형 모형, 공급지장효과
이민규·이진우(2014)		수상운송업	부가가치 기준 무역
김태진·심승진(2018)		수상운송업	부가가치 수출, 요인분해 분석
김태진·심승진(2019)		수상운송업	수출경쟁력 분석
박선율(2019)		수상운송업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
Kwak et al.(2005)	국가	해양수산업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
장영태 외(2006)		연안 및 내륙수상운송	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
정분도·심재희(2011)		해운항만업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
정영근·임응순(2011)		조선	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
박경일 외(2012)		수산업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
Lee and Yoo(2014)		수산업	수요유도형 모형, 공급지장효과, 물가파급효과
김요섭 외(2016)		해양수산업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
장정인 외(2019a), 장정인 외(2019b)		해양수산업	수요유도형 모형, 전·후방연쇄효과
김상춘·최봉호(2008)	울산	항만업	수요유도형 모형
이민규·이기열(2016)	부산, 인천, 울산	항만물류업	수요유도형 모형, 부가가치 순이입
김소연·류수열(2017)	부산, 울산, 인천	항만물류업	성장요인 분석
박선율 외(2019)	부산	해양산업	투입구조 및 수요구조, 부가가치 순이입

상기에서 해양수산업과 관련한 다양한 선행연구를 살펴보았으며, 본 연구는 다음과 같은 점에서 선행연구와 차별성을 지닌다. 첫째, 지역투입산출표를 이용한 경우 박선율 외(2019)를 제외한 선행연구에서는 일부 해양수산 부문을 대상으로 연구를 수행하였으나, 본 연구에서는 지역투입산출표에서 식별할 수 있는 해양수산 부문을 모두 분석하였다. 둘째, 선행연구에서는 주로 생산·부가가치·취업유발계수를 이용한 분석을 시도하였으나, 본 연구에서는 해양수산업 부문의 역내 및 역외 지역에 대한 투입구조와 배분구조를 분석하였고, 나아가 각종 유발계수 분석뿐만 아니라 해양수산업의 최종수요 규모를 반영한 다양한 경제적 파급효과를 분석한다는 점에서 차별성을 지닌다. 마지막으로 가장 최근에 수행된 선행연구는 2013년 기준의 지역투입산출표에 근거한 결과를 제시하나, 본 연구에서는 가장 최근에 공표된 2015년 기준의 지역투입산출표를 이용한 분석 결과를 제시한다.

Ⅲ. 연구방법론 및 자료

1. 지역간 투입산출표의 구조

우리나라 지역투입산출표는 한국은행에서 작성하여 공표하고 있다. 지역투입산출표는 국가투입산출표와 달리 지역별로 서로 다른 생산기술구조를 반영하고 있으며, 지역간 및 산업간 거래관계를 행렬형태로 제공한다.⁵⁾ 지역투입산출표는 한 지역을 대상으로 한 지역 내 투입산출표(Single-Regional Input Output Table)와 지역 간 및 산업간 거래내역을 명시적으로 나타낸 지역간 투입산출표(Inter-Regional Input-Output Table)로 구분할 수 있으며, 한국은행은 지역간 투입산출표를 편제하여 발표하고 있다.

다음의 <표-2>는 G개 지역-N개 부문으로 구성된 우리나라 지역간 투입산출표의 구조를 나타낸 것이다. 지역간 투입산출표에서 열 방향과 행 방향의 경제적 의미가 상이하다. 우선 지역간 투입산출표의 열 방향은 각 지역에서 산업의 생산활동을 위해 어느 지역의 어느 상품을 얼마만큼 투입했는지에 대한 투입내역을 나타낸다. 예를 들어, 지역 2에서 생산된 산출물(X^2)은 지역내 중간투입(Z^{22}), 다른 지역으로부터의 중간투입(Z^{S2} , $S \neq 2$), 수입재 중간투입(Z^{m2}), 그리고 지역 2의 부가가치(V^2)로 각각 구성된다. 다음으로 지역간 투입산출표의 행 방향은 각 지역에서 특정 산업의 생산물이 지역별로 중간수요 및 최종수요로 얼마만큼 판매되었는지에 대한 배분내역을 보여준다. 예를 들어, 지역 2에서 생산된 산출물(X^2)은 지역내 중간수요(Z^{22}), 지역간 중간수요(Z^{2S} , $S \neq 2$), 지역내 최종수요(Y^{22}), 지역간 최종수요(Y^{2S} , $S \neq 2$), 그리고 해외 수출(Y^{2E})로 각각 배분된다.⁶⁾

5) 한국은행(2014), p. 145.

6) 지역간 투입산출표에서 최종수요는 크게 민간소비지출, 정부소비지출, 민간고정자본형성, 정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득, 수출로 구분된다.

표-2. 우리나라 지역간 투입산출표의 기본 구조

			중 간 수 요									최종수요				지역 총산출
			지역 1			...			지역 G			지역 1	...	지역 G	수 출	
			1	...	N	1	...	N	1	...	N					
중 간 투 입	지역 1	1	Z^{11}			...			Z^{1G}			Y^{11}	...	Y^{1G}	Y^{1E}	X^1
		⋮														
		N														
	⋮	1	⋮			⋮			⋮			⋮	⋮	⋮	⋮	
		⋮														
		N														
	지역 G	1	Z^{G1}			...			Z^{GG}			Y^{G1}	...	Y^{GG}	Y^{GE}	X^G
		⋮														
		N														
수입			Z^{m1}			...			Z^{mG}			Y^{m1}	...	Y^{mG}	-	-
부가가치			V^1			...			V^G							
지역 총투입			X^1			...			X^G							

앞의 표에서 나타난 G개 지역-N개 부문으로 이루어진 지역간 투입산출표의 수급 균형식을 행렬 식으로 나타내면 다음의 식과 같다(Miller and Blair, 2009).

$$X = Zu + Y = A^d X + Y \quad (1)$$

여기서, X 는 $GN \times 1$ 의 지역별 총산출 벡터, Z 는 $GN \times GN$ 의 지역별 중간재 거래 행렬, Y 는 $GN \times 1$ 의 지역별 최종수요 벡터, u 는 모든 원소가 1로 이루어진 합 벡터, A^d 는 $GN \times GN$ 의 투입계수 행렬로 국산품 중간 투입액을 총투입액으로 나눈 값을 의미한다. 예를 들어, 지역 1의 지역내 투입계수(A^{11})는 지역내 중간투입(Z^{11})을 지역 1의 총산출(X^1)로 나누어 구한다.⁷⁾

7) 한국은행의 지역간 투입산출표는 국산품과 수입품을 구분하여 기록하고 있다.

2. 해양수산업의 지역경제 파급효과 분석 모형

지역간 투입산출표를 이용하여 지역간 경제적 파급효과를 분석할 수 있다. 우선 앞의 식 (1)을 X 에 대해 정리하면 다음의 식이 도출된다.

$$X = (I - A)^d Y = BY \quad (2)$$

여기서, I 는 $GN \times GN$ 의 단위행렬(Unit matrix), B 는 이른바 레온티에프 역행렬(Leontief inverse matrix)로 $GN \times GN$ 의 생산유발계수행렬을 각각 나타낸다.

한편, 생산유발계수행렬을 부분 행렬 기호를 통해 표기하면 다음과 같다.

$$B = \begin{bmatrix} B^{11} & \dots & B^{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ B^{G1} & \dots & B^{GG} \end{bmatrix} \quad (3)$$

식 (3)을 통해서 지역간 산업간 생산파급효과는 생산유발계수행렬을 통해서 측정할 수 있다. 다음으로 부가가치액을 총투입액으로 나눈 값을 부가가치계수라 정의하자. 이제 V 는 $1 \times GN$ 의 부가가치계수 벡터, $\hat{V}$ 은 $GN \times GN$ 의 부가가치계수의 대각행렬이라 표기하자. 지역간 산업간 부가가치유발효과를 분석하는 데 이용되는 부가가치유발계수행렬은 다음의 식과 같이 도출할 수 있다.

$$\hat{V}B = \begin{bmatrix} \hat{V}^1 B^{11} & \dots & \hat{V}^1 B^{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{V}^G B^{G1} & \dots & \hat{V}^G B^{GG} \end{bmatrix} \quad (4)$$

여기서, $\hat{V}B$ 는 $GN \times GN$ 의 부가가치유발계수행렬이다.

이어서 취업자 수를 총투입액(10억 원)으로 나눈 값을 취업계수라 정의하자. L 은 $1 \times GN$ 의 취업계수 벡터, 그 대각행렬을 $\hat{L}$ 이라 표기하자. 지역간 산업간 고용유발효과를 분석하는데 활용되는 취업유발계수행렬은 다음의 식을 통해 도출할 수 있다.

$$\hat{L}B = \begin{bmatrix} \hat{L}^1 B^{11} & \dots & \hat{L}^1 B^{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{L}^G B^{G1} & \dots & \hat{L}^G B^{GG} \end{bmatrix} \quad (5)$$

여기서, $\hat{L}B$ 는 $GN \times GN$ 의 취업유발계수행렬이다.

한편, 앞의 식 (3), (4), (5)를 이용하여 부산, 울산, 경남 지역의 주요 해양수산업의 최종수요가 지역경제에 미치는 영향을 정량적으로 분석할 수 있다. 즉, 앞의 식 (3), (4), (5)의 우변에 지역별 최종수요 벡터(Y)에서 특정 지역의 해양수산업의 최종수요의 값은 존재하고, 나머지는 모두 0인 벡터(Y^*)를 곱하면, 특정 지역의 해양수산업의 최종수요가 전 지역의 생산·부가가치·고용에 영향을 준 경제적 파급효과를 정량적으로 분석할 수 있다.

$$X^* = BY^* \quad (6)$$

$$VA^* = \hat{V}BY^* \quad (7)$$

$$W^* = \hat{L}BY^* \quad (8)$$

여기서, X^* , VA^* , W^* 는 각각 Y^* 에 의해 유발된 전 지역에서의 산출, 부가가치, 취업자 수를 나타낸다. 앞의 식 (3), (4), (5)는 한 단위 최종수요에 의해 유발된 경제적 파급효과를 측정하는 반면에, 위의 식 (6), (7), (8)은 특정 지역의 해양수산업의 최종수요의 규모를 반영한 경제적 파급효과를 측정한다. 이러한 접근 방식을 외생적인 최종수요의 변화에 의한 경제적 파급효과를 측정한다는 의미에서 수요유도형모형(demand-driven model) 분석이라 한다.⁸⁾

8) 한편, 공급유도형 모형은 투입계수를 이용하는 수요유도형 모형과 달리 배분계수(내생부문을 배분(행) 방향으로 총산출로 나눈 계수)를 이용한다. 공급유도형 모형은 부가가치와 산출의 생산유발관계를 분석하는 반면 수요유도형 모형은 최종수요와 산출의 생산유발관계를 분석한다.

3. 자료

본 연구에서 실증분석을 위해 이용하는 자료는 한국은행에서 가장 최근에 공표한 2015년 지역투입산출표이다. 본 연구에서는 다음의 <표-3>과 같이 지역투입산출표의 17개 지역을 부산, 울산, 경남, 수도권, 충청권, 호남권, 대경권, 기타 등 8개 지역으로 통합하였다. 다만, 본 연구의 목적을 고려하여 부산, 울산, 경남 지역을 명시적으로 다루되 나머지 지역은 역외 지역 또는 타지역으로 통합하여 논의한다.

표-3. 지역투입산출표의 지역 구분

구분	지역	구분	지역
부산	부산광역시	충청권	대전광역시, 세종특별자치시, 충청북도, 충청남도
울산	울산광역시	호남권	광주광역시, 전라북도, 전라남도
경남	경상남도	대경권	대구광역시, 경상북도
수도권	서울특별시, 인천광역시, 경기도	기타	강원도, 제주특별자치도

한국은행은 대분류(33개 부문), 중분류(83개 부문), 소분류(165개 부문)로 구분한 지역투입산출표를 제공하고 있다. 소분류 기준의 지역투입산출표에서 명시적으로 식별할 수 있는 해양수산업 부문은 수산물, 수산가공품, 조선, 수상운송서비스 등 4개 부문이 존재한다. 앞의 4개 부문을 제외한 수산물 유통, 기자재 제조, 해양수산업 관련 서비스, 해양수산업 관광 등의 해양수산업 부문에 대해서는 표준적인 부문 체계에서 해양수산업 부문(즉, 해양수산업 경제 활동 참여 부문)을 분리해내야 한다. 이러한 접근법은 국가 수준에서 해양수산업의 분석한 선행연구에서 활용하였다(장정인 외, 2019a; 장정인 외, 2019b).

표-4. 부문 분류

순번	부문명	순번	부문명	
1	농림품	16	전력, 가스, 수도	
2	광산품	17	건설	
3	음식료품	18	도소매 및 상품중개서비스	
4	섬유 및 가죽제품	19	기타 운송서비스	
5	목재 및 종이, 인쇄	20	음식점 및 숙박서비스	
6	석탄 및 석유제품	21	정보통신·방송·금융서비스	
7	화학제품	22	부동산서비스	
8	비금속광물제품	23	전문, 과학 및 기술 서비스	
9	1차 금속제품	24	사업지원서비스	
10	금속가공제품	25	사회서비스	
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	26	문화 및 기타서비스	
12	전기장비	27	수산물	해양수산업
13	기계 및 장비	28	수산가공품	
14	기타 운송장비	29	조선	
15	기타 제조업 제품	30	수상운송서비스	

그러나 지역투입산출표를 이용할 경우 국가 수준에서 활용한 접근법을 적용하기 어려운 한계가 있다.⁹⁾ 여기에는 크게 두 가지 이유가 있다. 첫째, 기본부문의 정보를 이용할 수 있는 국가투입산출표와 달리 지역투입산출표는 소분류의 정보만 이용하는 제한이 있다. 둘째, 국가투입산출표는 해양수산업 식별을 위해 활용할 수 있는 다양한 통계 자료가 존재하는 반면에 지역투입산출표에서 해양수산업을 식별하기 위한 지역별 상세한 통계 자료가 부재하다. 이러한 배경에서 본 연구는 지역투입산출표의 소분류(165개 분류)에서 명시적으로 식별할 수 있는 주요 해양수산업 부문에 초점을 둔다. 이에 본 연구는 다음의 <표-4>와 같이 대분류 26개 부문에 수산물, 수산가공품, 조선, 수상운송서비스 등 4개의 주요 해양수산업 부문을 더한 30개 부문을 대상으로 분석을 수행하였다.¹⁰⁾

9) 박선울 외(2019)는 2013년 지역투입산출표를 이용하여 여타 부문으로부터 부산 지역의 해양수산업을 분리하는 연구를 수행하였다. 이때, 연관산업의 정의를 위해서 전문가 설문조사를 하였고, 소분류 기준에서 해양수산업을 식별하기 위해서 여타 통계자료와 부산시에서 조사·발표하는 해양산업조사 자료를 활용하였다. 이러한 방법을 여타 지역에도 적용하기 위해서는 부산뿐만 아니라 여타 16개 광역시도를 대상으로 한 해양산업조사 통계자료가 요구된다. 현재 이러한 통계자료가 부재하여 박선울 외(2019)의 접근법을 다른 지역에 적용하는 데는 한계가 존재한다.

10) <표-4>에서 33개 대분류 중 15 부문은 기타 제조업 제품과 제조임가공 및 산업용 장비 수리를 포함한 부문이며, 16 부문은 전력, 가스 및 증기와 수도, 폐기물처리 및 재활용서비스를 포함한 부문이고, 21 부문은 정보통신 및 방송 서비스와

IV. 실증 분석

1. 부산, 울산, 경남 지역의 주요 해양수산업 현황

우선 2015년 지역투입산출표로부터 동남권(부산, 울산, 경남) 지역의 해양수산업의 규모(총산출, 부가가치, 취업자 수)와 전국의 해양수산업의 규모를 정리하여 다음의 <표-5>에 나타냈다.¹¹⁾ <표-5>로부터 우리나라 해양수산업에서 동남권 지역의 해양수산업이 차지하는 비중이 매우 높음을 알 수 있다. 즉, 전국(17개 광역시도)의 해양수산업에 대한 동남권 지역 해양수산업의 총산출 비중은 63.5%, 부가가치 비중은 55.5%, 취업자 수 비중은 59.4%를 각각 차지하는 것으로 나타났다.

표-5. 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업의 규모 및 비중

(단위: 억 원 명 %)

구분	총산출	비중	부가가치	비중	취업자 수	비중
부산	124,800.0	12.7	26,328.2	16.9	22,829	11.5
울산	181,615.2	18.5	21,330.0	13.7	26,100	13.2
경남	315,290.0	32.2	38,843.2	24.9	68,730	34.7
동남권	621,705.2	63.5	86,501.5	55.5	117,659	59.4
전국	979,735.6	100.0	155,812.7	100.0	197,984	100.0

다음으로 해양수산업이 부산, 울산, 경남 지역의 경제에서 차지하는 중요도를 파악하기 위해서 해양수산업의 총산출·부가가치·취업자 수의 비중을 구하여 다음의 <그림-1>과 같이 나타냈다.

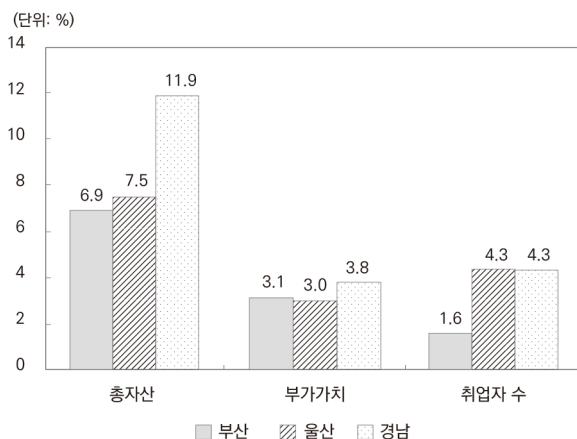
분석 결과, 전반적으로 해양수산업이 지역경제에서 차지하는 위상이 높은 것으로 나타났다. 부산, 울산, 경남 지역에서 해양수산업의 총산출 비중은 각각 6.9%, 7.5%, 11.9%로

금융 및 보험 서비스를 통합한 부문이며, 25부문은 공공행정, 국방 및 사회보장, 교육서비스, 보건 및 사회복지 서비스를 통합한 부문이고, 26 부문은 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스, 기타서비스, 기타를 통합한 부문이다.

11) 한국은행의 지역투입산출표와 관련된 고용표는 중분류 수준까지 제공된다. 수산가공품은 식료품(중분류)의 하위 부문으로 소분류 수준에서 식별된다. 그러므로 수산가공품의 취업자 수의 추정치 필요하다. 본 연구에서는 지역투입산출표에서 피용자보수를 기준으로 수산가공품이 식료품에서 차지하는 비중을 구한 후 이를 중분류 기준의 고용표에 적용함으로써 식료품의 취업자 수로부터 수산가공품의 취업자 수를 추정하였다.

나타났고, 부가가치의 비중은 각각 3.1%, 3.0%, 3.8%에 이르렀다. 이어서 세 지역에서 해양수산업의 취업자 수가 차지하는 비중은 울산과 경남이 각각 4.3%였고, 부산은 1.6%로 나타났다. 이때, 부산 지역에서 해양수산업의 취업자 수의 비중이 낮은 것은 노동집약적인 조선이 지역에서 차지하는 비중이 울산과 경남에 비해서 크게 낮은 수준에 있기 때문이다.

■ 그림-1. 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업 비중 ■



다음으로 부산, 울산, 경남의 해양수산업 부문별 구성 현황을 <표-6>과 같이 정리하였다. 분석 결과, 해양수산업 부문별 구성에서 부산, 울산, 경남 지역 간 서로 다른 구조적 특징을 지닌 것으로 나타났다. 부산의 경우에 수상운송서비스와 수산물에 더욱 특화된 해양수산업 구조를 지닌 것으로 분석되었다. 두 부문이 부산의 해양수산업에서 차지하는 부가가치와 취업자 수의 비중은 각각 81.9%, 63.1%로 매우 높은 수준으로 나타났다. 반면에 울산과 경남은 조선에 특화된 지역으로 나타났다. 울산과 경남의 해양수산업에서 조선의 부가가치가 차지하는 비중은 각각 74.6%, 74.8%에 이르렀고, 두 지역의 해양수산업에서 조선의 취업자 수가 차지하는 비중은 각각 89.9%, 80.9%로 매우 높은 수준을 보였다.

한편, <표-6>에서 부산, 울산, 경남을 통합한 동남권 지역의 해양수산업 부문별 구성을 살펴보자. 우선 동남권 지역의 해양수산업에서 조선이 차지하는 총산출, 부가가치, 취업자 수의 비중은 각각 70.4%, 54.6%, 69.7%로 가장 큰 비중을 나타냈다. 반면에 동남권 지역의 해양수산업에서 수산가공품이 차지하는 비중은 총산출, 부가가치, 취업자 수의 모두의

측면에서 가장 낮은 것으로 분석되었다. 또한, 수상운송서비스의 경우 총산출과 부가가치의 측면에서 조선에 뒤이어 높은 비중을 나타냈고, 수산물의 경우 취업자 수의 측면에서 동남권 지역의 해양수산업에서 두 번째로 높은 비중을 나타냈다.

■ 표-6. 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업 현황 ■

(단위: 억 원 명 %)

지역	부문	총산출	비중	부가가치	비중	취업자 수	비중
부산	수산물	15,643.6	12.5	6,733.2	25.6	7,726	33.8
	수산물가공품	19,225.7	15.4	2,476.1	9.4	5,547	24.3
	조선	16,657.5	13.3	2,290.6	8.7	2,874	12.6
	수상운송서비스	73,273.3	58.7	14,828.3	56.3	6,682	29.3
	해양수산업	124,800.0	100.0	26,328.2	100.0	22,829	100.0
울산	수산물	730.8	0.4	293.5	1.4	411	1.6
	수산물가공품	152.2	0.1	21.0	0.1	39	0.1
	조선	149,586.2	82.4	15,914.1	74.6	23,475	89.9
	수상운송서비스	31,145.9	17.1	5,101.4	23.9	2,175	8.3
	해양수산업	181,615.2	100.0	21,330.0	100.0	26,100	100.0
경남	수산물	12,836.5	4.1	3,654.0	9.4	7,262	10.6
	수산물가공품	15,671.7	5.0	2,175.3	5.6	4,839	7.0
	조선	271,509.7	86.1	29,055.4	74.8	55,634	80.9
	수상운송서비스	15,272.1	4.8	3,958.6	10.2	995	1.4
	해양수산업	315,290.0	100.0	38,843.2	100.0	68,730	100.0
동남권	수산물	29,210.9	4.7	10,680.7	12.3	15,399	13.1
	수산물가공품	35,049.6	5.6	4,672.4	5.4	10,425	8.9
	조선	437,753.4	70.4	47,260.1	54.6	81,983	69.7
	수상운송서비스	119,691.3	19.3	23,888.3	27.6	9,852	8.4
	해양수산업	621,705.2	100.0	86,501.4	100.0	117,659	100.0

2. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산업의 투입-배분 구조

1) 해양수산업의 투입구조 분석

부산, 울산, 경남 지역 해양수산업의 투입구조를 통해 각 지역의 해양수산 부문별 생산 활동을 위한 국내 중간투입, 수입 중간투입, 그리고 부가가치 투입에 대한 비율을 분석한다.¹²⁾ <표-7>로부터 도출되는 시사점을 정리하면 다음과 같다.

우선 수상운송서비스를 제외한 해양수산 부문의 중간투입을 보면, 전반적으로 국산투입계수가 수입투입계수보다 더 높은 것으로 나타났으며, 특히 자기 지역에서 상당한 비율의 중간재를 조달하는 것으로 나타났다. 대표적으로 수산가공품을 보면, 부산의 자기 지역의 중간투입계수가 0.584로 가장 높았고, 이어서 경남(0.453), 울산(0.234) 순으로 자기 지역의 중간투입계수가 높았다.

이어서 수상운송서비스는 다른 해양수산 부문과 달리 수입투입계수가 압도적으로 높은 수준에 있는 것으로 나타났다. 수상운송서비스의 수입투입계수는 부산, 울산, 경남 세 지역 모두 0.6 이상인 것으로 나타났다. 이는 수상운송서비스의 제공을 위해서 투입되는 비중이 높은 각종 연료 및 기자재 등이 수입재라는 점과 국내 해운사가 글로벌 선사에게 지불하는 용선료 등의 부담이 큰 점에 기인한 것으로 보인다.

한편, 수산가공품, 조선과 같은 제조업 부문은 국내 중간재의 투입 비율이 매우 높으며, 그에 따라 부가가치계수가 다른 해양수산 부문에 비해 낮은 수준에 있다. 특히, 동남권 세 지역에서 조선의 부가가치계수는 다른 해양수산 부문에 비해 가장 낮은 수준으로 나타났다. 이는 조선이 철강을 비롯한 선박용 엔진, 항해용 전자기기, 수많은 기자재 부품, 각종 지원서비스 등의 투입을 통해 생산활동이 이루어지는 조선업의 업종 특성에 기인한 것으로 보인다.

표-7. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산 부문별 투입구조

지역	부문	국산계수				수입 계수	부가가치계수
		부산	울산	경남	타지역		
부산	수산물	0.171	0.085	0.041	0.190	0.082	0.430
	수산가공품	0.584	0.011	0.041	0.143	0.092	0.129
	조선	0.338	0.033	0.084	0.253	0.154	0.138
	수상운송서비스	0.076	0.027	0.012	0.083	0.600	0.202
울산	수산물	0.042	0.285	0.016	0.173	0.083	0.402
	수산가공품	0.097	0.234	0.067	0.383	0.081	0.138
	조선	0.070	0.296	0.070	0.276	0.182	0.106
	수상운송서비스	0.025	0.100	0.004	0.070	0.637	0.164
경남	수산물	0.051	0.063	0.302	0.218	0.081	0.285
	수산가공품	0.092	0.010	0.453	0.208	0.098	0.139
	조선	0.071	0.038	0.355	0.245	0.185	0.107
	수상운송서비스	0.009	0.008	0.052	0.038	0.634	0.259

12) 투입구조는 지역투입산출표의 열 방향을 기준으로 특정 부문의 총투입액을 나누어 도출된다. 따라서, 국내외 중간투입계수와 부가가치계수의 합은 1이 된다.

2) 해양수산업의 배분구조 분석

배분구조 분석을 통해서 부산, 울산, 경남 지역에서 생산된 해양수산 부문별 산출물이 어느 지역에서 얼마만큼의 비율로 소비되고, 해외 수요에 의해 얼마만큼의 비율로 수출되고 있는지에 대한 이해를 높일 수 있다.¹³⁾ 이에 본 연구는 각 지역에서 생산된 해양수산 부문별 배분구조를 다음의 <표-8>과 같이 정리하였다. <표-8>에서 도출되는 주요 시사점을 정리하면 다음과 같다.

먼저 부산에서 생산된 수산물의 대부분은 자기 지역에서 소비되고, 울산과 경남에서 생산된 수산물은 자기 지역 및 타지역에서 주로 소비되는 것으로 분석되었다. 다음으로 수산가공품을 보면, 부산에서 생산된 수산가공품은 자기 지역에서 50% 이상이 소비되고, 나머지는 타지역(약 28%)과 해외(약 18%)에서 소비되는 것으로 나타났고, 경남에서 생산된 수산가공품의 배분구조는 부산의 배분구조와 유사하였다. 그러나 울산에서 생산된 수산가공품의 대부분(약 73%)은 자기 지역에서 소비되고, 나머지는 해외(약 23%)에서 소비되는 것으로 분석되었다.

■ 표-8. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산 부문별 배분구조 ■

지역	부문	국내 수요				해외 수요
		부산	울산	경남	타지역	수출
부산	수산물	0.675	0.015	0.104	0.193	0.013
	수산가공품	0.530	0.001	0.000	0.285	0.184
	조선	0.087	0.035	0.056	0.079	0.744
	수상운송서비스	0.015	0.015	0.005	0.095	0.871
울산	수산물	0.077	0.416	0.086	0.404	0.018
	수산가공품	0.000	0.728	0.000	0.041	0.231
	조선	0.001	0.052	0.020	0.012	0.915
	수상운송서비스	0.000	0.042	0.001	0.026	0.931
경남	수산물	0.066	0.012	0.320	0.559	0.042
	수산가공품	0.003	0.012	0.455	0.343	0.186
	조선	0.004	0.000	0.040	0.049	0.906
	수상운송서비스	0.001	0.001	0.049	0.023	0.926

13) 배분구조는 지역투입산출표의 행 방향을 기준으로 특정 부문의 총산출액을 나누어 도출된다. 따라서, 국내의 수요 비율의 합은 정확히 1이 된다.

이어서 부산, 울산, 경남에서 생산된 조선과 수상운송서비스의 거의 대부분은 해외 수요에 의해 소비되는 것으로 나타났다. 특히, 울산과 경남의 경우에는 조선과 수상운송서비스의 산출물 중 90% 이상이 수출되는 것으로 분석되었다. 부산 지역에서는 조선의 산출물 중 70% 이상이 해외에서 소비되었고, 수상운송서비스의 산출물 중 87% 이상이 수출되었다. 이러한 결과가 나타난 것은 조선업의 경우 세계경기를 고려한 글로벌 선사의 발주에 의한 주문생산이 주로 이루어지고 있으며, 그 결과 조선의 산출물은 수출을 목적으로 건조되기 때문이다. 한편, 수상운송서비스의 경우에 해외 수요에 대한 의존도가 높은 것은 외항운송서비스의 산출물의 비중이 수상운송서비스의 약 90%에 달하기 때문이다.¹⁴⁾ 즉, 부산, 울산, 경남 등 지역은 연안운송 여건이 외항운송에 비해 취약한 실정이며, 이러한 분석 결과는 우리나라 국가 전체의 측면에서도 동일하다(이민규·고병욱, 2013).

3. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산업의 경제적 파급효과 분석

1) 생산·부가가치·취업유발계수 분석

부산, 울산, 경남 지역의 해양수산 부문별 생산·부가가치·취업유발계수를 도출하여 다음의 <표-9>에 정리하였다. 각종 유발계수 분석을 통해서 지역별 해양수산업 부문별로 동일한 수준의 최종수요 증가에 의해 유발되는 서로 다른 경제적 파급효과의 크기를 비교할 수 있다. 먼저 생산유발계수의 분석 결과를 살펴본다. 수상운송서비스는 여타 산업으로부터 중간재를 활용하는 정도가 상대적으로 낮은 서비스업의 특성을 지녀 생산유발계수가 가장 낮았다. 반면에 수산가공품과 조선의 경우 각종 원재료 및 중간재 투입률이 높은 제조업의 특성에 기인하여 생산유발계수가 높은 것으로 분석되었다. 수산물의 생산유발계수의 경우에는 수상운송서비스보다 높았으나 수산가공품 및 조선보다는 낮은 수준을 보였다. 또한, 분석의 대상이 되는 해양수산 부문에서 공통적으로 역내 생산유발계수가 역외

14) 외항운송서비스는 외국항로에 선박을 취항하여 화물과 여객을 운송하는 서비스 활동을 나타낸다. 만약, 국내 해운사가 수출화물 운임을 대가로 해외로부터 1억 달러를 받은 것은 서비스수지를 증가시킨 것이며, 한국은행에서 투입산출표의 작성시 서비스 수출은 서비스수지통계를 이용하여 추계하고 있다. 이에 수상운송서비스에서 외항운송서비스의 비중이 크다는 것은 수상운송서비스의 높은 수출 의존도를 설명하는 배경이 될 수 있다. 한편, 지역투입산출표는 소분류 수준의 분류를 제공하고 있어, 내륙운송서비스와 외항운송서비스의 구분이 불가능하다. 이에 본 연구에서는 기본부문 수준의 분류를 제공하는 국가투입산출표로부터 수상운송서비스에서 차지하는 외항운송서비스의 비중을 구하였다.

생산유발계수에 비해 더욱 높은 수준에 있는 것으로 분석되었다. 그러나 제조업 부문인 수산가공품과 조선의 경우에는 여타 해양수산 부문에 비해 역외 생산유발계수가 역내 생산유발계수보다 더 큰 것으로 나타났다.

▮ 표-9. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산 부문별 유발계수 ▮

부문	지역	생산유발계수			부가가치유발계수			취업유발계수(명/10억원)		
		총효과	역내	역외	총효과	역내	역외	총효과	역내	역외
수산물	부산	1.848	1.230	0.618	0.752	0.533	0.219	9.901	7.105	2.796
	울산	1.897	1.361	0.536	0.731	0.520	0.210	10.441	7.088	3.353
	경남	2.150	1.413	0.737	0.737	0.461	0.276	13.063	8.853	4.210
수산 가공품	부산	2.524	1.808	0.715	0.724	0.449	0.275	12.665	8.317	4.347
	울산	2.517	1.350	1.166	0.729	0.271	0.458	12.777	4.689	8.088
	경남	2.530	1.663	0.867	0.727	0.372	0.356	13.762	7.835	5.927
조선	부산	2.367	1.456	0.912	0.665	0.344	0.321	9.702	5.414	4.288
	울산	2.405	1.405	1.000	0.623	0.245	0.378	8.984	3.700	5.284
	경남	2.393	1.497	0.896	0.630	0.303	0.327	9.798	5.309	4.488
수상운송 서비스	부산	1.329	1.100	0.229	0.348	0.256	0.092	3.399	2.034	1.364
	울산	1.324	1.123	0.200	0.305	0.211	0.094	2.976	1.322	1.654
	경남	1.194	1.071	0.122	0.342	0.292	0.050	2.065	1.312	0.754

주: 역내는 자기 지역, 역외는 자기 지역을 제외한 16개 지역의 합을 의미

다음으로 부가가치유발계수의 결과에 대해 논의한다. 우선 세 지역 모두에서 수산물과 수산가공품의 부가가치유발계수가 0.724와 0.752 사이의 값을 지녀 여타 해양수산 부문에 비해 더 높은 수준으로 나타났다. 조선의 부가가치유발계수는 0.623과 0.665 사이의 값으로 나타나 수산가공품에 비해 조금 낮은 수준을 보였으나, 수상운송서비스의 부가가치유발계수의 경우에는 0.305와 0.348 사이의 값을 지녀 다른 해양수산 부문에 비해 가장 낮았다. 한편, 전반적으로 부가가치유발계수에서 역내 부가가치유발계수가 역외 부가가치유발계수보다 높았으나, 울산의 수산가공품과 울산과 경남의 조선의 경우에는 역외 부가가치유발계수가 역내 부가가치유발계수보다 더 높았다.

마지막으로 취업유발계수의 분석 결과를 살펴본다. 부산, 울산, 경남의 세 지역 모두에서 수산가공품의 취업유발계수가 가장 높았고, 이어서 수산물, 조선, 수상운송서비스 순으로 취업유발계수가 높은 것으로 분석되었다. 이때, 수상운송서비스의 경우에는 다른 해양

수산 부문에 비해 크게 낮은 수준의 취업유발계수를 지니는 것으로 나타났다.¹⁵⁾ 한편, 울산의 수산가공품, 조선, 수상운송서비스 등 세 부문의 경우에는 역내 취업유발계수보다 역외 취업유발계수가 더 높았고, 다른 지역의 모든 해양수산 부문의 경우에는 역내 취업유발계수가 역외 취업유발계수보다 더 높은 것으로 분석되었다.

2) 해양수산업의 경제적 파급효과 분석

각종 유발경제계수 분석은 최종수요 한 단위 변화에 의한 생산·부가가치·취업의 증가 단위를 측정하지만, 특정 지역의 해양수산업의 규모를 반영한 결과를 제시하지는 않는다. 이에 본 연구에서는 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업의 최종수요 규모를 반영한 경제적 파급효과를 측정하였고, 이를 다음의 <표-10>과 같이 정리하였다.

<표-10>으로부터 도출한 주요 시사점을 정리하면 다음과 같다. 먼저 해양수산업의 국민경제적 파급효과는 경남이 가장 크고, 이어서 울산, 부산 순으로 높은 것으로 분석되었다. 예를 들어, 울산 지역 해양수산업에 의해 유발된 국가 전체의 생산, 부가가치, 취업자 수는 각각 654,858억 원, 174,123억 원, 268,686명으로 나타난 반면, 부산 지역 해양수산업에 의해 유발된 국민경제의 산출은 151,967억 원, 부가가치는 42,103억 원, 취업자 수는 52,245명인 것으로 분석되었다.

다음으로 <표-10>으로부터 부산 지역의 해양수산업이 유발한 전국의 생산, 부가가치, 취업자 수에서 자기 지역이 차지하는 비중을 구하면, 각각 75.6%, 66.7%, 61.2%로 높은 비중을 차지하였다. 이어서 울산에 대해 자기 지역이 차지하는 생산, 부가가치, 취업자 수의 비중은 각각 61.2%, 42.2%, 41.4%로 나타났으며, 경남의 경우에는 각각 63.4%, 49.5%, 54.7%로 나타났다. 이러한 분석 결과는 부산 지역의 해양수산업은 역외 지역보다는 역내 지역에 대한 경제적 파급효과가 높은 반면에 울산과 경남 지역의 해양수산업은 역외 지역에 대해 높은 경제적 파급효과를 지닌다는 것을 보여준다.

15) 취업유발계수는 취업계수의 대각행렬과 생산유발계수행렬의 곱에 의해 도출된다(식 (5) 참고). 그러므로 부산, 울산, 경남 지역의 수상운송서비스의 취업유발계수가 낮게 나타난 배경은 수상운송서비스의 취업계수 자체가 낮다는 점과 수상운송서비스의 최종재 한 단위 생산을 위해 필요로 되는 경제 전체에서의 직·간접적인 산출량 즉, 생산유발계수가 다른 부문에 비해 낮은 수준에 있기 때문이다(표-9)의 결과 참고).

■ 표-10. 부산, 울산, 경남 지역 해양수산업의 경제적 파급효과 ■

(단위: 억 원 명)

구분		부산	울산	경남	계
생산파급효과	전국	151,967	371,879	654,858	1,178,704
	부산	114,902	19,354	36,411	170,667
	울산	4,726	227,508	23,193	255,427
	경남	5,068	19,150	415,206	439,424
	타지역	27,270	105,867	180,049	313,186
부가가치 파급효과	전국	42,103	95,290	174,123	311,516
	부산	28,076	8,953	15,525	52,554
	울산	1,475	40,223	6,509	48,207
	경남	1,727	6,490	86,111	94,328
	타지역	10,825	39,625	65,978	116,428
취업파급효과	전국	52,245	133,292	268,686	454,223
	부산	31,974	16,055	26,773	74,802
	울산	777	55,241	6,151	62,169
	경남	2,964	8,517	146,899	158,380
	타지역	16,531	53,480	88,864	158,875

주: 타지역은 동남권(부산, 울산, 경남) 지역을 제외한 14개 지역의 합을 의미

마지막으로 동남권 지역의 해양수산업이 부산, 울산, 경남의 지역경제에 미치는 파급효과를 분석한다. 이는 <표-10>에서 제시된 각종 파급효과의 행 합에서 자기 지역의 효과를 제외하여 구한다.¹⁶⁾ 분석 결과, 부산 지역 경제는 울산과 경남의 해양수산업에 대한 의존도가 매우 높게 나타났다. 구체적으로 보면, 울산과 경남의 해양수산업에 의해 유발된 부가가치와 취업자 수의 합은 각각 24,477억 원, 42,827명으로 나타났고, 이는 부산의 해양수산업에 의해 유발된 자기 지역의 부가가치와 취업자 수 대비 각각 87.2%, 133.9%에 해당하는 규모이다.¹⁷⁾

16) 예를 들어, <표-10>에서 동남권 지역의 해양수산업이 부산 지역에 미친 부가가치 파급효과는 행 방향으로 부산(28,076억 원)을 제외한 울산(8,953억 원)과 경남(15,525억 원)의 부가가치 파급효과를 더하여 구한다.

17) 부산이 울산과 경남 지역에 대한 의존도가 높은 배경은 경남과 울산의 주력 해양수산업이 타 지역에 대한 파급효과가 큰 조선인 반면에 부산의 주력 해양수산업은 상대적으로 직·간접적인 파급효과가 작은 수송운송서비스와 수산물인 것에서 기인한다. 부산, 울산, 경남 지역의 해양수산업의 구조는 <표-6>에 제시하였다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 지역경제의 활성화를 위한 실효성 있는 산업 정책 수립을 위한 기초자료를 제시하기 위해 지역 차원에서 주요 해양수산업의 규모를 파악하고, 지역경제에 대한 다양한 파급효과를 분석하였다. 이에 본 연구는 한국은행이 2020년에 발표한 2015년 지역투입 산출표를 이용하여, 우리나라 해양수산업에 큰 비중을 차지하고 있는 부산, 울산, 경남 지역의 주요 해양수산업에 대한 현황을 진단하고, 각 해양수산업 부문별 투입구조 및 배분구조를 분석하였고, 나아가 해양수산업이 지역경제에 미치는 영향을 분석하였다. 본 연구의 주요 분석 결과로부터 도출된 주요 시사점을 정리하면 다음과 같다.

먼저 내수소비를 활성화하는 지원정책은 수산물과 수산가공품의 성장에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 본 연구에서 부산, 울산, 경남 지역에서 생산된 수산물의 약 96% 이상이 국내 수요에 의해 소비되고, 수산가공품의 약 77% 이상이 국내 수요에 의해 소비되었다. 또한, 여타 부문에 비해 수산물과 수산가공품의 부가가치유발계수와 취업유발계수가 모두 높은 수준으로 나타났다. 그러므로 수산물과 수산가공품의 소비를 진작시키는 각종 정책은 우리나라뿐만 아니라 지역경제의 부가가치 증대와 고용 확대에 도움을 줄 수 있다.

다음으로 조선은 부산, 울산, 경남 지역 모두에서 다른 해양수산 부문에 비해 생산·부가가치·취업유발계수에서 역외 지역이 차지하는 비중이 높은 업종이다. 또한, 부산, 울산, 경남에서 조선의 수출 의존도는 각각 74%, 91%, 91%로 나타나 매우 높은 대외경제 의존도를 보였다. 이는 외부충격으로 대외경제가 위축될 경우 조선업을 매개로 부산, 울산, 경남 지역뿐만 아니라 여타 지역의 경제에 미치는 영향이 클 수 있음을 보여준다.¹⁸⁾ 특히, 조선은 업종 특성상 세계 경기를 고려한 글로벌 선사의 주문에 의해 생산이 이루어지고 있어 국내 경쟁이 아닌 글로벌 시장에서의 국가 간 경쟁이 이루어지고 있다. 따라서 조선업에 대해서는 글로벌 시장 경쟁력 확보를 위한 지역 및 국가 차원의 지원이 동시에 이루어질 필요가 있다.

이어서 수상운송서비스의 성장을 위해서는 외항운송서비스의 지속적인 성장을 도모하기 위한 정책 지원이 필요하다. 본 연구에서 수상운송서비스의 배분구조를 분석한 결과,

18) 반대로 전반적으로 세계경기가 상승하여 조선업의 지속적인 성장이 가능한 경우에는 부산, 울산, 경남 지역뿐만 아니라 여타 지역의 경제성장을 견인하는 역할을 담당할 수 있다.

부산, 울산, 경남 지역에서 생산된 수상운송서비스의 87% 이상이 해외에서 소비된다. 이러한 분석 결과가 나타난 배경은 수상운송서비스에서 외항운송서비스가 차지하는 비중이 약 90%에 이르기 때문이다. 이는 대외경제에 의존적인 외항운송서비스에 대한 외부충격이 발생할 경우, 수상운송서비스의 경제규모가 크게 위축될 수 있음을 시사한다. 특히, 2017년 한진해운이 파산함으로써 우리나라 해운업계와 관련 부문에 큰 충격을 준 바 있다. 그러므로 급변하는 대외환경 변화에 맞추어 외항운송서비스의 성장을 담보할 수 있는 정책의 수립과 실행이 요구된다고 사료된다.

마지막으로 해양수산업의 성장을 통해 지역경제를 활성화하기 위해서는 광역경제권을 중심으로 한 지역연계 및 협력사업을 수립할 필요가 있다. 울산과 경남 지역의 해양수산업은 역외 지역에 대해 높은 경제적 파급효과를 지니는 것으로 분석되었다. 또한, 부산 지역 경제는 울산과 경남 지역의 해양수산업에 대해 높은 부가가치와 고용(취업자) 의존도를 지녔다. 구체적으로 부산 지역의 해양수산업에 의해 유발된 지역내 부가가치와 취업자 수에 대비 울산과 경남 지역의 해양수산업에 의해 유발된 부가가치와 취업자 수의 비중은 무려 87%와 134%에 이르렀다. 이러한 분석 결과는 각 지역의 해양수산업은 지역간 산업간 상호의존성에 의해 자기 지역뿐만 아니라 여타 지역에 주는 경제적 파급효과가 큰 수준에 있음을 보여준다. 따라서 독립적인 해양수산업 지원 정책을 수립하기보다 광역경제권을 중심으로 상호보완적인 지원 정책을 수립할 경우 보다 효과적인 해양수산업 육성 정책을 수립할 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 본 연구는 선행연구와의 차별성에도 불구하고 몇 가지 한계점이 존재한다. 첫째, 본 연구는 지역투입산출표에서 명시적으로 식별할 수 있는 해양수산 부문만 고려하였다. 따라서 각 지역에서 이루어지고 있는 해양수산 부문의 역할을 과소 추정할 수 있다. 이러한 한계는 지역 차원의 해양수산통계 조사 등의 실시를 통해서 보완할 수 있다. 둘째, 2010년 및 2013년의 지역투입산출표가 존재함에도 불구하고, 해양수산업의 지역경제 파급효과의 시점 간 분석이 이루어지지 못하였다. 이는 2015년 지역투입산출표와 2010년 및 2013년 지역투입산출표의 가격평가 기준이 상이한데 원인이 있으며, 향후 가격평가 기준의 조정을 통해서 시점 간 비교가 가능할 것으로 기대된다. 이러한 연구의 한계는 추후의 연구과제로 삼고자 한다.

투고일	2020. 09. 08
1차 심사일	2020. 10. 26
게재확정일	2020. 12. 08

■ ■ 참고문헌

1. 김상춘·최봉호. 2008. 「울산지역 항만산업의 구조 및 지역경제파급효과 분석」. 『산업경제연구』, 제21권 제2호, 한국산업경제학회.
2. 김소연·류수열. 2017. 「지역산업연관모형을 이용한 항만물류산업의 성장요인 분석: 부산, 울산, 인천을 대상으로」. 『무역연구』, 제13권, (사)한국무역연구원.
3. 김요섭·정동원·유승훈. 2016. 「해양수산업의 시장규모 및 경제적 파급효과 분석」. 『Ocean and Polar Research』, 제38권 제1호, 한국해양과학기술원.
4. 김태진·심승진. 2018. 「우리나라 수산물수출의 부가가치 수출 변화의 요인분해 분석: 국제산업연관표를 이용하여」. 『해양정책연구』, 제33권 제1호, 한국해양수산개발원.
5. 김태진·심승진. 2019. 「우리나라 수산물수출의 수출경쟁력 분석-부가가치 기준 무역을 이용하여」. 『해양정책연구』, 제34권 제2호, 한국해양수산개발원.
6. 박경일·박준순·서주남. 2012. 「산업연관분석을 이용한 수산업의 경제적 파급효과 추이 분석」. 『水産經營論集』, 제43권 제3호, 한국수산경영학회.
7. 박선율. 2019. 「우리나라 수산물수출의 국제적 영향 분석: 국내·외 경제적 파급효과를 중심으로」. 『해운물류연구』, 제105권, 한국해운물류학회.
8. 박선율·김상열·이민규. 2019. 「부산 해양산업의 지역경제 부가가치 기여도 분석」. 『해양정책연구』, 제34권 제1호, 한국해양수산개발원.
9. 산업통상자원부. 2020. 「'19년 조선업 수주, 2년 연속 세계1위」. 산업통상자원부.
10. 이민규. 2013. 「수산물수출의 국가간 경제적 파급효과 분석: 국제산업연관표를 이용하여」. 『해양정책연구』, 제28권 제2호, 한국해양수산개발원.
11. 이민규·고병욱. 2013. 「수산물수출산업의 경제적 파급효과 국제비교: 국가별 산업연관분석을 이용하여」. 『해운물류연구』, 제29권, 한국해운물류학회.
12. 이민규·이건우. 2014. 「우리나라 부가가치 기준 무역의 분석-수산물수출을 중심으로」. 『해운물류연구』, 제30권 제1호, 한국해운물류학회.
13. 이민규·이기열. 2016. 「항만물류산업의 지역경제 파급효과 분석-부산, 인천, 울산을 대상으로」. 『해운물류연구』, 제90권, 한국해운물류학회.
14. 장영태·이태우·김승곤·신성호. 2006. 「산업연관분석을 이용한 우리나라의 연안 및 내륙수상

- 운송 부문의 국민경제적 파급효과 분석에 관한 연구. 『한국항만경제학회지』, 제22권 제2호, 한국항만경제학회.
15. 장정인·정수빈·최석우·김성은·고병욱·이현동·김태진·최수빈. 2019a. 「2018 해양수산업 분석 보고서: 2014년 산업연관표 기준. 한국해양수산개발원.
 16. 장정인·정수빈·김태진·김성은·박희대·이현동·고병욱. 2019b. 「2019 해양수산업 분석 보고서: 2015년 산업연관표 기준. 한국해양수산개발원.
 17. 정분도·심재희. 2011. 「해운·항만산업의 경제적 파급효과 분석. 『한국항만경제학회지』, 제27권 제3호, 한국항만경제학회.
 18. 정영근·임응순. 2011. 「한국 조선산업의 국민경제적 파급효과 분석. 『한국항만경제학회지』, 제27권 제4호, 한국항만경제학회.
 19. 한국은행. 2014. 「산업연관분석해설」, 한국은행.
 20. Kwak, S. J., Yoo, S. H., and J. I. Chang. 2005. “The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis.” *Marine Policy*, Vol. 29 No. 4, pp. 371-383.
 21. Lee, M. K., and S. H. Yoo. 2014. “The role of the capture fisheries and aquaculture sectors in the Korean national economy: An input-output analysis.” *Marine Policy*, Vol. 44, pp. 448-456.
 22. Miller, R. E., and P. D. Blair. 2009. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge university press.
 23. 관세청. 수출입무역통계. <https://unipass.customs.go.kr/ets/index.do> (2020년 8월 24일)
 24. 한국은행. 경제통계시스템. <https://ecos.bok.or.kr/> (2020년 8월 24일)
 25. e-나라지표. <http://www.index.go.kr/> (2020년 8월 24일)

휴먼스케일을 고려한 항(港)의 원형(原形) 규모에 대한 연구[†]

A Study on the Port's Prototype Scale Considering Human Scale

서성혁* · 정태열**
Seo, Seong Hyeok · Jung, Tae yeol

목 차

- I. 서 론
- II. 이론적 고찰
- III. 항(港)의 위요공간 분석
- IV. 결론 및 제언

〈Abstract〉

In the past, ports have been a hub of transportation as land meets waters, and because of its geographical advantage, it has served as a gateway to cities where people flow frequently through growth and development. In recent years, however, the harbor has entered into a vast landfill, huge structures, and industrial complexes, resulting in the loss of city structure and the identity of the port. Therefore, this study intends to suggest the size of the space that can provide the coziness and familiarity to users for the development of the harbor's hydrophilic space. Based on the etymological analysis of the names, 111 Gog and PO names such as 'room' were selected. As a result of analyzing the size of the selected port, the area was converted into a square, 200-500m. This result corresponds to the near distance, which means familiar distance. Therefore, if the results of the study are used in future port landscape planning, it would be helpful to create a traditional port space considering the human scale.

Key words : Port, Original form, Human Scale, Surrounded space

[†] 이 논문은 2019년도 KMI Sea Grant사업 지원을 받아 작성한 논문입니다.

* 제1저자, 경북대학교 대학원 조경학과

** 교신저자, 경북대학교 조경학과 교수, jungty@knu.ac.kr.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

과거의 포구(浦口)나 항구(港口)는 도시의 얼굴로 그 도시의 현관 역할을 하였으나, 공항이 발달하기 시작하면서 사람들은 공항으로 몰려들기 시작했다. 그로인해 항구는 거대한 컨테이너들과 같은 물류 중심의 공간으로 변하기 시작했고, 보다 복합적이고 다양한 역할을 수행하기 위해 매립을 통한 확장으로 점점 거대화 되면서 항만(港灣)으로 발전했다.¹⁾ 또한 우리나라는 아직까지도 항에 무분별한 매립을 통해 규모 확장 및 획일화된 경관계획으로 해안의 원풍경과 그 지역 항의 공간 정체성을 잃어가고 있다. 이에 본 연구의 저자는 규모 확장이 과연 항의 발전에 효과적인 지가 의문이다.

한편, 사람들이 선호하는 공간이론으로 Appleton(1975)의 ‘prospect and refuge’이론은 공간 선호도를 생물학이나 행동과학과 연관된 모델 실험을 통해 인간이 생존을 위해서 적 또는 외부인에게 보여 지지 않되 인간은 적 또는 외부인을 볼 수 있는 공간을 선호한다고 하였다. 또한 지역에 대한 행정적 통제와 군사적 방어기능을 복합적으로 담당하는 우리나라 읍성의 물리적 공간규모는 대부분 6-15ha이며, 읍성의 직경은 300-500m 정도의 공간적 크기를 갖고 있음을 확인하였다(박방룡, 1983). 이는 도시 내의 일정 장소적인 영역권에 속하여 동질감을 느낄 수 있는 친밀한 척도의 집단정주환경으로 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 항의 친수공간발전을 위해 이용자를 고려하여 사람들이 선호하는 공간감을 부여하고, 친밀함을 느낄 수 있는 규모의 기준 제공을 통해 물류 및 화물 중심이 아닌 휴먼스케일을 고려한 친수공간조성으로 항의 매력적인 경관창출을 위한 재생이 필요하다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 항의 원형 규모를 찾기 위해 과거 선조들의 기록을 알 수 있는 항의 지명유래를 바탕으로 방과 같은 내측 영역감각을 나타내는 곡(谷)계, 포(浦)계 지명의 항을 대상으로 실질적으로 위요감을 느낄 수 있는 규모의 기준을 도출하고, 그 결과를 바탕으로 항의 원형(原形)에 가까운 항과 그 규모를 초과하는 항에 대한 개발 방향 및 컨셉을 제안하고자한다.

1) 좀 더 규모가 작고 어업목적의 항구들은 '포구'라고 쓴다. 반면 항구 중에서도 복합적이고 큰 역할을 할 경우에는 항만이라고 부른다(<https://namu.wiki>).

2. 선행연구의 검토

1) 해외의 위요 공간 규모 연구 사례

일본의 Ushio Saitho 외(1992)가 연구한 “지형적 위요의 인식과 공간규모와의 관계 연구”는 항구에서 휴먼스케일을 기준으로 그 규모를 도출하기 위한 연구이다. 일본어로 “무로(ムロ)”라 칭하고 한자로 “室”로 쓰여 지며, 고(故)지명이 방과 같은 인식을 주는 지명을 대상으로 항구 공간의 규모에 대해 분석하였으며, 공간 규모를 산출하기 위해 위요공간 대응 범위의 경계를 선정하는 방법을 마을의 중심선정, 외곽선 경계 선정, 개구부 경계 선정 순으로 진행 하였다. 그 결과 무로(室)이라는 지명은 직경 200m-400m의 규모를 가지고 있음을 확인하였으며, 따라서 자연 외부공간에서 사람이 친밀한 인상을 받기 쉬운 거리를 정방형 1변이 200m에서 400m 이내라고 제시하였다.

2) 국내의 위요 공간 규모 연구 사례

국내 이진동 외(2010)가 연구한 “곡(谷)계 지명과 지형적 위요 및 공간규모의 관계”에 대한 연구는 위요로 인식된 공간 규모를 찾아내기 위해 둘러싸인 감이 강하게 나타나는 지명 중 곡(谷)계 지명의 마을을 선정하였다. 우리나라 내륙에 위치한 진안군의 마을 270 곳을 대상으로 곡(谷)계 지명 33개를 선정하였으며, 공간 대응범위의 경계에 따른 규모는 곡(谷)계 지명의 위요 공간 규모는 10만-25만㎡으로 나타났으며, 직경 300-500m의 규모로 나타났다. 또한 서성혁(2019)이 연구한 “해안 곡계 지명의 지형적 위요 공간 규모에 관한 연구”에서는 우리나라 해안에 위치한 곡(谷)계 마을 52개를 대상으로 아늑함을 느낄 수 있는 공간규모에 대한 기준을 4만-15만㎡, 직경 200-400m의 규모로 나타났음을 확인하였다.

3) 선행연구와 차별성

본 연구는 우리나라 항의 위요공간 규모 기준을 도출하기 위해 지형적으로 방과 같이 내측영역을 나타내는 곡(谷)계, 포(浦)계 항구를 대상으로 공간의 규모를 산출하여 항 및 자연외부 공간에서 위요와 같은 보호된 느낌을 받을 수 있는 공간의 규모 기준에 대해 제시하고자 한다. 우리나라는 지형적으로 산지가 대부분으로 자연외부 공간에서 위요를 느낄

수 있다고 한다면, 일반적으로 내륙에서의 곡(谷)계 지명과 같이 지형적으로 대부분 4방면으로 둘러싸여 위요를 느낄 수 있다. 반면에 해안의 경우는 대부분 자연적 발생에 의해 해안방면으로 1면이 개방되어 있음에도 불구하고 방과 같은 위요감을 느끼고 촌락의 입지적 조건과 피항, 은폐 및 방어적 기능이 탁월한 입지조건을 가졌다는 것이다. 따라서 본 연구는 대상지의 이러한 공간기능에 초점을 두어 대상지 도출에 의미를 두고, 항구 및 자연 외부 공간에서 인간이 아늑함을 느낄 수 있는 규모의 기준을 분석하고자 한다.

3. 연구의 개요

1) 연구방법 및 내용

본 연구는 우리나라 항의 위요공간 규모 기준을 도출하기 위해 지형적으로 방과 같이 내측영역을 나타내는 곡(谷)계, 포(浦)계 항을 대상으로 휴먼스케일을 고려한 공간의 규모 기준에 대해 제시하고자 한다. 이를 위해 자연부락 지명의 지형적 어휘를 도출하고 지명을 공간인식에 대한 현상적 이해를 나타내는 집단적 표상으로 파악하여 분석하였다. 또한 지명에 대한 문헌 등으로부터 지형 지명 중 강한 위요감을 나타내는 곡(谷)계 지명과 내측영역을 나타내며 과거부터 항에 많이 붙여졌던 포(浦)계 지명의 항을 대상으로 선정하였다. 또한 자연부락에 과거 사람들이 어떻게 입지하였으며, 어떠한 지명으로 마을 및 항을 개척하고, 주위 환경과의 공간관계는 어떻게 조성 되어졌는가를 파악하기 위해 우리나라 지명과 전통마을에 대한 선행연구를 분석하였다.²⁾ 또한 공간 범위를 결정하는 외곽선 선정을 위해 서성혁(2019)과 같이 인간이 자연부락에서 위요되어 아늑함을 느낄 수 있는 공간의 규모를 도출한 연구 방법을 참고하여 본 연구에서 활용하였다.

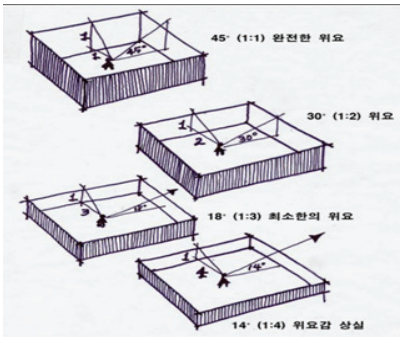
2) 국토지리정보원제공 한국지명유래집(2008), 노선화 외(2007), 박재락(2013), 신상섭(1999), 이돈주(2007), 이진동 외(2010), 이학동(2003), 한필원 외(2016) 등

II. 이론적 고찰

1. 공간인식의 개념

1) 스프라이레겐(Paul D. spreiregen)의 공간이론

■ 그림-1. 건축의 양각과 위요감 관계 ■



서양의 광장과 같이 외곽 경계가 건축물로 올라와 있는 공간에서 인간이 느낄 수 있는 위요감은 주위 건축물간에 상대적인 관계에 의한 양각(仰角)이 영향을 준다고 여겨진다. 스프라이레겐은 광장 중앙으로부터 인간이 주위의 건축물을 바라볼 때 건축물 높이에 대한 양각이 18°(건축물 높이와 건축물까지의 거리의 비 1:3)이상일 경우 위요감이 유지되며, 14°(1:4)이하는 위요감이 상실된다고 하였다.³⁾ 이에 본 연구에서는 자연외부에서의 외곽경계를 선

정하는데 어려움이 있어 선행연구에서 활용한 외곽선 선정방법을 참고하여 위요를 느낄 수 있는 규모의 기준을 도출하는 것에 중점을 두고자 한다.<그림-1>

2) 애플턴(J. Appleton)의 경관선호이론

인간의 경관선호나 평가를 진화적인 환경작용의 결과물로 진화이론(Evolution Theory)을 예로 들 수 있다. 이러한 경관의 진화론적 해석은 애플턴(Appleton, 1975)의 Prospect and refuge 이론으로부터 시작됐다고 한다. 이론의 대표적 개념은 다음과 같이 특질(prospect)은 볼 수 있는 기회(Opportunity to see), 환경특질(refuge)은 아무에게도 보이지 않고 숨을 수 있는 기회(Without being seen), 잠재적 위험(hazard)을 의미한다. 또한 진화과정의 인간은 쫓는 자(Hunter), 쫓기는 자(Huntered)로 구분 할 수 있으며, 즉 쫓는 자로부터 몸을 숨길 수 있으며, 주변을 볼 수 있는 기회(Opportunity to see without being seen)를 통해 위험한

3) Spreiregen (1975) The Architecture of Towns & Cities Macgraw Hill Book,Co

것으로부터 생존할 수 있는 가장 좋은 환경이라 보고 있다.(이영경 2010) 이러한 점을 바탕으로 본 연구에서의 대상지는 지형적으로 산으로 둘러싸여 과거 선조들이 지명유래에서 언급하는 것처럼 방과 같은 ‘아늑함’을 느꼈다는 점과 방과 같이 ‘보호’되는 방어적 기능이 있다는 관점에서 본 연구의 목적과 부합하다고 판단된다.

3) 시(視)거리에 의한 분할

시(視)거리에 의한 분할은 학자마다 건축물의 형태, 인간, 자연지형 등을 대상으로 어떻게 지각되는지에 따라 시(時)거리 이론과 영역 구분의 차이가 있으나 공통적인 점도 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 해안 경관의 시각적 범위에 관한 연구에 따르면 조망거리 500m 이내의 범위를 근경역으로 설정하며, 중경은 500-2,000m 원경은 2,000m이상으로 선정하고 있다.(국토해양부 2011) 또한 외국에서 천혜의 항구 및 미항으로 평가되고 있는 모습을 보면 지형으로 둘러싸인 수역은 한 변이 500m인 정방형을 넘는 사례4)가 적다. (Yogouggi Noruhicci, 1994)

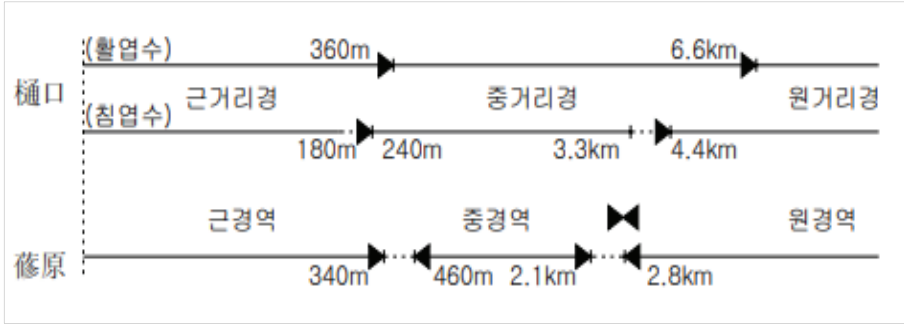
Tadahiko Higuchi(樋口)는 수목을 대상으로 시점거리에 따라 시각인식의 변화를 정량적·정성적으로 구분하였고, 근거리경·중거리경·원거리경으로 거리를 지표화 하였다. 그리고 Shinohara Osamu(篠原)는 근경역·중경역·원경역으로 지표화 하였다. (樋口忠彦, 1975, 篠原修, 1982)<표-1, 그림-2>

Ⅱ 표-1. 시(視)거리 분할 Ⅱ

시거리 분할	내용
근거리경	인접한 지역으로써 인간이 각 수목의 크기에 자신과 연관시키고 자연으로서의 수목을 느낄 수 있으며 이와 일체감을 지니는 친밀한 영역
중거리경	수목의 형태는 인지 할 수 있으며 세부적인 것은 파악할 수 없는 영역
원거리경	수목의 형태를 알 수 없는 영역

4) 프랑스, 영국의 수변 프롬나드를 조사한 사례를 보면 테라스 계단 등에 의한 분절거리는 300m 정도이며, 휴먼스케일의 관점에서 인간에게 싫증을 주지 않는 보행거리의 한계는 500-600m이다.

Ⅱ 그림-2. 시(視)점 거리 영역 Ⅱ



2. 항(港)의 위요공간 지명 및 특성

1) 곡(谷)계 항의 지명

곡(谷)계 지명은 자연지명중에서 ‘谷’의 유형은 곡, 동, 골, 실로 대응되며, 분류 기준은 산골에 있는 마을에서 찾아 볼 수 있는 곡(谷)의 의미하는 것에서 유래된 이름과 동시에 동(洞)의 뜻인 ‘고을’이 ‘골’로 파생되었고 실(室)은 곡(谷)을 의미한 옛말이며 산골짜기의 작은 내를 의미한다.

우리의 자연을 산줄기와 물줄기의 관계로 해석하는 대동여지도와 산경표는 이 두 가지 사이의 요철(凹凸)관계를 골짜기와 같은 곡(谷)의 형상으로 보고, 하천과 도랑이 존재하지 않는 골짜기도 풍수에서는 물줄기로 해석하고 있다.⁵⁾ 표-2와 같이 곡(谷)계 마을의 지명은 과거 선조들이 마을을 방(房)을 연상케 하여 나곡을 나실(羅室)로 불린 것처럼 곡(谷)계 지명은 둘러싸여 아늑함을 느끼며, 지형적으로 위요된 곳에 마을이 입지하였음을 지명유래와 구지도를 통해 확인하였다.

5) 지명어의 한역화 유형에 관한 설명은 박병철(2004)에 기초하고 있음.

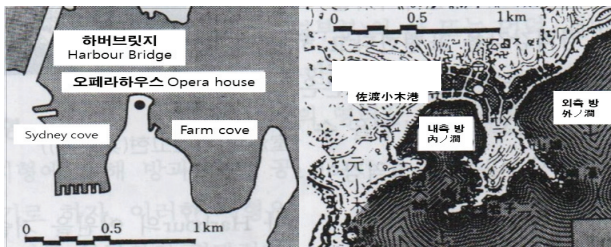
표-2. 곡(谷)계 지명의 유래

항명	항의 지명유래	구지도
나곡항 (羅室)	나곡리(羅谷里)는 나실(羅室)이라고도 하는데, 이 마을의 형국은 선녀가 비단옷을 입고 춤을 추는 것 같다고 해서 선라(仙羅)라고 했었는데, 남쪽의 평야를 개척한 후에 방(房)안에 아름다운 비단천을 연상케 한다 하여 나실(羅室)이라하였다.	
심곡항 (深谷)	마을 뒤에는 피래산에 서동쪽으로 이어진 산줄기가 남북으로 길게 뻗어 마을을 포근하게 감싸고 있다. 해변 쪽으로 폭파인 좁고 긴골에 마을이 있고 그 곳에 포구가 있다. 심곡은 "깊은 골짜기 안에있는 마을"이라 하였다.	

2) 포(浦)계 항의 지명

포(浦)는 고려 전기 전국의 주요 해변 및 강가에 입지하여 수로교통의 요충지로 이용되던 촌락이며, 현재에도 항에 많이 쓰이는 지명 중 하나이다.⁶⁾ 항구(Sea port)의 port는 한자어에서 ‘포구 浦(포)’를 말하며, 영어의 port나 Harbour의 어원을 거슬러 올라가면 Shelter, 즉 ‘보호’의 의미를 뜻한다. 즉, 지형적으로 위요되어 파랑과 바람으로부터 보호된 방과 같은 수면공간이 항의 원형이라고 할 수 있다. 항을 방과 같이 보는 사례는 해외에서도 찾아 볼 수 있다. 조개껍질과 같은 형상을 하고 있는 시드니항은 오페라하우스로 유명하다. 이곳에 있는 시드니 정박소는 영어로 Sydney Cove로 불리며, Cove의 어원은 ‘방’이

그림-3. 해외 항의 위요공간 사례



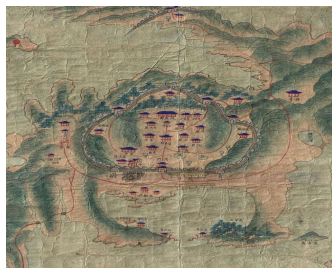
다. 또한 일본에서는 Sado Ogi Port(佐渡小木)에서 바다가 활처럼 육지로 굽은 부분을 간(澗)이라 칭하며, 이것을 ‘방’이라는 의미로 사용되는 간(間)과 같은 어원으로 해석하고 있다.⁷⁾ <그림-3>

6) 한국민족문화대백과사전에서 포(浦)에 대한 내용을 기초로 한 것

7) 土木學會 (1991) 港の景觀設計

3) 항의 역사적 공간 형태 특성

■ 그림-4. 통영항 1800년대, 다대포항 1872년 ■



초기 항은 내륙 깊은 곳에 입지하여 육상 교통과 밀접한 장점을 가지는 곳에 위치하는 경우가 많았으며, 전통적으로 항구 도시로 발달한 곳은 대체로 바다가 내륙 깊숙이 들

어온 지형인 만(灣)이 대부분이다. 이는 외해의 기상상황에 관여하지 않고 자연 지형이 천혜의 방파제 역할을 해줄 수 있기 때문이다. 또한 과거 우리나라 항의 지형적 특징을 묘사한 그림-4와 같이 조선 수군의 총본영이 된 통영항과 다대포항은 사방에서 에워싼 산 능선을 볼 수 있으며, 지리적 위치 및 해안지형의 특성으로 인하여 왜적의 침략을 방지할 수 있어 나라를 방비하는 요충지로 자리매김하였다.⁸⁾<그림-4>

III. 항(港)의 위요공간 분석

1. 연구 분석 대상지

1) 곡(谷)계 및 포(浦)계 항

본 연구의 대상지를 선정하기 위해 지명 유래에서 언급되는 방과 같은 ‘아늑함’을 느낄 수 있는 곡(谷)계 항의 내측영역을 뜻하며 과거부터 바다 항에 많이 쓰이는 포(浦)계 항명을 대상지로 선정하였다. 우리나라의 곡(谷)계와 포(浦)계 지명이 상당히 많은 수가 있다는 점을 감안하여 본 연구에서는 대상지를 도출하기 위해 위키백과에서 제공하는 대한민국 어항 목록을 활용하여 곡(谷)계 47개와 포(浦)계 116개의 항을 도출하였다. 이는 앞 장에서 제시한 것과 같이 곡(谷)계와 포(浦)계 항이 어원적으로 위요공간의 의미를 가지며 지형적

8) 이일갑 (2018) 부산 다대포진성에 대한 연구

으로도 산에 의해 둘러싸인 형태를 띠고 있기 때문에 본 연구에서 의미하는 위요공간에 부합하는 대상지로 판단하였다.

도출된 대상지를 국토지리정보원에서 제공하는 우리나라 행정지명이 표기된 1/5,000 구지도와 구글(Google)에서 제공되는 지도와 비교를 통해 지명을 재확인하는 작업과 자연 지형을 유지하고 있는지에 대한 여부를 확인하였으며, 본 연구에서 제시하는 대상지 선정 조건⁹⁾에 부합하는 곡(谷)계 항 40개, 포(浦)계 항 71개를 도출하였다. 총 도출된 대상지 111개로 이를 다시 도별로 분류하고 항별로 번호를 정하여 지명대신 활용하여 조사와 분석과정에 식별이 용이하게 다음의 표-3과 같이 정리 하였다.

▮ 표-3. 항의 위요공간 지명 ▮

도별	항명	No.	도별	항명	No.	도별	항명	No.	도별	항명	No.
강원도	십곡항	1	경상도	두곡항	29	경상도	은포항	57	전라도	송곡항	85
	초곡항	2		관포항	30		통포항	58		용곡항	86
	노곡항	3		군항포항	31		사포항	59		대곡항	87
	천곡항	4		경포항	32		세포항	60		광양포항	88
경상도	대포항	5		감포항	33		당포항	61		월포항	89
	사곡항	6		구룡포7리항	34		대웅포항	62		동포항	90
	덕곡항	7		도장포항	35		소옹포항	63		창포항	91
	덕곡항	8		대포항	36		벌포항	64		염포항	92
	육곡항	9		홍포항	37		내포항	65		도리포항	93
	정곡항	10		덕포항	38		문어포항	66		직포항	94
	외박골항	11		미포항	39		대고포항	67		두포항	95
	장곡항	12		송포항	40		입정포항	68		덕포항	96
	예곡항	13		발포항	41		하포항	69		백포항	97
	가곡항	14		성포항	42		낙지포항	70		규포항	98
	모곡항	15		후포항	43		학포항	71		밀정포항	99
	병곡항	16		외포항	44		후포항	72		세포항	100
	나곡항	17		송포항	45		모포항	73		울포항	101
	임곡항	18		석포항	46		외양포항	74		후포항	102
	골장항	19		세포항	47		다대포항	75		방죽포항	103
	금곡항	20		대포항	48		보덕포항	76		세포항	104
	월곡항	21		맥전포항	49		청사포항	77		벌포항	105
	대곡항	22		장포항	50	전라도	구곡항	78	충청도	원포뒷개항	106
	곡룡포	23		소포항	51		우실포항	79		세포항	107
	봉화골항	24		에포항	52		월곡항	80		발포항	108
	고다골항	25		좌진포항	53		칠곡항	81		황골항	109
	청곡항	26		잠포항	54		부곡항	82		채석포항	110
	호곡항	27		분진포항	55		금곡항	83	경기도	행남곡항	111
	곡촌항	28		소포항	56		대곡항	84			

9) 첫째, 해양의 지명 중 후부요소가 곡(谷), 골, 실(室), 포(浦)로 명명되는 항. 둘째, 항의 배후공간에 다른 지명이 포함되는 경우 제외. 셋째, 지명의 입지가 도시화로 개발되었거나 등고선 복원이 어려운 수몰된 지역은 구(舊)지도에 의해 확인하여 선정. 넷째, 항을 중심으로 3면이 산으로 둘러싸여있으며, 1면은 해안방면으로 개방된 대상지. 다섯째, 위요된 지형적 특징을 띄지 않거나 지형 지명 관계가 불명확한 것은 제외.

2. 항(港)의 위요공간 대응범위 선정

1) 항의 중심 선정

항의 중심은 지형적 시각 환경이 전개되어 항 전체를 내려다볼 수 있는 곳에 있는 배후공간의 종가로 하였다. 이는 입향조(入鄕祖)의 사상 및 철학 그리고 입향 목적을 바탕으로 배후공간의 마을 위치가 결정되면 종가가 가장 먼저 입지하게 되며 서서히 마을이 형성되어 졌다. 그리고 현대처럼 토목기술이 발전하지 못해 최대한 자연지형을 활용하여 형성되었을 것이다.¹⁰⁾ 이를 바탕으로 항 중심 선정은 다음과 같은 방법으로 하였다. 첫째, 각 항의 배후 공간 지명 유래 및 연혁 조사를 통해 마을 종가의 위치를 파악하였다. 둘째, 종가의 위치를 알기 어려운 경우는 해당 지역의 구지도를 활용하여 위치를 파악하였다. 셋째, 마을이 없거나 종가의 위치를 알기 어려운 경우는 우리나라 전통방식¹¹⁾을 근거로 마을을 내려다 볼 수 있는 마을의 뒷산과 근접한 건물을 항의 중심으로 선정하였다.

2) 항의 외곽선 선정

항의 외곽선 선정하기 위해 각 선행연구의 등고선, 경사도에 의한 외곽선 선정방법을 활용하여 면적을 산출하였다. 각 방법을 통해 산출된 면적 값들은 유의성 검증을 통해 차이가 없음을 확인하였으며, 값들 간의 차이가 적은 등고선에 따른 외곽선 선정 방법을 활용하였다. 이는 Auto Cad를 활용하여 구지도 상에서 항의 중심으로부터 가장 근접하고 급변하는 등고선을 외곽선으로 결정하였다.

3) 항의 개구부 선정

항의 개구부 경계 선정방법은 지형적 시각 환경의 전개로 항구 전체를 내려다 볼 수 있는 위치에 있는 항의 중심으로 부터 해안 방향으로 가장 넓게 보이는 시각방향과 외곽선이 만나는 양측접점을 직선으로 연결하거나 또는 좌우에 항을 둘러싼 지형이 내측으로 돌출되어 있는 양측 지점을 직선으로 연결하여 개구부의 경계를 결정하였다.

10) 신진동(2008)에서 과거 조상들의 마을 입지 특성에 대해 찾아볼 수 있음.

11) 조선시대성리학적 종법성(宗法性)사회의 마을 공간에서 전후(前後)개념으로 위계가 높을수록 마을 공간 뒤에 자리함.

4) 항의 위요공간 대응범위 및 계측

표-4. 항의 위요공간 대응경계 및 범위 선정

항구	초곡항	직포항
항 위요 공간 대응 경계		
항 위요 공간 대응 범위		

3. 항(港)의 위요공간 규모

우리나라 위요공간 지명 중 곡(谷)계와 포(浦)계 항 111개를 대상으로 대응범위 선정 방법에 따라 규모를 계측 하였다. 각 지명에 따른 위요 공간의 규모는 자연지형의 특징으로 인해 매우 다양하기 때문에 본 연구에서는 공간의 상호 규모를 비교하기 위해 면적값을 정방형으로 환산한 길이($\sqrt{\text{면적}}$)를 표에 함께 정리하였다. 또한 길이범위에 대해 분포 경향을 알아보기 위해 결과 값에 대해 전 후 50m를 범주로 하여 $\sqrt{\text{면적}}=n \times 100\text{m}(n=1, 2, \dots)$ 의 히스토그램으로 나타내었다.

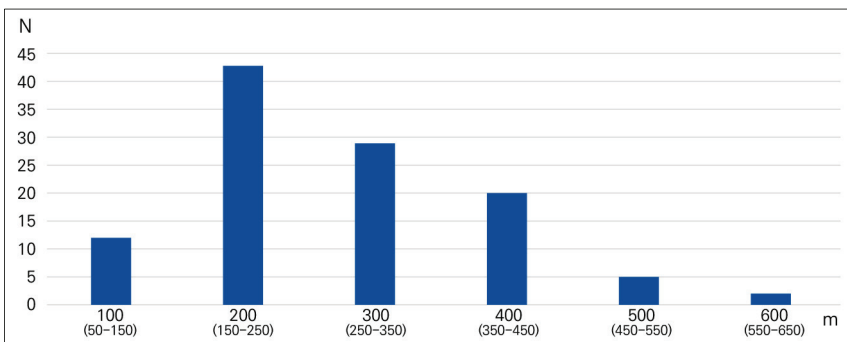
1) 항의 위요공간 육지 규모

항의 육지 면적 평균은 87,844㎡로 나타났으며, 면적의 최소값은 5,491㎡로 이와 같이 현저히 작게 계측된 항은 배후공간에 마을이 존재 하지 않은 경우이다. 또한 최대 면적은 421,157㎡로 나타났다. 항의 면적을 정방형으로 환산한 길이의 평균은 274m로 나타났으며, 최소 길이 74m에서 최대 길이 649m로 나타났다. 육지의 정방형 길이 분포는 200-400m로 대상지의 약 83%가 속해 있다.<표-5, 6>

표-5. 항의 위요공간 육지 규모

No.	A(m ²)	√A(m)	No.	A(m ²)	√A(m)	No.	A(m ²)	√A(m)	No.	A(m ²)	√A(m)
1	34,711	186	29	57,609	240	57	31,098	176	85	79,331	282
2	25,535	160	30	95,538	309	58	52,928	230	86	181,151	426
3	56,439	238	31	26,761	164	59	20,768	144	87	156,680	396
4	7,195	85	32	33,595	183	60	130,487	361	88	37,481	194
5	76,615	227	33	240,354	490	61	27,170	165	89	169,158	411
6	68,605	262	34	125,574	354	62	13,480	116	90	188,374	434
7	105,136	324	35	40,232	200	63	14,761	121	91	122,870	351
8	193,741	440	36	165,108	406	64	56,810	238	92	68,461	262
9	160,898	401	37	18,245	135	65	63,204	190	93	29,354	171
10	84,889	291	38	169,237	411	66	33,393	183	94	84,266	290
11	13,496	116	39	28,012	167	67	136,847	370	95	96,984	311
12	75,889	275	40	22,942	151	68	69,375	263	96	55,732	236
13	58,075	241	41	19,789	141	69	39,950	200	97	109,386	331
14	66,187	257	42	36,592	191	70	12,210	110	98	92,569	304
15	28,940	170	43	15,449	124	71	38,943	197	99	54,432	233
16	184,028	429	44	224,544	473	72	171,363	413	100	46,624	216
17	5,491	74	45	137,969	371	73	29,631	172	101	31,408	177
18	91,887	303	46	162,086	403	74	98,265	313	102	82,896	288
19	85,046	292	47	97,571	312	75	208,849	457	103	61,781	249
20	43,681	209	48	83,048	288	76	62,538	250	104	214,854	464
21	95,638	309	49	57,567	240	77	182,803	428	105	192,862	439
22	133,440	365	50	256,491	506	78	421,157	649	106	53,726	232
23	77,509	278	51	60,610	246	79	34,917	187	107	101,501	319
24	148,388	385	52	42,478	206	80	20,861	144	108	111,200	333
25	30,918	176	53	84,822	291	81	44,310	210	109	332,115	576
26	104,862	324	54	93,973	307	82	35,566	189	110	65,098	255
27	32,878	181	55	57,863	241	83	104,076	323	111	50,704	225
28	108,576	330	56	20,738	144	84	50,414	225			

표-6. 항 육지면적의 정방형 길이 분포



육지의 길이 (m)	100m (50-150)	200m (150-250)	300m (250-350)	400m (350-450)	500m (450-550)	600m (550-650)	합계
N(%)	12(10.8)	43(38.7)	29(26.1)	20(18.0)	5(4.5)	2(1.8)	111(100)

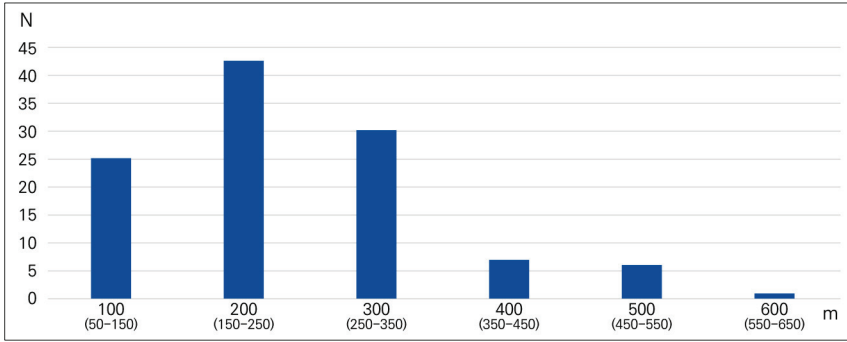
2) 항의 위요공간 수면 규모

항의 수면 면적 평균은 66,368㎡로 육지에 비해 다소 작게 나타났으며, 면적의 최소값은 5,652㎡, 최대값은 339,969㎡ 나타났으며, 정방형 길이 평균은 234m로 나타났으며, 최소 길이 75m에서 최대 길이 583m로 나타났다. 수면의 정방형 길이 분포는 100-300m로 대상지의 약 87%가 속해 있다.<표-7, 8>

▮ 표-7. 항의 위요공간 수면 규모 ▮

No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)
1	24,447	156	29	93,457	306	57	140,517	375	85	46,707	216
2	28,271	168	30	76,053	276	58	32,658	181	86	89,372	299
3	18,141	135	31	84,223	290	59	47,042	217	87	113,218	336
4	22,025	148	32	67,723	260	60	98,829	314	88	43,397	208
5	12,867	113	33	223,662	473	61	17,825	134	89	97,869	313
6	10,377	102	34	78,137	280	62	36,276	190	90	136,293	369
7	46,073	215	35	18,571	136	63	21,919	148	91	78,213	280
8	77,077	278	36	66,749	258	64	57,982	241	92	10,497	102
9	22,015	148	37	58,941	243	65	73,709	271	93	23,207	152
10	14,021	118	38	283,025	532	66	42,412	206	94	117,784	343
11	8,664	93	39	24,702	157	67	28,140	168	95	47,900	219
12	18,796	137	40	18,956	138	68	10,025	100	96	86,013	293
13	99,331	315	41	13,025	114	69	37,375	193	97	87,088	295
14	25,878	161	42	39,979	199	70	14,130	119	98	94,268	307
15	17,345	132	43	13,355	116	71	115,758	340	99	56,169	237
16	23,641	154	44	155,745	395	72	184,584	429	100	26,313	162
17	61,032	176	45	103,077	321	73	26,196	162	101	36,312	190
18	23,286	153	46	75,260	274	74	161,155	401	102	113,943	338
19	7,059	84	47	48,295	220	75	204,728	452	103	8,620	93
20	25,599	160	48	67,726	260	76	67,853	260	104	103,639	322
21	123,702	352	49	209,435	458	77	90,512	301	105	24,272	156
22	43,209	208	50	158,845	399	78	53,077	230	106	16,333	128
23	218,920	468	51	23,023	152	79	47,562	218	107	40,694	202
24	33,249	182	52	37,192	193	80	11,312	106	108	58,953	243
25	77,033	278	53	32,770	181	81	81,733	286	109	208,948	457
26	339,969	583	54	58,387	242	82	13,464	116	110	88,803	298
27	6,429	80	55	66,340	258	83	60,889	247	111	33,580	183
28	36,736	191	56	5,652	75	84	33,261	182			

■ 표-8. 항 수면면적의 정방형 길이 분포 ■



수면의 길이 (m)	100m (50-150)	200m (150-250)	300m (250-350)	400m (350-450)	500m (450-550)	600m (550-650)	합계
N(%)	25(22.5)	42(37.8)	30(27.0)	7(6.3)	6(5.4)	1(0.9)	111(100)

3) 항의 위요공간 전체 규모

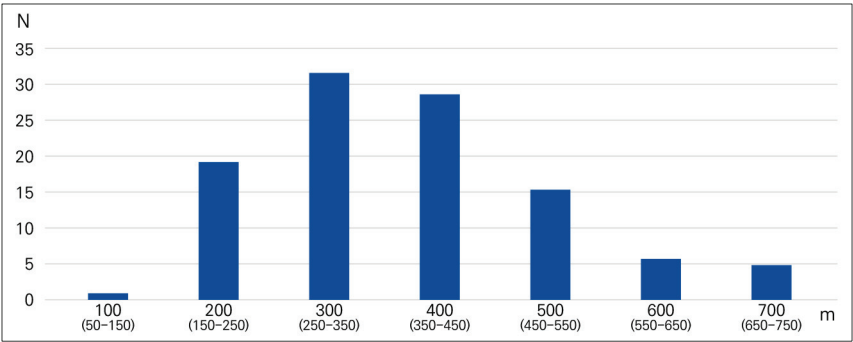
항의 전체면적 평균은 54,212㎡로 나타났으며, 최소값 22,160㎡, 최대값은 541,063㎡로 계측 되었다. 또한 정방형으로 환산한 길이(√면적)의 평균 길이는 393m로 나타났으며, 최소 길이 149m에서 최대 길이 736m로 계측되었다. 이러한 결과 값을 시각화한 것을 살펴보면 300m를 중심으로 200-500m에 포진해 있음을 알 수 있었다.<표-9, 10>

■ 표-9. 항의 위요공간 전체 규모 ■

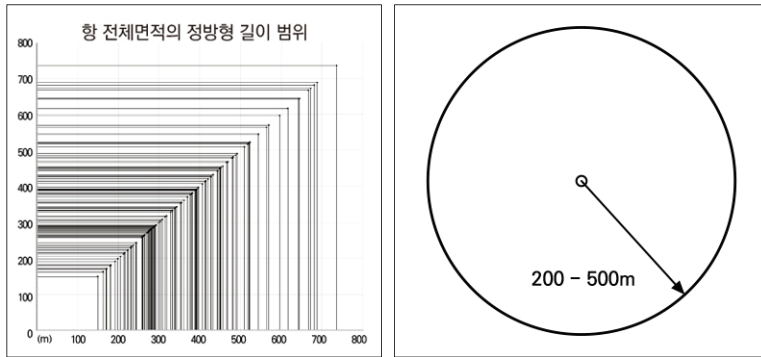
No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)	No.	A(㎡)	√A(m)
1	59,158	243	29	151,066	389	57	171,615	414	85	126,038	355
2	53,806	232	30	171,591	414	58	85,586	293	86	270,523	520
3	74,580	273	31	110,984	333	59	67,810	260	87	269,898	520
4	29,220	171	32	101,318	318	60	229,316	479	88	80,878	284
5	89,482	299	33	464,016	681	61	44,995	212	89	267,027	517
6	78,982	281	34	203,711	451	62	49,756	223	90	324,667	570
7	151,209	389	35	58,803	242	63	36,680	192	91	201,083	448
8	270,818	520	36	231,857	482	64	114,792	339	92	78,958	281

No.	A(m²)	√A(m)	No.	A(m²)	√A(m)	No.	A(m²)	√A(m)	No.	A(m²)	√A(m)
9	182,913	428	37	77,186	278	65	136,913	370	93	52,561	229
10	98,910	314	38	452,262	673	66	75,805	275	94	202,050	449
11	22,160	149	39	52,714	230	67	164,987	406	95	144,884	381
12	94,685	308	40	41,898	205	68	79,400	282	96	141,745	376
13	157,406	397	41	32,814	181	69	77,325	278	97	196,474	443
14	92,065	303	42	76,571	277	70	26,340	162	98	186,837	432
15	46,285	215	43	28,804	170	71	154,701	393	99	110,601	333
16	207,669	456	44	380,289	617	72	355,947	597	100	72,937	270
17	66,523	258	45	241,046	491	73	55,827	236	101	67,720	260
18	115,173	339	46	237,346	487	74	259,420	509	102	196,839	444
19	92,105	303	47	145,866	382	75	413,577	643	103	70,401	265
20	69,280	263	48	150,774	388	76	130,391	361	104	318,493	564
21	219,340	468	49	267,002	517	77	273,315	523	105	217,134	466
22	176,649	420	50	415,336	644	78	474,234	689	106	70,059	265
23	296,429	544	51	83,633	289	79	82,479	287	107	142,195	377
24	181,637	426	52	79,670	282	80	32,173	179	108	170,153	412
25	107,951	329	53	117,592	343	81	126,043	355	109	541,063	736
26	444,831	667	54	152,360	390	82	49,030	221	110	153,901	392
27	39,307	198	55	124,203	352	83	164,965	406	111	84,284	290
28	145,312	381	56	26,390	162	84	83,675	289			

표-10. 항 전체면적의 정방형 길이 분포



항의 길이 (m)	100m (50-150)	200m (150-250)	300m (250-350)	400m (350-450)	500m (450-550)	600m (550-650)	700m (650-750)	합계
N(%)	1(0.9)	20(18.0)	33(29.7)	30(27.0)	16(14.4)	6(5.4)	5(4.5)	111(100)



4. 항의 위요공간 규모 고찰

1) 곡(谷)계 항과 포(浦)계 항의 규모 비교

본 연구에서는 항의 위요공간 규모를 도출하기 위해 곡(谷)계와 포(浦)계지명의 항 규모를 도출하였다. 이에 각 지명의 항을 육지와 수면으로 분할한 면적을 비교하기 위해 t-test를 활용하였다.<표-11>

곡(谷)계 항의 육지 면적의 평균은 92,274㎡로 나타났으며, 포(浦)계 항의 경우 85,357㎡로 다소 차이를 보였으나, 평균 차이 검증에서 $p=0.622$ 로 각 지명별 항의 육지 면적은 차이가 없다고 할 수 있다.

곡(谷)계 항의 수면 면적의 평균은 58,472㎡로 나타났으며, 포(浦)계 항의 경우 70,815㎡로 다소 차이를 보였으나, 평균 차이 검증에서 $p=0.309$ 로 각 지명별 항의 수면면적은 차이가 없다고 할 수 있다.

표-11. 곡(谷)계 항과 포(浦)계 항의 규모 비교

집단 통계량					
구분	지명	N	평균	표준화 편차	표준오차 평균
육지	곡(谷)	40	92,274	83,542	13,209
	포(浦)	71	85,347	62,731	7,444
수면	곡(谷)	40	58,472	66,716	10,584
	포(浦)	71	70,815	57,680	6,845

독립표본 검정										
구분		Levene의 등분산 검정		평균 등식에 대한 T검정						
		F	유의 확률	t	df	유의 수준 (양측)	평균 차이	표준 오차 편차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
육지	등분산 가정함	.483	.488	.494	109	.622	6926.436	14013.457	-20847.780	34700.652
	등분산 가정안함			.457	64.109	.649	6926.436	15162.763	-23363.676	37216.549
수면	등분산 가정함	.011	.915	-1.022	109	.309	-12343.150	12072.872	-36271.189	11584.890
	등분산 가정안함			-.982	71.680	.330	-12343.150	12575.262	-37413.390	12727.090

5. 연구의 활용방안

과거의 포구나 항구는 도시의 현관과 같은 역할을 하며 도시의 ‘얼굴’이라 할 수 있었다. 하지만 지금의 항만은 물류중심으로 인한 광대한 인공 매립지와 임해공업단지의 조성으로 도시구조와 결별하면서 항구의 정체성을 상실하여 인간의 왕래가 사라졌다. 그 결과 도시의 ‘뒷간’으로 전락해버렸다. 이에 본 연구에서는 도출된 결과를 토대로 항의 원형(原形)이라고 할 수 있는 항을 찾아 개발 방향 및 컨셉을 제안한다. 이는 항이 아늑하고 편안한 휴식·문화·여가생활의 공간으로 기능을 발휘하도록 하는데 의의가 있다.

1) 항의 원형(原形)에 가까운 항

본 연구의 결과 휴먼스케일을 고려한 항의 원형 규모는 한 변 길이 300m라고 할 수 있다. 본 연구의 대상지 중 원형에 가장 가깝다고 판단되는 항은 경상도의 잠포항, 가곡항과 강원도의 노곡항 등으로 도출되었다.<표-12> 그리고 본 연구에서 제시한 것과 같이 항의 친수공간 발전을 위해 이용자를 고려하여 사람들이 선호하는 공간감을 부여해야 한다. 또한 편안함과 친숙함을 느낄 수 있는 규모의 기준 제공을 통해 휴먼 스케일을 중심으로 한 한국의 향다운 매력적인 경관 창출을 위한 재생이 필요하다고 판단된다. 이에 따라 항의 원형에 가까운 항에 대해 몇 가지 개발 방향을 제안하고자 한다.

첫째, 항의 원형을 보존한다. 둘째, 바다의 원풍경이라고 할 수 있는 백사청송의 이미
지 재현한다. 셋째, 해행충제¹²⁾와 같은 해안의 풍경을 알 수 있는 문헌을 분석하여 백사청

송¹³⁾ 이외의 바다 이미지를 높일 수 있는 방안을 강구한다. 넷째, 콘크리트 방파제와 같은 인공적인 요소를 자연 암반으로 교체한다. 다섯째 자연형 항의 관계성이 부족한 인위적으로 구성된 구조물과 같은 요소들을 제거한다.

따라서 향후 현 정부가 추진하는 어촌뉴딜 300사업이나 아름다운 어촌 가꾸기, 국가어항 정비 사업 등 과 같은 항과 연관된 개발 사업 대상지 중 본 연구에서 제시하는 규모 범위에 해당되는 항에서는 위와 같은 사항들을 중심으로 경관정비를 한다면 항의 가치를 높이는데 도움이 될 것으로 보인다.

▮ 표-12. 항의 원형(原形)에 가까운 항 ▮

섬포항	가곡항	노곡항
		

2) 항의 원형(原形)규모를 초과한 대규모의 항

항의 원형 규모를 초과하거나 위요된 지형적 특징이 없는 항구 즉, 본 연구에서 칭하는 항의 원형과 거리가 먼 항에 대한 개발방향을 제안하고자 한다.

개발방향 제언을 위한 예시로 영덕군에 위치한 강구항에 대해 살펴보고자 한다. 강구항은 경상북도 영덕군에서 가장 큰 항이자 대게로 유명한 곳이며, 오십천이라는 강의 하구에 위치한 연안항이다. 또한 강구항은 리모델링 정비사업, 친환경연안정비사업 등과 같은 다양한 개발사업을 실시했지만 특산물인 대게 철을 제외하고는 관광객이 많지 않은 편이다. 이러한 이유는 여러 가지가 있을 수 있겠지만 그 가운데 한가지로 항의 대표적인 특징

12) 고려말에서 부터 조선시대 통신사 사행원, 또는 표류하거나 임란 중 포로가 되어 일본에 왕래한 사람들의 기행문을 모은 책이다.

13) 흰 모래와 푸른 소나무를 칭하는 것으로, 흰 모래톱의 사이에 푸른 소나무가 섞여 있는 바닷가의 아름다운 경치(景致)를 이르는 말이다.

인 위요감이 부족하다고 생각할 수 있다. 본 연구의 결과와 같이 아늑함을 느낄 수 있는 휴먼스케일의 수면 한 변 길이가 200m를 중심으로 100-300m 범위로 나타났다는 점을 고려하여 강구항의 개발방향을 다음과 같이 제언한다. 강구항은 위요감을 느낄 수 없는 수면 및 항으로 구성되어 있어 본 연구의 결과와 같이 수면의 한 변 길이 200m, 항 전체의 한 변 길이 300m를 기준으로 공간을 분절하는 것이 효과적이라고 판단된다. 공간을 분절하는 방법으로는 첫째, 기존의 ‘오포리 해변’에 해안의 원풍경이라고 할 수 있는 해안송림을 방파제와 연계하여 확장한다. 둘째, 방파제 측면에 수목식재 공간을 확보하여 ‘바다 숲’을 재현한다. 셋째, 강구항에 매립을 통해 최근 조성된 ‘해파랑 공원’에서 위요감을 느낄 수 있도록 본 연구에서 제시한 규모를 기준으로 수목을 통해 공간을 분절한다. 이와 같은 대규모의 항은 위요감 조성을 통해 아늑함을 극대화 한다면 친수공간 조성에 도움이 될 것으로 판단된다.<표-13>

표-13. 강구항

강구항	
경관자원 현황도	
개발방향 계획도	

IV. 결론 및 제언

본 연구는 우리나라 항(港)의 원형(原形) 규모 도출에 대한 연구로써 지명을 근거로 ‘방’과 같은 아늑함을 느낄 수 있는 곡(谷)계와 포(浦)계 항 111개를 선정하였다. 또한 위요지형에 대한 공간 규모를 도출하기 위해 선행연구에서 활용한 방법을 참고하여 항의 공간을 수면과 육지로 구분하여 규모를 계측하였다. 그리고 자연지형의 다양함을 고려하며 공간의 상호규모를 비교하기 위해 정방형으로 환산한 길이에 대한 규모를 제시하였다.

본 연구의 결과 항의 육지 규모는 200m를 중심으로 200-400m에 분포하고 있으며, 수면 규모는 200m를 중심으로 100-300m에 분포하여 육지에 비해 적은 규모를 띄고 있었다. 또한 육지와 수면 면적을 합산한 전체규모에 대한 결과는 300m를 중심으로 대상지의 약 90%가 200-500m 속해 있음을 확인하였으며, 이는 공간의 중심으로부터 거리로도 해석이 가능하다. 따라서 본 연구에서 제시하는 항의 위요공간 규모 범위는 시(時)거리 분할이론에 의거하여 친밀한 인상을 줄 수 있는 근경역에 해당됨을 알 수 있었다. 또한 친숙한 공간의 속성을 간단히 정의하기는 어려움이 있지만 인간이 특정 크기의 공간을 하나의 공간으로 인식하는 과정에서 길이는 스케일 인식과 직접적으로 관련이 있다고 판단된다.

그리고 본 연구의 결과를 반영하여 항의 원형에 가까운 항과 그 규모를 초과하는 항에 대해 개발 방향 및 컨셉을 각각 제언하였다.

본 연구는 항의 위요공간을 2차원적 분석으로 마치는데 한계가 있으며, 차후연구에서는 3차원적 공간구조분석을 통해 자연지형에서의 위요 경계 조건을 규명하는 추가 분석이 필요할 것으로 사료되며, 이는 아늑함을 느낄 수 있는 항의 친수공간 계획에 대한 더욱 구체적인 방향을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

투고일	2020. 10. 14
1차 심사일	2020. 12. 04
게재확정일	2020. 12. 09

■ ■ 참고문헌

1. 국토해양부국토지리정보원. 2008. 한국지명유래집.
2. 국토해양부. 2011. 동서남해안의 체계적인 경관관리 방안 마련을 위한 연구.
3. 노선화·문병선·김태영. 2007. 곡(谷)계 지명 농촌 마을의 입지 특성과 공간구조에 관한 연구-충청북도 괴산군을 대상으로-. 『한국농촌건축학회지』, 제9권 2호, pp. 103-112.
4. 박재락. 2013. 종택마을 입지의 풍수적 형식 논리를 적용한 사례. 『국한연구』, 제22권, pp. 356-406
5. 박방룡. 1983. 영남의 성곽. 영남대학교 영남문화 17집
6. 박병철. 2004. 지명어 한역화 유형에 관한 연구. 『구결학회지』, 제13, pp. 5-37
7. 신상섭. 1999. 한국 전통마을의 공간구성과 환경설계원칙(상).국토연구원. 215;78-85
8. 신진동. 2008. 조선시대 전통마을의 입지와 공간 특성에 관한 연구. 경원대학교 도시계획학과 박사학위 논문.
9. 서성혁. 2019. 해안 곡계 지명의 지형적 위요공간 규모에 관한 연구. 경북대학교 조경학과 석사학위 논문.
10. 이돈주. 2007. 땅이름(지명)의 자료와 우리말 연구. 『한국지명학회지』, pp. 55-73
11. 이일갑. 2018. 부산 다대포진성에 대한 연구. 향도부산. 제35호. pp. 193-226
12. 이진동·김정규·정태열·김유일. 2010. 지명과 지형적 위요(圍繞) 및 공간규모 인식의 관계-전북 진안군을 중심으로-. 『한국전통조경학회지』, Vol. 23 No. 4. pp. 27-42.
13. 이영경. 2010. 산림치유와 자연경관선호이론. 숲과 건강. pp. 36-39
14. 이학동. 2003. 전통마을의 분석과 풍수지리 이론을 통해서 본 주거환경 조성원리의 탐색. 『한국주거환경학회지』, Vol.1 No.1 pp. 131-168.
15. 워터프론트 계획. Planning notes for waterfront development. 横内憲久. 『워터프론트계획연구회』, 편저. 이한석, 도근영 공역
16. 정봉현. 2008. 국제항구 친수공간의 개발유형 설정과 정책방향 -광양항을 중심으로-, 『한국항구경제학회지』, Vol. 24 No. 3. pp. 1-22.
17. 홍경희. 1990. 『촌락지리학』. 『법문사』
18. 한필원,민관식. 2016. 지형공간정보를 이용한 전통마을의 입지 및 공간구조 분석방법. 『한국

- 지적정보학회지』, Vol. 18 No. 2. pp. 133-142.
19. Appleton. 1975. The Experience of Landscape. Copyright 1975 by John Wiley&Sons. Ltd
 20. Spreiregen. 1965. The Architecture of Towns & Cities Macgraw Hill Book,Co
 21. Ushio Saitho・Masatoshi Takeshita・Kenji Ueshima. 1992. “地形的圍繞の認識と空間規模との關係に關する研究.” report of port and harbour research institute, Vol. 31, No. 2, pp. 107-144
 22. Yoshio Nakamura. 2004. 風景を創る—環境美学への道.
 23. 土木學會. 1991. 港の景觀設計
 24. 두산백과 홈페이지. <http://www.doopedia.co.kr/>

국가별 물류성과지표가 국내 수출액에 미치는 영향 분석[†]

The Determinants of Korea's Export Using Global Logistics Performance Index (LPI)

손경원* · 조혁수** · 문희철***

Son, Gyeong Won · Cho, Hyuk Soo · Moon, Hee Cheol

목 차

- I. 서 론
- II. 선행연구 검토
- III. 연구 방법
- IV. 실증 분석
- V. 결 론

〈Abstract〉

This paper analyzes the impact of the LPI of the World Bank on the exports of the bulk cargo of South Korea, by constructing a panel data set from 2007 to 2019.

This study finds that GDP, Customs, and Tracking & tracing of trade partners have impacts on the exports of the bulk cargo whereas Infrastructure has a marginal effect on those. It is due to the fact that transportation methods are different depending on volumes and weight characteristics, and most of the final consumption areas are located around ports or on the coast, and most coal and petroleum products have exclusive ports. These findings show that differentiation strategy depending on properties of cargos are significant.

Based on these findings, it is considered that exporters of bulk cargo should focus on estimating export volumes based on demands of trade partners by considering

+ 본 연구는 제1저자 손경원의 박사학위 논문 일부를 수정보완한 것이며, 2019년도 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었음.

* 제1저자, 충남대학교 무역학과 박사과정, naver@cnu.ac.kr

** 제2저자, 충남대학교 무역학과 교수, hscho@cnu.ac.kr

*** 교신저자, 충남대학교 무역학과 교수, hmoon@cnu.ac.kr

customs clearances or Tracking & tracing of goods, instead of construction of infrastructure.

Further study is needed to identify more factors Such as climate change, which affect the imports and exports of the bulk cargo of South Korea.

Key words: LPI, Exports, Distance, Logistics, Marine transport, Climate Change

I. 서 론

1. 연구 배경

통계청 자료에 따르면 최근 10년간 우리나라 무역의존도(수출입의 대 GDP 비중)는 평균 약 72%로 이 가운데 수출은 약 38%, 수입은 약 34%로 수출이 수입보다 GDP 대비 비중이 조금 높은 것으로 나타났다. 수출은 국내에서 생산된 총 재화와 서비스 가운데 국내에서 다른 국가로 재화나 서비스가 이동하는 것이고 수입은 다른 국가에서 생산된 총 재화와 서비스 가운데 외국에서 국내로 재화나 서비스가 반입되는 것이다. 우리나라 수출은 무역 상대국가의 수입물품에 대한 관세 등 무역 자유화 정책 및 물류 인프라, 운송비용, 통관 시스템 등에 영향을 받는다. 무역에 미치는 요인의 범위가 넓고 계량화하기 어려우므로 본 연구에서는 운송비용으로 대표되는 물류지수가 국내 수출액 미치는 효과에 한하여 분석하고자 한다. 물류는 생산과 소비를 연결하는 물리적 경제활동이며, 이를 구체적으로 살펴보면 운송 및 보관, 하역, 포장, 유통, 가공, 정보 등이며, 화물운송을 세부적으로 보면 생산 혹은 수입된 제품을 원하는 곳으로 적은 비용과 소비자가 원하는 시기에 맞게 이동하기 위해 상황에 적합한 운송수단을 선택하여 제품을 화주에게 안전하게 전달하는 것이다. 운송수단에 따라 구분해 보면 도로운송, 철도운송, 해상운송, 항공운송이 있으며 이 가운데 하나 또는 하나 이상의 운송방식이 결합된 복합운송은 무역에서 많이 활용되고 있다. 운송 거리는 많은 선행연구에서 유의성 있는 설명변수로 나타나 지리적 장애요인(운송비용, 시장접근비용 등)이 내륙국가 특히 인접 국가간의 통행이 비교적 용이한 유럽대륙에서는 상

당한 영향을 미친다는 사실이 입증된 바 있다.

특히 중량 기준으로 우리나라 수출물량의 약 90% 이상이 항만을 통해 수출되고 있어 이를 구체적으로 살펴보면, 우리나라 2013~2019년 무역액이 평균 약 2.67% 증가할 때 전국항만물동량은 평균 약 2.97% 증가하는 것으로 나타나 항만을 중심으로 한 우리나라 물류 인프라의 역할이 날로 확대되어 가는 것을 알 수 있다. 한국교통연구원의 2018년 전국 해상화물 OD 전수화 및 장래예측 보고서에 의하면 전체 품목별 시도별 수출입 물동량을 살펴보면 2017년 수출입 주요 항만별 광역시·도별 기종점 기준으로 전남, 울산, 충남, 인천, 경북 등 순으로 다른 화물에 비해 대량화물의 비중이 매우 높고 국내 화물수송량은 연평균 약 1.74% 증가하고 있는 것으로 알려져 있다. 수출물동량을 이송하는데 필수적인 도로·항만 등 물류인프라의 시설별 연장, 폭원, 등급, 항만시설 확보 및 운영 수준 등 객관적인 지표와 자료수집의 한계로 인해 본 연구에서는 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(LPI)를 활용하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 우리나라 무역상대국 중 수출액 기준 40개국을 대상으로 우리나라와 수출 대상 국가의 물류성과지표(Logistics Performance Index: LPI)를 비롯한 다양한 영향 요인들이 우리나라 수출액에 미치는 효과를 알아보고자 한다. 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(LPI) 평가항목을 살펴보면, 통관(Customs), 물류 인프라(Infrastructure), 국제수송(International shipments), 물류경쟁력(Logistics competence), 화물추적(Tracking & tracing), 정시성(Timeliness) 등 6개 세부평가항목을 가중 평균하여 5점 척도로 평가대상국의 물류성과지표(LPI)를 발표하고 있다. 생산 공정 자동화와 원료의 대량구입 등 제조업체의 원가절감 노력이 제품가격에 반영되어 물류비용이 제품가격에서 차지하는 비중이 상대적으로 커지고 있는 실정이다. 우리나라 정부에서 물류효율성을 나타내는 지표로 개발된 단위물류비는 2009년을 기준으로 전년에 비해 2.37% 감소한 것으로 나타났고 이중 수송비는 가장 높은 증가세(3.83%)를 보인 반면 재고유지관리비, 하역비, 물류정보관리비는 감소한 것으로 나타났다. 화주 입장에서 물류비용 절감 목적 이외에도 화물의 파손 없이 안전하게 화물을 운송하고 수출상대기업과 약속한 납기일에 납품할 수 있는 정시성 확보 또한 중요한

요소로 작용될 것으로 생각할 수 있다. 최근 급격한 기후 변화에 따라 폭우 및 지진에 대비하여 도로 및 교량, 항만시설은 내진설계나 강우량 빈도연수를 조정하여 적용하고 있다. 이는 여객이나 화물 운송에 있어 정시성 확보가 중요하기 때문일 수도 있다. 항만 개발이나 선석 추가 시 컨테이너 부두가 다수를 차지하지만 곡물 등 벌크화물과 울산항 등 원유 등 특정 품목을 위한 전용부두도 필요하기 때문이다. 우리나라 수출액과 벌크화물에 어떤 요인이 가장 큰 관계가 있는지 살펴보고 이를 통해 우리나라 수출액 증가에 기여할 수 있는 부문과 항만정책에 한해 살펴보고자 한다.

II. 선행연구 검토

1. 선행연구 분석

선행연구 검토는 첫째, 이론적 뒷받침을 할 수 있는 선행연구 둘째, 화물 운송비용과 운송시간 그리고 운임변동성 등과 관련된 연구 셋째, 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 주제로 한 연구로 나누어 살펴보고자 한다.

첫째, 이론적 뒷받침을 할 수 있는 선행연구이다.

김기영(2001)은 서비스 산업의 무역패턴 결정요인 분석에서 서비스산업별 무역패턴 결정요인 회귀분석을 통한 실증 분석한 결과, 요소부존상태만을 고려한 경우는 설명력이 약하지만 경제규모와 일인당 소득수준을 추가한 모형에서는 설명력도 높아지고 추정계수들도 통계적으로 유의하여 단순히 요소부존 상태만을 고려한 모형보다는 경제규모와 소득수준을 함께 고려한 모형의 설명력이 훨씬 우수한 것으로 나타났다고 주장하였다.

Edward E Leamer & Michael Storper(2001)는 "인터넷 시대의 지리경제"에서 다음과 같은 모형을 활용하여 수출액을 추정한 바 있다.

$$\text{Export}_{i,j} = \frac{\alpha \cdot \text{GDP}_i \cdot \text{GDP}_j}{(\text{DIST}_{i,j})^\beta} \quad (1)$$

송의영(2004)에 의하면 국제무역 흐름에서의 중력은 수출국의 국가별 시장점유율이 수입국의 크기에 관계없이 일정하게 유지되는 경향으로 거의 모든 국가의 교역 간에 그리고 상품 차별화의 정도에 민감하지 않게 거의 모든 종류 상품의 교역에서 강력하게 존재한다고 하였다.

박현희(2015)는 우리나라 전체 수출과 농산물을 대상으로 한 교역패턴 분석한 결과, 소득이나 인구변수에 비해 거리변수는 농산물의 교역량이 더 민감하게 반응하고 1인당 국민소득(GDP)과 인구는 양국의 교역에 긍정적인 영향을 미치고 양국 간 거리는 교역량에 부정적인 영향을 미친다고 하였으며, 중력모형은 특정 무역이론에 한정되는 것이 아니라 분석대상 국가들이 가지고 있는 무역패턴에 따라 다양한 무역이론으로부터 성공적으로 도출 될 수 있어 두 국가 사이의 쌍무적 거래 규모 등을 분석하는데 중력이론은 유용한 이론이라고 하였다.

둘째, 운송비용 등과 관련된 선행연구를 살펴보면, 송경숙(2011)은 운송서비스, 운송효율성, 운송비용, 대륙횡단철도에 대한 관심, 철도로의 Modal shift의도, 대륙횡단철도 선택 의지를 요인으로 선정하여 변수들 간의 관계와 대륙횡단철도 선택의도에 미치는 영향을 분석한 결과, 운송수단 선택에 영향을 미치는 선택요인은 운송서비스나 운송효율성보다는 운송비용이 더 큰 영향을 미치고 있다고 하였다. 또한 김익준(2013)은 비용과 시간, 환경을 상위요소로 하고 비용에 운송비와 통관비, 현지발생비로 구분하여 분석하였고 시간은 운송시간, 통관시간, 현지발생시간, 운송 빈도로 하고 환경요소에는 화물파손, 기업의 현지 법인유무를 기업의 특성으로 하여 국제물류 유통경로 결정요인 분석 대상 국가는 한국과 CIS국가들 중에서 2010년 관세동맹을 맺은 러시아, 벨라루시, 카자흐스탄 3개 국가 위주로 하고 전문가를 대상으로 AHP 설문조사를 시행한 결과, 운임부분이 가장 중요한 요소이고 두 번째는 기업의 특성(현지 법인 유무)이라고 하였다.

이는 국제무역거래에서의 지리적 거리에 대한 중요성을 알 수 있다. 왜냐 하면 전통적으로 거리Ⅱ중량에 비례하여 거리에 비해 운송비용이 더 들기 때문이다. 특정 운송수단의 운송비용에 관련된 연구로 김두희·조혁수(2020)는 '항공운송에서 화물, 운송인, 화주의 특성이 운임 변동성에 미치는 영향 분석'에서 화물(용적·중량, 위험성), 운임(기본운임 불확실성, 부대요금 비중), 화주(계약조건 이해, 업력) 특성 관련 6개의 변수가 운임 변동성에 미치는 영향을 분석하였다. 이 가운데 운임에서 할증료 등 부대요금 비중이 높을수록 운임

변동성도 상승할 수 있고 화주의 계약에 대한 이해수준과 운임 변동성 사이에는 부(-)의 관계가 있다고 설정한 가설과 변동성 수준과 운송서비스 만족도 사이에 부(-)의 관계가 있다고 설정한 가설 검증을 통해 운임에서 부대요금 비중이 클수록 변동성도 증가한다는 사실을 확인하였다. 그리고 화주의 계약에 대한 이해도는 운임 변동성에 중요한 요인으로 도출하였다. 운송인의 경우 계약(견적)시 화주에게 최대한 정확한 운임을 제시해야 하며, 실제 진행 시 추가되어 청구될 수 있는 항목에 대해서도 화주에게 미리 충분히 설명하여 이해도를 높이는 노력들이 운임 변동성 최소화에 기여할 수 있으며, 운송서비스 만족도 향상시킬 수 있다고 결론을 맺고 있다.

한상용 외 2명(2006)은 종합적이고 일관된 물류정책의 수행을 위하여 개별 성과지표들의 유용성을 5점 척도로 평가하여 스윙기법과 평정법을 적용하여 물류정책의 성과지표를 선정하였다. 국가물류 부가가치 비중, 컨테이너 환적물동량, 글로벌 물류기업의 수, 물류관련 재정사업 예산집행율, 물류관련 사업의 관계부처 협의율, 단위 물류비, 내륙컨테이너 철송 이용률, 물류거점 시설 반출입 대기시간, 화물자동차 공차거리율, 전자거래실시 물류기업 등을 선정하고 물류정책 성과지표의 장기적 활용을 위해 ‘국가물류 부가가치 비중’과 ‘단위물류비’를 이용하여 국가기본물류계획 수정계획(2006~2020)을 평가하여 물류정책 주무부서가 향후 취해야할 기본방향을 제시한바 있다.

셋째, 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 주제로 한 선행연구는 다음과 같다.

안경애(2014)는 물류성과지표(Logistics Performance Indicator)를 이용한 물류효율성 분석 결과 물류효율성은 양국 쌍무무역에 영향을 미치며 자국의 물류효율성뿐만 아니라 상대국의 물류효율성이 좀 더 쌍무무역에 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

Beysenbaev(2018)는 물류 성능과 국가 물류의 효율성은 국제 무역량 변화와 관계가 있고 글로벌 물류는 상호 관련된 기능의 집합이며 글로벌 물류 시스템은 정부에 투자 등에 의해 만들어 진다고 하였다. 국가는 국제 물류 부문에서 자국이 차지하고 있는 물류 효율성을 정부가 보고 비교하는 것이 중요하며 LPI (물류성과지표) 등 지수를 활용을 통해 물류의 효율성 측정하고 국가차원에서 예산 등 자원을 언제 어떻게 투입 할 것인지에 대한 우선순위 설정이 중요하다고 하였다.

임은정·전성희(2019)는 ‘교역 상대국의 물류성과지표가 한국 무역에 미치는 영향’에서

우리나라 총 수출입 규모에서 주요 교역상대국 15개국의 Intranational LPI (2018)를 무역에 미치는 영향에 대하여 분석한 결과 물류성과지표는 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 도출되었고, 물류성과는 물류환경(시설, 정보, 관리 등)이 전반적으로 잘 형성되어 있는 선진국보다는 개발도상국에서 더 부각되고 있다. 개발도상국가(저소득, 중저소득, 중고소득) 국가의 수출에서 물류환경이 중요하게 고려되고 있음을 보여주고 있으며 중요한 의미를 지닌다고 하였다. 이는 GDP 대비 수출비중이 높은 우리나라에 주는 시사점이 크다고 할 수 있다.

한편 전호진·김영민(2019)은 ‘물류성과가 국가경쟁력에 미치는 영향’에서 세계은행(World Bank)의 물류성과지표(통관, 인프라, 국제운송, 물류 역량, 화물추적시스템 및 적시성)를 독립변수로 하고 세계경제포럼의 국가경쟁력지수(기본 요소, 효율성 증진 요소 및 혁신과 정교화 요소)를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 통해 국가경쟁력 중 효율성 증진 요소와 물류성과 간의 관계에서 통관과 물류 인프라의 영향력이 큰 것으로 나타났으며, 특히 국가경쟁력 변수 중 시장 규모와 물류성과의 관계에서 통관을 제외한 5가지 변수가 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 분석하여 해당 국가의 물류성과는 단순히 무역 및 물류 등에만 국한하여 영향을 미치는 것이 아니라 국가 전체의 경쟁력을 향상시킬 수 있고 영향력이 크다 하였다. 이를 통해 물류성과 향상을 위한 제도적 지원 등을 통하여 물류산업의 경쟁력을 향상시킬 필요가 있으며, 실무 측면에서 물류기업은 물류시스템의 확충 및 개선을 통해 국가경쟁력을 향상시킬 수 있다고 하였다.

2. 선행연구와의 차별성

국제무역거래에 있어 운송비용과 관련된 선행연구로는 송경숙(2011)과 김익준(2013) 김두희·조혁수(2020) 등이 있고 세계은행(World Bank)에서 발표하는 물류성과지표(LPI)를 활용한 연구로는 안경애(2014), 임은정·전성희(2019), 전호진·김영민(2019) 등이 있다.

■ 표-1. 선행연구 ■

구분	박현희(2015)	전호진· 김영민(2019)	임은정· 전성희(2019)
대상	박현희(2015)는 GDP, 1인당GDP, 인구, 거리 독립변수, 무역액, 농산물 교역액 종속변수로 설정	세계은행의 LPI(세부평가항목)독립변수, 세계경제포럼의 국가경쟁력지수를 종속변수로 설정	세계은행의 LPI(세부평가항목)와 GDP, 지리적 거리 독립변수, 우리나라 수출액 수입액 종속변수
분석 방법	임의효과(random effect)모형	다중회귀분석	임의효과(random effect) panel EGLS로 분석

앞에서 살펴본 바와 같이 송경숙(2011)과 김익준(2013)은 비교적 적은 국가와 전문가를 대상으로 AHP 설문조사 방법으로 연구 결과를 도출하였다. 안경애(2014), 임은정·전성희(2019)은 15개국과 21개국 설문조사 실증분석을 통해 연구를 수행하였으나 본 연구는 수출액 뿐 아니라 우리나라 수출품 중 벌크화물에 미치는 영향을 분석하고 국가별 특성을 반영할 수 있는 임의 효과(Random Effect: RE) 모형을 사용하여 분석하는 것이 선행연구와 차별성이 있다고 할 수 있다. 벌크화물을 분석한 이유는 벌크화물의 특성 상 부피와 중량이 커 컨테이너 수출에 적합하지 않고 컨테이너화물에 비해 또한 곡물 등 드라이 벌크와 원유 등 웨트벌크 특성이 다르다. 또한 화물 상·하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 운반 될 때 이용되는 화물차나 화물객차 사양 등 요구되는 조건이 다르기 때문이다.

III. 연구 방법

1. 연구가설 설정

본 연구에서는 우리나라 수출액에 영향을 미치는 다양한 변수들을 분석하고자 한다. 세부적으로 살펴보면 GDP, GDP 성장률, LPI 지수, 국가 간의 거리, LPI 평가항목 6개의 변수를 독립변수로 하여 수출액에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이와 함께 수출제품 가운데 벌크화물에 미치는 영향도 살펴보고자 한다.

선행연구에서 살펴본 박현희(2015)는 연구모형 설정 시 중력모형을 바탕으로 GDP와 인구수를 독립변수로 하고 양국 간 GDP 곱이 커질수록 양국 간 교역규모는 늘어날 것으로 예측하여 가설을 설정하였다.

임은정·전성희(2019)는 물류성과는 물류환경(시설, 정보, 관리등)이 전반적으로 잘 형성되어 있는 선진국보다는 개발도상국가(저소득, 중저소득, 중고소득) 국가의 수출에서 물류환경이 중요하게 고려되고 있고 중요한 의미를 지닌다고 하였다. GDP 대비 수출비중이 높은 우리나라에 주는 시사점이 크다. 송의영(2004)에 의하면 국제무역 흐름에서의 중력은 수출국의 국가별 시장점유율이 수입국의 크기에 관계없이 거의 모든 국가의 교역 간에 거의 모든 종류 상품의 교역에서 강력하게 존재한다고 하였다.

이와 같이 선행연구에서 가설로 설정된 변수들을 본 연구에서도 수용하여 우리나라 제품을 수입하는 무역상대국의 경제규모에 따라 수출액이 증감이 된다고 가정하고 각국의 경제규모 대표 지수인 GDP와 경제규모 변화폭을 반영한 GDP성장률, 그리고 중력모형을 반영한 국가 간의 거리를 독립변수로 설정하였다.

가설 1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 경제규모가 증가하면 우리나라 수출도 증가할 것이라고 가정하였다.

가설 2) 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 GDP 성장률은 경제규모의 전년대비 변화폭으로 다른 국가로부터 수입보다는 자국의 수출액 증가에 따라 더 영향을 받는다고 할 수 있다.

가설 3) 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 무역상대국의 도로·철도·항만 등 인프라시설과 통관 등 무역에 필수적으로 수반되는 물류시스템의 상황을 반영하는 LPI 지수에 따라 우리나라 수출이 영향을 받기 때문이다.

가설 4) 무역상대국과 거리는 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

가설 5) 물류성과지표(LPI) 대신 대입한 LPI 6개 세부항목은 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다. 통관(Customs) 지수, 물류 인프라(Infrastructure) 지수, 국제수송(International shipments) 지수, 물류경쟁력(Logistics competence) 지수, 화물추적(Tracking & tracing) 지수, 정시성(Timeliness) 지수를 독립변수로 우리나라 수출액에 미

치는 영향 정도를 살펴보고자 한다.

가설 6) 물류성과지표(LPI) 지수는 벌크화물 수출에 부(-)의 영향을 미칠 것이다. 벌크 화물의 특성 상 부피가 크고 컨테이너 수출에 적합하지 않고 화물 상하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 이동할 때 화물차나 화물객차 사양도 다르기 때문에 종속변수를 수출액으로 하였을 경우와 벌크화물로 했을 경우 LPI 지수가 미치는 영향 정도가 다를 것이라는 가정하에 설정하였다.

2. 연구모형

본 논문에서 적용할 모형은 제품이동에 따라 수반되는 운송비용 등이 반영된 것으로 양국 간의 교역규모는 양국 간 거리에 반비례하는 것을 기본으로 한다.

$$T_{ij} = \frac{A \cdot Y_i \cdot Y_j}{D_{ij}} \quad (2)$$

T_{ij} : 양국 간의 교역규모(수출+수입)

Y_i : i 국가의 GDP

Y_j : j 국가의 GDP

D_{ij} : i 국가와 j 국가 사이의 거리

A : 비례상수

LPI 지수가 우리나라 수출액에 미치는 영향을 세부적으로 살펴보기 위해서는 단위의 통일성이 요구된다. 따라서 종속변수인 단위가 큰 수출액과 독립변수 중 상대적으로 단위가 큰 각국의 GDP와 우리나라와 수출상대국과의 거리는 로그를 취하여 분석한다.

$$\ln T_{i,j} = \ln(A \cdot Y_i \cdot Y_j) - \ln(D_{i,j}) \quad (3)$$

위 식을 바탕으로 본 연구에서 적용할 독립변수 4개를 대입하면 다음과 같다.

$$Y_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^4 B_k x_{ki,t} + e_{i,t} \quad (4)$$

$Y_{i,t}$: log(수출액(수입액)) : ln_export(import)

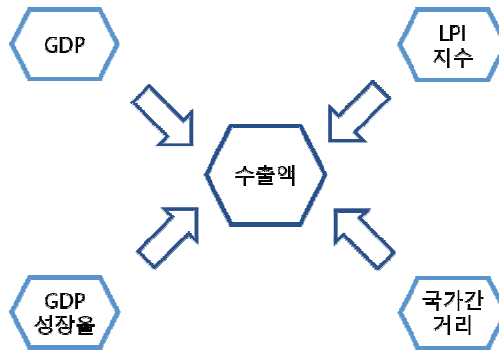
$x_{1,i,t}$: log(GDP) : ln_gdp

$x_{2,i,t}$: GDP 성장률 : gdp growth

$x_{3,i,t}$: 물류성과지표(LPI) : lpi score

$x_{4,i,t}$: log(국가 간 거리) : ln_distance

■ 그림-1. 국내 수출액에 대한 영향 요인 ■



물류성과지표(LPI) 대신 물류성과지표(LPI) 항목 6가지를 대입하면 다음과 같다.

$$Y_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^9 B_k x_{ki,t} + e_{i,t} \quad (5)$$

$$Y_{i,t} = a + \beta_1 x_{1,i,t} + \beta_2 x_{2,i,t} + \beta_3 x_{3,i,t} + \cdots + \beta_9 x_{9,i,t} + e_{i,t}$$

$Y_{i,t}$: log(수출액(수입액)) : ln_export(import)

$x_{1,i,t}$: log(GDP) : ln_gdp

$x_{2,i,t}$: GDP 성장률 : gdp

$x_{3,i,t}$: log(국가 간 거리) : ln_distance

$x_{4,i,t}$: 통관(Customs) 지수 : customs

- $x_{5,i,t}$: 물류 인프라(Infrastructure) 지수 : Infrastructure
 $x_{6,i,t}$: 국제수송(International shipments) 지수 : International shipments
 $x_{7,i,t}$: 물류경쟁력(Logistics competence) 지수 : Logistics competence
 $x_{8,i,t}$: 화물추적(Tracking & tracing) 지수 : Tracking & tracing
 $x_{9,i,t}$: 정시성(Timeliness) 지수 : Timeliness

3. 자료수집 및 분석방법

1) 자료수집

본 연구에서는 분석을 위한 자료는 통계청 국가통계포털·국가지표체계, 한국은행 경제통계시스템, 한국무역협회, 세계은행(World Bank) 등에서 구득하였다.

본 논문에서는 세계은행(World Bank)에서 2007년 처음 발표하고 2010년부터 매 2년마다 2018년까지 주기적으로 발표하는 물류성과지표(LPI)를 활용하고자 한다.

표-2. 국제 LPI지표 항목별 가중치

구분	가중치
통관(Customs)	0.4072
물류 인프라(Infrastructure)	0.4130
국제수송(International shipments)	0.3961
물류경쟁력(Logistics competence)	0.4166
화물추적(Tracking & tracing)	0.4106
정시성(Timeliness)	0.4056

자료: World Bank, Connecting to Compete 2018 Trade Logistics in the Global Economy, 2019.

<표-2>와 같이 6개 세부평가항목을 가중 평균하여 <표-3>와 같이 종합점수와 순위를 비롯하여 통관(Customs), 물류인프라(Infrastructure), 국제수송(International shipments), 물류경쟁력(Logistics competence), 화물추적(Tracking & tracing), 정시성(Timeliness) 등 세부평가항목 6개 개별항목으로 점수와 순위를 발표하고 있다.

■ 표-3. 국가별 LPI지수 및 항목별 순위 ■

지역	국가	LPI Rank	LPI Score	Customs	Infrastructure	International shipments	Logistics competence	Tracking & tracing	Timeliness
서유럽	독일	1	4.20	1	1	4	1	2	3
	네덜란드	6	4.02	5	4	11	5	11	11
	영국	9	3.99	11	8	13	7	4	5
	프랑스	16	3.84	19	12	17	17	12	14
동북 아시아	일본	5	4.03	3	3	14	4	10	10
	한국	25	3.61	25	22	33	28	22	25
	중국	26	3.61	31	20	18	27	27	27
서 아시아	싱가포르	4	4.00	6	6	15	3	8	6
	베트남	39	3.27	41	47	49	33	34	40
중동	터키	47	3.15	58	33	53	51	42	44
	이스라엘	37	3.31	29	28	75	34	32	48
	사우디 아라비아	55	3.01	66	43	56	57	46	67
동유럽	우크라이나	66	2.83	89	119	68	61	52	56
	러시아	75	2.76	97	61	96	71	97	66
	아르메니아	92	2.61	81	86	95	97	113	111
중앙 아시아	카자흐스탄	71	2.82	65	81	84	90	83	50
	타지키스탄	134	2.34	150	127	133	116	131	104
	우즈베키스탄	99	2.58	140	77	120	88	90	91

주: LPI Score를 제외한 항목의 값은 순위임.

자료: World Bank, Connecting to Compete 2018 Trade Logistics in the Global Economy, 2019

2018년 우리나라 LPI 순위는 25위나 세부항목평가항목 6개 중 국제수송(International shipments)지수는 33위로 다른 지수에 비해 순위가 낮은 것으로 나타났다. 이를 살펴보면 2014년, 2016년, 2018년 발표된 종합순위는 평균 23위이나 국제수송지수는 29위로 나타났다. 국제수송은 선적준비에 대한 평가는 LSCI(Liner Shipping Connectivity Index)로 정기선 해운 연결성 지수이다. 우리나라는 2004년(100)을 기준으로 2018년 118.810, 2017년 112.360으로 나타났다.

우리나라 수출액 기준으로 40개국의 물류성과지표(LPI) 등을 독립변수로 하고 우리나라 수출액을 종속변수로 하여 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이와 같이 선행연구에서 독립변수로 선택한 GDP, 수출국가와의 거리, LPI지수 등을 구독하여 패널자료로 구축하였다.

각국의 GDP와 GDP 성장률은 1년 주기로 발표되는 세계은행(World Bank)과 한국은행 경제통계시스템을 통해 수집하였다. 우리나라 제품을 수입하는 무역상대국의 경제규모에 따라 수출액이 증감이 된다고 가정하고 각국의 경제규모 대표 지수인 GDP와 경제규모 변화폭을 반영한 GDP성장률을 독립변수로 설정하였다. 국가 간 거리는 프랑스 국제경제연구센터(CEPII)의 수도와 수도 즉, 한국(서울)과 해당 국가 수도간 거리를 적용하였다. 종속변수인 무역액(수출액, 수입액)의 경우 2007~2019년까지 한국무역협회, 통계청 국가통계포털·국가지표체계 온라인 서비스를 활용하여 구축하였다. 대표적으로 2019년 우리나라 교역액(수출액과 수입액)은 <표-4>와 같으며 수출액 기준으로 상위 40개국을 보여주고 있다.

■ 표-4. 2019년 한국 수출입 대상국 현황 ■

(단위: 백만 달러)

순번	국가명	수출액	수입액	순번	국가명	수출액	수입액
총계		541,527	501,938	-	-	-	-
1	중국	135,430	108,310	21	브라질	4,854	4,378
2	미국	73,411	61,220	22	네덜란드	4,095	3,786
3	베트남	48,304	22,088	23	마셜제도	3,849	68
4	홍콩	31,566	1,752	24	이탈리아	3,703	6,342
5	일본	28,243	47,937	25	사우디아라비아	3,701	21,804
6	대만	16,199	15,616	26	아랍에미리트	3,417	9,031
7	인도(인디아)	15,180	5,534	27	바하마스	3,394	0
8	싱가포르	12,769	6,735	28	프랑스	3,349	5,882
9	멕시코	11,088	6,233	29	스페인	2,680	2,478
10	말레이시아	9,023	9,425	30	벨기에	2,599	1,317
11	독일	8,720	20,164	31	헝가리	2,516	501
12	필리핀	8,233	3,739	32	슬로바키아 공화국	2,389	605
13	호주	7,961	20,816	33	우즈베키스탄	2,256	20
14	러시아	7,835	15,079	34	카자흐스탄	2,134	1,537
15	태국	7,763	5,451	35	체코공화국	2,119	844
16	인도네시아	7,752	8,979	36	이라크	2,045	7,227
17	캐나다	5,692	5,874	37	그리스	1,957	581

순번	국가명	수출액	수입액	순번	국가명	수출액	수입액
18	영국	5,548	4,114	38	슬로베니아	1,836	126
19	터키	5,355	1,102	39	노르웨이	1,823	1,250
20	폴란드	5,273	794	40	파나마	1,693	88

주: 순번은 국가별 수출액 규모 기준임.

자료: http://stat.kita.net/stat/world/trade/KorCompareCtrImp_ExpList.screen

송영관(2020)은 우리나라 수출의 구조적 특징으로 첫째, GDP 대비 수출 비중이 높고 둘째, 중국으로의 수출비중이 높고 셋째, 수출국과 수출품의 집중도가 높다고 하였다

분석대상 국가는 2007년~2019년간 우리나라 수출액 기준으로 상위 40개국을 하여 13년 기간 동안 수출액을 종속변수로 설정하였다.

분석 대상국을 40개국으로 한정된 이유는 <표-4>의 2019년 한국 수출입 대상국 현황을 살펴보면 상위 5개국의 수출금액 합계는 316,954백만불이며 이는 2019년 전체 수출액 541,527백만불의 58.53%를 차지하고 있어 대부분 우리나라 수출입 금액기준으로 40개국과 이루어지고 있기 때문이다. 또한 세계은행(World Bank)이 발표하는 물류성과지표(LPI: Logistics Performance Index) 등 통계자료 입수 가능성도 고려하였다.

표-5. 구축 자료 현황

자료	변수	출처	발표주기	비고
수출액	ln_export	한국무역협회 산업연구원 산업통계분석시스템	1년	우리나라 수출액
GDP	ln_gdp	World Bank	1년	무역대상 국가 시장규모
GDP 성장률	gdp growth	World Bank	1년	무역대상 국가 시장규모
LPI지수	lpi score	World Bank	2년	세부 6개 평가지수포함 2010년~
국가 간 거리	ln_distance	CEPII	-	무역운송비용 대체

2) 분석방법

본 연구에서 분석 데이터는 동일한 연도에 같은 국가로 수출액이 나열된 패널 데이터는 자료는 일정 시점에서 여러 개체들로부터 수집한 횡단면 자료와 시간의 흐름에 따라

수집한 시계열 자료로 구성되어 있다.

통상 최소자승법(OLS) 추정치에는 편의(bias)가 발생할 수 있다. LM 검정(Breusch & Pagan) 결과 μ_i 의 분산이 0일 때만 Pooled OLS를 사용이 가능하다고 하였다.(한치록, 2017)

관찰되지 않는 개체별 특수성 e_i 를 어떻게 고려할 것인가의 문제가 관건이며, 관찰되지 않는 내재적 속성(e)과 관찰되는 속성변수(X) 간에 관련이 있는지에 따라 모형 선택이 달라진다. 즉 e 가 X 와 관련이 없는 내재적 속성이면 임의효과(Random Effect: RE) 모형을 적용하고, e 가 X 와 관련이 있는 내재적 속성이면 고정효과(Fixed Effect: FE) 모형을 적용한다.¹⁾

IV. 실증 분석

1. 기초분석

본 연구에서는 Pooled OLS, 고정효과모형(Fixed effect Model) 임의효과모형(Random effect Model) 분석을 통해 가설을 검증하고자 한다.

우선 변수들 간의 상관관계수 및 유의도를 살펴보면 다음과 같다.

5개 변수들 간의 표본상관관계수를 보여주고 있다. 예를 들어 거리변수는 다른 나머지 변수와 음의 상관관계를 나타내고 있다.

1) 하우스만 검정(Hausman test)은 고정효과모형과 임의효과모형 중 어느 모형이 적절한 모형인지 추정하기 위해서 설명변수와 개별효과 교란항 사이에 상관관계가 존재하는가 여부를 분석해 보기 위하여 사용하는 방법이다. 고정효과모형과 임의효과 모형 중 어떠한 모델이 보다 타당성을 갖는가는 무엇보다 개별효과와 독립변수간 상관관계 여부에 따라 달라지며 개별효과와 독립변수간에 상관관계가 있다면 고정효과모형을 선택하고 상관관계가 없다면 임의효과 모형을 이용하게 된다(Kennedy, 2003, 302-312). 박현희, 중력모형을 이용한 우리나라 농식품 수출 교역패턴 분석, 무역연구 Vol.11, No.5, October 2015, p589에서 재인용

■ 표-6. 상관계수 ■

	export	ln_gdp	gdp growth	distance	lpi score
export	1.0000				
gdp	0.1072 (0.0218)	1.0000			
gdp growth	0.1526 (0.0005)	0.8815 (0.0127)	1.0000		
distance	-0.6345 (0.0000)	-0.1535 (0.0000)	-0.1893 (0.0000)	1.0000	
lpi score	0.3093 (0.0000)	-0.3339 (0.0000)	-0.1133 (0.0000)	-0.1479 (0.0000)	1.0000

다음으로 Breusch-Pagan검정(오차항의 이분산성) 검정을 통해 본 연구에 적합한 모형을 확인하였다. 고정효과모형은 시간의 흐름에 따라 변화하지 않는 설명 변수들을 모두 절편에 포함되어 그 영향을 추정할 수 없게 된다. 본 연구에서는 국가 간 거리변수가 연도별로 동일한 값이기 때문에 독립변수들의 개별 특성을 반영하기 위해서는 임의효과모형(Random effect Model)을 사용하여 분석하는 것이 적합하고 효과적인 것으로 나타났다.

■ 표-7. Breusch-Pagan검정 ■

구분	분산	표준편차
ln_export	1.01909	1.00950
e	0.07248	0.26923
u	0.53905	0.73420
Test: $\text{Var}(u) = 0$		
	chibar2(01) = 1366.76	
	Prob >chibar2 = 0.0000	

따라서 임의효과모형(Random effect Model)을 사용하여 분석하고자 한다.

<표-8>은 변수의 기술적 통계량을 보여주고 있으며 기술적 통계량은 대상국가 40개국의 2007년~2019년까지 종속변수, 독립변수의 평균, 표준편차를 보여주고 있다.

표-8. 기술적 통계량

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
year	520	2013	3.74526	2007	2019
rank	520	20.5	11.55451	1	40
gdp	520	1.91E+12	3.80E+12	0	2.33E+13
gdp growth	520	3.25228	3.398463	-7.8	17.6636
lpi score	520	3.29711	0.749199	0	4.226
lpi rank	520	37.33269	32.02827	0	149
customs_score	520	3.06346	0.767119	0	4.2078
customs_rank	520	41.1250	35.91085	0	157
Infrastructure_score	520	3.25392	0.8356	0	4.4394
Infrastructure_rank	520	37.25962	32.14113	0	153
International shipments_score	520	3.19191	0.681515	0	4.1751
(International shipments_rank	520	38.92885	32.95622	0	146
Logistics competence_score	520	3.27765	0.76661	0	4.3107
Logistics competence_rank	520	36.79038	31.2799	0	159
Tracking & tracing_score	520	3.33600	0.787033	0	4.2654
Tracking & tracing_rank	520	38.4750	33.89749	0	153
Timeliness_score	520	3.67415	0.76888	0	4.5294
Timeliness_rank	520	38.60577	32.24623	0	147
export	520	11633.35	22136.69	1235	161746
distance	520	7801.984	3954.302	955.7	18375.2
id	520	31.61346	17.15672	1	59
ln_export	520	8.67417	1.00336	7.118826	11.99378
ln_distance	520	8.78576	0.67506	6.862444	9.81875
ln_gdp	458	1.10921	0.82705	-2.11197	2.87150

2. 회귀분석결과

우리나라 수출액을 종속변수로 하고, GDP, GDP 성장률, LPI 지수, 그리고 무역상대국 국가 간 거리를 독립변수로 설정하여 분석한 결과 앞에서 설정한 가설은 채택 여부는 다음과 같다.

■ 표-9. 분석결과 ■

ln_export	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]	
ln_gdp	0.07924**	0.03925	2.02	0.044	0.00230	0.15619
gdp_growth	-0.00491	0.01524	-0.32	0.747	-0.03479	0.02496
ln_distance	-0.92515***	0.19994	-4.63	0.000	-1.31703	-0.53328
lpi_score	0.10360*	0.05680	1.82	0.068	-0.00772	0.21494
year						
2008	0.20216***	0.04233	4.78	0.000	0.11919	0.28514
2009	0.05022	0.10794	0.47	0.642	-0.16135	0.26179
2010	0.17028***	0.04968	3.43	0.001	0.07291	0.26766
2011	0.34057***	0.06292	5.41	0.000	0.21725	0.46390
2012	0.33179***	0.06734	4.93	0.000	0.19980	0.46378
2013	0.33930***	0.07090	4.79	0.000	0.20034	0.47827
2014	0.33460***	0.07624	4.39	0.000	0.18517	0.48404
2015	0.23958**	0.08246	2.91	0.004	0.07795	0.40122
2016	0.14436*	0.08230	1.75	0.079	-0.01694	0.30566
2017	0.28686***	0.09011	3.18	0.001	0.11025	0.46348
2018	0.30948***	0.08911	3.47	0.001	0.13481	0.48414
2019	0.26460**	0.08759	3.02	0.003	0.09292	0.43629
_cons	15.91403	1.804213	8.82	0.000	12.3778	19.45022
sigma_u	0.729307					
sigma_e	0.250925					
rho	0.894152	(fraction of variance due to u_i)				

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

1) 수출액 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리

가설 1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+) 영향을 미칠 것이다

$P_{value}=0.044$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었고 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 ‘무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’라는 가설은 채택되었다.

가설 1의 결과로 무역상대국의 GDP는 우리나라 수출액에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 GDP가 1% 증가하면 우리나라 수출액은 0.0792% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 2) 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다 $P_{value}=0.747$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의미한 결과가 도출되지 않아 무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미친다'는 가설 2는 채택되지 않았다.

가설 3) 무역상대국의 물류성과지표(LPI) 는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.068$, 10% 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 '무역상대국의 물류성과지표(LPI)는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미친다'는 가설은 채택되었다. 가설 3의 결과로 무역상대국의 LPI 지수가 유의적인 영향을 미치며, 무역상대국의 LPI 지수가 1% 증가하면 우리나라 수출은 0.1036% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 4) 무역상대국과 거리는 우리나라 수출액에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.000$, 1% 유의수준에서 '무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 부(-) 영향을 미칠 것이다'는 가설은 채택되었다. 가설 4의 결과로 거의 대부분이 많은 국가들의 경우 무역상대국과의 거리가 유의적인 영향을 미치며, 무역상대국과의 거리가 1% 증가하면 우리나라 수출은 0.9251% 감소하는 것으로 분석되었다.

▮ 표-10. 수출액 기준 GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리 ▮

구분	가설 1	가설2	가설3	가설4
가설 검증 결과	채택	기각	채택	채택
수출 효과	증가	유의성 미확보	증가	감소
분석값	0.0792%	-	0.1036%	-0.9251%

2) 수출액 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 세부평가항목 6개, 국가 간 거리

앞에서 살펴 본 우리나라 수출액을 종속변수로 하고, 독립변수인 GDP, GDP 성장률, 무역상대국 국가 간 거리, 물류성과지표(LPI) 중 인프라(Infrastructure) 지수, 국제수송(International shipments) 지수, 물류경쟁력(Logistics competence) 지수, 화물추적(Tracking & tracing) 지수, 정시성(Timeliness) 지수를 대입하여 분석하였다.

■ 표-11. 수출액 기준 LPI 세부평가항목 6개 분석결과 ■

ln_export	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.	[Interval]
ln_gdp	0.07758**	0.03792	2.05	0.041	.003243	0.15619
gdp_growth	-0.00359	0.01456	-0.25	0.805	-0.03214	0.02495
ln_distance	-0.92262***	0.19693	-4.68	0.000	-1.30860	-0.53664
customs	-0.12045	0.19423	-0.62	0.535	-0.50116	0.26024
Infrastructure	0.34502**	0.17148	2.01	0.044	0.00891	0.68114
International shipments	-0.22041	0.15053	-1.46	0.143	-0.51547	0.07463
Logistics competence	-0.12890	0.17816	-0.72	0.469	-0.47810	0.22029
Tracking & tracing	0.04667	0.14991	0.31	0.756	-0.24716	0.34051
Timeliness	0.16394	0.13242	1.24	0.216	-0.09560	0.42349

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

가설 5) LPI 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미칠 것이다 에 대한 LPI 지수 세부평가항목 6개로 분석한 결과는 다음과 같다.

5-1) 통관(Customs) 지수

통관지수는 $P_{value}=0.535$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의성이 확보되지 않아 무역상대국의 통관(Customs) 지수가 우리나라 수출액에 미치는 영향을 확인하지 못했다.

5-2) 물류 인프라(Infrastructure) 지수

물류인프라 지수는 $P_{value}=0.044$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었다. 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 무역상대국의 물류 인프라(Infrastructure) 지수는 우리나라 수출액에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

무역상대국의 인프라지수는 우리나라 수출액에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 인프라(Infrastructure) 지수가 1% 증가하면 우리나라 수출액은 0.3450% 증가하는 것으로 나타났다.

5-3)국제수송(International shipments) 항목의 경우 $P_{value}=0.143$ 으로 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-4)물류경쟁력(Logistics competence)은 $P_{value}=0.469$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-5)화물추적(Tracking & tracing) $P_{value}=0.756$, 10% 유의수준에서도 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

5-6) 정시성(Timeliness) 항목은 $P_{value}=0.216$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

이처럼 LPI 지수(종합점수)에서는 우리나라 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었으나 LPI 지수 세부평가항목 6개로 살펴본 결과 물류 인프라(Infrastructure) 지수만 우리나라 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것을 확인 하였다.

■ 표-13. 수출액 기준 GDP, GDP성장률, LPI , 국가 간 거리 ■

구분	가설 5-1	가설5-2	가설5-3	가설5-4	가설5-5	가설5-6
가설 검증 결과	기각	채택	기각	기각	기각	기각
수출효과	유의성 미확보	증가	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보
분석값	-	0.3450%	-	-	-	-

3) 벌크화물 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 지수, 국가 간 거리

가설6) 벌크화물은 대부분 컨테이너로 수출되는 일반품목에 비해 가설1)부터 가설4)까지 미치는 영향이 다를 것이다.

벌크화물을 별도로 분석한 이유는 벌크화물의 특성 상 부피가 크고 중량도 커 컨테이너 수출에 적합하지 않고 화물 상·하역에 요구되는 항만시설과 내륙에서 운반할 때 화물차나 화물객차 사양도 다르기 때문이다. 또한 곡물 등 드라이 벌크와 원유 등 웨트벌크 특성이

다를 것이기 때문이다. 항만 개발 시 컨테이너 부두가 다수를 차지하지만 곡물 등 벌크화물과 울산항 등 원유 등 특정 품목을 위한 전용부두도 필요하기 때문이다.

가설 6-1) 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다
 $P_{value}=0.221$, 10% 유의수준에서도 통계적으로 유의미한 결과가 도출되지 않아 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미친다’는 가설 6-1은 채택되지 않았다.

가설 6-2) 무역상대국의GDP 성장률은 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.028$, 5% 내에서 통계적 유의성이 확보되었고 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 ‘무역상대국의 GDP 성장률은 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’라는 가설은 채택되었다.

가설 6-2의 결과로 무역상대국의 GDP는 우리나라 벌크화물 수출에 유의적인 영향을 미치며 무역상대국의 GDP 성장률이 1%증가하면 우리나라 수출액은 0.0258% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 6-3) 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+) 영향을 미칠 것이다. $P_{value}=0.002$, 5% 유의수준에서 유의미한 결과가 도출되어 무역상대국의 LPI 지수는 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 무역상대국의 LPI 지수(점수)가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.5478% 증가하는 것으로 분석되었다.

가설 6-4) 무역상대국과 거리는 우리나라 벌크화물 수출에 부(-) 영향을 미칠 것이다
 전통적으로 거리가 멀어질수록 제품을 이동하는데 소요되는 시간과 운송비용이 증가하기 때문에 무역상대국과의 거리는 우리나라 수출액에 영향을 미칠 것이다.

$P_{value}=0.002$, 5% 유의수준에서 ‘무역상대국과의 거리는 우리나라 벌크화물 수출에 부(-) 영향을 미칠 것이다’는 가설은 채택되었다. 무역상대국과의 거리가 1% 증가하면 우리나라 수출은 1.0612% 감소하는 것으로 분석되었다.

■ 표-13. 벌크화물 기준 GDP, GDP성장률, LPI , 국가 간 거리 ■

구분	가설 6-1	가설6-2	가설6-3	가설6-4
가설 검증 결과	기각	채택	채택	채택
벌크화물 수출 효과	유의성 미확보	증가	증가	감소
분석값	-	0.0258%	0.5478%	-1.0162%

4) 벌크화물 기준 : GDP, GDP성장률, LPI 세부평가항목 6개, 국가 간 거리

가설 6-5) LPI 지수는 벌크화물 수출에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다 에 대한 LPI 지수 세부평가항목 6개로 분석한 결과는 다음과 같다.

통관(Customs) 항목은 $P_{value}=0.024$, 5% 유의수준에서 통관지수가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.7409% 감소하여 우리나라 벌크화물 수출에 부(-)'의 영향을 주는 것으로 나타났다.

물류 인프라(Infrastructure) 항목은 $P_{value}=0.366$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

국제수송(International shipments) 항목의 경우 $P_{value}=0.395$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

물류경쟁력(Logistics competence)은 $P_{value}=0.686$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

화물추적(Tracking & tracing) $P_{value}=0.028$, 5% 유의수준에서 화물추적지수가 1% 증가하면 우리나라 벌크화물 수출은 0.6404% 증가하는 것으로 나타나 우리나라 벌크화물 수출에 정(+)'의 영향을 주는 것으로 분석되었다.

한편, 정시성(Timeliness) 항목은 $P_{value}=0.339$, 10% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보하지 못했다. 이는 벌크화물인 경우 컨테이너화물에 비해 선사도 부정기적으로 운영되는 것으로 미루어 보아 정시성은 기각되었다고 볼 수 있다.

■ 표-14. 벌크화물기준 LPI 세부평가항목 6개 ■

import	Coef.	
	수출액	벌크화물
통관 (Customs)	-0.12045	-0.74096**
물류인프라 (Infrastructure)	0.34502**	0.32646
국제수송 (International shipments)	-0.22041	-0.18466
물류경쟁력 (Logistics competence)	-0.12890	0.14425
화물추적 (Tracking & tracing)	0.04667	0.64049**
정시성 (Timeliness)	0.16394	0.25129

주: p: ***<0.001, **<0.05, *<0.10

■ 표-15. 벌크화물기준 LPI 세부평가항목 가설 ■

구분	통관	물류 인프라	국제수송	물류 경쟁력	화물추적	정시성
가설 검증 결과	기각	기각	기각	기각	채택	기각
벌크화물 수출 효과	감소	유의성 미확보	유의성 미확보	유의성 미확보	증가	유의성 미확보
분석값	-0.74096	-	-	-	0.64049	-

IV. 결 론

1. 요약 및 논의

본 연구에서는 우리나라 수출액에 미치는 관련 변수들의 분석을 통해 얼마만큼 우리나라 수출에 영향을 미치는가에 대한 분석을 시도하였다. 우리나라와 같이 무역의존도(수출입 대비 GDP 비중)가 상대적으로 높은 국가에서는 수출 증가가 더 중요시되고 있다. 이러한

관점에서 본 논문에서는 다음과 같은 시사점을 확인하였다.

첫째, 거시적인 지표인 GDP와 GDP 성장률 가운데 GDP 성장률은 유의미한 영향을 미치지 못하였고 GDP는 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 무역상대국의 GDP성장률은 우리나라 수출액에 영향을 덜 받는 것으로 볼 수 있다.

둘째, LPI 지수, 무역상대국 국가 간 거리는 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 제품운반에 있어 필수적으로 수반되는 운송비용과 운송 상태(도로, 철도, 항만, 공항 등 인프라) 통관, 화물추적 및 정시성 등에 포함된 종합적인 점수로 거시적인 지표보다 물류 지수가 좀 더 영향력이 있다고 해석할 수 있다.

셋째, 수출액과 벌크화물에 국한하여 LPI 지수 세부항목6개에 미치는 영향을 비교해보면 물류인프라(Infrastructure) 지수는 수출액에서 통계적 유의성이 확보되었으나 벌크화물 분석에서는 유의성이 확보되지 않았다. 벌크화물에 분석에서 유의성이 확보된 통관(Customs) 지수와 화물추적(Tracking & tracing) 지수는 수출액 부문에서 유의성을 확보하지 못하였다. 또한 GDP는 수출액에서는 유의성을 확보했지만 벌크화물에서는 유의성을 확보하지 못했고 GDP성장률은 수출액에서만 통계적 유의성을 확보하지 못했다.

박현희(2015)는 국민소득 1%의 증가는 전체교역액의 경우 0.68%, 교역량 증대를 가져올 수 있다고 하였으나, 본 연구에서는 0.06554% 증가하는 것으로 분석되었고 거리변수는 양국 간의 거리가 1% 멀어질수록 부(-)의 영향은 동일하나 전체교역액은 0.44% 감소하는 것으로 본 연구에서는 0.62454% 감소하는 것으로 나타났다. 이렇게 차이가 나는 것은 자료의 수집대상기간과 무역대상국가 범위가 다른 점에서 기인할 수 있다.

2. 정책적 함의 및 향후 과제

본 연구는 수출액에 직접적인 영향을 줄 수 있는 물류지표 가운데 권위 있는 LPI 지수를 활용하여 우리나라 수출액과 특히 벌크화물에 미치는 영향에 대한 심도 있는 분석을 하기 위해서 노력했다는 점에서 이번 연구의 의의를 찾고자 한다.

학문적 기여도는 벌크화물 수출은 무역상대국의 GDP, 통관지수, 화물추적 지수는 영향을 받지만 수출액에 영향을 주는 물류인프라 (Infrastructure) 지수는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이는 벌크화물 부피와 중량특성에 따라 운송방법이 다르고 항만의 접안

과 요구되는 하역시설이 다르기 때문이라고 해석할 수 있다. 벌크화물인 경우 내륙운송보다는 최종소비지역이 대부분 항만주변이나 연안에 위치하고 있고 석탄이나 석유제품의 경우 전용부두가 설치되어 있기 때문이다.

실무적 기여도는 본 연구를 통해 화물의 특성에 따른 항만의 차별화 전략은 유효한 것으로 확인 할 수 있었다. 벌크화물 수출업자 입장에서는 수출상대국의 물류인프라 구축과 별다른 관계없이 통관절차나 화물추적 등 요소를 감안하여 무역대상국가의 수요에 따른 수출물량만 추계하면 된다고 판단된다.

본 연구에서는 LPI 지수를 중심으로 우리나라 수출액에 미치는 영향을 살펴보았다. 현재 우리나라 수출입 물동량 가운데 컨테이너 화물이 대부분을 차지하고 있어 항만 개발이나 운영 시 재무적 타당성이나 경제적 타당성이 확보되지 않을 경우 양곡부두 등 벌크화물 선석에 대한 우선순위가 뒤쳐질 수 있다. 특히 앞서 언급한 급격한 기후 변화로 인해 양곡 등 벌크화물 무역 증가에 대비하기 위해서는 벌크화물 선석은 공공재 성격으로 일정 부분 확보가 필요하다. 급격한 기후 변화에 선제적 대응을 위해 기후 변화가 우리나라 양곡 등 벌크화물 수출입에 미치는 영향분석 등에 관한 연구가 요구된다. 왜냐하면 항만개발은 대부분 대규모 예산 투입과 공사기간이 장기간 소요되는 특성을 갖고 있기 때문이다.

투고일	2020. 10. 19
1차 심사일	2020. 11. 18
게재확정일	2020. 12. 04

■ ■ 참고문헌

1. 김두희·조혁수. 2020. 항공운송에서 화물, 운송인, 「화주의 특성이 운임 변동성에 미치는 영향 분석」. 『해운물류연구』, 제36권 제2호(통권 107호). pp. 161-180.
2. 김익준. 2013. 한국의 동북아 복합운송경로 구축에 관한 연구, 인하대학교 물류전문대학원 박사학위 논문.
3. 도원빈·문병기·백준걸. 2020. 코로나19 이후 최근 수출 물류 동향, 한국무역협회, 국제무역통상연구원, Trade Brief No.11.
4. 문희철·손경원·임성범. 2015. 유라시아 철도물류의 발전방안에 관한 연구, 유라시아 지역연구, 1권.
5. 박문수·이경희. 2010. 국가 간 서비스 무역패턴 분석-자국시장 및 요소부존 효과를 중심으로, 한국산업연구원.
6. 박현희. 2015. 「중력모형을 이용한 우리나라 농식품 수출 교역패턴 분석」. 『무역연구』, Vol.11, No.5, p. 589에서 재인용
7. 박호신. 2009. 한국의 동북아 복합운송경로 구축에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위 논문.
8. 박흥선. 2005. 국제철도(철의실크로드)운송이 동북아 경제교역에 미치는 영향과 효과에 관한 연구. 한국철도학회 학술발표대회논문집, pp. 1-6.
9. 배민주·김환성. 2004. 유럽 복합운송체계 분석을 통한 동북아 복합운송모델 개발, 동아시아물류동향 2004(15), pp. 54-65, 부산발전연구원.
10. 서종원·안병민·노상우·박인성. 2013. 「중국 철도 발전에 따른 한중협력 및 대응방안」. 경제·인문사회연구회 중국종합연구 협동연구총서 13-45-15, 대외경제정책연구원·한국교통연구원, p. 155.
11. 송영관. 2020. 「확산되는 세계무역질서의 불확실성과 한국의 정책대응」. 『KDI FOCUS』, 통권 제98호.
12. 안경애. 2014. 「APEC 국가의 물류효율성이 무역 및 경제협력에 미치는 효과분석」. 『한국항해항만학회지』, 제39권 제1호, pp. 23-34.
13. 유일선. 2009. 「국제무역과 소득분배에 대한 교육의 역할」. 한국무역학회 세미나 및 토론회 한국무역학회. pp. 415~433.

14. 유일선·이경희. 2013. 「중력이론을 이용한 서비스무역의 결정요인 분석」. 『무역연구』, 제9권 제3호, pp. 297-314.
15. 이정윤·이은지. 2016. 「수출화물의 중량 대비 가치에 따른 운송수단 선택 패턴 연구」. 『물류학회지』, 제26권 제1호, pp. 39-49.
16. 전호진·김영민. 2019. 「물류성과가 국가경쟁력에 미치는 영향」. 『국제상학』, 제34권 제1호, pp. 99-116.
17. 최경숙. 2011. 대륙횡단철도 선택 의도에 관한 연구, 전북대학교 대학원 박사학위 논문.
18. 최경훈·윤대근. 2012. TKR과 연계한 TSR의 경제성 분석에 관한 연구, 한국항해항만학회 2012년도 공동학술대회. pp. 275-276.
19. 하오근·황재식·김익희·문용우. 2015. TKR ~TSR간 LNG 철도수송 연계를 위한 기초연구. LHI Journal, Vol.6 No.2, 토지주택연구원. pp. 61-66.
20. 한국무역협회 무역연구실. 2001. 국제무역과 지경학적 위치: 중력모형(Gravity Model)의 적용.
21. 한상용 외 2명. 2006. 「물류정책의 성과지표 개발 및 관리방안」. 한국교통연구원.
22. 한치록, 패널데이터강의, 박영사, 2017. 2.
23. Jeffrey J. Schott, 미·중, 한·일 무역분쟁과 세계무역체제, 세계경제연구원, 2019.12
24. Edward E. Leamer and Robert M. Stern, 1970, Quantitative International Economics, Allyn and bacon, Inc., pp.157-168.
25. Edward E Leamer & Michael Storper, 2001. "The Economic Geography of the Internet Age", Journal of International Business Studies, Palgrave Macmillan; Academy of International Business, Vol. 32(4), pp.641-665.
26. Miren Lafourcade & Jacques-François Thisse, 2011. "New Economic Geography: The Role of Transport Costs," Chapters, in: André de Palma & Robin Lindsey & Emile Quinet & Roger Vickerman (ed.), A Handbook of Transport Economics, chapter 4, Edward Elgar Publishing.
27. Beysenbaev, R. 2018, The importance of country-level logistics efficiency assessment to the development of international trade, British Journal for Social and Economic Research Volume 3, Issue 6, Pages 13-20.
28. 2018 물류성과지표(<http://lpi.worldbank.org>), 세계은행(World Bank), 2019.

29. 경제통계시스템. <https://ecos.bok.or.kr>, 한국은행.
30. 국가교통DB센터. <https://www.ktdb.go.kr>, 국토교통부.
31. 국가지표체계. <http://index.go.kr>, 통계청.
32. 국가통계포털. <http://kosis.kr>, 통계청.
33. 무역통계시스템. stat.kita.net, 한국무역협회.
34. 해운항만물류정보시스템. <https://new.portmis.go.kr>, 해양수산부.

양식수산물 재해보험 요율 산출 및 조정에 관한 연구[†]

Estimating and Adjusting the Rate of Aquaculture Insurance

정원호* · 최장훈**

Jung, Won Ho · Choi, Jang Hoon

목 차

- I. 서 론
- II. 경험 요율 산출
- III. 가입금 및 지급금 예측과 요율 조정
- IV. 요약 및 결론

〈Abstract〉

In this study the rate of aquaculture insurance was estimated and adjusted to avoid loss. By using the data from yr2008 to yr2019 the experience rate was analyzed to increase continually from 0.49% in yr2008 to 2.79% in yr2019, but the loss ratio was still to increase so it would be required to adjust further the rate in the future. The analysis showed that the rate should be increased by 39% annually to avoid the loss from yr2019 to yr2023. Also adjusting a self-pay ratio was suggested as another way of reducing the loss. Since the self-pay ratio has already adjusted to increase in yr2019, the impact of the increase on the loss should be examined. Finally, for applying fair rates to consumers, it was suggested that the rates would be subdivided to small groups in which the ratio between the payment and the insurance amount were similar.

Key words: Aquaculture Insurance, Experience Rate, Loss Ratio, Adjust, Self-pay Ratio, Small Groups

[†] 본 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음

* 제1저자, 부산대학교 식품자원경제학과 교수, wchung@pusan.ac.kr

** 교신저자, 보험연구원 연구위원, james021@gmail.com

I. 서 론

양식수산물재해보험은 매년 반복되는 자연재해로 인한 어가의 피해보상을 위해 2008년부터 운영되어 왔다. 양식산업은 우리나라 어업 생산의 반 이상을 차지하고 있는 산업으로 양식산업의 피해는 단순히 어가만의 피해뿐만 아니라 수산물 수급의 문제도 야기시킬 수 있어 국민전체에까지 피해를 줄 수 있다. 따라서 양식수산물재해보험이 양식산업의 피해 완화에 매우 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다.

양식수산물재해보험의 보험대상 품목은 2008년 넙치 단일품목으로 시작하여, 2018년 기준 총 28개 품목으로 확대되었으며 이에 따라 수산물재해보험사업에 투입되는 정부예산도 증액되고 있다. 보험 가입률도 증가하고 있으며 어가의 가입률은 2018년 기준으로 40.2% 정도이다.(신용민·서효정, 2019)

최근 3년간 보험손해율이 평균 300%를 상회하고 이상 기후의 일상화로 인한 높은 손해율이 전망되는 등 양식수산물재해보험의 지속성에 대한 위기가 대두되고 있다. 수협중앙회 자료를 분석한 결과 양식수산물 재해보험의 2016~2018년 동안의 평균 손해율은 300.3%로 2013~2015년 평균 손해율 117.5%에 비해 크게 증가하였다. 2008년 제도 도입 이후 보험 운영기관의 총 손실액은 2,800억 원(보험사·재보험사 459억 원, 국가재보험기금 2,341억 원)에 달한다. 이러한 손실액의 증가는 정부의 손실 악화 뿐만 아니라 보험사와 재보험사의 참여에도 저해가 된다. 따라서 손해율 개선을 위한 적정 요율산출이 요구되는 시점이다. 또한, 요율 인상으로 인한 어가의 가입 부담을 낮추기 위해 요율산출과 함께 요율 인상을 최소화 하면서 손해율을 낮출 수 있는 다양한 방안을 마련하기 위한 연구가 동반되어야 할 것이다.

양식수산물 재해보험에 관한 선행연구는 개선방안에 관한 연구가 대부분이고 요율 산출과 관련된 연구는 찾아보기 어렵다. 김인유(2014)는 자연재해로 인한 어업피해 어민들에 대한 손해전보와 관련하여 피해현황을 파악하고 그 전보방안으로서 국가지원을 통한 어업 피해 전보방안과 양식수산물재해보험을 통한 어업피해 전보방안에 대해 비교·고찰하였다. 이를 통하여 양식수산물재해보험의 피해보상과 관련해서 피해조사의 어려움 등 문제점을 지적하였다. 개선방안으로 양식업 현실을 이해하는 전문가 양성을 제시하고 수산부분 양

식관련 학과에 보험교육이 필요함을 주장하였다. 강수진·정원호(2017)는 양식수산물재해보험의 국가재보험제도를 경험손해율과 시뮬레이션 방식을 이용하여 추정하였는데, 그 추정결과 국가는 큰 손실을 보지만 국내보험사는 이익을 실현하는 것으로 나타났으며 국가가 재보험에 대해서 보험사에게 상당부분 보조하고 있음을 확인하였다. 그 외에도 유지호(2011)는 자연재해보험시장에서 역선택에 관한 실증연구를 하였고, 송정현(2017)은 양식보험 중 미더덕의 상품화 방안을 제안하였으며, 강중호·문건호(2019)는 양식수산물 자연재해 피해조사의 문제점에 대한 연구를 수행하였다. 그 외에도 고봉현(2009), 마창모·정수빈·윤미경·황수연(2017) 등의 연구가 있다. 한편 농작물과 관련된 연구로 이지혜·송경환(2015)은 농작물재해보험 가입 결정요인에 관한 분석을 하였고, 이주관(2014)은 농작물재해보험 시장에서의 역선택과 도덕적 해이를 연구하였으며, 김성섭·김태후·서상택(2020)은 농작물재해보험 할인·할증시스템의 적정성을 고찰하였다. 해외연구로는 Watson et al. (2018), Bush et al. (2019), Roll (2019) 등이 있다. Watson et al. (2018)는 양식수산물 산업은 성장률은 매우 빠르지만 재정적 위험 관리 능력은 뒤쳐져 있으므로 생산량 감소와 수익 위험에 대비할 수 있는 보험상품의 필요성을 제시하였고, 개발도상국의 영세 양식수산물 사업자 집단에 적용될 수 있는 손해보험을 개발하였다. Bush et al. (2019)은 영세 양식수산물 사업자는 질병과 수질에 관련된 구조적인 환경위험에 직면하고 있으나 대부분의 정책은 지엽적으로 이루어지고 있어 보다 포괄적인 정책을 통해 위험을 통합할 수 있는 정책이 필요함을 제안하였다. Roll (2019)는 보험에 가입한 양식수산물 사업자는 그렇지 않은 사업자보다 인력과 노동력을 적게 사용하고 먹이는 많이 주는 것으로 나타났는데 이는 생산과 효율은 높일 수 있으나 도덕적 해이를 유발시켜 생산의 위험성을 높일 수 있음을 제시하였다.

요율과 관련한 연구로 요율을 직접 산출한 연구로는 해양수산부와 농림수산부의 용역과제가 있다. 해양수산부(2006)는 1997년부터 2005년까지 9년 동안의 양식재해보험 위험률을 검증하였고 제도 도입활성화를 위한 방안을 제시하였다. 요율은 자연재해 위험의 지역적, 시간적 편중으로 인한 안정적 산출의 어려움을 고려하여 권역별로 산출하였다. 요율 산출 분석 결과 시설물의 구조형태에 따른 요율차등화의 필요성과, 도덕적 해이를 완화하기 위한 계약자별 할인할증률 도입의 필요성을 제안하였다. 농림수산식품부(2009)는 양식수산물의 품목별 산출대상별 양식방법을 선정하여 권역별 보험요율을 산출하였으며, 보험

의 확대 초기에 가입률의 향상을 위해 시범사업 기간은 산출 요율의 50~70% 수준의 특별 요율을 적용하여 어업인의 가입을 촉진하도록 유도할 것을 제안하였다. 또한 소손해 면책률을 2% 또는 1천만원 중 큰 금액으로 하고, 대신 지급율을 손해액의 90~70% 수준으로 조정하여 어업인들에게 실손 보상에 가깝도록 운영할 것을 제시하였다. 해양수산부(2018)는 보험료 할인·할증제도의 현황을 검토하고 운영방안을 마련하였다. 보고서는 보험료 할인·할증제도를 단·중·장기로 구분하여 단계적으로 개선할 것을 제안하였으며, 제도의 효율적 운영을 위해 구조 및 시설물을 보험료 할인·할증 제도 개선에 포함할 것을 제안하였다. 또한, 해양수산부(2019)는 양식보험 품목에 대한 위험률을 검증하였으며 이를 바탕으로 2019년부터 2023년까지의 손익을 추정하였다. 추정결과 과거 5년 동안의 사고양상 중 평년 수준에 해당하는 피해가 발생할 경우 손해율이 안정화될 것으로 예상하였으나 거대 재해 발생 시 손해율이 급격히 악화될 것으로 예상하였다.

본 연구는 현행 양식수산물 재해보험의 적정 요율에 대한 계량분석을 검토한다. 2019년까지의 최근 자료를 사용하여 미래의 손실이 발생하지 않도록 하기 위한 요율을 추정하였다는 점에서 기존연구와 차별화된다고 볼 수 있다. 서론에 이어 II장에서는 2019년까지의 최근 자료를 이용하여 과거 경험요율을 산출한다. 다음으로 III장에서는 가입금과 지급의 시계열 추이 분석을 통해 보험요율을 예측하고, 수익과 손해가 상쇄되도록 하는 요율을 산출한다. 마지막으로 IV장에서 연구결과를 요약하고 결론을 도출한다.

II. 경험 요율 산출

1. 요율 산출 기준

요율 산출을 위한 기준 시점은 계약연도(PY)를 적용하였고 지급금은 사고가 발생한 연도 기준으로 작성하였다. 지급금을 사고 발생이 아닌 실제 지급 시점으로 정할 경우 가입과 지급에 대한 연도가 달라질 수 있는 문제가 발생한다. 예를 들어, 계약기간이 2017년 5월~2018년 4월, 사고는 2017년 12월 발생, 실제 지급은 2018년 1월이라면 가입 연도는

2017년, 지급 연도는 2018년이 되어 가입과 지급에 대한 미스매칭이 발생한다. 하지만, 지급금을 사고연도 기준으로 작성하면, 가입 연도와 지급 연도가 같아지므로 연도별로 올바른 손해율 산출이 가능하게 된다. 예를 들어, 가입 연도가 2015년이면 그 가입 건에 대한 사고가 2016년에 발생하더라도 지급 연도는 2015년으로 기록된다.

요율과 손해율은 식 (1)과 식 (2)에 의해 산출된다.

$$\text{요율} = \text{위험보험료} / \text{가입금액} \quad (1)$$

$$\text{손해율} = \text{지급액} / \text{위험보험료} \quad (2)$$

2. 경험 요율

본 절에서는 2019년을 포함한 과거 실적을 살펴본다. 2019년의 경우 가입은 완료되었으나 지급은 진행 중이어서 손해율 산출은 2018년까지만 산출되었다.

<표 1>과 같이 총가입금액과 위험보험료는 2008년에서 2013년까지 매년 약 두 배씩 증가하였고, 그 이후에는 약간씩 완화되었으며 2019년에는 감소하였다. 요율(위험보험료/총 가입금액)은 2008년 0.49%였으나 2019년 2.70%로 매년 약 16.9%씩 증가하였다. 최근 5년간의 요율 증가속도는 2014년 1.30%에서 2019년 2.70%로 2014년에서 2019년 동안 매년 약 15.7%씩 증가하여 전체기간에 대한 증가속도보다 약간 낮아졌다. 전체 자료에 대한 평균 요율은 1.79%이고 최근 5년에 대한 평균 요율은 2.15%이다.

지급상황은 다음과 같다. 손해액과 지급액은 가입금액 증가에 따라 동반 증가하였으며, 2012년, 2016년, 2018년에는 다른 해에 비해 크게 증가하였다. 2012년 지급액은 전년도에 비해 약 11.7배, 2016년은 4.3배, 그리고 2018년은 3.1배 증가하였다. 가입액에 비해 지급액의 편차가 크며 지급액이 급증한 경우는 태풍 등 재해의 영향 때문이다. 손해율은 최저율이 2009년 8.4%이었고 최고율은 2012년 1,466.1%로 나타났다. 2012년, 2016년, 2018년의 손해율은 각각 1,466.1%, 401.2%, 358.4%로 평년에 비해 급증하였다. 전체 기간에 대한 평균 손해율은 214.1%, 최근 5년의 손해율은 218.4%로 나타났다.

■ 표-1. 전체 가입 및 지급 상황 추이 ■

(단위: 백만원)

연도	가입				지급			
(CY)	계약건	총 가입금액	위험 보험료	요율	사고건	전체 손해액	지급액	손해율
2008	34	25,891	126	0.49%	1	32	32	25.1%
2009	88	83,332	460	0.55%	2	41	38	8.4%
2010	182	151,845	796	0.52%	37	2,111	1,423	178.7%
2011	398	270,524	1,441	0.53%	89	4,775	3,744	259.8%
2012	703	484,084	2,987	0.62%	354	56,705	43,796	1466.1%
2013	1,755	964,230	9,781	1.01%	89	16,242	12,255	125.3%
2014	2,396	1,233,338	16,070	1.30%	189	24,569	20,140	125.3%
2015	2,876	1,400,680	21,796	1.56%	273	27,747	22,218	101.9%
2016	3,152	1,434,668	23,798	1.66%	981	126,109	95,513	401.4%
2017	3,713	1,520,534	33,707	2.22%	703	60,506	47,610	141.2%
2018	4,572	1,548,833	41,328	2.67%	2,159	190,544	148,112	358.4%
2019	3,929	1,190,537	32,123	2.70%	-	-	-	-
전체	23,798	10,308,494	184,415	1.79%	4,877	509,381	394,881	214.1%
최근 5년	18,242	7,095,252	152,753	2.15%	4,305	429,475	333,593	218.4%

자료: 수협중앙회(2020년 2월)

품목별 보험요율 증가속도는 <표 2>와 같이 품목마다 큰 차이를 보이는데 2014년 이후 도입된 품목들의 평균 요율 증가 속도가 둔화되었다. 전복의 경우 2010년부터 2019년까지 매년 약 17.0%씩 증가하였고, 최근 5년 동안은 매년 약 24.0%씩 증가하였다. 반면, 2014년 도입된 강도다리의 경우 최근 5년 동안 매년 약 1.2%씩 증가하였다. 최근의 평균 요율 증가속도가 둔화된 것은 사업 초창기 재해위험이 높은 주요 품목이 도입되었고, 2014년 이후 비주류 품목 또는 위험이 낮은 품목이 도입되었기 때문으로 판단된다.

표-2. 품목별 요율 추이

연도(CY)	넙치	전복	강도다리	굴	김	송어
2008	0.49%	-	-	-	-	-
2009	0.55%	-	-	-	-	-
2010	0.46%	1.14%	-	-	-	-
2011	0.42%	0.95%	-	0.10%	3.39%	-
2012	0.37%	0.86%	-	0.55%	3.24%	-
2013	0.69%	1.32%	-	0.34%	2.67%	-
2014	0.81%	1.59%	1.11%	0.90%	3.19%	-
2015	0.93%	1.94%	0.88%	0.93%	2.66%	-
2016	0.96%	2.31%	0.89%	0.73%	3.25%	-
2017	0.99%	3.69%	1.00%	1.01%	2.97%	-
2018	1.07%	4.56%	1.25%	1.19%	4.59%	0.90%
2019	1.35%	4.65%	1.18%	2.04%	3.75%	0.74%
전체합	0.84%	2.64%	1.08%	1.04%	3.42%	0.79%
최근 3년합	1.09%	4.16%	1.14%	1.29%	3.73%	0.79%

자료: 수협중앙회(2020년 2월)

품목별 요율 및 손해율은 <표 3>과 같다. 그룹 간의 손해율 차이가 클 뿐 아니라 그룹 내의 품목별 손해율 간의 차이도 큰 것으로 나타났다.¹⁾ 품목별 손해율을 비교하면 터봇, 메기, 향어, 미더덕 등은 0%, 가리비는 100% 미만인데 비해 오만둥이, 굴, 다시마는 700% 이상이다.

표-3. 품목별 요율 및 손해율

(단위: %)

상품	전체		상품	전체	
	요율	손해율		요율	손해율
터봇	0.78	0.0	넙치	0.84	164.3
메기	0.83	0.0	전복	2.64	182.5
향어	0.0	0.0	강도다리	1.08	287.5
미더덕	0.0	0.0	육상돌돔	1.05	321.0
뱀장어	0.0	0.0	멍게	9.02	329.1
송어	0.79	0.0	홍합	1.05	689.4
전복종자	1.13	0.0	미역	0.74	419.3
가리비-장기	0.91	16.3	돗	1.50	535.4
가리비-단기	1.08	75.1	굴	1.04	716.3
김	3.42	114.6	다시마	1.55	970.0
육상전복	1.22	157.1	오만둥이	1.94	1699.4
전체	1.60	224.9			

자료: 수협중앙회(2020년 2월)

1) 그룹2의 품목들은 데이터 상 품목별로 구분되지 않고 어류로 표시된 경우가 종종 있으므로 그룹1 내의 품목별 손해율만을 비교하였다.

다음으로 권역별 요율 및 손해율을 알아본다. 권역별 지역은 <부록표 1>에 나타나 있다. 품목별 손해율과 같이 권역별 손해율도 큰 차이를 보인다. 2008년부터 2019년까지의 권역별 손해율은 <표 4>와 같이 손해율 0%에서 2000%를 초과하는 지역도 있다.

표-4. 권역별 요율 및 손해율

(단위: %)

권역	전체		권역	전체	
	요율	손해율		요율	손해율
1	2.51	0.0	9	1.19	207.1
3-1	2.72	0.0	10-1	1.83	209.6
10	0.74	0.0	2-1	3.71	220.7
11	0.90	0.0	6	2.95	286.1
11-1	1.42	0.0	7	1.26	290.2
5	1.57	68.0	9-1	2.12	311.3
2	2.70	120.2	7-1	2.19	353.1
4	1.02	130.4	8	0.84	357.0
4-1	1.67	133.5	6-1	2.43	454.4
12	0.62	146.4	8-1	1.90	550.2
5-1	2.39	205.6	3	0.82	2724.9
전체	1.79	246.7			

자료: 수협중앙회(2020년 2월)

III. 가입금 및 지급금 예측과 요율 조정

먼저 가입금액과 지급금을 예측하고 이를 바탕으로 손익과 손실이 상쇄되도록 미래의 요율을 조정한다. 가입금과 지급금을 먼저 예측하는 이유는 식 (1)과 식 (2)와 같이 이 두 금액이 결정되면 위험보험료를 조정하여 요율을 조정할 수 있기 때문이다. 산출과정을 간략하게 설명하면, 먼저 과거의 가입금과 지급금 추세를 반영하여 2023년까지의 가입금과 지급금을 예측하고, 예측된 가입금과 지급금에 대해서 2019년부터 2023년 동안의 손해율이 100%가 되도록 요율을 조정한다. 이때 2019년부터 2023년까지 요율이 해마다 일정 비율로 증가하도록 가정한다.

1. 가입금 및 지급금 예측

2013년 이후부터 2018년까지의 가입금과 지급금 추세를 반영하여 2019년 이후부터 2023년까지 예측한다. 2013년 이후의 자료를 사용한 이유는 과거 자료는 2008년부터 존 재하지만 초반에는 가입금액이 적어 증가율이 너무 가파르므로 최근의 추세를 반영하기 어렵기 때문이다. 최근 과거 5년(2014년~2018년)의 전년 대비 가입금액 증가 수준은 <표 5>와 같이 상대적으로 안정적인 것으로 나타났다. 2014년 이전의 전년대비 가입금액 증가율은 70%를 초과하였으나 2014년 이후 크게 낮아진다.

자기부담비율에 대한 가정도 필요하다. <표 6>과 같이 2019년에 자기부담비율이 확대 되었으므로 2019년 이후 가입률은 그 이전보다 감소할 가능성이 있기 때문이다. 따라서 과거의 증가 추세는 미래에도 지속되는 것으로 가정하되 미래의 증가 추세는 과거의 증가 추세와 동일한 경우와 과거의 증가 추세보다는 낮아지는 경우로 구분하여 예측한다. 마찬가지로 지급금도 2019년 이후의 추세는 2019년 이전의 증가 추세와 동일한 경우와 과거의 증가 추세보다 낮아지는 경우로 구분하여 예측한다.

■ 표-5. 전년대비 가입금 증가율 ■

(단위: %)

연도	2009	2010	2011	2012	2013
증가율	222	82	78	79	99
연도	2014	2015	2016	2017	2018
증가율	28	14	2	6	2

주: 증가율 = [가입금액(t+1)/가입금액(t) - 1] × 100

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

■ 표-6. 자기부담비율 확대 ■

손해율(최근 5년간)	자기부담비율 선택	
	현 행	개 선(안)
120% ~ 150%	20% ~ 30%	25% ~ 40%
150% ~ 200%	20% ~ 30%	30% ~ 40%
200% ~ 300%	20% ~ 30%	35% ~ 40%
300%이상	20% ~ 30%	40%

자료: '18년 양식수산물재해보험 사업결과 및 '19년 사업계획(안)(어업재해보험심의회)

가입금 예측의 경우, <표 7>과 같이 2013년에서 2018년까지의 증가율을 전년도 대비 증가율, 전전년도 대비 증가율 등으로 구분하여 각각의 증가율의 조정 값을 2019년 가입 금액에 적용하여 예측한다. <표 7>의 대각선 (0%) 바로 아래의 수치들(28%, 14%, ..., 2%)은 전년도 대비 가입금액 증가율, 그 아래 대각선의 수치들(45%, 16%, ..., 8%)는 2년 전 대비 증가율이다. 예를 들어, 2013년 열의 28%는 2013년 대비 2014년 증가율, 45%는 2013년 대비 2015년 증가율, ..., 61%는 2013년 대비 2018년 증가율을 의미한다.

■ 표-7. 과거 기간 대비 가입금 증가율 ■

(단위: %)

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2013	0	-	-	-	-	-
2014	28	0	-	-	-	-
2015	45	14	0	-	-	-
2016	49	16	2	0	-	-
2017	58	23	9	6	0	-
2018	61	26	11	8	2	0

주: 예) 28%는 2013년 대비 2014년 증가율, 45%는 2013년 대비 2015년 증가율, ..., 61%는 2013년 대비 2018년 증가율
자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

<표 8>과 같이 위의 대각선 수치들의 평균값을 조정하여 미래 가입금 예측 시에 적용한다. 평균값을 다시 조정하는 이유는 2019년 자기부담비율이 증가하여 미래의 가입금 증가율이 감소할 수 있기 때문이다. 따라서 예측 값은 과거 추세와 동일하게 증가하는 경우와 증가하지만 과거 증가율의 50%로 증가 속도가 낮아지는 경우로 구분하여 조정한다. 조정을 50%로 정한 이유는 조정 가능 범위가 0~100% 사이이므로 0과 100의 평균값이 50%이기 때문이다. 적용 값은 식 (3)으로 표시될 수 있다.

$$\text{적용 값} = \text{과거 가입금 증가율 평균값} (\times 50\%) \quad (3)$$

표-8. 기간별 가입금 적용값

(단위: %)

기간	조정을 1 (100%)	조정을 0.5 (50%)
1년	$10 = (28+14+2+6+2)/5$	$5 = \{(28+14+2+6+2)/5\} \times 0.5$
2년	$20 = (45+16+9+8)/4$	$10 = \{(45+16+9+8)/4\} \times 0.5$
3년	$28 = (49+23+11)/3$	$14 = \{(49+23+11)/3\} \times 0.5$
4년	$42 = (58+26)/2$	$21 = \{(58+26)/2\} \times 0.5$

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

가입금 예측값은 <표 9>와 같이 2019년 가입금²⁾에 기간별 적용값을 곱하여 산출한다. 산출결과 가입금은 2019년 1조 1,905억 원에서 과거와 동일하게 증가하는 경우 2023년 1조 6,862억 원으로 5년 동안 약 1.4배, 과거 증가율의 50%로 낮아지는 경우 2023년 1조 4,384억 원으로 5년 동안 약 1.2배 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 이러한 가입금 예측값은 국내에서 발생한 태풍 건수 및 피해 규모, 수온 상승 등의 변수가 과거의 추세와 유사하다고 가정하여 예측된 결과로 미래의 변수 값이 과거보다 빨리 증가할 경우 가입금 예측값도 증가할 수 있다.

표-9. 미래 가입금 예측값

(단위: 백만원)

연도	적용값		산출식	가입금 예측값	
	조정을 1	조정을 0.5		조정을 1	조정을 0.5
2019	-		-	1,190,537	
2020	0.1	0.05	$1,190,537 \times (1 + \text{적용값})$	1,313,758	1,252,147
2021	0.2	0.10	$1,190,537 \times (1 + \text{적용값})$	1,422,996	1,306,767
2022	0.28	0.14	$1,190,537 \times (1 + \text{적용값})$	1,518,539	1,354,538
2023	0.42	0.21	$1,190,537 \times (1 + \text{적용값})$	1,686,246	1,438,391

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

지급금은 자기부담비율 조정을 통한 과거 지급금 수정과 2019년 미완료된 지급액을 추정한 후 가입금액 예측과 동일한 방식으로 예측한다. 과거 지급금을 수정하는 이유는 자기부담비율이 2019년에 상향되었으므로 2019년 이전 지급액에도 상향된 비율을 적용해야

2) 2019년 가입금액은 확정된 금액이다.

올바른 예측을 할 수 있기 때문이다. 과거 지급액을 2019년 기준에 맞도록 수정하기 위해 <표 10>과 같이 지급액 수정식으로 수정 지급금을 계산한다. <표 6>을 참조하여 손해율이 300% 이상인 경우 자기부담비율의 최소값인 0.4를, 200~300%인 경우 최소값 0.35를, 그리고 150~200%인 경우 최소값 0.30을 분자에 적용하고, 분모에는 현행부담비율의 최소값인 0.20을 적용한다. 대부분의 가입어민은 부담비율의 최소값을 선택하기 때문에 지급금 수정식에도 최소값을 적용한다.

표-10. 지급금 수정

(단위: %, 백만원)

계약연도	최근5년 손해율	실제 지급액	지급금 수정식	수정 지급금
2013	396.1	12,255	$12,255 \times (1-0.40)/(1-0.20)$	9,191
2014	261.8	20,140	$20,140 \times (1-0.35)/(1-0.20)$	16,364
2015	196.2	22,218	$22,218 \times (1-0.30)/(1-0.20)$	19,441
2016	260.5	95,513	$95,513 \times (1-0.35)/(1-0.20)$	77,605
2017	188.0	47,610	$47,610 \times (1-0.30)/(1-0.20)$	41,659
2018	244.0	148,112	$148,112 \times (1-0.35)/(1-0.20)$	120,341

주: 지급액 수정식에서 손해율이 300%이상인 경우 자기부담비율 최소값인 0.4를, 200~300%인 경우 0.35를, 150~200%인 경우 0.30을 분자에 적용하고, 분모에는 현행부담비율의 최소값인 0.20을 적용함.

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

계약연도 PY2019년 지급금은 2019년 사고발생으로 인한 지급금과 2020년 사고발생으로 인한 지급금의 합으로 볼 수 있다. 2019년 지급금은 자료가 존재하지만 2020년 지급금은 자료가 존재하지 않아 추정이 필요하다. 실제 PY2019년 지급금 추정은 식 (4)와 식 (5)를 사용하여 산출된다.

$$\begin{aligned} \text{PY2019년 지급금} &= 2019\text{년 지급금} + 2020\text{년 지급금} \\ &= \alpha_{2019} \times 2019\text{년 지급금} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\alpha_{2019} = \frac{\text{PY2019년 지급금}}{2019\text{년 지급금}} = \frac{1}{2019\text{년 지급금} / \text{PY2019년 지급금}} \quad (5)$$

여기서 $\frac{2019\text{년 지급금}}{\text{PY2019년 지급금}}$ 은 2013년~2018년 지급금 비율의 평균이라고 가정한다.

즉, $\alpha_{2019} = \frac{1}{0.88} = 1.137$ 을 사용한다(<표 11> 참조).

표-11. A년 지급금 / PYA년 전체 지급금

A년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	평균
$\frac{A년\ 지급금}{PYA년\ 지급금}$	0.92	0.89	0.79	0.98	0.74	0.96	0.88

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

따라서 PY2019년 지급금 추정치는 2019년 지급금인 30,549백만원에 1.137을 곱한 34,740백만원이 된다.

다음으로 지급금 증가율을 산출한다. <표 10>의 2013년에서 2018년 수정 지급금의 증가율을 전년도 대비 증가율, 전전연도 대비 증가율 등으로 구분하여 각각의 증가율의 평균값을 산출한다. 산출된 증가율은 <표 12>에 나타나 있다. 대각선인 0% 선 바로 아래의 수치(78%, 19%, ..., 189%)는 전년도 대비 지급액 증가율, 그 아래 대각선의 수치(112%, 374%, ..., 55%)는 2년 전 대비 증가율 등이다.

표-12. 과거 기간 대비 지급금 증가율

(단위: %)

계약연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2013	0					
2014	78	0				
2015	112	19	0			
2016	744	374	299	0		
2017	353	155	114	-45	0	
2018	1109	635	519	55	189	0

주: 예) 78은 2013년 대비 2014년 수정 지급금의 증가율, 112는 2013년 대비 2015년 증가율, ..., 1109는 2013년 대비 2018년 증가율 등임.

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

다음 과정은 산출된 대각선 수치들로부터 평균값을 산출하여 미래 지급금 예측에 적용하는 것이다. 2019년부터 자기부담비율이 증가하므로 2019년 지급금은 감소할 것으로 보이지만 그 이후의 지급금은 증가추세를 유지할 것으로 예상된다. 하지만 자기부담비율 증

가로 인해 과거 추세보다는 낮아질 수 있을 것으로 보여 가입금 예측 시 사용했던 방법과 동일하게 과거 추세와 동일한 경우와 과거 추세의 50%로 증가 속도가 낮아지는 경우로 구분하여 예측한다. 즉,

적용 값 = 과거 지급금액 증가율 평균값 (× 50%)

(6)

이와 같은 과정을 통해 산출된 적용 값은 <표 13>에 나타나 있다.

표-13. 기간별 지급금 적용 값

(단위: %)

기간	조정율 1 (100%)	조정율 0.5 (50%)
1년	108 = (78+19+299+(-45)+189)/5	54 = {(78+19+299+(-45)+189)/5} × 0.5
2년	164 = (112+374+114+55)/4	82 = {(112+374+114+55)/4} × 0.5
3년	472 = (744+155+519)/3	236 = {(744+155+519)/3} × 0.5
4년	494 = (353+635)/2	247 = {(353+635)/2} × 0.5

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

마지막으로 미래 지급금 예측 값은 2019년 지급금 추정치에 기간별 적용 값을 곱하여 <표 14>와 같이 산출한다. 산출결과 지급금은 2019년 34,740백만 원에서 과거증가율과 동일한 경우 2023년 206,466백만 원으로 5년 동안 약 5.9배, 과거증가율의 50%로 증가 속도가 낮아질 경우 2023년 120,603백만 원으로 5년 동안 약 3.5배 증가하는 것으로 나타났다.

표-14. 미래 지급금 예측 값

(단위: 백만원)

계약연도	적용 값		산출식	지급금 예측 값	
	조정율1	조정율0.5		조정율1	조정율0.5
2019	-	-	-	34,740	
2020	1.08	0.54	34,740×(1+적용값)	72,160	53,450
2021	1.64	0.82	34,740×(1+적용값)	91,636	63,188
2022	4.72	2.36	34,740×(1+적용값)	198,934	116,837
2023	4.94	2.47	34,740×(1+적용값)	206,466	120,603

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

2. 요율 조정

양식수산물 재해보험의 손해율을 낮추기 위해서는 요율 조정이 필요하다. 요율 조정을 어떻게 할지에 대한 가정이 필요한데 본 절에서는 2019년부터 2023년까지 요율이 동일한 비율로 증가하며 동 기간에 대한 총 손해율이 100%가 되도록 가정한다. 요율 조정은 가입금과 지급금의 예측 값을 통해 이루어진다.

산출결과 총 손해율이 100%가 되기 위해서는 요율이 매년 39% ~ 56%만큼 증가되어야 하는 것으로 나타났다.

첫째, 가입금과 지급금 증가율이 과거 증가율과 동일하다고 가정한 경우, 총 가입금액은 <표 9>에서 2019년 1조1천9백억 원에서 2023년 1조6천9백억 원으로 증가할 것으로 예측되었고, 지급금은 <표 14>에서 동기간 3백47억 원에서 2천65억으로 증가할 것으로 예측되었다. 이러한 예측 값으로부터 식 (1)과 식 (2)를 적용하여 요율을 조정할 수 있다. 가정에서 언급했듯이 요율은 5년 동안의 손해율이 100%가 되고 5년간 요율 증가율이 일정하게 되도록 결정된다. 산출결과 요율은 <표 15>의 왼쪽과 같이 2019년 2.70%에서 2023년 15.91%로 매년 56%씩 증가되어야 하는 것으로 나타났다.

둘째, 가입금과 지급금 증가율이 과거 증가율의 50%로 가정한 경우의 요율은 <표 15>의 오른쪽과 같이 2019년 2.70%에서 2023년 10.02%로 매년 39%씩 증가되어야 하는 것으로 나타났다.

■ 표-15. 손해율 100%에 도달하기 위한 필요 요율 ■

(단위: %)

연도 (CY)	과거와 동일한 증가율 가정 (조정율 1)		과거 증가율의 50% 가정 (조정율 0.5)	
	필요요율	손해율	필요요율	손해율
2019	2.70	108.1	2.70	108.1
2020	4.20	130.6	3.75	114.0
2021	6.55	98.3	5.20	93.0
2022	10.21	128.3	7.22	119.5
2023	15.91	77.0	10.02	83.7
합계	8.47	100.0	5.94	100.0

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

이와 함께 요율의 공정성을 위해 품목별, 지역별로 요율을 평가하여 차별화된 요율을 적용하는 방안도 고려해볼 필요가 있다. 계약자들 간의 부당한 차별을 없애기 위해서는 동일 품목 또는 동일 지역별로 요율을 세분화하는 것이 필요하기 때문이다. 하지만 지나친 세분화는 대수의 법칙이 적용되지 않아 보험의 원리가 적용되기 어려울 수 있으므로 가입 금액 대비 지급액(즉, 경험요율 $\times$ 손해율)이 유사한 품목 또는 지역에 동일한 요율을 적용하는 것도 고려될 수 있다. 예를 들어, 최근 3년 간 평균 요율 $\times$ 손해율이 유사한 품목들을 그룹화 하거나³⁾, 최근 3년 간 평균 요율 $\times$ 손해율이 유사한 권역들을 그룹화하여 그룹 내에서는 동일한 요율을 적용할 수 있을 것이다.(<표 16>, <표 17> 참조)

표-16. 가입금액 대비 지급액(요율 $\times$ 손해율): 품목별

(단위: %)

요율 $\times$ 손해율	품목
0.0	터봇, 메기, 송어, 전복종자
0.0 ~ 2.0	넙치, 가리비-장기형, 가리비-단기형
2.0 ~ 4.0	강도다리, 육상돌돔, 미역
4.0 ~ 6.0	-
6.0 ~ 10.0	육상전복, 전복, 김, 홍합, 톳
10.0 ~ 20.0	굴, 다시마
20.0 ~ 30.0	-
30.0 ~ 40.0	오만둥이
40.0 ~ 50.0	멍게

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

표-17. 가입금액 대비 지급액(요율 $\times$ 손해율): 권역별

(단위: %)

요율 $\times$ 손해율	품목
0.0	1, 3-1, 10, 11, 11-1
0.0 ~ 2.0	5, 12
2.0 ~ 4.0	4, 8, 9
4.0 ~ 6.0	4-1, 7, 10-1
6.0 ~ 10.0	2, 5-1, 6, 7-1, 9-1
10.0 ~ 20.0	2-1, 6-1, 8-1
20.0 ~ 30.0	3

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

3) 현재 품목별 요율에는 해당 품종의 양식방법(가두리, 육상수조), 양식위치(내륙, 해안), 재해피해에 대한 폐사율 등이 반영되어 있으므로 품목별로 그룹화할 경우 기 반영된 부분에 대한 고민이 필요할 것이다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 양식수산물 재해보험의 과거 경험요율을 살펴보고 가입금과 지급금의 추세를 미래에 적용하여 손해가 발생하지 않기 위한 요율을 산출하였다. 경험요율은 2008년 0.49%에서 2019년 2.79%로 지속적으로 증가하였으나 손해율은 오히려 높아지는 경향을 보였다. 다음으로 2019년에서 2023년 동안 손해가 발생하지 않기 위한 요율을 산출하였다. 이를 위해 먼저 가입금과 지급금을 예측하였는데, 가입금은 2019년에서 2023년까지 1.2 ~ 1.4배 증가하는데 비해 지급금은 동기간 3.5 ~ 5.9배나 증가하는 것으로 나타나 손실이 급격히 늘어날 것으로 예상되었다. 2019년에서 2023년 동안 총 손실이 발생하지 않기 위해서는 요율을 매년 39 ~ 56%씩 높여야 하는 것으로 분석되었다.

손해율을 낮추기 위해서 요율 조정은 필요하다고 판단된다. 하지만, 보수적으로 반영하더라도 매년 40%에 가깝게 요율을 증가시켜야 향후 5년 동안의 수지가 맞게 되므로 높은 요율로 인해 어가의 보험가입률이 크게 낮아질 우려가 있으며 어가의 재해보험에 대한 신뢰성도 낮아질 수 있다. 이를 보완하기 위해 정부 지원을 늘릴 수도 있다. 하지만 지원을 늘릴 경우 양식업인의 도덕적해이가 증가할 수 있으므로 양식보험제도에 대한 양식업인들의 인식도 제고를 위한 방안도 필요할 것이다. 따라서 손해율과 가입률에 대한 장기적 관점에서의 검토가 필요하다.

먼저 요율 조정 이외의 방안으로 자기부담비율 조정을 고려할 수 있다. 2019년에 이미 자기부담비율이 확대되었으므로 비율 확대의 영향이 손해율과 가입률 감소에 어느 정도 영향을 줄 것인지 장기적 관점에서 검토할 필요가 있다. 우선 2019년의 자기부담비율 확대에 의한 영향을 분석해 보면 자기부담비율 15%p 증가 시 가입금액은 30.1%, 손해율은 18.8% 감소하는 것으로 나타나 요율 조정 이외에 자기부담비율의 영향도 상당히 클 수 있을 것으로 보인다. 구체적인 산출 방법은 <부록표 2>를 참고하기 바란다. 다음으로 요율 할인 및 할증이 있다. 손해율이 감소한 계약자 및 시설물 교체한 계약자에 대한 요율 할인 및 손해율이 지속적으로 증가한 계약자에 대한 요율 할증이 필요할 수 있으며, 손해사정 강화 및 보험금 지급 조건이 강화되어야 한다. 또한 보험료 부담을 낮춘 보험상품의 개발이 필요하다. 어가의 지역 특성에 따라 필요한 담보가 달라질 수 있으므로 지역 특성에 맞는

맞춤형 보험상품의 개발로 보험료 부담을 낮출 수 있을 것이다. 이와 함께 계약자들 간의 부당한 차별을 없애기 위해 동일 품목 또는 동일 지역별로 요율을 세분화하는 방안도 고려해볼 필요가 있다.

현재 보험은 일률적이고, 특약 가입 시 보험료 부담이 높아져 현장에서 많은 부담감을 갖는 사례가 있다. 앞으로 자연재해 피해 등이 늘어날 가능성이 있으므로 보험요율을 포함한 종합적인 검토가 필요하다. 이를 위해 중장기적 측면에서 10년간 축적된 재해보험 가입 자료를 토대로 가능한 요율증가 수준을 낮추면서 합리적인 제도 방안을 마련하기 위한 후속연구가 필요하다.

투고일	2020. 10. 19
1차 심사일	2020. 12. 01
게재확정일	2020. 12. 29

■ ■ 참고문헌

1. 강수진·정원호. 2017. 「양식수산물재해보험의 국가재보험제도 검토 및 개선방안」. 『해양정책연구』, 제32권 제1호, pp. 89-119.
2. 강중호·문건호. 2019. 「양식수산물 자연재해 피해조사의 문제점과 개선방향 연구」. 『J. Fish.Bus. Adm.』, 제50권 제3호, pp. 31-42.
3. 김성섭·김태후·서상택. 2020. 「농작물재해보험 할인·할증시스템의 적정성 분석」. 『농업경영·정책연구』, 제47권 제2호, pp. 204-224.
4. 고봉현. 2009. 「수산물 시장에서의 양식어류 가격변동성·계절성·요일효과에 관한 연구」. 『수산경영론집』, 제40권 제2호.
5. 김인유. 2014. 「자연재해로 인한 어업피해 전보방안에 관한 연구」. 『수산해양교육연구』, 제26권 제5호, pp. 1044-1057.
6. 농림수산식품부. 2009. 양식수산물재해보험 품목확대를 위한 위험률 개발 연구용역 보고서.
7. 마창모·정수빈·윤미경·황수연. 2017. 「양식산업 재난 위기관리에 관한 연구」. 『연구보고서』, 1-169, 한국해양수산개발원.
8. 송정현. 2017. 「미더덕 양식보험 상품화 방안 연구」. 『수산해양교육연구』, 제29권 제2호, pp. 607-611.
9. 신용민·서효정. 2019. 「양식수산물재해보험 활성화 방안 연구」. 『수산해양교육연구』, 제31권 제5호, pp. 1325-1335.
10. 유지호. 2011. 「자연재해보험시장에서 역선택의 존재와 원인에 대한 실증연구」. 『리스크관리연구』, 제22권 제1호, pp. 49-78.
11. 이주관. 2014. 「한국 농작물재해보험 시장에서의 역선택과 도덕적 해이」. 『한국농업경제연구』, 제55권 제1호, pp. 29-47.
12. 이지혜·송경환. 2015. 「농작물재해보험 가입 결정요인에 관한 분석-수도작 종가를 중심으로-」. 『한국유기농업학회지』, 제23권 제1호, pp. 31-42.
13. 해양수산부. 2019. 양식수산물재해보험 보험요율산출 연구용역 보고서.
14. 해양수산부. 2018. 양식수산물재해보험 상품화 및 제도개선 연구용역 보고서.
15. 해양수산부. 2006. 양식재해보험 위험률 검증 및 도입활성화 방안 연구용역 보고서.

16. Bush, S. R., Oosterveer, P., Bottema, M., Meuwissen, M., Mey, Y., Chamsai, S., Lien, H. H., and Chadag, M. 2019. "Inclusive environmental performance through 'beyond-farm' aquaculture governance", *Environmental Sustainability*. 41, pp. 49-55
17. Roll, K. H. 2019. "Moral hazard: the effect of insurance on risk and efficiency", *Agricultural Economics*, 50(3), pp. 367-375.
18. Watson, James R., Armerin, F., Klinger D.H., and Belton B. 2018. "Resilience through risk management: cooperative insurance in small-holder aquaculture systems", *Heliyon*, 4(9).

〈부 록〉

■ 부록표-1. 권역별 지역 ■

권역	지역	권역	지역
1	경기 안산, 충남 당진	7	경남 고성, 경남 사천, 경남 하동
2	충남 태안, 충남 홍성	7-1	경남 통영, 경남 남해
2-1	충남 서산, 충남 보령	8	경남 창원
3	전북 부안	8-1	경남 거제, 부산 기장
3-1	전북 군산	9	경북 영덕, 경북 경주
4	전남 부안, 전남 함평	9-1	울산 울주, 경북 포항
4-1	전남 신안	10	강원 정선, 강원 사척, 경기 가평
5	전남 해남, 전남 진도	10-1	경북 울진
5-1	전남 완도	11	강원 춘천
6	전남 고흥	11-1	강원 양양
6-1	전남 여수	12	제주 서귀포, 제주 제주

자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

■ 부록표-2. 2019년 자기부담비율 확대 효과 ■

가) 2019년 자기부담비율 확대에 의한 가입금액 감소효과	나) 2019년 자기부담비율 확대에 의한 손해를 감소효과
2013년~2018년 1년 증가율 평균 $\times$ 2018년 가입금액 - 2019년 가입금액 $= 1.10 \times 1,548,833 - 1,190,537$ $= 513,179$ 백만원 $\Rightarrow 513,179 / (1.10 \times 1,548,833)$ $= 30.1\%$ 만큼 가입금액 감소	2019년 지급금(자기부담비율 확대이전) $= 2019\text{년 추정 지급금} \times (1-0.20) / (1-0.35)^*$ $= 42,757$ 백만원 $\Rightarrow$ 손해율 변화율 $= 1 - \frac{\text{자기부담확대이후 손해율}}{\text{자기부담확대이전 손해율}} = 1 - \frac{1.08 / (42,757 / 32,123)}{1.08 / (42,757 / 32,123)}$ $= 18.8\%$

즉, 대략 자기부담비율 15%p(20% → 35%) 증가 시
가입금액은 30.1% 감소, 손해율은 18.8% 감소 효과 발생

주: * 0.20과 0.35는 각각 자기부담비율 확대이전과 이후의 최소 적용 값
자료: 수협중앙회(2020년 2월) 자료로부터 산출

제11차 각료회의 이후 WTO 수산보조금 협상 동향과 전망

- CPTPP와 USMCA의 수산보조금 비교 연구를 중심으로 -

Trends and Prospects of WTO Fisheries Subsidies Negotiations After the 11th Ministerial Conference

- Focusing on a comparative study of fisheries subsidies between
CPTPP and USMCA -

정명화* · 안지은**

Jung, Myeong Hwa · An, Ji Eun

목 차

- I. 서 론
- II. WTO 수산보조금 협상 동향과 금지보조금
- III. CPTPP와 USMCA의 수산보조금 주요 내용
- IV. 요약 및 결론

〈Abstract〉

The international community has pointed out fisheries subsidies as the main cause of depletion of fisheries resources and impeding the sustainability of fisheries and is in full swing establishing international norms to regulate them. In particular, there is a tendency that the fisheries subsidies rules, which started in the WTO fisheries subsidies negotiations, is first adopted in the Regional Trade Agreement, through which related rules are spreading. The Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP) and the US-Mexico-Canada Agreement (USMCA) are representative. Considering the possibility that these member states will add rules for fisheries subsidies through renegotiation of FTAs concluded with other countries, it can be said that the

* 제1저자, 한국해양수산개발원 부연구위원, jmh@kmi.re.kr

** 교신저자, 한국해양수산개발원 전문연구원, an2412@kmi.re.kr

possibility of the spread of fisheries subsidies rules has increased. As the fisheries subsidies negotiations, which were predicted to draw meaningful results at the WTO 12th Ministerial Conference, were postponed again due to the recent COVID-19 pandemic, the WTO fisheries subsidies negotiations will inevitably be affected by the CPTPP and USMCA. This is because CPTPP and USMCA were officially entered into force in 2018 and 2020 after domestic ratification by member states, respectively, so it is expected that these countries' positions in the WTO fisheries subsidies negotiations will also change.

In this paper, the trend of WTO fisheries subsidies negotiations after the 11th Ministerial Conference is examined. In addition, by comparing and analyzing the provisions related to fishery subsidies in the CPTPP and USMCA, this study intends to forecast future WTO fisheries subsidies negotiations and to suggest future negotiation strategies.

Key words : WTO fisheries subsidies negotiations, CPTPP, USMCA, Overfishing, Overcapacity, IUU fishing

I. 서론

국제사회는 수산자원 고갈 및 어업의 지속가능성을 저해하는 주요 원인으로 수산보조금을 지목하며, 이를 규율하기 위한 국제규범 정립을 본격화하고 있다. UN은 2015년 채택한 지속가능개발목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs) 14.6에서 수산자원에 부정적 영향을 미치는 특정 형태의 수산보조금 금지를 명시하고, 목표 달성 기한을 2020년으로 설정하였다. 그리고 2017년에 개최된 UN 해양컨퍼런스(The Ocean Conference)에서 “우리의 바다, 우리의 미래” 행동강령(Call for Action)을 채택하면서 UN SDG 14.6의 수산보조금 금지·철폐를 재차 강조하였다. 2019년에는 미국 주도의 제6회 Our Ocean Conference¹⁾가 개최되어 IUU 어업 근절과 유해한 수산보조금 금지에 관한 선언을 발표하며

1) ‘Our Ocean Conference’는 2014년 글로벌 해양전략 수립을 위해 미국 주도로 창립된 국제회의로, 연간 80여 개국

국제사회 의지를 재확인하였다.

2001년 시작된 WTO 수산보조금 협상이 지지부진한 진전을 보이는 사이 지역무역협정(Regional Trade Agreement)에서 수산보조금 규율이 우선 채택되면서 해당 규율에 관한 이니셔티브가 옮겨지는 양상을 보이고 있다. 수산보조금 규율을 선제적으로 채택한 지역 무역협정은 포괄적·점진적 환태평양경제동반자협정(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, 이하 CPTPP)과 미국·멕시코·캐나다 협정(US-Mexico-Canada Agreement, 이하 USMCA)이다. 수산보조금 규율을 마련하고, 협정문의 회원국이 타국과 체결한 FTA에서 재협상 과정을 통해 수산보조금 규율을 추가할 가능성을 고려하면 수산보조금 규율의 확산 가능성은 더욱 커졌다고 할 수 있다.

한편 2020년 WTO 제12차 각료회의에서 의미있는 성과 도출이 예견되었던 수산보조금 협상은 코로나 19 팬데믹으로 2021년으로 연기되면서 WTO 수산보조금 협상은 CPTPP와 USMCA의 영향을 받지 않을 수 없게 되었다. CPTPP와 USMCA이 2018년과 2020년에 회원국의 국내 비준을 거쳐 공식 발효되었기 때문에 이들 국가들의 WTO 수산보조금 협상에서의 입장도 변화될 것으로 예견되기 때문이다²⁾. 이에 본 논문에서는 제11차 각료회의 이후 WTO 수산보조금 협상 동향과 주요 쟁점을 살펴보고, 유사한 수산보조금 규율을 담고 있는 CPTPP와 USMCA 협정문에서 해당 쟁점을 어떻게 풀어나가고 있는지를 비교·분석함으로써 향후 WTO 수산보조금 협상을 전망하고 우리나라 협상 전략에 관해 제언하고자 한다.

본 연구의 내용과 방법은 다음과 같다. 먼저 II장에서 선행연구들을 검토하고, 2017년 제11차 각료회의 이후 WTO 수산보조금의 협상 동향을 금지보조금을 중심으로 분석한다. III장에서는 수산보조금 규율을 마련한 CPTPP와 USMCA 협정문의 수산보조금 규율을 기술한다. IV장에서 연구결과의 요약 및 결론을 내릴 것이다.

정부 대표단과 업계, 시민사회, 연구기관 등의 전문가가 참여하였다.

2) CPTPP와 USMCA 회원국에는 미국, 호주, 뉴질랜드 등 기존 WTO 수산보조금 협상에서 포괄적 금지보조금 규율을 주장하는 Fish Friends Group그룹과 일본, 칠레, 페루 등 주요 수산강국이 포함되어 있다.

II. WTO 수산보조금 협상 동향과 금지보조금

1. 선행연구의 검토

2001년 WTO 수산보조금 협상이 개시된 이래 USMCA, CPTPP 타결·발효에 이르기까지 국제 수산보조금 규범 변화와 그에 따른 수산보조금 규모 추정, 그리고 수산보조금과 수산자원 간의 상관관계에 관한 다수의 연구결과가 도출되었다.

Sumaila et. al.(2019)는 전 세계 수산보조금의 유형과 규모를 추정하였다. WTO 보조금 통보, OECD 어업지원추정(Fisheries Support Estimate, FSE) 등의 데이터를 수집하여 152개 국가의 수산보조금을 13개 유형으로 구분하고, 수산보조금 총액과 국가별 보조금 지급 규모를 산정하였다. 특히, 동 연구에서 2018년 이후의 데이터를 활용하고 있어 전 세계 수산보조금에 대한 최신 정보를 파악할 수 있다는 점에서 의의가 있다. Saka(2017)는 시계열 자료를 활용한 회귀분석을 통해 수산보조금이 수산자원에 미치는 장·단기 영향을 분석하였다. 동 연구는 1996년~2011년까지의 OECD 23개국 데이터를 활용하였고, 수산보조금 유형과 관리제도에 따라 수산자원에 미치는 영향이 상이함을 밝혀냈다.

안지은·정명화(2020)는 USMCA의 수산보조금 협정 내용과 미국의 주요 수산정책을 분석하고, USMCA 회원국의 수산보조금 규율 이행가능성과 WTO 수산보조금 협상에 미칠 영향을 전망하였다. USMCA는 미국이 체결한 통상협정 중 수산조항을 포함한 최초의 협정문이라는 점과 CPTPP보다 강화된 수산조항을 마련하였다는 점, 그리고 협정문 본문에 회원국의 WTO 수산보조금 협상 지지를 명시하였다는 점에서 향후 WTO 수산보조금 협상에 미칠 영향이 클 것으로 예상하였다.

이와 함께, WTO 수산보조금 협상의 연혁적 고찰과 주요 협상내용에 관한 평가 및 전망을 포함한 연구결과도 다수 존재한다. Lee(2019)는 수산보조금 규범과 논의의 기본 체계를 분석하고, IUU 어업 보조금을 중심으로 규범의 한계점과 관련 국내외 법제화 등 향후 대응 방안을 제시하였다. 서진교 외(2018)는 WTO 제11차 각료회의 결과와 함께 그간의 수산보조금 협상을 평가·전망하였다. 이재민·장창익(2014)은 CPTPP의 전신인 TPP 협상 재개에 따른 수산보조금 규율의 주요 쟁점과 향후 전망을 분석하였다. 그에 앞서 조영

진(2012), 박원석(2008)은 WTO 수산보조금 협정의 개관과 의장초안의 주요 내용 및 쟁점 사항을 분석하였다.

이상의 선행 연구는 WTO, CPTPP, USMCA의 수산보조금 규율을 독립적으로 분석하거나, 수산보조금이 수산자원에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고 있다. 그러나 WTO-CPTPP-USMCA의 수산보조금 규율의 비교 연구를 통해 향후 WTO 수산보조금 협상을 전망하는데 한계를 보이고 있다.

2. 전세계 수산보조금 현황

국제사회에서 통용되는 수산보조금의 단일 정의는 없다. 세계무역기구(World Trade Organization, WTO), 식량농업기구(Food Agriculture Organization, FAO), 세계은행(World Bank), 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD), 아시아태평양경제협력체(Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC) 등 국제기구별로 각기 기준에 따라 수산보조금을 정의·분류한다³⁾.

대표적으로 WTO는 ‘보조금 및 상계조치에 관한 협정(ASCM)’⁴⁾에서 보조금은 정부의 재정적 기여와 그로 인한 혜택 및 특정성이 충족되어야 한다고 정의한다. 이에 따라 수산보조금이 WTO ASCM 협정의 적용 대상이 되기 위해서는 첫째, 정부 또는 공공기관으로부터의 재정적 기여(financial contribution)와 둘째, 이로 인한 경제적 혜택(benefit thereby conferred)이 존재해야 하며, 셋째 특정 산업에만 보조금이 교부되는 특정성(specificity)이 존재해야 한다. Sumaila et al(2010)는 WTO의 보조금 정의를 바탕으로 보조금이 수산자

3) 국제기구별 수산보조금 정의의 핵심 요소는 다음과 같다. (EU(2017), p 2.)

관련 국제기구	정의 구분
WTO (1994)	Recipients, trade impacts
World Bank (1998)	Measurement, Economic impacts and trade implications
OECD (2000 & 2016)	The way transfer is implemented, recipients
APEC (2000)	Operation of subsidy, application, scale
FAO (2002)	Type of transfer, economic impacts
UNEP (2004)	Objective of subsidy
Sumaila et al. (2010 & 2016)	Impact on fishery resource

4) WTO ASCM(Agreement on Subsidies and Countervailing Measures) 제1조

원에 미치는 영향에 따라 수산보조금을 크게 ‘긍정적 보조금’, ‘부정적 보조금’, ‘모호한 보조금’으로 분류하고, 13개 세부 유형을 제시하였다.

표-1. Sumaila(2010)의 수산보조금 유형

구분	주요내용	유형
긍정적 보조금	어족자원의 증가, 어획량 모니터링 개선 등 생물·경제적 최적의 자원 활용 달성	어업관리프로그램 및 서비스
		어업연구 및 개발
		해양보호구역(MPA)
부정적 보조금	인위적인 어업인 이익 증가를 목표로 지속가능성에 부정적인 영향을 미침	연료 보조금
		어선건조 및 현대화 프로그램
		어업개발프로그램 및 지원서비스
		어항건설 및 유지·보수 프로그램
		가격·마케팅 지원, 가공·저장 인프라 프로그램
		비연료 세제지원
모호한 보조금	경우에 따라 어획능력을 증강시키는 것으로 간주될 수 있음	해외 입어지원
		어업인 지원 프로그램
		어선 감척 프로그램
		어촌지역 개발 프로그램

자료: Sumaila et. al.(2010). pp.201-225.

이러한 보조금 정의에 기초하여 Sumaila et. al.(2019)는 2018년 기준 전세계 수산보조금 규모를 약 354억 달러로 추정하였다. 2009년 대비 2018년 전 세계 수산보조금은 약 14.5% 감소하였으나 과잉어획으로 이어질 가능성이 높은 ‘부정적(어획능력강화) 보조금’의 비중은 오히려 소폭 증가하였다. 수산보조금 유형 중 가장 높은 비중을 차지하는 ‘부정적(어획능력강화) 보조금’은 전체의 63%에 해당하는 222억 달러 규모로, 2009년 대비 약 6% 증가한 것으로 나타났다. 수산보조금 13개 유형 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 연료보조금은 전체의 22%를 차지하였다. 지역별로는 아시아 지역에서 수산보조금 비중이 가장 높게 나타나고 있는데, 2009년과 비교하면 2018년 보조금 규모는 소폭 감소하였고 긍정적 보조금 비중이 증가한 것으로 나타났다.

국가별로는 중국, EU, 미국, 한국, 일본 순으로 수산보조금 지급 규모가 높았다. EU를 제외한 상위 10개국에 전세계 수산보조금의 64%를 차지하는 것으로 추정되었는데, 이중

에서도 중국의 수산보조금 지급 규모가 약 72억 달러로 가장 컸다. 중국의 수산보조금 중 부정적 보조금이 전체의 80%를 차지하는 것으로 나타났고, 모호한 보조금과 긍정적 보조금이 약 9억 달러와 4억 달러 수준으로 나타났다. 우리나라의 수산보조금 규모는 전 세계 4위, 약 31억 달러로 추정되었으며, 긍정적 보조금 비중은 51.3%로 미국과 유사한 수준에 속했다.

표-2. 전 세계 수산보조금 지원 국가 순위

(단위: 백만 달러)

국가	긍정적 보조금	부정적 보조금 (어획능력강화 보조금)	모호한 보조금	합계
중국	434	5,886	941	7,261
EU	1,523	2,036	244	3,803
미국	2,187	1,136	106	3,429
한국	1,635	1,500	50	3,185
일본	534	2,111	215	2,860
러시아	295	1,162	54	1,512
태국	74	1,069	6	1,149
캐나다	388	194	271	853
노르웨이	278	527	41	846
스페인	150	683	11	844
대만	67	708	10	787

자료: Sumaila et. al.(2019), pp.7.

3. WTO 수산보조금 협상의 금지보조금

WTO 수산보조금 협상은 2017년 제11차 WTO 각료회의 개최를 앞두고 수산보조금 각료 합의문(chair communication)⁵⁾을 마련하고 막판까지 조율에 나섰지만 선·개도국간의 이견 차이를 좁히지 못하고 합의에 실패하였다. 제11차 WTO 각료회의 종료 후 협상의 모멘텀을 유지하고자 2018년 1월부터 협상에 돌입하여 각료 합의문의 쟁점 사항에 대한 회원국 의견을 구체화하는 작업을 이어나갔고, 통합 협정문을 마련하였다.⁶⁾ 통합 협정문

5) WTO(2017), TN/RL/W/274/Rev.1. 각료합의문 초안은 2017년 제11차 각료회의에 상정할 합의문 초안이었으나, 합의 도출에 실패하고 수산보조금 각료결정문 채택에 그쳤다.

은 회원국간 이견이 봉합되지 않은 미완의 협정문이지만 수산보조금 협상 최초로 서문에서 분쟁해결절차에 이르는 법적 문안을 마련하였다는 측면에서 의미가 있다.

2019년은 2020년 제12차 각료회의를 앞두고 WTO 수산보조금의 의미있는 성과 도출 및 협상의 혁신적 해법을 찾고자 주제별 소그룹 회의를 개최하고, 소그룹 회의에서 비공식 퍼실리테이터 문서를 마련하였다. 금지보조금인 IUU어업, 과잉어획상태 보조금, 과잉어획 및 과잉어획능력 보조금을 비롯하여 S&DT, 분쟁해결 등 총 8개의 퍼실리테이터 비공식 문서가 마련되었다.

수산보조금 협상이 2019년 퍼실리테이터 문서와 2018년 통합 협정문을 어떻게 융합하고 조정해나갈 것인가는 협상의 과제로 남아있지만, 통합 협정문과 퍼실리테이터 문서에서 공통적으로 다루지는 금지보조금이 ‘불법·비보고·비규제 어업 보조금(Illegal, Unreported, Unregulated fishing, 이하 IUU 어업 보조금)’, ‘과잉어획상태 어족에 지급되는 보조금(Overfished Stocks, 이하 과잉어획상태 보조금)’, ‘과잉어획 및 과잉어획능력 보조금(Overcapacity and Overfishing, 이하 과잉어획능력 보조금)’이다. 본 논문에서는 WTO의 금지보조금으로 논의되고 있는 상기 세 가지 보조금의 논의 동향과 주요 쟁점에 대해 살펴본다.

1) IUU 어업 보조금

IUU 어업의 유해성과 규율 마련의 필요성에 대해서는 WTO 회원국 대다수가 동의하나 IUU 어업을 어떻게 규율할 것인가를 두고 의견이 대립되고 있다. 이는 IUU 어업의 특성에서 비롯하는데 각국 어업이 불법·비보고·비규제 어업에 가담하고 해당 사실이 확인되었을 때 사후적으로 보조금 교부를 금지하는 것을 의미한다. 그러나 각국이 법에서 정의하는 불법 어업의 내용이 상이하고, 각국의 어업 발전 및 기술 수준에 따라 보고 내용과 범위가 상이할 수 있기 때문에 WTO 회원국이 수용할 수 있는 규율을 마련하기가 쉽지 않기 때문이다.

이러한 복잡·다양한 변수들을 고려할 때 IUU 어업 보조금에서 가장 큰 쟁점 사항은

6) WTO의 TN/RL/W/274/Rev.6 문서를 통합협정문이라 한다. 해당 문서는 2017년 TN/RL/W/274/Rev.1에서 발전하여 TN/RL/W/274/Rev.6까지 발전하면서 8장의 협정 문안(서문, 정의, 범위, 금지보조금, 동결, S&DT, 통보, 유예기간, 제도)을 완성한 것이다.

IUU 어업을 누가 판단할 것인가의 문제와 IUU 어업의 규율을 어느 범위까지 적용할 것인가의 문제이다. 우선 IUU 어업을 누가 판정할 것인가에 대해 기국, 보조금 지급국, 연안국, 지역수산기구(Regional Fisheries Management Organization, RFMO)가 논의되고 있다. 주권적 권리가 인정되는 배타적경제수역(Exclusive Economic Zone, EEZ)에서는 기국(이 때 기국은 보조금 지급국과 동일함), 공해에서는 RFMO가 IUU 어업을 판정하는데 반론의 여지가 없다. 그러나 제3국 EEZ에서 다른 국가의 국기를 게양한 어선의 IUU 어업 행위를 연안국이 판정할 것인지, 국기를 게양한 보조금 지급국이 판단할 것인가의 문제에 대해서 회원국간 이견이 존재한다. 외국 어선의 입어를 허용하는 연안국 입장에서는 해당 수역에서 보조금을 지급한 국가가 IUU 어업을 판단하는 것은 사실상 불가능하기 때문에 연안국이 판단해야 한다고 주장한다. 한편, 제3국 수역에서 어업을 하는 중국 등의 조업국은 연안국의 불공정하고 차별적인 IUU 어업 목록 등재를 우려하여 공정하고 투명한 절차를 마련할 것을 요구하고 있다. 제3국 수역에서 연안국이 IUU 어업을 판단하되 공정하고 무차별적인 절차가 보장되는 수준에서 회원국간 절충이 이뤄질 수 있겠지만 향후 해당 내용이 협정 문안에 어떻게 반영될 것인가는 두고 보아야 할 것이다.

또한 WTO에서 IUU 어업 규율 대상을 어선에 한정할 것인지 운전자까지 확대할 것인지에 대해서도 합의되지 않은 주요 쟁점이다. 공해에서 IUU 어업을 판정하고 IUU 어업 목록을 작성하는 RFMO 가운데 일부 RFMO는 어선에 한정하여 IUU 어업을 규율하고 있음을 예로 들며, 규율 범위를 어선으로 한정하자고 주장하는 측과 IUU 어업의 실질적인 억제·통제를 위해서는 어선과 운전자 모두를 규율하자는 측으로 의견이 대립되고 있다.

그 외에도 선·개도국간 입장 대립이 지속되는 부분은 IUU 어업의 적용 범위이다. 상업적 어업과 영세어업 모두에 IUU 어업 규율을 적용할 것인지, 개발도상국에 IUU 어업을 S&DT로 인정할 것인가의 문제이다. IUU 어업이 불법·비보고·비규제 어업 행위를 모두 아우르는 개념인 만큼 일부 개발도상국은 불법어업 규율 적용은 수용할 수 있지만 자국의 역량 부족 등의 이유로 비보고·비규제 어업에 대해서 S&DT를 요구하고 있다. 이에 미국, 호주 등은 IUU 어업에 대해서는 선·개도국 모두 예외 없이 규율 적용을 주장하며 맞서고 있다.

2) 과잉어획상태 보조금

과잉어획 상태에 있는 수산자원을 목표(target)로 하는 어업에 지급되는 보조금을 금지하는 것이 해당 보조금의 골자이다. 통합협정문 제3.3~3.6조에서 다루지고 있는데, 과잉어획된 어족자원(overfished)의 범위를 어디까지 볼 것인지, 관할수역 밖의 과잉어획된 어족자원을 어획하는 어업은 어떻게 규율할 것인지, 자원평가를 통해 과잉어획되었는지 판단할 수 없는 어종은 과잉어획되었다고 추정해야 하는지, 과잉어획에 부정적 영향을 미치지 않는 보조금은 무엇인지가 쟁점이 되고 있으며, 회원국의 합의가 이뤄지지 않아 괄호가 씌워져 있다.

과잉어획 보조금의 핵심 쟁점 중의 하나는 수산자원관리제도이다. 과잉어획된 어족에 대한 부정적 영향을 수산자원관리제도가 상쇄시킬 수 있는가에 대해서 두 진영간 입장 차이가 팽팽하다. 첫째 한국, EU, 일본은 수산보조금 협상의 궁극적 목적은 수산자원 보호이므로 수산자원관리제도를 잘 운영함으로써 수산자원을 효과적으로 관리할 수 있다는 입장이다. 수산보조금의 부정적 영향을 금지함과 동시에 수산자원관리제도가 규율의 중요한 부분이 되어야 한다고 주장한다. 반면 호주, 노르웨이 등은 WTO 수산보조금 협상이 수산자원관리에 관한 협상이 아니기 때문에 과잉어획된 어족에 대한 규율 마련에 집중하자고 주장한다.

그럼에도 불구하고 과잉어획 어족에 대한 보조금 규율을 마련하기 위해서는 과잉어획의 정의가 명확하게 규정되어야 하고, 과잉어획 여부는 과학적 데이터에 근거한 수산자원 평가를 통해서만 알 수 있다. 이에 따라 수산보조금 협상에서 ‘과잉어획 상태 보조금’은 수산자원관리제도와 밀접한 연관성을 가지고 진행될 가능성이 높다.

3) 과잉어획능력 보조금

과잉어획능력 보조금이란 “과잉능력(overcapacity)” 및 “과잉어획(overfishing)”을 유발할 수 있는 수산보조금을 의미한다. 과잉어획상태 보조금이 이미 고갈된 수산자원을 목표로 하는 어업을 규율하는 것이 목적이라면, 과잉능력 보조금은 어족 자원이 고갈 상태는 아니지만 과잉어획능력을 지속적으로 유지하면 어족을 고갈시킬 가능성이 있기 때문에 해당 보조금을 규율하자는 것이 주요 골자이다.

여기서 어획능력의 개념이 중요한데, Johanson(1968)⁷⁾은 “어획능력”을 “생산의 변동 요소가 제한되지 않을 경우 기존 설비를 가지고 생산하는 단위 시간당 최대생산량”이라고 정의하였다. FAO는 “주어진 자원량이나 어류의 연령 구성 및 현재 기술 수준에서 어선을 완전히 사용하여 일정 기간에 생산할 수 있는 최대생산량”으로 정의하였다. 즉, 어획능력은 산출의 물리적 또는 기술적 관점에서 정의되며 어업의 과잉어획능력이란 단위시간당 최대생산량을 초과하여 생산하는 것을 의미한다. 이러한 개념에 기초하여 WTO는 과잉어획능력을 규율하기 위해 어떠한 투입 요소를 규율할 것인가에 대한 논의하고 있다.

과잉어획능력 보조금 규율에서 어떤 투입 요소에 대한 보조금을 규율할 것인가에 대해서 일부 회원국은 목록형으로 제시하였다. 통합 협정문 제3.7조 (a)~(f)에서 어선건조, 어선의 어탐능력을 증가시키는 장비 지원, 어선 수입, 유류비, 운영비 등 7개 항목이 제시되어 있다.⁸⁾ 특히 (f)의 운영비에는 면허, 유류, 얼음, 미끼, 인건비, 소득지지, 가격지지, 사회적 비용, 보험, 선상지원 또는 어선 운영 손실 보전이 포함된다. 운영비를 금지해야 하는가에 대해 회원국간 합의가 도출되지 않아 협정문에서 대괄호가 씌워져 있는 상태이다. 목록형은 어떤 보조금이 금지되는지 명확하게 알 수 있는 장점이 있지만 목록에 담긴 각각의 보조금에 대해 WTO 회원국간 합의를 도출하는 과정은 매우 어려울 것으로 전망된다.

과잉어획능력 보조금 금지는 앞서 설명한 목록형 방식 이외에도 협상 타결을 위한 다양한

7) Johansen, L.(1968), pp.49-72.

8) 원문은 다음과 같다.

3.7 Subsidies:

- (a) [that increase [or allow to be maintained] the [marine fishing capacity] of [a fishing vessel] [or a fishing fleet of vessels]][the total marine fishing capacity of the whole fishing fleet of vessels of a Member] [including fleet renewal programmes];]
- (b) [that support the acquisition of [machines and] equipment for fishing vessels [(including fishing gear and engine, fish-processing machinery, fish-finding technology, [refrigerators,] [or] machine for sorting or cleaning fish)] [or any other equipment on-board the fishing vessel] that increases [or maintains] the ability of [a fishing vessel][or a fishing fleet of vessels] to find fish;]
- (c) [that support the [construction,] [acquisition] [modernization, renovation, modification, repair, upgrading] [renewal,] of [existing] fishing vessels;]
- (d) [that support the importation or transfer of fishing vessels] [including through the creation of joint ventures with partners of those countries;]
- (e) [within the meaning of Art. 1.1 of the SCM Agreement, for provision or use of fuel or schemes which can reasonably be expected to result in the provision or use of fuel, which benefit the fisheries sector.]
- (f) for [operational costs to fishing vessels and fishing related activities] [, including] licence fees or similar charges, fuel, ice, bait, personnel, income support, price support, social charges, insurance, and at-sea support; or operating losses of such vessels or activities.
- (g) [that enhance the capacity of large scale industrial fishing activities outside of the subsidizing Member's maritime jurisdiction.]

방식이 논의되고 있다. 대표적인 방식이 과잉어획능력 보조금의 지급 상한을 제한하는 ‘상한제 방식’이다. 해당 내용은 미국이 2018년 컨셉 페이퍼로 제출한 이후 2019년 공식 제안서로 회람하였다. 일부 예외 사항을 두고, 회원국의 어업생산량(액)에 따라 과잉어획능력 보조금의 지급 한도가 설정되는데, 상한 범위 이내에서 회원국이 정책적 재량을 발휘할 수 있으나, 상한액을 초과하는 보조금은 자동적으로 금지보조금이 된다. 단, IUU 어업에 지급되는 보조금과 과잉어획보조금은 사전적으로 금지되고, 과잉어획능력 보조금에 한해서 상한액을 설정하는 방식이다. 목록형 방식의 금지보다는 회원국에 일부 재량을 허용하고 상한 수준이 대다수 개발도상국의 수산보조금 지급 범위를 상회하고 있어서 개발도상국 회원국의 반발도 크지 않은 제안이다. 다만 어업생산량이 많은 국가일수록 과잉어획능력보조금 규모를 많이 삭감해야 구조이기 때문에 중국, EU가 반대하고 있는 상황이다.

이 외에도 과잉어획에 미치는 영향이 크고, 회원국의 관할수역 밖에서 조업하는 산업형 어업을 규율하자는 내용이 제출되었다. 이처럼 과잉어획능력 보조금은 규율 방식과 규율 내용에서 여전히 회원국간 합의가 도출되지 않는 분야라고 할 수 있다.

III. CPTPP와 USMCA의 수산보조금 주요 내용

1. CPTPP의 수산보조금

포괄적·점진적 환태평양경제동반자협정(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, 이하 CPTPP)은 수산보조금 규율을 담고 있는 최초의 지역 무역협정이다. 일본, 호주, 뉴질랜드 등 11개국⁹⁾이 회원국으로 참여한 CPTPP는 전신인 환태평양경제동반자 협정(Trans-Pacific Partnership, 이하 TPP)의 협정문을 그대로 계승하고 있다.¹⁰⁾

9) CPTPP 회원국은 멕시코, 일본, 싱가포르, 뉴질랜드, 캐나다, 호주, 베트남, 말레이시아, 페루, 칠레, 브루나이 등 총 11개국이다.

10) 2006년부터 논의가 시작되어 2015년 전격 체결된 TPP는 2017년 미국이 TPP를 탈퇴하면서 좌초 위기에 놓였으나 일본 주도하에 협상을 재개하여 오늘날의 CPTPP 협정이 탄생하게 되었다.

CPTPP¹¹⁾하에서 수산보조금은 기본적으로 WTO ASCM 제1.1조에 따른 정부의 재정적 기여와 경제적 혜택 그리고 제2.2조의 특정성을 충족해야 한다. 그리고 과잉어획상태에 있는 어족자원에 부정적 영향을 미치는 보조금(이하 과잉어획 보조금이라 함)과 IUU 어업 행위에 가담한 어선에 지급되는 보조금(이하 IUU 어업 보조금이라 함)이 금지된다.¹²⁾

CPTPP는 WTO 수산보조금에서 쟁점이 되고 있는 과잉어획 보조금과 수산자원관리의 연계성을 잘 설명하고 있다. 과잉어획 및 과잉어획능력을 예방하고, 과잉어획된 어족 자원의 회복을 증진시키기 위해 수산자원관리제도 운영을 도모해야 함을 분명하게 명시하고 있다.¹³⁾

수산자원관리를 기본 전제로 하기 때문에 협정문 각주 16에서 과잉어획 보조금에서 ‘과잉어획 상태’를 “최대지속가능생산량(MSY)을 유지할 수 있도록 어획량을 제한해야 하는 상태에 있는 어종”으로 정의한다.¹⁴⁾ 어족 자원의 과잉어획 상태를 각국 또는 국제기구가 판단하며, 과잉어획 상태의 부정적 영향도 각국의 이용가능한 최선의 과학적 근거를 바

11) CPTPP 협정문은 총 30개 장(chapters)과 부속 문서(side instruments), 개별 장별 부속서, 비합치조치 관련 부속서, 기타 문서로 구성되었다.

12) 원문은 다음과 같다.

The Parties recognise that the implementation of a fisheries management system that is designed to prevent overfishing and overcapacity and to promote the recovery of overfished stocks must include the control, reduction and eventual elimination of all subsidies that contribute to overfishing and overcapacity. To that end, **no Party shall grant or maintain any of the following subsidies within the meaning of Article 1.1 of the SCM Agreement that are specific within the meaning of Article 2 of the SCM Agreement:**

- (a) subsidies for fishing that negatively affect fish stocks that are in an overfished condition; and
- (b) subsidies provided to any fishing vessel while listed by the flag State or a relevant Regional Fisheries Management Organisation or Arrangement for IUU fishing in accordance with the rules and procedures of that organisation or arrangement and in conformity with international law.

13) 원문은 다음과 같다.

3. Accordingly, **each Party shall seek to operate a fisheries management system that regulates marine wild capture fishing and that is designed to:**

- (a) prevent overfishing and overcapacity;
- (b) reduce bycatch of non-target species and juveniles, including through the regulation of fishing gear that results in bycatch and the regulation of fishing in areas where bycatch is likely to occur; and
- (c) promote the recovery of overfished stocks for all marine fisheries in which that Party's persons conduct fishing activities.

14) 각주 16의 원문은 다음과 같다.

For the purposes of this Article, **a fish stock is overfished if the stock is at such a low level that mortality from fishing needs to be restricted to allow the stock to rebuild to a level that produces maximum sustainable yield or alternative reference points based on the best scientific evidence available.** Fish stocks that are recognised as overfished by the national jurisdiction where the fishing is taking place or by a relevant Regional Fisheries Management Organisation shall also be considered overfished for the purposes of this paragraph.

탕으로 결정하도록 하고 있다. 다만, CPTPP 회원국이 호주, 뉴질랜드 등 주요 수산 선진국과 베트남, 말레이시아 등 개발도상국이 혼재되어 있는 점을 고려하면, 협의 도출을 위해 과잉어획 상태에 대한 기술적 정의를 지양하고, MSY 수준을 초과하여 어획량을 제한해야 하는 어종으로 간결하게 정의하였을 것으로 추정해 볼 수 있다.

이 때 과잉어획의 명확한 기준 부재와 국가간 상이한 데이터 수준이 수산자원평가의 쟁점이 될 수 있을 것으로 보이나, CPTPP 제20.16조의 9항~12항에서 제시한 회원국의 수산보조금 통보와 정보 제공 의무 규율을 통해서 점진적으로 해소될 수 있을 것으로 전망된다. CPTPP 회원국은 협정 발효 후 1년내에 ASCM 협정에서 규정한 수산보조금을 통보해야 하는데, 구체적으로 어업에 지급한 보조금명, 보조금이 교부된 어업의 어종별 어획량, 자원상태, 어족자원의 보존관리조치 등이 포함된다. 이렇게 통보된 수산보조금 내용에 대해서 타 회원국은 추가 정보를 요구할 수 있다.¹⁵⁾

CPTPP 회원국은 특정 어업에 수산보조금을 교부하기 위해서 사전적으로 특정 어업이 어획하는 어종의 자원상태를 ‘과잉 이용’, ‘고갈’, ‘완전 이용’, ‘회복’ 등으로 파악해야 할 것이다.¹⁶⁾ 그리고 과잉어획된 어종에 대해서는 투입량(input control) 또는 산출량(output control)을 통제할 수 있는 수산자원관리제도를 마련하여 작동시켜야 한다. 이러한 메커니즘하에서 목표로 하는 어종에 부정적 영향을 미치는 않는 수준으로 특정 어업에 수산보조금을 교부할 수 있는 것으로 해석할 수 있다. 다만, 통보 의무 이행을 통해 수산보조금이 교부된 어업에 대한 데이터를 구축하고, 상호간 모니터링할 수 있는 시스템을 운영함으로써 회원국간 과잉어획 및 과잉어획능력 보조금을 통제해 나갈 것으로 예상된다.

CPTPP는 WTO와 달리 과잉어획능력에 대해서는 어선 세력(fleet capacity)과 면세유

15) These notifications shall cover subsidies provided within the previous two year period and shall include the information required under Article 25.3 of the SCM Agreement and, to the extent possible, the following information:

- (a) programme name;
- (b) legal authority for the programme;
- (c) catch data by species in the fishery for which the subsidy is provided;
- (d) status of the fish stocks in the fishery for which the subsidy is provided (for example, overexploited, depleted, fully exploited, recovering or underexploited);
- (e) fleet capacity in the fishery for which the subsidy is provided;
- (f) conservation and management measures in place for the relevant fish stock; and
- (g) total imports and exports per species.

16) Article 20.16.10의 수산보조금 통보 항목 (d)에서 보조금 지급 어업의 수산자원 상태를 과잉이용(overexploited), 고갈(depleted), 완전 이용(fully exploited), 회복(recovering) 또는 저이용(underexploited)으로 예시를 제시하고 있다.

의 통보 의무를 제외하면 명확한 규율을 제시하지 않고 있다. 이는 과잉어획능력에 대한 규율 완화보다는 수산자원관리를 통해 어업에 투입되는 어선 또는 어업의 유류 보조를 통제할 수 있다고 보는 것이 합리적일 것이다. 또한 제11항에서 금지보조금이 적용되는 어업 이외의 어업에 유자·교부되고 있는 수산보조금의 정보를 가능한 수준에서 제공할 것을 의무화하고 있다.¹⁷⁾ 해당 문안에 “in particular”라는 문구를 사용하여 면세유에 대한 정보제공 의무를 강조하고 있어, CPTPP는 금지보조금이 적용되는 일반해면어업 뿐만 아니라 양식어업이나 내수면 어업에 교부되는 면세유에 대해서도 특별한 관심을 보고 있다고 평가할 수 있다.

마지막으로 CPTPP는 IUU 어업을 억제하고, IUU 어업에서 생산된 수산물이 국제 교역 상품이 되지 않도록 회원국간 역량 강화 뿐만 아니라 협력을 강조하고 있다. 구체적으로 IUU 어업으로 어획된 수산물 및 수산제품을 해상에서 윽기는 ‘해상 전재’ 문제를 해결하기 위해 적절한 조치를 취할 것을 요구하고 있다. 또한 IUU 어획 수산물의 상품화 및 교역을 차단하기 위해 항만국 조치(port measure)를 취하고, RFMO가 운영하는 어획증명제 또는 교역 증명제(catch or trade documentation scheme)를 약화시키지 않도록 노력할 것을 강조한다. 즉, CPTPP는 WTO에서 쟁점이 되고 있는 IUU 어업의 적용 범위, IUU 어업의 예외에 대해서 상세한 규율을 마련하는 것을 지양하고 지역수산기구 및 IUU 어업을 규율하는 국제협정을 차용하여 회원국이 해당 내용을 준수하거나, 각 회원국들이 이들 협정을 가입하여 IUU 어업을 억제할 수 있도록 하고 있다.

2. USMCA의 수산보조금

USMCA는 북미자유무역협정(North American Free Trade Agreement, 이하 NAFTA) 재협상 결과에 따라 체결된 미국-캐나다-멕시코 3국간 지역무역협정이다.¹⁸⁾ 미국 주도하에 마련된 USMCA는 기존 NAFTA와 비교할 때 협정의 범위가 넓고 구체화된 규율을 포함

17) Each Party shall also provide, to the extent possible, information in relation to other fisheries subsidies that the Party grants or maintains that are not covered by paragraph 5, **in particular fuel subsidies.**

18) USMCA 탄생 배경에는 기존 NAFTA 체제하에서 지속되어 온 무역수지 적자 및 무역 불균형을 해결하고자 하는 미국 정부의 강력한 요구와 2017년 트럼프 행정부의 ‘보호무역주의 강화’ 영향이 존재한다. 이로 인해 USMCA 전체 협상 과정은 사실상 미국 트럼프 행정부 주도하에 이루어졌으며, 협상 방식도 미국을 중심으로 멕시코, 캐나다와의 양자협상 방식으로 이뤄졌다.

하고 있는 특징을 가진다.¹⁹⁾ NAFTA 체제의 무관세 원칙을 유지하나, 공정 무역을 방해하는 요소에 대한 제재를 강화하고 세관 표준화·현대화 및 무역기술장벽, 역내 시장접근 개선 등 자유무역 원활화 규정을 대폭 강화시켰다. 또한 환경을 포함한 노동, 환율, 전자상거래 등 기존 NAFTA 체제에서는 존재하지 않았던 신규 통상 규범을 대거 도입하였다.

기존 NAFTA에서 없었던 수산보조금 규율도 새롭게 마련되었다. NAFTA 재협상 과정에서 미국이 TPP상의 환경챕터와 수산분야 협정문 도입을 강력하게 주장하였고, 그 결과 환경 챕터에서 수산업의 지속가능성과 건전한 무역환경 조성 및 무역 촉진을 목표로 한 수산조항을 마련하였다.

수산보조금에 관한 규정은 협정문 제24장 환경챕터²⁰⁾에 포함된다. 수산보조금을 금지하는 일반원칙에서 과잉어획과 과잉어획능력을 방지하고 과잉어획상태 어족자원의 회복 촉진을 위해 반드시 필요한 조치임을 강조하고 있다. 보조금 금지 대상과 부정적 영향, 과잉어획 등 금지 기준에 관해 CPTPP와 동일한 정의를 포함하여 해석상의 명확성과 국제수산물규범으로서의 일관성을 확보하고 있다.²¹⁾

다만, USMCA는 IUU 어업에 교부되는 수산보조금을 규율하기 위해 규제 요소를 추가하였다는 점에서 차이점이 있다. IUU 어업의 규율 범위를 IUU 목록에 등재된 ‘운영자(operator)’까지 포함하여 IUU 어업 행위가 발생할 당시 어선을 지휘, 통제, 책임 권한을 가진 운영자에 대해서도 보조금 지급을 금지할 수 있도록 규율하고 있다.²²⁾²³⁾

19) 총 22개 조항으로 구성되었던 NAFTA보다 확장된 USMCA 협정문은 서문을 포함하여 총 34개 조항 및 4개의 부속서(Annexes), 그리고 미국과 멕시코, 캐나다 각각의 양자 간 부속 서신(Side Letter) 14건으로 구성되었다.

20) 제24장 환경챕터는 총 32개 조항, 2개 부속서를 통해 포괄적이고 수준 높은 환경 보호 규범을 규정하고 있다. 주요 규정은 환경 규범, 통상 규범, 분쟁 해결 등의 기술적 조항으로 구성됨. 환경 규범은 △수산업을 비롯한 대기, 오존층, 산림, 생물다양성 및 멸종위기종 보호 등이고 통상규범은 △환경과 무역, 환경상품·서비스, 기업의 사회적 책임(CSR), 그리고 △절차 및 분쟁해결 등과 같은 기술적 조항을 종합적으로 명시하고 있다.

21) 금지보조금 조항 이외에도, 보조금 신규 도입 및 확대 금지, 수산보조금 통보 의무, 정보제공 의무 등에 관한 규정은 CPTPP 상의 수산보조금 관련 문안이 대부분 그대로 포함되었다.

22) 원문은 다음과 같다.

USMCA Article 24.20: Fisheries Subsidies

1. The Parties recognize that the implementation of a fisheries management system that is designed to prevent overfishing and overcapacity and to promote the recovery of overfished stocks must include the control, reduction, and eventual elimination of all subsidies that contribute to overfishing and overcapacity. To that end, no Party shall grant or maintain any of the following subsidies²² within the meaning of Article 1.1 of the SCM Agreement that are specific within the meaning of Article 2 of the SCM Agreement: (a) subsidies provided to a fishing vessel²³ or operator²⁴ while listed for IUU fishing²⁵ by the flag State, the subsidizing Party, or a relevant RFMO or RFMA in accordance with the rules and procedures of that organization or arrangement and in conformity with international law; and (b) subsidies for fishing²⁶ that negatively affect²⁷ fish stocks that are in an overfished²⁸ condition.

정보 공개와 관련하여 USMCA는 어업 또는 어업 관련 종사자에게 교부하거나 유지하고 있는 수산보조금 현황을 통보해야 하고, 각 당사국은 IUU 어업에 관여한 것으로 확인된 어선 및 운전자 목록을 매년 협정 당사국에 통보해야 할 의무를 명시하였다. 그리고 제 24.20조 10항에 ‘WTO 수산보조금 협상 협조 의무’ 조항을 신설하여 회원국이 WTO 수산보조금 협상에 적극 협조할 것을 협정문 본문에 명시하고 있다.

■ 표-3. CPTPP와 USMCA의 수산보조금 규율의 비교 ■

구분	CPTPP	USMCA
IUU 어업 보조금	· 적용 범위 : IUU 목록의 어선에 한정 · IUU 어업으로 생산된 수산물의 국제 교역 유입 차단을 위해 회원국간 조화된 국제 행동의 중요성 강조 · IUU 어업 근절을 위한 역량강화, 항만국조치, 어획증명제 등	· 적용 범위 : IUU 목록의 어선 및 운전자 · IUU 어업으로 생산된 수산물의 국제 교역 유입 차단을 위해 회원국간 조화된 국제 행동의 중요성 강조
과잉어획상태 보조금	· 과잉어획상태 : 각국 또는 국제기구 판단 · 과잉어획의 정의 : MSY 또는 대체 준거점 · 수산자원관리제도 운영 · 보조금의 부정적 영향은 각국의 최선의 과학적 근거로 판단	
과잉어획능력 보조금	· 투입 어선과 유류 보조에 대한 통보 강화를 통해 과잉어획능력 규율 · 과잉어획능력 보조금 철폐 위해 위원회의 정례 회의에서 규율 검토	· 금지보조금 이외의 사회·경제적 목적으로 신규 보조금 도입, 기존 보조금의 유지 강화 금지 노력 · 과잉어획능력 보조금 철폐 위해 위원회의 정례 회의에서 규율 검토
수산보조금 통보	· 보조금 프로그램명, 보조금 지급한 관할 당국, 보조금 지원 어업의 어종별 어획량, 자원상태, 보조금 지급 어업의 어선 능력, 어족자원의 보존관리조치 등	

자료: CPTPP와 USMCA 협정문을 기초로 저자 작성

23) USMCA 운전자 정의는 협정문 Article 24.20의 각주 24에서 찾아볼 수 있으며, 원문은 다음과 같다.

The term “operator” means the owner of the vessel, or any person onboard, who is in charge of or directs or controls the vessel at the time of the IUU infraction. For greater certainty, the prohibition on the provision of subsidies to operators engaged in IUU fishing applies only to subsidies for fishing or fishing related activities.

IV. 요약 및 결론

2001년 WTO/DDA 협상에서 수산보조금 협상이 시작된 이후로 약 20년이 지났다. 그동안 WTO 수산보조금은 2007년 최초로 의장 초안을 마련하였으나 회원국간 이견을 좁히지 못하였고, 2017년 제11차 각료회의에서 수산보조금 협상 타결의 동결을 얻는 듯 하였으나 각료 합의문 도출에 그쳤다. 그리고 2021년 6월 제12차 각료회의를 앞두고 여전히 협상이 진행 중에 있다.

WTO에서 수산보조금에 대한 규율 합의가 지연되고 있는 사이 국제사회와 주요 선진국 중심의 지역무역협정이 체결되면서 WTO 수산보조금 협상의 변화를 촉구하고 있다. UN SDG는 IUU 어업, 과잉어획과 과잉어획능력에 부정적 영향을 미치는 특정 형태의 수산보조금을 철폐해야 한다는 선언적 의미의 목표를 제시하고 목표 달성 시한을 2020년으로 정하였다. 그리고 CPTPP가 타결되면서 세계 최초로 환경 챕터에 수산보조금 규율을 마련하였고 미국, 캐나다, 멕시코가 회원국인 USMCA는 CPTPP보다 더 높은 수준의 그리고 명확한 수산보조금 규율을 제시하였다.

두 지역무역협정에서 담고 있는 수산보조금 규율의 가장 큰 특징은 과잉어획상태 어족 자원에 미치는 보조금에 대해서는 엄격한 규율을 마련하고 있다는 점이다. 수산자원관리 제도 운영의 필요성을 강조하고, 동 제도하에서 보조금이 지급되는 어업에 대해서는 부정적 영향을 입증할 수 있도록 유도하고 있다. 회원국간 수산자원 평가, 데이터 질 등이 상이할 수 있으나, 이는 수산보조금 통보 및 정보제공 의무 조항을 통해 각국의 수산자원관리를 모니터링하고, 수산자원관리의 역량 차이를 점진적으로 보완해나갈 것으로 예상된다.

과잉어획능력 보조금에 대해서는 구체적이고 기술적인 문안 마련을 지양하고 어획능력에 관한 통보를 강조하면서 과잉어획능력을 억제하고자 하는 의도가 읽힌다. 다만 CPTPP는 일반해면어업 뿐만 아니라 수산보조금 규율이 적용되지 않는 어업에 대해서도 면세유에 관한 정보를 특별히 제공할 것을 명시하면서 면세유에 대해서는 엄밀한 모니터링과 규율을 적용해 나갈 것으로 전망된다.

두 협정의 가입국은 앞으로 WTO 수산보조금 협상에서도 유사한 입장을 견지할 것으로 예상된다. 여기에 포함되는 국가가 바로 WTO 수산보조금 협상을 주도하고 있는 미국,

캐나다, 호주, 뉴질랜드, 칠레, 멕시코, 일본 등이다. WTO 수산보조금 협상이 규율 마련을 위해 통합협정문과 퍼실리테이터 문서를 마련하며 회원국간 이견을 조율하고 있지만 이미 국내적으로 수산보조금 규율 이행 체계를 마련한 미국, 호주 등의 국가들이 수산보조금 협상을 주도할 가능성이 커졌다. 그리고 UN SDGs 등 외부적으로 WTO 수산보조금의 성과 도출에 대한 압력도 커지고 있는 점을 고려하면 이미 법적인 효력을 발휘하고 있는 USMCA, CPTPP 협정문이 준거 문안으로 활용될 가능성도 커졌다.

이러한 전망을 고려하여 향후 우리나라의 WTO 수산보조금 협상 전략 마련 시, USMCA, CPTPP 국가가 수산보조금 규율을 국내적으로 어떻게 제도화하고 운영해나가는 지를 면밀하게 파악해야 할 것이다. 과잉어획 보조금에 대한 규율이 엄격하게 적용될 가능성을 고려하여, 국내적으로는 수산자원관리 제도를 운영하며 어업과 목표 어종의 자원평가 그리고 해당 어업의 보조금 지급에 대한 데이터를 통합 연계하고, 평가할 수 있는 시스템을 구축할 필요가 있다. 그리고 수산보조금 통보가 매우 중요해질 것으로 전망됨에 따라 국내 WTO 수산보조금 통보 현황을 파악하고, 향후 USMAC 및 CPTPP에서 요구하는 수준으로 통보가 가능한가에 대한 검토를 바탕으로 미흡한 부분을 개선해 나가야 할 것이다.

투고일	2020. 10. 19
1차 심사일	2020. 12. 04
게재확정일	2020. 12. 09

■ ■ 참고문헌

1. 안지은·정명화. 2020. 「미국-멕시코-캐나다 협정(USMCA) 수산조항에 관한 연구」. 『해양비즈니스』, 제45권, pp. 117-141.
2. 이철·최상득. 2020. 「A Study on the Fisheries Subsidy Policy of Korea under WTO Regime」. 『수산해양교육연구』, 제32권 제1호, pp. 37-48.
3. 안지은·정명화·홍혜수·윤미경. 2019. 『USMCA 수산분야 협정문 분석 및 시사점』, 한국해양수산개발원.
4. 서진교·김종덕·박지현·김민성·엄준현. 2018. 「제11차 WTO 각료회의(MC11) 평가와 시사점」. 『[KIEP] 오늘의 세계경제』, 제18권 제1호, 대외경제정책연구원.
5. 이재민·장창익. 2014. 「TPP 협상과 수산보조금 문제의 재등장」. 『통상법률』, 제115호, pp. 11-46.
6. 조영진. 2012. 「WTO 수산보조금 협상에 대한 고찰」. 『국제경제법연구』, 제10권 제2호, pp. 69-95.
7. 이재민. 2009. 「DDA 수산보조금 논의 현황에 대한 검토」. 『국제법학회논총』, 제54권 제3호, pp. 303-330.
8. 박원석. 2008. 「WTO/DDA 규범협상 의장(안)에 대한 분석」. 『중앙법학』, 제10권 제4호, pp. 173-200.
9. Lee, Jaemin. 2019. “Subsidies for Illegal Activities?—Reframing IUU Fishing from the Law Enforcement Perspective.” *Journal of International Economic Law*, Vol.22, Issue 3, pp. 417~438.
10. Johansen, L. 1968. “Production Functions and the Concept of Capacity.” *Recherches Recentes sur la Fonction de Production*, Collection. *Economie Mathematique et Econometrie*, 2, pp. 49-72.
11. Sumaila, U. R. Ebrahim, N. Schuhbauer, A. Skeritt, D. Li, Y. Kim, H. S. Mallory, T. G. Lam, V. W. L. and Pauly, D. 2019. “Updated estimates and analysis of global fisheries subsidies.” *Marine Policy*, Vol. 109.
12. EU. 2017. Study on the subsidies to the fisheries, aquaculture, and marketing and processing subsectors in major fishing nations beyond the EU, European Commission.

13. Sakai, Y. 2017. "Subsidies, Fisheries Management, and Stock Depletion." Land Economics, University of Wisconsin Press, vol. 93(1), pp. 165-178.
14. Sumaila, U. R. Khan, A. S. Dyck, A. J. Watson, R. Munro, G. Tydemers, P. & Pauly, D. 2010. "A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies." Journal of Bioeconomics, 12(3), pp. 201-225.
15. WTO. 2017. TN/RL/W/274/Rev.1.
16. WTO. 2018. TN/RL/W/274/Rev.6.
17. USTR. 2018. USMCA-Environment, <https://ustr.gov/sites/default/files/files/Press/fs/USMCA/USMCA-Environment.pdf> (2019년 7월 30일)
18. USTR. 2018. UNITED STATES-MEXICO-CANADA TRADE FACT SHEET Modernizing NAFTA into a 21st Century Trade Agreement, <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/fact-sheets/2018/october/united-states-mexico-canada-trade-fa-1> (2019년 3월 29일)
19. CPTPP TEXT Chapter 20. Environment, 2018, <https://www.dfat.gov.au/sites/default/files/20-environment.pdf> (2018년 12월 4일)
20. USMCA TEXT Chapter 24. Environment, 2018, <https://international.gc.ca/trade-commerce/assets/pdfs/agreements-accords/cusma-aceum/cusma-24.pdf> (2018년 12월 4일)

BWS 기법을 이용한 수산물 구매 결정요인의 우선순위 분석[†]

Priority Analysis for Purchasing Determinants of Fresh Fish Using Best-Worst Scaling Method

이헌동*
Lee, Heon Dong

목 차

- I. 서 론
- II. 연구방법
- III. 소비자 설문조사 및 분석결과
- IV. 결론 및 제언

〈Abstract〉

The purpose of this paper is to analyze which determinants are most important to consumers when purchasing fresh fish. A total of 10 selection attributes for fresh fish were derived by previous studies and expert's consultation. A survey was conducted on 1,000 consumers nationwide, and priorities of purchasing determinants were analyzed using the best-worst scaling method. As a result of analysis, consumers perceived freshness as the most important attribute in consumption of fresh fish, and safety, taste, price, and appearance were considered important in order. These results show that the quality and safety management of the seafood production stage should be strengthened. It also implies that the seafood labeling system needs to be improved so that consumers can more easily know about the freshness and safety of seafood.

Key words: Seafood Consumption, Purchasing Determinants, Fresh Fish, Best-Worst Scaling, Freshness and Safety

[†] 이 논문은 한국해양수산개발원의 「수산식품 품질·안전관리 제도 개선방안 연구(이헌동 외, 2020)」의 내용 일부에 논의와 분석을 보강하여 작성되었음

* 한국해양수산개발원, 부연구위원, lhd7729@kmi.re.kr

I. 서 론

최근 들어 수산물을 포함한 식품소비 트렌드가 급변하고 있다. 고령화, 1인 가구 증가 등 인구구조 변화에 따라 식품소비가 다양화, 간편화, 고급화되는 가운데, 코로나-19 사태 이후 우리는 비대면(untact) 소비 확대라는 새로운 변화도 경험하고 있다. 이러한 소비 트렌드 변화 속에서 고품질의 안전한 수산물을 안정적으로 공급하기 위한 수단으로서 수산물의 품질관리(quality control)는 생산자, 소비자뿐만 아니라 정부에게도 중요한 의미가 있다. 생산자 관점에서의 품질관리는 식품안전성 확보, 자사 제품의 차별화 수단으로서 식품 인증제도 도입, 제품 고급화에 대한 유인이 되며, 소비자에게는 안전한 수산물을 믿고 구매할 수 있는 기본요건이 된다. 정부 관점에서도 수산물 품질관리는 품질인증제, 품질등급을 규정한 표준규격, 품질관리사 등 관련 제도 전반에 대한 실태 진단과 정책의 실효성에 대한 평가로까지 논의가 귀결될 수 있다는 점에서 중요하다.

그렇다면 수산물에 있어서 ‘품질(quality)’이란 무엇인가? 그리고 우리나라 소비자들은 수산물을 구매할 때 품질 속성(attributes)을 포함한 다양한 구매 결정요인 중 어떤 요인을 가장 중요하게 생각하는가? 라는 질문을 제기할 수 있다. 품질은 일상생활에서 보편적으로 쓰이는 용어이며, 수산식품분야 연구에서도 관심주제로 다루어지고 있다. 그러나 관련 선행연구에서 이러한 문제를 깊이 있게 다룬 실증적 연구가 많지 않은 것으로 파악된다. 대부분의 연구가 품질을 구성하는 속성에 대한 명확한 검토 없이 소비자들이 수산물을 구매할 때 어떤 요인을 가장 중요하게 인식하는지를 비교적 단순한 형태의 설문조사를 통해 파악하고 있다.

국내에서 수행된 연구를 살펴보면, 한국농촌경제연구원(KREI, 2019)은 ‘식품소비행태 조사’에서 수산물 구입 시 중요하게 고려하는 기준을 8가지¹⁾로 제시하여 조사한 결과, 맛, 품질, 안전성, 가격, 조리의 편의성을 중요한 요인으로 도출하였다. 허수진(2019)은 ‘대국민 수산물 소비행태 조사’를 통해 수산물을 구입·섭취 시 가장 중요하게 생각하는 요인을 12가지²⁾로 설정하고 조사한 결과, 우선순위를 안전성·위생, 맛, 가격 등의 순으로 도출하

1) 고려기준을 가격, 맛, 안전성, 품질, 영양(건강), 구입의 편리성, 조리의 편리성, 기타와 같이 8개로 제시하였다.

2) 가격, 포장·판매용량, 안전성·위생, 수산물 크기, 맛, 원산지, 신선도, 제조브랜드 및 인증, 보관·저장 용이성, 요리·섭취 편의성, 자연산·양식산 여부, 건강·영양 성분과 같이 총 12개로 제시하였다.

였다. 이헌동·백진화(2017)는 소비자들이 수산물을 구입할 때 고려하는 요인³⁾에 대해 품질 및 신선도, 원산지 및 생산해역, 가격, 먹기 간편하게 손질되었는지 여부 등을 중요한 순으로 제시하였다. Norwegian Seafood Council(NSC, 2017)은 한국 소비자들의 수산물 소비행태를 조사하였는데, 수산물 구매 결정요인을 맛, 편의성, 품질, 가격, 건강과 같이 5가지 요인 순으로 도출하였다. 수협중앙회(2009)의 ‘수산물 소비행태조사’⁴⁾에서는 소비자들이 수산물을 구입할 때, 신선도, 품질(맛), 생산지(원산지), 가격, 안전성 등의 순으로 중요하게 인식하는 것으로 나타났다.

이상의 선행연구는 모두 소비자들의 수산물 구매 결정요인에 대한 우선순위를 제시하고 있다. 그러나 각 연구마다 고려한 결정요인이 제각각이며, 품질, 신선도, 위생, 안전성, 맛에 대한 개념적 구분 없이 문항에 복수로 혼재되어 조사가 이루어졌다.⁵⁾ 예를 들어 품질·신선도, 품질·맛, 안전성·위생 등이 하나의 요인으로 제시되었거나, 품질을 구성하는 하위요소인 신선도와 안전성을 품질과 동일 선상에서 제시하기도 하였다. 조사결과에 있어서도 구매 결정요인의 최우선 순위가 ‘맛’, ‘안전성·위생’, ‘품질’, ‘신선도’ 등 연구마다 다르게 도출되어, 실제로 어떤 요인을 소비자들이 가장 중요하게 인식하는지 공통된 결론을 도출하기 어려운 실정이다.

이에 따라 보다 엄밀하고, 실증적인 연구방법론에 근거하여 소비자들의 수산물 구매 결정요인을 파악할 수 있는 연구가 수행될 필요가 있다. 본 논문에서는 국내외 선행연구를 기반으로 수산물 품질 속성에 대한 분류를 수행하였으며, 수산식품분야 전문가 자문을 거쳐 최종적으로 수산물의 품질 속성을 포함한 구매 결정요인을 도출하였다. 연구대상은 수산물 가운데 소비자들이 시장에서 자주 구매하고, 설문조사를 통해 선호를 파악하기가 상대적으로 용이한 갈치, 고등어 등의 ‘신선어류(fresh fish)’로 설정하였다. 기존 연구가 수산물 구매 결정요인을 평가함에 있어 우선순위를 매기는 순위법, 리커트 척도를 통한 등급법을 주로 이용하고 있으나, 본 논문에서는 최근 소비자 선호 분석에 널리 활용되고 있는

3) 이 연구에서는 가격, 품질 및 신선도, 원산지 및 생산해역, 맛, 포장·판매단위, 손질 여부, 건강 및 영양성분, 자연산 및 양식산 여부, 포장일자 및 유통기한, 업체 브랜드 및 식품인증 여부, 기타 요인의 11가지를 제시하였다.

4) 이 조사에서는 고려요인을 신선도, 가격, 품질(맛), 안전성, 생산지(원산지), 영양가, 기타의 7가지로 제시하였다.

5) 많은 선행연구가 품질과 안전의 개념을 명확히 구분하고 있지 않다. 품질(quality)은 소비자들의 식품 구매와 선호에 영향을 미치는 특성으로서 다양한 판단기준이 적용되는 주관적인 개념인 반면, 안전(safety)은 다양성을 고려하는 ‘정도의 문제’가 아니라 먹어서 안전한지, 안전하지 않은지 이분법적 구분만이 적용되는 ‘적부의 문제’라 할 수 있다(이주형 외, 2019, p. 96).

최고-최저 조정법을 분석에 이용하였다. 이를 통해 신선어류 구매 결정요인에 대한 소비자 선호를 보다 엄밀하게 실증적으로 규명하고, 분석결과에 대한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 품질 속성에 대한 검토

‘품질(quality)’은 그 개념이 상당히 포괄적이고, 추상적이기에 다양한 정의가 존재한다. 품질은 사전적으로 “공장에서 생산된 제품이나 서비스 산업이 제공하는 서비스가 가지는 성질과 바탕”으로 정의된다(위키백과). Zeithaml(1988)은 품질을 “제품의 전반적인 우월성에 대한 소비자의 판단”으로 정의하였으며, 국제표준화기구(ISO)는 “고객의 명시적, 묵시적 요구를 충족시킬 수 있는 제품과 서비스의 총체적 특성”으로 규정하였다.

수산물을 포함한 식품의 관점에서 품질의 속성 또는 구성요소를 규정한 연구는 국내외에서 다양하게 수행되었다. 일부 연구의 분류유형을 살펴보면, 최홍식·여경목(1998)은 식품의 품질을 양적 요소, 영양·위생적 요소, 그리고 외관·풍미·조직감 등의 관능적 요소로 구분하였다. 김진수 외(2006)는 식품품질을 기본적, 기능적, 유통적, 부가적 특성으로 구분하였는데, 자연과학적 관점에서 영양성분, 안전성, 기호성과 더불어 사회경제적 관점에서 원산지, 가격, 디자인, 편의성 등의 요인까지 광의(廣義)의 품질 개념에 포함하였다. Hooker and Caswell(1996)은 식품품질을 안전, 영양, 가치, 포장의 4개 차원별로, 그리고 Buckwell(2003)은 측정 가능성, 소비자 선호, 환경·윤리·사회적 특성으로 품질 차원을 구분하였다. 이 외에도 Chuluun(2014)은 상품학적 측면에서 물성·결점·성능의 1차적 품질, 감각·기호·시장성의 2차적 품질, 서비스인자를 포함한 3차적 품질로 구분하였다.

■ 표-1. 식품품질 속성에 대한 선행연구의 유형 구분 ■

구분	세부 내용
최홍식·여경목 (1998)	• 양적요소: 무게, 부피, 비중, 수량 등 • 영양·위생적 요소: 성분조성, 영양소, 이물질, 독성물질, 유해미생물, 첨가물 등 • 관능적 요소: 외관, 풍미, 조직감 등
김진수 외 (2006)	• 기본적 특성: 영양성분, 안전성(유해물질, 미생물, 기생충 등) • 기능적 특성: 기호성(맛, 향, 색, 조직감), 건강기능성 • 유통적 특성: 외관, 신선도 변화, 원산지, 생산해역(방식) 등 • 부가적 특성: 가격, 디자인, 편의성 등
Hooker and Caswell(1996)	• 안전 속성: 식품매개 병원균, 중금속, 잔류농약, 식품첨가물, 자연발생적 독소 등 • 영양 속성: 지방함량, 칼로리, 섬유질, 나트륨, 비타민, 미네랄 등 • 가치 속성: 순도, 무결성, 크기, 외관, 맛, 준비 편의성 등 • 포장 속성: 포장재질, 라벨링, 기타 제공 정보
Buckwell, A. (2003)	• 측정가능 특성: 순도, 수분 함량, 화학적 구성, 물리적·미생물학적 특성 등 • 소비자선호 특성: 냄새, 맛, 색깔, 크기, 모양, 질감, 풍미 등 • 환경·윤리·사회적 특성: 환경보호, 동물복지 등
Chuluun, M. (2014)	• 1차적 품질: 물성인자(치수, 수량, 원료, 성분 등), 결점인자(상처, 변형, 변질, 부패 등), 성능인자(품질유지기장, 강도, 저장성, 영양가, 소화율, 흡습성 등) • 2차적 품질: 감각인자(색, 맛, 향, 신선도 등), 기호인자(의장, 디자인 등), 시장적성인자(포장, 브랜드, 원산지, 제조방법 등) • 3차적 품질: 서비스인자(사후관리, PR 등)

자료: 해당 연구를 참조하여 저자 작성

선행연구를 보더라도 품질을 구성하는 속성은 그 개념적 범위가 대단히 광범위함에 따라 이를 모두 반영하여 소비자 선호를 분석하기는 현실적으로 한계가 있다. 따라서 식품의 품질을 규정하는 핵심적 속성을 포함하되, 설문조사 시 소비자들이 쉽게 인지할 수 있도록 속성을 분류·유형화하는 과정이 필요하였다. 이를 위해 관련 선행연구에서 도출된 다양한 식품품질 속성을 토대로 2020년 4월, 수산물 품질관리분야 전문가 3인의 자문을 수행하였다.

전문가 자문을 통해 통상적으로 소비자들이 신선어류를 구매하는 과정에서 중요하게 고려하는 속성을 건강·영양성분, 안전성, 맛(풍미), 수산물의 외관(크기·색깔 등), 신선도와 같이 다섯 가지로 유형화하였다. 그리고 이러한 품질 속성과 더불어 소비자들이 신선어류를 구매할 때 고려하는 사회·경제적 요인으로서 원산지, 가격, 편의성, 브랜드 및 식품인증 여부, 자연산 여부를 추가적으로 반영하였다. 이를 통해 총 10개의 신선어류 구매 결정요인을 도출하였으며, 해당 결정요인을 고려한 국내외 선행연구 사례를 포함하여 <표-2>에 제시하였다.

Ⅱ 표-2. 본 연구에서의 신선어류 구매 결정요인 도출 결과 Ⅱ

구분	해당 결정요인을 이용한 선행연구
건강·영양성분	KREI(2019), 허수진(2019), 이현동·백진화(2017), NSC(2017), 수협(2009), 최홍식·여경목(1998), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996), Chuluun(2014)
안전성	KREI(2019), 허수진(2019), 수협(2009), 최홍식·여경목(1998), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996), Chuluun(2014)
맛(풍미)	KREI(2019), 허수진(2019), 이현동·백진화(2017), NSC(2017), 수협(2009), 최홍식·여경목(1998), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996), Buckwell(2003), Chuluun(2014)
수산물 외관(크기·색깔 등)	허수진(2019), 최홍식·여경목(1998), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996), Buckwell(2003)
원산지	허수진(2019), 이현동·백진화(2017), 수협(2009), 김진수 외(2006), Chuluun(2014)
가격	KREI(2019), 허수진(2019), 이현동·백진화(2017), NSC(2017), 수협(2009), 김진수 외(2006)
신선도	허수진(2019), 이현동·백진화(2017), 수협(2009), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996), Chuluun(2014)
손질·조리·섭취의 편리함	KREI(2019), 허수진(2019), 이현동·백진화(2017), NSC(2017), 김진수 외(2006), Hooker and Caswell(1996)
브랜드 및 식품인증 여부	허수진(2019), 이현동·백진화(2017), Hooker and Caswell(1996), Chuluun(2014)
자연산 여부	허수진(2019), 이현동·백진화(2017)

자료: 저자 작성

2. Best-Worst Scaling 기법

본 논문에서는 소비자들의 신선어류 구매 결정요인에 대한 선호의 우선순위를 분석하기 위해 최고-최저 조정법(Best-Worst Scaling: BWS)을 이용하였다. BWS 기법은 최근 의학 및 보건, 식품 등 다양한 연구분야에서 선호도 기반의 우선순위를 분석하는 사례에 광범위하게 이용되고 있다.(최종산·양영란, 2019)

일반적으로 선호도나 우선순위를 분석할 때, 순위법(ranking), 등급법(rating), 계층화 분석법(Analytic Hierarchy Process: AHP)이 주로 이용된다. 순위법은 제시된 항목을 나열한 후 예를 들어 1~7순위와 같이 순위를 매기는 방식이며, 등급법은 리커트 척도를 이용하여 항목별 중요도를 평가하는 방식이다. 그러나 순위법은 선택대안의 수가 많아질수록 우

선순위 평가가 어려워지고, 등급법은 모든 선택대안에 동일한 가중치를 부여함에 따라 대안간의 상충관계(trade-off)를 고려하지 못한다는 단점이 있다(장재봉·김민경, 2016). AHP 기법은 선택대안의 수가 증가할 때 쌍대비교 조합이 크게 늘어나 설문대상자가 응답하기 어렵다는 문제가 있다.⁶⁾

Finn and Louviere(1992)에 의해 처음 소개되고, 체계적인 이론으로 정립된 BWS 기법은 위에서 제시된 기존 방법론의 한계를 보완하면서도 더 우수한 평가기법으로 알려져 있다. BWS는 N개의 선택대안으로 구성된 프로파일에서 최고(가장 중요한) 대안, 최저(가장 중요하지 않은) 대안, 두 개만 선택하는 것이 가능하여 응답하기가 훨씬 수월하다.⁷⁾ 특히 본 논문과 같이 선택대안이 10개가 넘는 조사에서는 소비자들이 선호를 정확하게 비교해가며 응답하기가 대단히 어려운 것이 사실이다. 이러한 장점을 고려하여 본 연구에서는 BWS 기법을 이용하여 소비자들의 신선어류 구매 결정요인에 대한 우선순위를 분석하였다.

BWS 기법을 이용한 연구사례로는 버섯 수출확대를 위한 당면과제의 우선순위를 분석한 염윤미 외(2020), 육우산업 발전 전략요인의 우선순위를 분석한 장재봉(2018), 전주 로컬푸드 구매요인의 우선순위를 분석한 최종산(2017) 등이 있다. 해외에서 수행된 연구로는 식품의 가치에 대한 소비자 선호를 분석한 Lusk and Briggeman(2009), 중국 담배 소비의 부작용에 대한 평가를 수행한 Mori and Tsuge(2017), 미국 오대호 복원의 가치에 대한 소비자 선호를 분석한 Tyner and Boyer(2020) 등이 있다.

BWS 기법을 이용한 조사결과의 분석방법은 집계접근법(counting approach)과 모형접근법(modeling approach)으로 구분된다(최종산, 2017). 집계접근법은 가장 중요한 요인으로 선택된 횟수와 가장 중요하지 않은 요인으로 선택된 횟수를 계산하며, 모형접근법은 확률효용이론에 기반한 로짓모형 추정을 통해 결과를 도출한다. 본 논문에서는 이 두 가지 방법을 모두 이용하여 분석하였다. 먼저 집계접근법을 이용한 분석에서는 아래와 같이 총 10개의 신선어류 구매 결정요인(j) 가운데 가장 중요한(Best) 요인과 가장 중요하지 않은(Worst) 요인의 빈도를 집계하여 중요도를 평가하였다. 여기서 B_j 는 요인 j 를 가장 중요

6) 예를 들어 8개의 선택대안이 존재할 경우, 쌍대비교 문항은 총 28개($N(N-1)/2$)에 달하게 된다. 다만, AHP에서는 적절한 계층화를 통해 선택대안의 수를 줄이는 고려가 가능하다.

7) BWS 기법은 장점에도 불구하고, 다음과 같은 한계도 있다. Loose and Lockshin(2013)은 BWS 측정방식도 절대적인 것이 아닌 상대적인 측정이라는 점, BWS 설계 시 중요한 항목의 누락 우려 및 이에 따른 다방면의 탐색적 연구가 필요한 점, 단순한 형태의 BWS는 추상적인 속성만을 고려하고, 속성별 세부 요인을 반영하지 않는 점 등을 한계로 지적하였다.

한 고려요인으로 응답한 빈도, W_j 는 가장 중요하지 않은 고려요인으로 응답한 빈도를 나타낸다.

$$(B - W)_j = B_j - W_j \quad (1)$$

$$SQRT(B/W)_j = \sqrt{\frac{B_j}{W_j}} \quad (2)$$

다음으로 모형접근법은 확률효용이론(random utility theory)에 기반하여 소비자들이 신선어류 구매 결정요인 중 가장 중요한 요인과 가장 중요하지 않은 요인을 선택할 때 오차가 발생할 수 있다고 가정한다. 이때 응답자 i 가 j 번째 요인에 대해 인식하는 중요도를 V_j 라고 하면, 관측이 불가능한 잠재적 중요도는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$I_{ij} = V_j + \epsilon_{ij} \quad (3)$$

J 개의 신선어류 구매 결정요인이 제시되었을 때, 응답자가 요인 j 와 k 를 가장 중요한 요인(best)과 가장 중요하지 않은 요인(worst)으로 선택할 확률은 $I_{ij} - I_{ik}$ 가 $J(J-1)-1$ 개의 모든 가능한 차이보다 크다. 오차항이 독립적이고 동일하게 분포(IID)해 있으며, 제1형태 극한치 분포를 따른다고 가정할 때, 이 확률은 아래와 같은 로짓모형의 형태로 나타낼 수 있다.(장재봉, 2018)

$$\Pr \{j, k\} = \frac{\exp(V_j - V_k)}{\sum_{l=1}^J \sum_{m=1}^J \exp(V_l - V_m) - J} \quad (4)$$

신선어류 구매 결정요인의 상대적 중요도를 나타내는 선호도 비중(Share of Preference)은 로짓모형을 통해 추정된 파라메타를 이용하여 다음과 같이 계산된다.

$$\text{결정요인 } j \text{의 중요도}(SP_j) = \frac{\exp(\hat{V}_j)}{\sum_{k=1}^J \exp(\hat{V}_k)} \quad (5)$$

여기서 결정요인별 중요도의 합은 1이 되며, 각 중요도는 비율척도(ratio scale)이다. 예를 들어, 결정요인 중 ‘안전성’에 대한 중요도가 0.4, ‘맛’에 대한 중요도가 0.2일 경우, 응답자는 ‘맛’보다 ‘안전성’을 두 배 더 중요한 것으로 인식한다고 해석할 수 있다. 이와 같이 BWS 기법은 응답의 수월성과 더불어 다양한 선택요인 가운데 특정 요인이 다른 요인에 비해 얼마나 더 중요한 가치를 가지는지를 제시할 수 있다는 점에서 순위법, 등급법 등의 분석방법과 분명한 차별성이 있다.

Ⅲ. 소비자 설문조사 및 분석결과

1. 소비자 설문조사

신선어류 구매 결정요인에 대한 소비자 선호를 분석하기 위해 본 연구에서는 전국의 소비자 1,000명을 대상으로 하여 성별, 연령별, 지역별로 층화 표본추출하고 설문조사를 수행하였다. 조사는 전문 리서치기관인 (주)엠브레인 퍼블릭에 의뢰하여, 2020년 9월 7~15일까지 온라인 방식으로 수행하였다. 설문조사 응답자 1,000명에 대한 인구통계적 특성은 <표-3>과 같다.

■ 표-3. 조사대상 응답자 특성 ■

구분	조사결과(합계 100%)
성별	남성 50.8, 여성 49.2
연령	20대 19.3, 30대 19.8, 40대 23.5, 50대 24.3, 60~65세 13.1
직업	사무직 40.1, 가정주부 12.2, 전문·자유직 9.7, 학생 7.5, 기타 30.5
거주지역	서울 19.8, 인천/경기 32.2, 부산/울산/경남 14.4, 대구/경북 9.5, 광주/호남 9.4, 대전/충청/세종 10.6, 강원/제주 4.1
학력	고졸 이하 14.6, 대학졸업·재학 74.2, 대학원졸업·재학 11.2
월평균 가구소득	200만원 이하 10.4, 200-299만원 12.0, 300-399만원 15.6, 400-499만원 16.4, 500-599만원 14.8, 600만원 이상 30.8

BWS 문항 설계는 앞서 신선어류의 구매 결정요인으로 제시된 총 10개의 선택대안을 토대로 균형불완비블록설계(Balanced Incomplete Block Design: BIBD) 방식을 적용하였다. 이 방식은 모든 문항에 대해 동일한 개수의 선택대안이 포함되도록 문항을 구성할 수 있어 많은 BWS 선행연구에서 활용되고 있다. 이 방식을 이용하여 총 10개의 신선어류 구매 결정요인 가운데 5개의 속성이 선택대안으로 구성되었으며, 총 6회의 질문세트(set)를 제시하였다. <표-4>와 같이 총 10개의 결정요인은 총 6회의 질문세트에서 모두 3회씩 포함되었다.

표-4. 질문 세트별 구매 결정요인 구성

Choice set	신선어류 구매 결정요인									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	○	○			○	○		○		
2	○		○	○			○		○	
3	○			○		○	○			○
4		○	○		○				○	○
5		○			○		○	○	○	
6			○	○		○		○		○

주: 구매 결정요인 1~10번은 <표-2>에서 제시된 요인의 순서임

<그림-1>은 총 6회의 질문세트 가운데 하나의 세트를 예시로 보여주고 있다. 응답자는 제시된 5개의 신선어류 구매 결정요인 가운데 가장 중요한 요인과 가장 중요하지 않은 요인을 선택하게 된다.⁸⁾

그림-1. 최고-최저 조정법 문항 예시

가장 중요	고려 요인	가장 중요하지 않음
☒	안전성	☐
☐	수산물 외관(크기·색깔)	☐
☐	원산지	☐
☐	가격	☒
☐	손질·조리·섭취의 편리함	☐

8) 총 n 개의 선택대안이 있을 경우, 요인 j 가 가장 중요, 요인 k 가 가장 중요하지 않은 요인으로 선택되는 조합의 수는 $n \times (n - 1)$ 개다. 본 연구에서는 5개의 선택 대안으로 구성하였기에 총 20개의 가능한 쌍이 도출된다. 예를 들어 1~5번의 선택대안이 있다면(1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (2,1), (2,3), (2,4), (2,5), (3,1), (3,2), (3,4), (3,5), (4,1), (4,2), (4,3), (4,5), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4)의 20개 조합이 도출 가능하다.

2. 분석결과

1) 집계접근법 분석결과

집계접근법을 이용하여 신선어류 구매 결정요인의 중요도를 평가한 결과는 <표-5>와 같다. Best는 응답자가 가장 중요한 결정요인이라고 응답한 빈도수, Worst는 가장 중요하지 않은 요인으로 응답한 빈도수를 의미한다. B-W는 가장 중요 및 가장 중요하지 않은 요인의 빈도수 차이를, SQRT(B/W)는 Best와 Worst 비(ratio)의 제곱근(square root)을 의미한다.

분석결과, 소비자들이 신선어류를 구매할 때, 가장 중요하게 인식하는 결정요인은 ‘신선도’가 1순위로 나타났으며, ‘안전성’ 2순위, ‘맛(풍미)’ 3순위, ‘가격’ 4순위, ‘수산물 외관’ 5순위 등으로 도출되었다. 구매 결정요인 가운데 브랜드·식품인증 여부, 건강·영양 성분, 자연산 여부는 소비자들이 다른 요인들에 비해 상대적으로 중요하게 인식하지 않는 것으로 분석되었다.

표-5. 집계접근법을 이용한 분석결과

구매 결정요인	Best	Worst	B-W	SQRT(B/W)	순위
건강·영양성분	148	867	-719	0.41	9
안전성	1,481	61	1,420	4.93	2
맛(풍미)	657	149	508	2.10	3
수산물 외관(크기·색깔 등)	293	445	-152	0.81	5
원산지	379	635	-256	0.77	6
가격	352	378	-26	0.96	4
신선도	2,195	28	2,167	8.85	1
손질·조리·섭취의 편리함	285	769	-484	0.61	7
브랜드·식품인증 여부	159	872	-713	0.43	8
자연산 여부	51	1,796	-1,745	0.17	10

주: 응답자수(N)=1,000명

2) 모형접근법 분석결과

소비자들이 인식하는 신선어류 구매 결정요인에 대한 상대적 중요도를 계측하기 위해 BWS 설계를 통해 조사된 결과를 다중로짓모형으로 분석한 결과는 <표-6> 및 <표-7>과 같다. <표-6>은 소비자 1,000명 전체 및 성별 추정결과를, <표-7>은 20대~60대로 구분한 연령별 추정결과를 제시하고 있다. 본 연구에서 고려한 10개의 구매 결정요인 가운데 ‘건강·영양성분’을 참조요인(reference factor)으로 하였는데, 이때 이 요인은 0으로 고정된 계수를 가짐에 따라 기타 요인과의 효용 차이를 나타내는 하나의 기준이 된다.

먼저 전체 및 성별 추정결과를 살펴보면, ‘브랜드 및 식품인증 여부’를 제외한 모든 결정요인이 1% 수준에서 통계적으로 유의하였다. ‘자연산 여부’만 추정계수가 음(-)이며, 다른 요인들은 모두 양(+)으로 추정되었다. 추정계수가 양(+)이라는 의미는 참조요인인 ‘건강·영양성분’에 비해 상대적으로 더 중요하게 고려됨을 의미한다.

소비자들이 가장 중요하게 인식하는 구매 결정요인은 ‘신선도’였으며, 다음으로 ‘안전성’, ‘맛(풍미)’, ‘가격’, ‘수산물 외관’, ‘원산지’ 등의 순으로 나타났다. 이러한 우선순위 분석결과는 앞서 제시된 집계접근법의 분석결과와 일치한다. 추정계수는 구매 결정요인 간의 상대적 중요도(relative importance)를 의미하는 선호도 비중 계산에 활용되는데 중요도의 합은 1이 된다. 구매 결정요인 중 ‘신선도’의 중요도가 33%, ‘안전성’이 27%로 이 두 가지 요인이 전체의 약 60%를 차지하는 것으로 분석되었다. 다음으로 ‘맛(풍미)’의 중요도가 12.4%, ‘가격’ 5.9%, ‘수산물 외관’과 ‘원산지’가 각각 5.2% 수준이었으며, 나머지 요인들의 중요도는 모두 5% 이하로 도출되었다. 이러한 분석결과는 소비자들이 신선어류를 구매할 때, 가격, 원산지, 편의성 등의 사회·경제적 요인보다는 신선도, 안전성, 맛과 같은 ‘품질’ 속성을 훨씬 더 중요하게 인식하고 있음을 실증적으로 보여준다.

한편, 남성과 여성으로 구분하여 추정한 결과, 구매요인별 중요도가 1~3순위까지는 동일하였으나, 여성에서 ‘원산지’가 4순위, ‘가격’이 6순위로 도출되었다. 여성들이 남성들에 비해 상대적으로 원산지를 중요하게, 가격을 덜 중요하게 인식하는 것으로 나타났다.

■ 표-6. 신선어류 구매 결정요인 추정결과(전체 및 성별) ■

구매 결정요인	전체	남성	여성
건강·영양성분 (reference)	0.000 (2.9, 9)	0.000 (3.0, 9)	0.000 (2.8, 9)
안전성	2.237*** (27.3, 2)	2.204*** (27.1, 2)	2.283*** (27.6, 2)
맛(풍미)	1.446*** (12.4, 3)	1.453*** (12.8, 3)	1.445*** (12.0, 3)
수산물 외관	0.585*** (5.2, 5)	0.555*** (5.2, 5)	0.620*** (5.2, 5)
원산지	0.579*** (5.2, 6)	0.432*** (4.6, 6)	0.743*** (5.9, 4)
가격	0.711*** (5.9, 4)	0.845*** (7.0, 4)	0.575*** (5.0, 6)
신선도	2.425*** (33.0, 1)	2.382*** (32.4, 1)	2.481*** (33.7, 1)
손질·조리·섭취의 편리함	0.223*** (3.6, 7)	0.167*** (3.5, 7)	0.283*** (3.7, 7)
브랜드·식품인증 여부	0.038 (3.0, 8)	0.058 (3.2, 8)	0.018 (2.9, 8)
자연산 여부	-0.843*** (1.3, 10)	-0.793*** (1.4, 10)	-0.896*** (1.2, 10)
응답자수	1,000명	508명	492명
Log-likelihood	-19,320.7	-9,881.0	-9,417.9

주: ***는 추정계수가 99% 신뢰수준에서 통계적으로 유의함을 의미함. 추정계수 아래 괄호의 첫 번째 값은 선호도 비중(Share of Preference, 합계 100%), 두 번째 값은 총 10개 결정요인 중 중요도 순위를 나타냄

다음으로 20대에서 60대까지 연령별로 구분하여 다중로짓모형을 추정하였다. 추정결과, 모든 연령대에서 ‘신선도’, ‘안전성’, ‘맛(풍미)’ 순으로 중요도가 높게 도출되어 전체 응답자 추정결과와 동일한 결과를 보였다. 다만, 연령별로는 4순위~9순위까지의 결정요인에서 중요도가 다르게 도출되었다. 20대는 가격과 편의성에 대한 요인을 상대적으로 중요하게 인식한 반면 원산지, 브랜드 및 식품인증은 덜 중요하게 인식하였다. 반면 30대는 원산지와 수산물 외관, 40대는 가격과 수산물 외관, 50대는 가격과 원산지, 60대는 원산지와 가격을 4~5순위 결정요인으로 중요하게 고려하여 연령별로 인식에 차이를 보였다.

표-7. 신선어류 구매 결정요인 추정결과(연령별)

구매 결정요인	20대	30대	40대	50대	60대
건강·영양성분 (reference)	0.000 (3.1, 9)	0.000 (2.8, 9)	0.000 (2.3, 9)	0.000 (2.7, 7)	0.000 (3.8, 8)
안전성	2.055*** (24.2, 2)	2.142*** (24.2, 2)	2.597*** (31.5, 2)	2.400*** (29.7, 2)	1.912*** (26.0, 2)
맛(풍미)	1.518*** (14.2, 3)	1.595*** (14.0, 3)	1.454*** (10.1, 3)	1.478*** (11.8, 3)	1.154*** (12.2, 3)
수산물 외관 (크기, 색깔)	0.786*** (6.8, 5)	0.690*** (5.7, 5)	0.733*** (4.9, 5)	0.430*** (4.1, 6)	0.192 (4.7, 6)
원산지	0.331*** (4.3, 7)	0.857*** (6.7, 4)	0.608*** (4.3, 6)	0.567*** (4.8, 5)	0.547*** (6.6, 4)
가격	0.928*** (7.8, 4)	0.654*** (5.5, 6)	0.797*** (5.2, 4)	0.733*** (5.6, 4)	0.357*** (5.5, 5)
신선도	2.260*** (29.7, 1)	2.420*** (31.9, 1)	2.685*** (34.4, 1)	2.582*** (35.6, 1)	2.130*** (32.3, 1)
손질·조리·섭취의 편리함	0.529*** (5.3, 6)	0.501*** (4.7, 7)	0.458*** (3.7, 7)	-0.148 (2.3, 8)	-0.323*** (2.8, 9)
브랜드 및 식품인증 여부	0.007 (3.1, 8)	0.140 (3.3, 8)	0.109 (2.6, 8)	-0.148 (2.3, 9)	0.135 (4.4, 7)
자연산 여부	-0.754*** (1.5, 10)	-0.716*** (1.4, 10)	-0.954*** (0.9, 10)	-0.994*** (1.0, 10)	-0.757*** (1.8, 10)
응답자수	193명	198명	235명	243명	131명
Log-likelihood	-3,826.1	-3,887.8	-4,372.5	-4,519.2	-2,603.4

주: ***는 추정계수가 99% 신뢰수준에서 통계적으로 유의함을 의미함. 추정계수 아래 괄호의 첫 번째 값은 선호도 비중(Share of Preference, 합계 100%), 두 번째 값은 총 10개 결정요인 중 중요도 순위를 나타냄

IV. 결론 및 제언

국내에서 수산물의 소비 또는 구매 결정요인을 분석한 대부분의 선행연구나 소비행태 조사가 순위법이나 등급법 방식에 근거하여 조사가 이루어지고 있다. 이와 달리 본 연구에서는 최근 다양한 분야에서 우선순위 평가기법으로 널리 활용되고 있는 최고-최저 조정법을 이용하여 신선어류 구매 결정요인에 대한 소비자 선호를 분석하였다. 품질에 대한 개념적 접근 하에 수산식품분야 전문가 그룹의 자문을 통해 신선어류에 대한 10개의 구매 결

정요인을 도출하였으며, 소비자 1,000명을 대상으로 BWS 문항 설계를 통한 설문조사를 수행하였다.

연구결과를 종합하면, 우리나라 소비자들은 수산물, 특히 신선어류의 구매 결정요인 가운데 신선도를 가장 중요하게 인식하였으며, 다음으로 안전성, 맛(풍미), 가격, 수산물 외관, 원산지 등의 순으로 중요도를 높게 평가하였다. 구매 결정요인 가운데 신선도, 안전성 2개 요인의 중요성이 전체 결정요인의 약 60%를 차지할 정도로 높게 도출되었다. 수산물이 유통과정에서 선도 저하, 부패하기 쉬운 특성을 가진다는 점에서 소비자들이 신선도, 안전성을 절대적으로 중요하게 인식한다는 분석결과는 일견 당연한 결과로서 받아들여질 수도 있다.⁹⁾ 그러나 본 연구는 이러한 통상적인 인식의 사실 여부를 보다 엄밀한 계량분석 방법론에 근거하여 실증적으로 규명하였다. 특히 BWS 기법을 통해 총 10개의 구매 결정요인에 대한 선호도 비중을 도출, 특정 결정요인이 다른 요인에 비해 얼마나 더 중요한지 상대적 중요도의 크기를 정량적으로 비교할 수 있도록 제시하였다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

본 논문의 분석결과를 토대로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 소비자들이 수산물의 신선도와 안전성을 다른 구매 결정요인에 비해 압도적으로 중요하게 인식한다는 점에서 소비자 요구를 반영한 수산물 품질·안전관리 정책이 요구된다. 특히 수산물 유통의 출발점이라 할 수 있는 산지단계의 수산물 품질·위생관리에 정책 지원을 대폭 강화해야 한다. 주지하다시피 수산물은 산지 유통단계의 품질·위생관리가 대단히 취약하여 이후 유통단계에서의 신선도, 상품성 관리에 근본적 한계가 있다. 본 논문의 분석결과는 최근 해양수산부가 역점적으로 추진하고 있는 산지위판장의 시설 현대화, 수산물 저온유통시스템(cold chain system) 구축에 보다 강화된 정책지원이 필요하다는 소비자 관점에서의 근거를 제시하고 있다.

둘째, 소비자들이 시장에서 수산물을 구매할 때, 신선도, 안전성을 보다 쉽게 판단할 수 있도록 식품 표시제도 개선방안을 마련해야 한다. 소비자들이 수산물을 주로 구매하는

9) 이 논문의 심사과정에서 익명의 심사위원은 본 논문의 분석결과가 BWS 기법에 근거하지 않더라도 상식 수준에서 당연히 하게 받아들여질 수 있는 결과라는 문제를 제기하였다. 그러나 본 논문 제1장에서 제시된 선행연구를 살펴보면, 수산물 구매 결정요인의 우선순위가 모두 다르다는 점에서 어떤 요인이 실제로 더 중요한지를 보다 엄밀한 분석기법을 통해 실증적으로 규명할 필요성이 있다. 또한 분석결과가 상식 수준에서 예상 가능하다 하더라도 이를 실증분석을 통해 검증·확인하지 않은 상태에서 어떤 요인이 더 중요하고, 덜 중요한지를 명확히 주장할 수는 없다는 점에서 본 연구의 의의가 있다고 판단된다.

대형마트의 상품 포장에는 가격, 원산지, 포장일자, 중량 정도의 정보만 제공되며, 전통시장 등에서는 이러한 최소한의 정보마저도 제공되지 못하고 있다. 사실 소비자들이 수산물의 신선도와 안전성을 판별할 수 있는 정보 자체가 부재한 실정이다. 해외에서는 식품의 신선도 변화를 눈으로 확인할 수 있는 표시라벨이나 스티커 등이 실제 식품유통 현장에 접목되는 사례도 늘고 있다. 향후 수산물 신선도 표시, 스마트 포장 등에 대한 연구개발(R&D)을 통해 소비자들의 정보 수요를 충족시킬 수 있는 정책적 노력과 수산식품업계의 대응이 요구된다.

셋째, 소비자들이 신선 수산물을 구매할 때 ‘브랜드 및 식품인증 여부’를 상대적으로 중요하게 인식하지 않는다는 분석결과는 향후 수산물 인증제도 운용에 있어서 소비자 인지도 개선을 위한 정책적 노력이 필요함을 시사한다. 현재 수산물에 있어서도 다양한 정부 인증제도가 시행되고 있으나 소비자 인지도가 매우 낮고,¹⁰⁾ 수산가공품에 비해 신선 수산물에 대한 인증실적이 매우 저조한 실정이다. 또한 시장에서는 인증 수산물이 미인증 수산물과 차별성이 부족해 가격 프리미엄이 존재하지 않는 것이 현실이다. 수산물 인증제도가 생산자에게는 부가가치를 높이는 상품 차별화의 수단으로서, 소비자에게는 고품질의 수산물을 믿고 구매할 수 있는 제도적 장치로서 운용될 수 있도록 소비자 인지도를 높일 수 있는 홍보방안 마련이 요구된다.

본 연구는 수산물 가운데 특히 신선어류에 초점을 맞춰 구매 결정요인의 중요도를 분석하였다. 수산물은 어류뿐만 아니라 패류, 갑각류, 연체동물, 해조류 등과 같이 종류와 품종이 다양하고, 동일 품종도 활어, 신선·냉장, 냉동, 가공 등과 같이 유통형태가 상이함에 따라 본 연구결과를 모든 수산물에 일반화하기는 어렵다. 향후 신선어류뿐만 아니라 다른 종류와 품종의 수산물도 이러한 방법론을 적용하여 소비자 선호 및 가치를 규명하는 연구가 필요하다고 판단된다. 이는 향후 연구과제로 남기고자 한다.

투고일	2020. 10. 19
1차 심사일	2020. 12. 05
게재확정일	2020. 12. 14

10) 이한동 외(2020)가 2020년 9월 소비자 1,000명을 대상으로 수산물 정부인증제도에 대한 인지도를 조사한 결과, 품질인증 제 10.8%, 지리적표시 18.4%, 유기수산물인증 9.0%, 수산물이력제 18.7%로 인지도가 매우 낮은 수준으로 나타났다. 반면, 식품안전관리인증(HACCP)의 인지도 53.2%로 비교적 많은 소비자들이 인지하고 있는 것으로 조사되었다.

■ ■ 참고문헌

1. 국제표준화기구(<https://www.iso.org/home.html>)
2. 김진수·김혜숙·허민수. 2006. 『현대식품학』, 효일.
3. 노르웨이수산물위원회(Norwegian seafood council). 2017. 『수산물 소비연구 2017』.
4. 수협중앙회. 2009. 『수산물 소비행태조사 결과보고』.
5. 염윤미·김선웅·윤병삼. 2020. 「버섯 수출 확대를 위한 당면과제의 우선순위 도출」. 『한국버섯 학회지』, 제18권 제1호, pp. 95-99.
6. 위키백과(<https://ko.wikipedia.org/>)
7. 이주형·이기석·이지민·전홍준. 2019. 『농수축산물의 생산단계 안전관리 제고를 위한 입법·정책과제』. 국회입법조사처.
8. 이현동·마창모·이동림·박찬엽·박지해·한다정. 2020(발간 예정). 『수산식품 품질·안전관리 제도 개선방안 연구』. 기본연구보고서, 한국해양수산개발원.
9. 이현동·백진화. 2017. 『수산시장의 소비자 신뢰 제고를 위한 정책 지원방안 연구』. 현안연구 2017-07, 한국해양수산개발원.
10. 장재봉. 2018. 「육우산업 발전을 위한 전략요인의 우선순위 분석」. 『농업경영·정책연구』, 제45권 제2호, pp. 315-331.
11. 장재봉·김민경. 2016. 「BWS 방법을 이용한 쇠고기 구매 결정 요인과 소비자 선호 관계 분석」. 『농촌경제』, 제39권 제2호, pp. 129-147.
12. 최종산. 2017. 「Best-Worst Scaling 기법을 이용한 전주 로컬푸드 구매요인 우선순위에 관한 연구」. 『지역발전연구』, 제26권 제3호, pp. 127-151.
13. 최종산·양영란. 2019. 「캄보디아 농촌지역 고등학교 교사의 교육원조 선호도 우선순위: 최고-최저 조정법을 사용하여」. 『한국국제농업개발학회지』, 제31권 제1호, pp. 90-97.
14. 최홍식·여경목. 1998. 『식품품질관리학』, 신광출판사.
15. 한국농촌경제연구원. 2019. 『2019 식품소비행태조사 통계보고서』.
16. 허수진. 2019.6. 「2019 대국민 수산물 소비행태」. 『수산관측&이슈』, Vol 27, pp. 40-63.
17. Buckwell, A. 2003. "Food safety, food quality and the CAP." ECONSTOR.
18. Chuluun Munkhsuvd. 2014. 「한국 사례를 통한 몽골 식품산업의 품질관리 개선방향」. 목포

대학교 경영학 석사학위논문.

19. Finn, A. and J. Louviere. 1992. "Determining the appropriate response to evidence of public concern: the case of food safety." *Journal of Public Policy and Marketing*, 11(3), pp. 12-25.
20. Hooker, N. H. and J. A. Caswell. 1996. "Trends in food quality regulation: Implications for processed food trade and foreign direct investment.", *Agribusiness*, 12(5), pp. 411-419.
21. Loose, S. M. and L. Lockshin. 2013. "Testing the robustness of best worst scaling for cross-national segmentation with different numbers of choice sets." *Food Quality and Preference*, 27, pp. 230-242.
22. Lusk, J. L. and B. C. Briggeman. 2009. "Food Values." *American Journal of Agricultural Economics*, 91(1), pp. 184-196.
23. Takeshi Mori and Takahiro Tsuge. 2017. "Best-worst scaling survey of preferences regarding the adverse effects of tobacco use in China." *SSM-Population Health*, 3, pp. 624-632.
24. Tyner, E. H. and T. A. Boyer. 2020. "Applying best-worst scaling to rank ecosystem and economic benefits of restoration and conservation in the Great Lakes." *Journal of Environmental Management*, 255, pp. 1-10.
25. Valarie A. Zeithaml. 1988. "Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence." *Journal of Marketing*, 52(3), pp. 2-22.

중국 내 콜드체인 물류업체 선정요인의 우선순위 분석

A Priority Analysis of the Selection Criteria for the Cold Chain Logistics Companies in China

왕거* · 서영준** · 곽동욱***

Wang, Ge · Seo, Young Joon · Kwak, Dong Wook

목 차

- I. 서 론
- II. 선행연구 분석
- III. 물류업체 선정요인
- IV. 연구 방법
- V. 실증분석
- VI. 결 론

〈Abstract〉

Cold chains are being developed in China along with the increasing awareness of food safety and quality. This study aims to suggest selection criteria for the cold chain logistics companies in China and analyze the criteria for strategic prioritization. For this purpose, a framework of selection criteria including four factors at the upper hierarchy and sixteen at the lower hierarchy was proposed. The relative importance of these factors were analyzed by the analytic hierarchy process (AHP) using a questionnaire survey of 16 logistics companies in China. The finding shows relative importance and ranking of each criterion, including that image and green logistics activities are the most important at the upper hierarchy.

Key words: Cold Chain, Third Party Logistics, Selection Criteria, AHP, Competitiveness

* 제1저자, 경북대학교 대학원 무역학과 석사졸업

** 공동저자, 경북대학교 경제통상학부 부교수

*** 교신저자, 경북대학교 경제통상학부 조교수, d.kwak@knu.ac.kr

I. 서 론

1. 연구의 배경

중국 내 신선식품의 수요는 이미 연간 10억 톤을 넘고 있으나 경제의 발전에 따라 국민들의 생활 수준이 향상되고 먹거리의 품질에 관한 관심도 높아지면서 신선식품에 대한 수요는 증대되고 있다. 또한, 식품안전 역시도 소비자들에게 중요한 사안으로 인식되는 추세이다. 문제는 신선식품을 콜드체인(cold chain)을 통하여 유통하는 비율이 선진국은 95% 이상인데 반해 중국 내 비율은 불과 19% 정도라는 점이다(张建奇, 2018). 따라서 신선식품이 운반 과정에서 쉽게 부패하거나 손상되며, 소비자들의 유통기한도 짧아 식품안전 문제가 대두되고 있다.

이에 따라 중국 정부 및 관계부처에서는 2017년 <콜드 체인 물류 업체의 발전, 식품 안전 보장과 소비 촉진 가속화에 관한 의견>을 발표하고 “완벽한 공급사슬, 네트워크화, 엄격한 기준, 추적 가능, 뉴 패러다임, 고효율”의 현대적 콜드체인 물류 시스템 구축을 촉진하고 있다(중국중앙인민정부, 2017). 또한, 중국 내에서 콜드체인을 담당하는 3자 물류 업체들도 정부의 정책에 발맞추어 변화를 추구하는 과정 중에 있다. 그러나 콜드체인은 일반적인 공급사슬에 비해 더 많은 인적·물적 자원의 투자와 기술 수준을 요구하는 관계로 중국 내 콜드체인의 발전에는 여러 가지 문제가 존재한다. 무엇보다 콜드체인 업계는 기능에 따라 분산화가 되어 있는 반면 수직적 관계통합 및 연결은 부족하여 자원의 합리적인 활용에 제약이 되고 있다. 선진국에 비해 낙후된 인프라와 하드웨어까지 겹쳐져 물류 시스템이 체계적이지 못한 점도 문제이다. 여기에 콜드체인 물류의 시장화 정도가 낮으며 전문 기술 인재가 부족하다는 것도 문제점으로 지적된다. 따라서 콜드체인에 종사하는 3자 물류 업체들에게는 전략적인 혁신이 필요하며 이를 위해 콜드체인의 경쟁력을 높일 수 있는 요인들을 이해하고 그중에서도 핵심이 되는 요인들을 파악하는 것은 중요한 화두라고 할 수 있다.

콜드 체인 물류는 식품에 필요한 온도와 습도 등 특수 환경과 조건에 만족하면서도 일반적인 물류와 비교하면 많은 인력, 온도 유지 관련 특수 장비, 자본 등 자원을 투자해야

할 뿐만 아니라 특정 온도를 유지하기 위한 물류기술과 조직역량을 요구하고 있다. 따라서, 기존의 제3자 물류업체의 선정요인과는 다른 특정 역량이 중요할 수 있다. 또한, 중국은 콜드체인 수요가 폭발적으로 증가하고 있으나 운영에 대한 역량은 아직 미비하므로 기존의 선진국의 연구로 재단하기에는 어려움이 있다. 따라서, 중국의 물류 상황에 특징이 되고 콜드체인 물류의 특성을 반영한 제3자 물류업체 선정요인 연구는 필요하다고 판단된다.

2. 연구의 목적 및 내용

본 연구는 중국에서 콜드체인을 담당하는 3자 물류업체들과 관련된 경쟁력의 우선순위를 분석하는데 목적이 있다. 이는 공급자인 3자 물류업체의 측면에서는 경쟁력에 관한 연구이고, 수요자의 측면에서는 콜드체인 물류 서비스를 아웃소싱할 때 공급자를 평가하기 위해 활용되는 다양한 선정기준의 우선순위에 관한 연구라 할 수 있다. 먼저 콜드체인 물류 서비스의 특수성을 고려한 선택지표를 도출해 내고, 이를 계층적 분석과정(*Analytic Hierarchy Process: AHP*)을 이용하여 선정기준의 상대적 중요성을 파악하는 것이 연구의 목적이 된다. 이를 통해 콜드체인에 종사하는 물류기업이 핵심적인 경쟁력을 우선적으로 향상할 수 있도록 제안하며 향후 발전방안을 도출해 나갈 수 있을 것이다. 본 연구의 범위는 중국 내 콜드체인 3자 물류업체지만, 경쟁력과 관련한 분석결과는 콜드체인을 수행하는 우리나라의 업체에도 적용할 수 있으리라 생각한다.

연구의 내용과 방법은 다음과 같다. 먼저 II장에서는 콜드체인 및 콜드체인 물류 관련 선행연구들을 검토한다. III장에서는 선행연구 검토 결과 도출된 콜드체인 3자 물류업체 선정요인의 상위요인과 하부요인 모형 및 조작적 정의를 제시한다. IV장에서 자료 수집 및 분석 방법 등 연구 방법에 관해 설명하고 이를 이용하여 V장에서 실증분석을 수행하고 결과를 논의한다. 마지막으로 VI장에서는 연구결과를 요약하고 연구의 함의와 한계에 대해 언급한다.

II. 선행연구 분석

1. 콜드체인 물류의 개념

콜드체인은 “생산단계부터 낮은 온도에서 생산되어, 신선식품과 냉동식품의 품질을 높이기 위한 전문장비 구현을 하는 물류 네트워크”를 의미한다.¹⁾ 콜드체인 내에서 온도를 규정하여 식품의 신선도와 품질은 보장하고 식품 부패 및 열화로 인한 손실은 감소시킬 수 있다. 1930년대부터 시작이 된 콜드체인은 냉장과 냉동 기술을 이용한 고부가가치 물류 서비스로 선진국들은 이미 표준화된 프로세스를 통한 서비스 시스템을 갖추고 있다. 여기에 냉장이나 냉동 제품별 특성에 알맞은 생산·가공·보관·배송·판매·회수 등의 공급사슬을 체계적이고 효율적으로 연결하고 있다. 더불어 엄격한 심사와 인증 제도의 시행을 통해 콜드체인 물류의 규범화 하고 안전성을 보장하는 것도 특징이다.(张筱梅, 2017)

콜드체인의 운영을 위해서는 몇 가지 필수적인 요소가 있다.(潘鸿, 2013) 첫째, 물류 프로세스에서 엄격한 온도 제어를 위해 식품 저장 및 운송상의 특별한 냉장 및 냉동 장비가 필요하다. 온도제어 기능이 있는 장비에 대한 투자는 일반 물류 장비보다 3~5배 정도 투입비용이 높다고 알려져 있다. 둘째, 효과적인 온도조절을 위해 전력, 연료, 냉매 등 에너지와 관련한 높은 운영비가 소요된다. 이러한 변동비를 줄이기 위하여 효율적인 에너지 사용을 위한 기술개발 및 투자가 뒷받침되어야 하는 것은 자명한 일이다. 셋째로 온도제어 모니터링을 통하여 신선식품의 손상을 방지하여야 한다. 온도 변화를 방지하면 신선식품의 손상은 가속화하기 때문에 온도를 실시간으로 모니터링하고 문제가 생기면 적시에 대응방안을 가동할 수 있는 물류시스템이 필요하다.

1) 중국 국가 표준 물류용어 참조

2. 중국 콜드체인 물류 현황

최근 들어 중국의 콜드체인 물류 시장은 급속도로 성장하고 있다. 중국 콜드체인 물류 시장의 규모는 2016년부터 4년간 53%가량 성장했다. 콜드체인의 주된 수요로는 신선식품이 약 90%를 차지하며, 의약품과 화학 공업 제품 등이 나머지를 차지한다. 신선식품의 콜드체인 물류 총액은 해마다 10% 이상 증가하고 있는데 2019년에는 6조 위안을 돌파하며, 전년 대비 약 27% 성장했다. 중국의 소득수준 향상과 함께 알리바바 등 IT 대기업들이 신선식품 시장에 적극 진입하면서 중국의 신선식품 시장이 최근 몇 년간 꾸준히 성장하였고 이는 콜드체인 물류에 대한 수요를 견인하고 있다. 중국은 콜드체인 기반 시설 개선을 통해 소비를 진작하고 경쟁력을 갖춘 일련의 물류기업을 육성하며 농산물 산지의 경제 개발을 도모하기를 원하고 있으며, 이를 위해 외국기업들의 콜드체인 분야에 대한 투자를 장려하고 있다.

표-1. 중국 신선식품 콜드체인 물류총액 및 증가율

(총액 단위: 100억 위안)

연도	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
물류 총액	210	250	286	340	400	481	611
증가율	-	19.0%	14.4%	18.9%	17.6%	20.3%	27.0%

출처: 첸잔산업연구원, 코트라

중국에서는 콜드체인을 8가지 비즈니스 유형으로 분류한다. <표- 2>는 분류된 유형의 정의와 함께 이러한 유형의 콜드체인을 수행하는 대표적인 물류업체를 보여준다.

Ⅱ 표-2. 콜드체인 물류 비즈니스 유형 Ⅱ

종 류	정 의	기업명
운송형	장거리, 지역, 도시 내 유통을 포함한 저온 화물운송사업	Shuanghui, Rongqing, Zhongrong
창고형	저온창고업으로 저온 제품의 보관 및 이전과 같은 창고서비스 제공	Taikoo 콜드체인, Pfes
도시분포형	도시 내의 저온저장 및 유통사업	Beijing Express Line, New Tiantian, Shuguang
종합형	위에서 언급한 사업의 통합 서비스 제공	Mei Leng, Guangde, Zhong Leng
거래형	주로 저온창고업에 종사	레노버 Baishazhou, 심천농산물, Runheng
공급망형	조달로부터 저온처리, 저온운송, 가공, 창고보관, 유통서비스 등 전체 프로세스에 종사	Liangzhongxing, Xianyi SC, SF Cold Cloud, Juiting SC
전자상거래형	전자상거래 판매자에게 빠른 배송을 제공하는 신선 서비스 제공업체	사랑의 꿀벌, Jingdong Home
인터넷형	대용량 데이터, 인터넷 기술, IT 기술 등을 결합하여 물류 금융 및 보험과 같은 부가가치 서비스까지 제공하는 콜드체인 자원거래 플랫폼 제공 서비스	콜드 체인 조끼, Xiananxing

출처: 중국물류정보 센터의 <물류에 대한 분류> 참고하여 저자가 직접 작성

3. 콜드체인 물류 관련 선행연구

콜드체인 물류에 관한 선행연구는 크게 물류 운영에 관한 연구와 물류업체 및 입지의 선정에 관한 연구로 나뉜다.

물류운영과 관련한 논문은 다양한 관점에서 콜드체인 물류의 성과를 촉진하는 요인들에 관해 연구를 진행하였다. 운영의 효율성을 높이는 방안으로는 주로 기술적인 부분이 선행연구에서 검토되었는데, 대표적인 것으로는 합리적인 온도제어기술을 들 수 있다. 컨테이너 내부에 여러 개의 센서를 장착하여 화물의 온도 변화 및 상태를 감시할 수 있는 지능형 컨테이너의 개념과 그 활용성은 일례라고 할 수 있다 (Lütjen et al., 2013). 유사한 방식으로 RFID 스마트태그 기술을 통해 콜드체인 운송 시 배송식품의 온도를 모니터링 할 수 있는 방법도 연구가 되었는데, RFID 기술의 이용이 콜드체인 물류업체의 경쟁력을 제고, 관리능력 개선, 소비자의 만족도 및 신뢰도 제고에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. (Abad et al., 2009) 저온 유통 운송체계에서 온도를 합리적으로 제어하는 기술은

콜드체인의 효과를 높일 뿐 아니라 물류비용까지 절감할 수 있다는 점도 강조가 되고 있다. (Hallie & Christopher, 2005)

콜드체인 물류 운영을 촉진하거나 방해하는 요인들에 관한 연구도 수행되었는데, 식품 안전과 품질은 높이면서 제품비용과 물류비용은 낮추기 위해 생산·가공·판매 등이 통합된 식품공급사슬 개념 이 대표적이다. (Den Ouden et al., 1997) 이에 대한 종합적인 선행연구로는 Shashi et al. (2018)을 들 수 있는데, 콜드체인 물류를 주제로 2001년부터 2016년까지 발표된 문헌에 대한 분석을 통해 자원의 통합, 인프라, 이익관계자의 관심, 부가가치 업무, 협력업체의 성과 등이 전체적인 콜드체인의 물류 성과를 좌우한다는 것을 보여주었다. 동 연구는 콜드체인 물류의 성과측정 방식과 지표도 제시하였다. 조금 다른 관점에서 콜드체인의 운영에 부정적인 영향을 끼치는 요인을 해석적 구조모형을 통하여 분석한 연구도 있으며, 여기서는 가장 중요한 방해요인으로 콜드체인 물류 기초설비 부족이 지목되었다. (Joshi et al., 2009)

물류업체 및 입지 선정에 관한 연구는 Dickson(1966)이나 Weber(1991) 등의 오래된 연구에서 제시한대로 (1) 인터뷰나 문헌연구를 통해 물류업체 선정요인을 파악하고, (2) 실증분석을 통해 선정요인 중 가장 중요한 요인을 파악하는 것을 주내용으로 한다. 천영선·박정섭(2017)은 콜드체인 물류거점 입지와 관련한 선정요인의 우선순위를 분석하였는데 그 결과 시장요인, 물류요인, 정책요인, 리스크요인 순의 중요도를 도출할 수 있었다. 천영선 외(2017)는 글로벌 콜드체인의 운송경로 선택 요인에 대한 연구에서 서비스, 시장환경, 운송시간, 운송비용이 주요한 요인이며, 운송경로를 선택할 때 가장 중요한 요인은 시장환경임을 밝혀내었다. 선일석·안성진(2018)은 기존에 문헌에서 제시된 선정요인이 고객의 만족도에 영향을 미치는지를 실증 분석하였는데, 콜드체인 물류 전문성과 시설 및 연계성이 고객만족도에 영향을 미치고, 경영능력은 유의미한 결과를 미치지 못하는 것으로 결론을 내렸다.

콜드체인 물류 운영 관련하여 중국 내 물류 현실을 반영한 연구도 여럿 있었다. 중국이 WTO에 가입한 이후 콜드체인 시장은 계속 증대되고 있으며, 콜드체인 물류업체와 관련한 관심과 요구사항도 늘어가고 있다. 본 연구에서는 중국 콜드체인 물류업체에 대한 대표적인 선행연구를 <표-3>과 같이 정리하였다.

■ 표-3. 중국 콜드체인 물류업체에 대한 선행연구 정리 ■

연구	연구명	주요 연구내용	연구방법
韩宇红 (2006)	우리나라 콜드체인 물류의 발전에 대한 대책 연구	중국 콜드 체인 물류 업체의 발전 현황에 따라 중국 콜드체인 물류 발전의 제한적인 요소를 열거하였고 개선방안을 제시	문헌연구 통계분석
张颖敏 외 (2006)	기업의 제3자 물류공급 업체에 대한 선택방법	제3자 콜드 체인 물류 업체를 선택할 때 서비스 능력, 품질, 물류 자본금, 효율과 신뢰성부터 고려함	문헌연구 통계분석
史祎馨, 张丹松 (2006)	제3자 물류 서비스 업체 선택의 FSEM모형연구	제3자 물류 업체의 신뢰도, 운영능력과 관리능력 등 물류 업체의 선정 평가지표를 정립함	문헌연구 FSEM
魏世奇, 蔡临宁 (2007)	제3자 물류 공급업체의 선택과 평가지표 체계 연구	23가지 지표를 선정해서 제3자 물류 업체의 선정 평가지표 체계를 갖추고 지표 체계의 선정 평가를 모색함	문헌연구
卜梅 (2011)	국내외 농산물 콜드체인 물류발전의 비교 연구	선진국과 비교시 중국 콜드체인 물류 업체의 낙후 원인은 제3자 물류 업체를 활용하지 못하고 관련 법규의 제정이 부족한 것임	문헌연구 통계분석
石军刚 (2012)	제3자 농산물 물류 서비스 업체의 선택 방법에 관한 연구	농산물 물류 모델과 제3자 물류업체 선택의 필요성을 통해서 5가지 지표를 제3자 물류업체의 주요 평가지표로 선정	주요 요인 분석법
潘鸿 (2013)	콜드체인 식품기업의 물류 서비스 업체의 선정 연구	제3자 물류 업체의 선정 지표와 장단점 정리를 분석하고 콜드체인 물류 업체의 선정 평가지표 체계를 구축	설문조사 AHP-TOPSIS 사태분석
赵芳妮 (2015)	친환경 농산물 콜드체인 물류업체의 지표체계의 구축과 응용	빈도분석법과 전문가 채점법에 따라 24개 농산물 콜드체인 녹색물류 평가지표를 총괄, 선정하였고 지표의 종합적인 분류 처리	문헌연구 빈도분석법 전문가채점법 사태분석
王静 (2017)	우리나라 콜드체인 식품의 물류에 대한 연구	중국 식품 콜드체인 물류업체 문제점, 부족, 미래의 변화 추세, 주요 영향 요인을 찾고 계량경제모델을 통하여 전자상거래의 새로운 운영모델 제기	문헌연구 계량경제모형
高雅 (2017)	도시 식품 콜드체인 물류 B2B/B2C 융합 공동 배송과정의 재생	도시 식품 콜드 체인 물류 배송 과정에 대한 연구를 하고 콜드체인물류 배송의 효율성 을 높이고 기업 배송 원가를 감소시키는 기대를 제시하였음	BPR이론 프로세스 모델링 방법 사태분석

본 연구는 제3자 물류업체 선정요인을 기반으로 하여 콜드체인의 특성을 반영한 다양한 요인을 종합하여 구조화시키고 이를 분석하였다는데 차별성이 있다. 또한 중국에서 수행된 연구도 반영하여 중국 내 콜드체인 물류 현황, 상황, 실무와 연관되도록 연구를 진행하였다.

Ⅲ. 물류업체 선정요인

선행연구에 따르면 물류 공급업체의 경험 수준, 환경 수준 그리고 설비 정보 수준은 제3자 물류업체 선정에서 중요한 요인으로 나타났다.(Dickson, 1966) 张颖敏 외 (2006)는 제3자 물류 공급업체의 선택은 업체의 물류 시설 설비 등 하드웨어 능력, 서비스의 지속적 개선 능력 및 물류 서비스 품질 등 방면에 대해서 중점적으로 점검해야 하고 비용에 우선순위를 두지 않는 기업도 다수 존재한다라는 것을 발견하였다. Dickson(1966)은 물류업체 선정에 대한 최초 연구를 진행하여 100여명 구매담당자를 대상으로 사전 설문조사를 실시했고 23가지 물류업체 선정 평가지표를 선별하였다. 물류 서비스 제공업체는 주문 수량에 근거하여 물류 서비스를 정확하게 제공한다.(Dickson, 1966) 다시 말해, 납품 서비스 날짜와 수요 날짜를 정확하게 하여 주문할 때의 편리성이 중시되는 분야이다. 이를 바탕으로 Den Ouden et al. (1996)은 식품 공급사슬 망의 개념을 제시하였다. 식품 공급사슬망은 제품과 물류비용을 낮추고 식품 안전과 품질을 높이기 위해 실시하는 일체화 운영 방식을 주장하였다. 또한 생산, 가공과 판매 등 환적이 집합된 물류 공급사슬 망을 분석하였다. 한편, 물류 공급자들이 기업의 요청에 따라서 원활하게 배송하고 운영할 수 있느냐의 능력 또한 기존 3자물류업체와 마찬가지로 중요하다.(张颖敏 외, 2006)

최근 중시되고 있는 환경분야에 관한 부분도 콜드체인 물류에서 중요해 지고 있다. 최근 제3자 물류업체들은 물류 활동 영위 시 탄소와 가스 등의 오염 배출 감축하는 것(생산과 운반 과정에서 창고에 저장되는 탄소 배출 총량의 감소) 뿐만 아니라 동시에 미세 먼지(PM), 이산화탄소(CO₂), 황산화물(SO_x)의 감소와 질소산화물(NO_x)의 배출량도 줄이기 위해 노력하고 있다. 특히 제3자 콜드체인업체들은 부패성이 높은 음식의 낭비를 감소시키고 고형 폐기물의 배출을 줄이는 동시에 위험, 유해 및 독성 물질의 배출까지 줄이는 것에도 많은 노력을 기울이고 있다.(赵芳妮, 2015) 이와 더불어 천연가스, 알코올과 휘발유를 섞어서 만든 연료로 사용하는 운송수단 등 녹색물류 설비를 사용한 운송을 통해 오염물질 배출을 최소화하는 것도 중요하다.(Joshi et al., 2009; 赵芳妮, 2015) 그뿐만 아니라 철도, 해운 등 선택 가능한 친환경 운송 방식을 선택하고 일관되게 복합 수송 방식을 시행해서 합리적인 운송 방식을 채택하고 있다. 본 연구는 기존의 제3자 물류서비스 제공업체 선정

에 관한 평가 지표와 콜드체인 물류서비스에 관한 선행연구를 살펴보고 이를 종합하여 <표-4> 같은 지표를 구성하였다.

콜드체인 물류업체의 선정요인은 학자들마다 견해차가 있지만 종합적인 논리관계 파악과 각 요인들의 비교·조작·계량화 등을 고려하여 체계적인 선정요인의 집합을 완성할 수 있다. 본 연구에서는 선행연구 분석을 통해 콜드체인 3자 물류업체 선정요인을 선택하였는데 일반적인 물류업체 선정기준에 콜드체인 관련 선행연구를 결합하여 요인의 선택 및 조작적 정의를 완성하였다. 그 결과 <표 3>에서 볼 수 있듯, 상위요인은 서비스, 녹색물류활동, 운영능력, 이미지를 선택하였고 각 상위요인은 4개씩의 하부요인을 갖도록 구성되었다.

■ 표-4. 콜드체인 3자 물류업체 선정요인 ■

상위요인	하부요인	관련문헌
서비스	서비스 역량 실시간 모니터링 시스템 경쟁력 있는 물류원가 정시성	Dickson(1966) Zhang et al.(2006) Weber et al.(1991)
녹색물류활동	유해물질 배출 감축 그린 포장 에너지 소모 감축 녹색 물류 설비	Zhao(2015) Shashi et al.(2017) Zhang et al.(2006) Rohit et al.(2009)
운영능력	문제해결능력 호환성 능력 물류 리스크 대응능력 물류법규 준수능력	Zhang et al.(2006) Kumar(2008) Kumar & Singh(2012)
기업 이미지	평판 관계 구전효과 기업의 사회적 책임	Kumar(2008) Wang(2017) Zhao(2015)

- **서비스 역량**: 물류업체의 경험, 설비, 환경 수준을 의미하며 업체가 사용할 수 있는 하드웨어, 소프트웨어 기타 시스템을 의미한다. 구체적으로는 설비의 기술수준, 정보화수준, 환경위생, 정보망 적용률, 서비스 관련 업종 경험 등을 들 수 있다.
- **실시간 모니터링 시스템**: 물류업체가 고객들에게 실시간으로 모니터링 데이터를 전달할 수 있는 시스템으로 고객들에게 현 상황 및 미래의 예측을 할 수 있는 정보를

제공한다. 실시간 온도 제어 시스템, 항변 장치, 자동 센서 등의 선진적 기술이 이에 해당한다.

- **경쟁력 있는 물류원가:** 계약서 상에 제시한 물류 비용으로, 동등한 서비스를 제공할 때 다른 업체보다 비용이 낮은 것을 의미한다. 혹은 동등한 가격에서 더 나은 서비스를 제공하는 것도 이에 해당한다.
- **정시성:** 주문부터 배송까지 서비스 일시와 수요 일시에 정확하게 제품을 배송하는 것을 의미한다. 신선식품 등은 리드타임이 길어지는 경우 소비자가 체감하는 유통기한이 짧아지므로 정시성이 주요한 선정요인이라 할 수 있다.
- **유해물질 배출 감축:** 여기에는 탄소 배출 등 온실가스의 배출 감축 뿐 아니라 미세먼지, 황산화물, 질소산화물 등 대기를 오염시키는 물질 및 각종 유해한 쓰레기(부패한 음식물 및 설비 장비)의 배출 감소도 포함한다.
- **그린 포장:** 친환경 포장 재료를 사용하거나 포장 자체의 사용을 줄이고, 여기에 나가서 포장 재료의 재사용률을 높이는 방안까지 포함한다. 코로나19 이후에 신선식품 배송 증가로 스티로폼 용기 및 아이스팩의 재활용이 문제가 되고 있는데, 본 요인은 이러한 포장에 대한 기업의 고려를 물류업체 선정요인으로 본다.
- **에너지 소모 감축:** 물류 과정에서 화석연료 에너지의 사용을 최대한 줄이거나 에너지 효율성을 높이는 것을 의미한다. 이는 환경친화적인 물류를 완성하는 동시에 비용 절감효과도 가져올 수 있다.
- **녹색 물류 설비:** 일반적으로 녹색 물류 설비라고 하면 대체에너지를 사용하는 것을 의미한다. 즉 태양 에너지, 풍력발전, 지력발전 등을 이용하여 냉동창고에 에너지를 공급하거나 전기, 바이오매스, 수소 등의 연료를 사용하는 운송수단을 사용하는 것 등이 이에 해당한다.
- **문제해결능력:** 물류업체가 소비자 기업의 요구사항에 맞게 원활한 물류운영을 할 수 있는 역량을 의미한다. 신선식품류는 종류별로 온도 기타 요구사항이 달라지고 때로는 추가적인 장비가 필요하기 때문에 문제해결능력은 필수라고 할 수 있다.
- **호환성 능력:** 호환성은 물류업체와 소비자 기업 간의 시스템 호환성과 기업 문화의 동질성을 의미한다. 일단 시스템 호환성이 있으면 업무 효율 및 정보의 정확성은 크게 향상될 수 있다. 여기에 기업 문화의 동질성이 있다면 목표를 설정하고 협력사항

을 구축하는데 도움이 되어 운영능력 향상이 가능하다.

- **물류 리스크 대응능력:** 물류운영 상의 긴급상황이 발생하였을 때 물류업체가 이에 대응한 문제해결을 할 수 있는지에 관한 역량이다. 리스크 대응능력은 선제적인 대응과 사후적인 대응을 모두 포함하며, 소비자 기업의 피해를 최소화 하면서 단시간에 원래의 운영수준으로 회복하는 것을 의미한다.
- **물류법규 준수능력:** 국가별 지역별로 물류의 발전 수준은 다양하기 때문에 동일한 물류운영 수준을 맞추기 위해서 유연한 물류 운영이 요구된다. 이러한 유연성은 물류법규가 허용하는 범위 내에서 이루어져야 하기 때문에 운영능력을 탄력적으로 가져가면서도 법규는 준수하는 능력이 필요하다.
- **평판:** 물류업체의 명성이며 신용을 의미하며 비화폐적인 자산이라 할 수 있다. 이는 업종 내에서의 위상과 이미지를 나타내며 소비자 기업에 의한 브랜드 가치 평가가 객관적인 잣대로 사용이 된다.
- **관계:** 3자 물류업체는 소비자 기업 뿐 아니라 물류기능을 공급하는 업체들과도 긴밀한 유대관계가 있어야 한다. 이는 장기적인 목표설정을 가능하게 하고 상생을 통한 정보교환과 이익의 공정한 분배를 가능하게 하고 긍정적인 이미지를 심어준다. 콜드체인과 같이 부가가치가 높은 물류에서는 비용 대비 이익을 유지하기 위해 장기적인 고객관계 형성이 필수라고 할 수 있다.
- **구전효과:** 업계에서 긍정적인 구전은 물류업체의 신뢰도를 상승시키며 브랜드 이미지를 높이는 계기가 된다. 콜드체인과 같이 특수한 물류에서는 탁월한 운영능력 뿐 아니라 고객응대 등 서비스 품질도 구전이 되는 이미지에 포함이 된다.
- **기업의 사회적 책임:** 콜드체인 물류의 1차 소비자는 기업이지만 궁극적으로는 먹거리의 최종소비자까지 연관이 될 수 있는 산업이기 때문에, 일반 B2B 물류에 비해서 기업의 사회적 책임이 강조된다. 사회적 책임이 미흡한 회사는 최종소비자가 외면을 하고 이에 따라 소비자 기업 역시도 선정에 곤란을 표출하는 경우가 생기게 된다.

IV. 연구 방법

1. 계층적 분석 기법 방법론 고찰

계층적 분석 기법(Analytic Hierarchy Process: AHP)은 다수의 요인들을 계층적으로 분류하면서 그 중요도를 쌍대비교를 통하여 평가하는 방법이다.(Satty, 1990) 특별히 의사결정을 위한 요인이 여러 가지가 있을 때 각 요인에 상대적 가중치를 부여하여 특정한 선택옵션에 대한 평가를 하도록 돕는다. 연구 방법은 대개 계층구조의 설계, 평가, 대안선정의 단계를 거치게 되는데, 본 연구에서는 III장에서 계층구조를 설계하였고 V장에서 요인의 평가를 수행을 하였다.

AHP는 물류 연구에서 자주 쓰이는 방법론이며 정부에서 예비타당성을 판단할 때에도 정성적 평가를 하는데 쓰이기도 한다. 이는 본 연구처럼 공급업체의 선정과 같은 의사결정에 사용되기도 하지만 보다 넓은 분야에 활용이 되고 있다. 예를 들어 김길수(2008)은 AHP를 이용하여 항만의 경쟁력을 제고하기 위한 4개의 상위요인과 15개의 하부요인을 도출하고 이를 이용하여 항만의 주 역할자가 되어야 할 조직에 대한 평가를 하였다. 이재민·양종서(2013)는 조선업체, 해운업체, 국가금융업체 별로 선박금융 지원정책 대안에 대한 선호도를 AHP를 통해 조사하였으며 그 결과 해운업체들이 정책금융의 혜택을 가장 적게 받는 것으로 나타났다. 황의찬·민정웅(2009)은 물류보안 연구에 AHP를 사용하였으며 인천항과 관련한 해상운송인, 항만터미널, 전문가 그룹의 견해를 비교 분석하였다.

AHP를 통한 요인의 분석은 몇 가지 단계로 이루어진다. 계층분석과정은 계층구조의 설계 단계, 평가 단계, 그리고 대안 선정단계를 거치게 된다

1) 쌍대비교행렬

계층분석과정은 측정 방법과 척도의 특징이 있다. 상대적 중요도 측정은 쌍대비교 개념을 사용하며 쌍대비교를 통해 의사 결정요소들의 쌍대비교 행렬을 구한다. 쌍대비교는 계층구조의 어느 한 수준에 속한 두 요소들을 바로 위 수준의 의미에 입각하여 상대적으로 비교한다.

즉, 상위 계층(A_k) 중에서 각각 하위 계층($A_1, A_2 \dots A_n$) n 개의 요소에 대하여 $n(n-1)/2$ 회의 비교를 수행하고 다음 <표-5>과 같은 쌍대비교 행렬을 구성할 수 있다.

■ 표-5. 쌍대비교 행렬 ■

A_k	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
...	...	...	...	...
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

이때 각 요소의 상대적 중요도 W_i, W_j 와 a_{ij} 의 관계는 $W_i/W_j=a_{ij}(i, j=1, 2, 3, \dots, n)$ 이다. 이렇게 만들어진 행렬 A 는 아래와 같다.

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_j \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_j \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & \dots & w_3/w_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_i/w_1 & w_i/w_2 & \dots & w_i/w_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ a_{31} & a_{32} & \dots & a_{3j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

이 행렬에 column vector) 곱하면 $AW=nW$ 가 성립한다. 이 행렬 중에서 제시된 a_{ij} 는 행렬 A 에 대해서 요소 i 의 중요도가 요소 j 의 중요도를 비교해서 상대적인 중요 정도의 판정값이다.

2) 중요도 계산

의사 결정을 위한 요소의 수가 n 개라면 의사결정자는 $n(n-1)/2$ 번의 쌍대비교를 실시하여 쌍대비교치 a_{ij} 를 얻게 된다.

계층분석과정에서 중요도 계산식은 다음과 같다. 의사결정을 위한 n 개의 요인들을 각각 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 이라 하고 각 요소들의 중요도를 $W_1, W_2, \dots, W_n$ 이라 하면 다음과 같은

규칙과 행렬 A 로 표현된다. $A = a_{ij} (i = 1, 2, \dots, n)$ 라 하면 a_{ij} 는 다음의 규칙을 따른다.

$$\begin{cases} a_{ij} = 1 \\ a_{ij} = \frac{1}{a_{ij}} (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \end{cases} \quad (2)$$

즉, 만약 $a_{ij} = a$ 이면, $a_{ij} = \frac{1}{a}, a \neq 0$ 이다.

다음으로 행렬의 정규화를 다음과 같이 시행한다.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

다음으로 각각의 열은 정규화 후의 판단 행렬은 행으로 합치한다.

$$w_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

그리고 벡터 $w' = (w'_1, w'_2, \dots, w'_n)^T$ 정규화를 시행한다.

$$w_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

이에 따라서 벡터 $w' = (w'_1, w'_2, \dots, w'_n)^T$ 는 행렬 A 의 특성 벡터식(characteristic equation)의 해를 구해 W 를 도출할 수 있다. 이때 특성방정식의 근 $\lambda_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 는 가장 큰 근 $\lambda_{\max}$ 값을 구할 수 있다.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{aw}{w_i} \quad (6)$$

따라서 요소 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 의 중요도는 특성방정식의 근 $\lambda_{\max}$ 에 대응하는 특성벡터(eigenvector)로서 얻어진다.

3) 일관성 검증

Saaty(1990)는 평가자가 평가한 쌍대비교의 결과에서 얻은 행렬의 관계식으로부터 평가자가 일관성 있는 판단을 내렸음을 검증할 수 있는 일관성지수(consistency index: C.I.)를 개발하였다. 이러한 특성을 이용하여 일관성지수 (C.I.)와 일관성비율(consistency ratio: C.R.)을 구하는 공식을 제시할 수 있다.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (7)$$

이때 n 은 행렬의 최대 고유치

행렬 A 가 일관성을 충족하는지 판단하기 위해서 CI 와 RI (Average random consistency indicator)를 비교를 해야 한다. RI 지수는 아래 <표-6>와 같다.

■ 표-6. RI 지수 ■

차수	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

이를 통해 일관성 비율(CR) 값을 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

앞의 중요도 계산식에서 행렬 A 가 일관성(consistency)을 충족한다면 $CR < 0.1$ 이 성립함을 알 수 있었다. 반면에 행렬 A 가 일관성을 충족하지 못한다면 $CR > 0.1$ 이 된다.

2. 설문설계와 수집

본 연구는 중국에서 콜드체인을 담당하는 3자 물류업체를 평가하는데 필요한 다양한 선정 요인의 우선순위를 분석하는데 목적이 있다. 이전 장에서 살펴 본 4가지 상위요인과

16가지 하부요인을 기초로 하여 어떠한 요인이 가장 우선시 되는 요인인지 실증적으로 분석을 하였다. 이를 위해 설문지를 이용한 자료 수집을 하였고, <그림 1>과 같이 두 가지 요인의 상대적 중요성을 직접적으로 평가하는 쌍대비교(pair-wise comparison)를 이용하여 설문지를 구성하였다.

Ⅱ 그림-1. 설문지에 사용된 쌍대비교 Ⅱ

항목	척도																항목
	9	7	5	3	1	3	5	7	9								
운영능력	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	이미지

척도	척도의 의미	
1	동등한 중요성(equally important)	
3	다른 대안에 비해 조금 중요함(moderately more important)	
5	비교적 중요함(strongly more important)	
7	매우 중요함(very strongly important)	
9	절대적으로 중요함(extremely more important)	
2.4.6.8	인접한 척도값 들의 중간값(intermediate values)	
역수	한 요소가 다른 요소보다 중요한 경우, 후자의 중요도는 전자의 중요도와 비교하여 그 역수의 값을 가짐.	

설문의 대상으로는 물류업체와 고객업체가 고려가 되었는데, 최종적으로 물류업체에게 설문을 하는 것으로 결정하였다. 이유는 콜드체인 물류업체는 이미 50대 기업 리스트가 나와 있는 반면, 고객기업은 일반 공급사슬과 콜드체인을 사용하는 고객기업이 분류가 되지 않아 설문조사의 대상을 선정하는데 어려움이 있었기 때문이다. 본 연구에서는 중국 콜드체인 물류 산업망에 게시된 통계 데이터를 이용하여 콜드체인 50대 물류업체 리스트를 추출한 후 이들 기업의 콜드체인 물류 담당자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2018년 12월부터 2019년 3월까지 약 4개월에 걸쳐 수행되었으며 최종적으로 19부를 회수할 수 있었다. 이 중에서 일관성 기준을 만족하지 못한 3부는 제외하여 총 16부가 실증 분석에 활용이 되었다. <표-7>에서 나타난 바와 같이 2018년 6월 기준 중국 콜드체인 50개 대기업 명단 중 16개의 기업이 응답하였다.

표-7. 설문 응답 기업

기업명	순위	기업명	순위
河南鮮易供應鏈有限公司 (허남 선이공급망 물류회사)	3	上海世權物流有限公司 (상하이 세권 물류회사)	32
漯河雙匯物流投資有限公司 (루위허 쑤안후이물류투자회사)	6	上海中外運冷鏈運輸有限公司 (상하이 중외운콜드체인 물류회사)	34
上海安鮮達物流科技有限公司 (상하이 안선다물류테크놀로지)	7	上海鮮波隆供應鏈管理有限公司 (상하이 선보롱공급망 물류회사)	36
濟南維爾康實業集團有限公司 (지난 웨이올강 실업유한회사)	14	上海交榮冷鏈物流有限公司 (상하이 조용콜드체인 물류회사)	41
河南大用通運物流有限公司 (허난성 대용통운 물류회사)	23	河南大象物流有限公司 (허난성 대상 물류회사)	42
上海源洪倉儲物流有限公司 (상하이 웨안홍창고 물류회사)	25	大連港毅都冷鏈有限公司 (따리엔 강의두콜드체인 물류회사)	43
上海泛亞航運有限公司 (상하이 반아항운 회사)	27	上海眾萃物流有限公司 (상하이 중취이 물류회사)	44
重慶雪峰冷藏物流有限公司 (충칭 설봉 콜드체인 물류회사)	31	重慶友生活冷鏈物流有限公司 (충칭 우생활콜드체인 물류회사)	49

V. 실증분석

1. 상위요인 분석

본 연구에서 상위요인은 서비스, 녹색물류 활동, 운영능력, 이미지의 네 가지로 구성되어 있다. <표-8>은 상위요인에 대한 상대적 중요성 분석결과를 나타내는데, 그 결과 ‘이미지’의 상대적 중요도가 0.3701로 가장 높게 나타났고 ‘녹색물류 활동’이 0.3452의 두 번째 중요도를 나타냈다. 운영능력(0.1850)이나 서비스(0.0997)는 약 30%의 중요성만을 차지하며 3위와 4위에 머물렀다.

표-8. 상위요인의 상대적 중요도

선정 요인	서비스	녹색물류 활동	운영능력	이미지
가중치	0.0997	0.3452	0.1850	0.3701
중요도 순위	4	2	3	1

일관성 비율(C.R) = 0.0038

2. 하부요인 분석

하부요인은 각 상위요인의 구분에 따라 중요도를 판단하였다. 따라서 네 번의 분석이 이루어졌다. 네 번의 분석 모두 일관성 비율은 0.1을 하회하여 일관성 있는 결과임을 보여주었다. 분석 결과 도출 이후 상위요인의 가중치에 하부요인의 가중치를 곱하여 종합적인 중요도도 판단할 수 있었다. <표-9>는 하부요인 분석의 결과를 보여주며 상대적 중요도는 그런 포장, 평판, 구전효과, 물류 리스크 대응능력, 관계가 높았음을 나타낸다.

표-9. 종합 중요도 및 순위

상위요인	상위요인 가중치	하부요인	하부요인 가중치	가중치 종합	순위
이미지	0.3701	평판	0.4899	0.1813	2
		구전효과	0.2827	0.1046	3
		관계	0.1516	0.0561	5
		기업의 사회적 책임	0.0758	0.0281	11
녹색물류 활동	0.3452	그린 포장	0.6147	0.2122	1
		녹색 물류 설비	0.1584	0.0547	6
		에너지 소모 감축	0.1258	0.0434	9
		유해물질 배출 감축	0.1011	0.0349	10
운영능력	0.1850	물류 리스크 대응능력	0.5087	0.0941	4
		문제해결능력	0.2672	0.0494	7
		호환성 능력	0.1207	0.0223	12
		물류법규 준수능력	0.1033	0.0191	14
서비스	0.0997	서비스 역량	0.4814	0.4800	8
		정시성	0.2200	0.0219	13
		경쟁력 있는 물류원가	0.1678	0.0130	15
		실시간 모니터링 시스템	0.1307	0.0167	16

3. 분석 결과 논의

본 연구의 흥미로운 결과는 기존에 물류업체들에게 요구되었던 중요한 역량인 운영능력이나 서비스 수준보다 이미지와 녹색물류 활동의 중요성이 더 높았다는 점이다. 이러한 결과에는 몇 가지 해석이 가능하다. 첫째로는 콜드체인에 종사하는 대기업의 입장에서는 운영능력이나 서비스 수준은 이미 평준화 되었으며 오히려 이미지를 이용한 마케팅의 극대화나 환경친화적 물류 파트너십을 내세우며 수요기업들에게 부가가치를 제공하는 것이 보다 중요한 선정 요인이 된다는 해석이다. 둘째로는 중국 내에서 중요시 여기는 관계마케팅이 반영되었다는 해석이다. 만약 관계마케팅이 운영능력이나 서비스 수준을 대체하거나 보완할 수 있는 내용이 된다면 이미지가 다른 선정요인들을 압도할 수밖에 없다.

하부요인의 종합적 중요도를 비교하면 그린 포장이 1위를 차지했는데, 콜드체인 물류업체와 계약하는 기업 뿐 아니라 그 기업의 최종소비자에게까지 환경친화적 기업임을 어필할 수 있다는 점에서 그 중요성이 인정이 된다. 비록 비용이 추가적으로 들더라도 그린 포장장을 이용하여 가장 중요한 상위요인인 이미지가 상승이 된다고 하면 차후에 물류업체로 선정될 수 있는 가능성은 더욱 높아진다.

2위, 3위, 5위는 이미지의 하부요인인 평판, 구전효과 및 관계로, 중국 내에서 일반적인 관계마케팅의 특징을 잘 보여준다. 만약 우리나라의 콜드체인 물류기업이 중국에 진출하기 위해서는 핵심 역량과 기술을 강조하면서 평판 및 구전효과를 높이고 소비자 기업과의 관계관리를 확립하는 방향으로 전략을 세워야 함을 보여준다.

운영능력과 서비스에서 가장 중요하게 생각되는 요소는 4위를 차지한 물류 리스크 대응능력이다. 콜드체인은 화물과 운송·보관의 특성상 일반 화물의 공급사슬보다 문제의 소지가 있는 사건들이 많이 발생할 수 있다. 최근 우리나라에서 운송수단 간 환적 시에 상온에 놓였던 백신이 전량폐기 된 사건에서 보듯이 온도에 민감한 상품과 운영 미숙이 합쳐지면 물류 리스크는 증가한다. 따라서 물류 리스크를 미리 파악하여 발생 확률을 줄여나가고 대응능력을 향상하여 물류에 차질이 생기더라도 빠르게 대응하여 그 영향을 최소한으로 줄여 나가는 전략이 필요하다. 이는 콜드체인의 안정성을 향상 시킨다는 점에서 비용절감이나 기타 운영 및 서비스 역량보다 우선시 되는 요인이라 할 수 있다.

VI. 결 론

1. 연구의 요약

글로벌화를 통해 중국은 빠른 경제성장을 할 수 있었고, 이에 따라 신선식품에 대한 소비자의 요구도 높아지고 있다. 이러한 시류에 편승하여 콜드체인은 급속한 발전을 맞이하고 있으며 물류 아웃소싱의 증가에 따라 콜드체인을 담당하는 3자 물류업체의 경쟁력 강화도 주목을 받고 있다. 본 연구는 콜드체인 3자 물류업체 선정요인에 제시하고 선정요인의 상대적 중요도에 대한 분석을 통해 3자 물류업체가 경쟁력을 향상 시킬 수 있는 방안에 대해 논의를 하였다. 그 결과 상위요인으로는 이미지와 녹색물류 활동이 중요한 선정요인임이 파악되었으며, 하부요인으로는 그린 포장, 평판, 구전효과, 물류 리스크 대응능력, 관계 등이 중요한 요인임을 도출하였다. 중국 내 물류업체나 중국에 진출하려는 콜드체인 물류업체의 경우 이러한 주요 선정요인을 극대화 하여 콜드체인 물류 시장에서 경쟁력을 높일 수 있을 것이다.

2. 연구의 시사점

본 연구는 몇 가지 학문적 시사점과 실무적 시사점을 제공한다.

가장 중요한 학문적 시사점은 기존의 물류업체 선정요인 관련 연구, 콜드체인이라는 연구배경, 중국 내 3자 물류라는 특징을 혼합하여 종합적인 선정요인을 제공하고, 선정요인에 대한 상대적 중요도를 분석하였다는 점이다. 본 연구는 기존 연구에서 강조되지 않았던 녹색물류 활동 등을 추가하여 기존에 강조되었던 운영활동이나 서비스보다 더욱 중요한 선정요인임을 밝혀내었다. 유엔의 지속가능개발 아젠다 등과 맞물려 미래의 연구에서는 녹색물류 활동 역시 물류업체 선정에 중요하게 고려해야 한다는 점을 본 연구는 시사한다. 또한 중국 내에서 통용되는 관계마케팅이 물류업체 선정에도 강력한 영향을 미친다는 것을 다시 한 번 강조하였다.

실무적 시사점으로는 물류 업체의 브랜드 가치 제고, 녹색물류 혁신, 물류의 안정성 확

보 등을 들 수 있다. 먼저 중국 내 물류업체들은 탁월한 서비스와 합리적 가격 뿐 아니라 소비자들의 평판과 구전효과를 높일 수 있는 이미지를 구축해야 한다. 이미지는 물류업체 선정의 가장 중요한 요소이며, 운영이나 서비스를 다 합친 것보다도 중요성이 크기 때문이다. 더불어 기존에는 효율성만을 추구하여 환경에 대한 고려를 하지 않았다면, 이제는 녹색물류 활동이 새로운 부가가치를 창출하고 고객에게 긍정적인 이미지를 형성한다는 인식 하에 녹색물류를 강조해야 한다는 것을 본 연구는 시사한다. 마지막으로 운영능력과 서비스 역량 중 가장 중요한 것은 물류 리스크 대응능력 등으로 안정성을 확보하는 것임을 본 연구 결과는 보여준다.

3. 연구의 한계

본 연구의 연구 결과의 함의에도 불구하고 다음과 같은 한계가 있다. 첫 번째로 물류업체 선정요인을 소비자 기업이 아닌 물류 기업을 대상으로 설문조사 했다는 점이다. 소비자 기업이 설문을 했다면 결과는 달라질 수도 있기 때문이다. 둘째는 콜드체인에 종사하는 물류업체 전체가 아닌 16개 기업의 설문응답으로만 분석이 이루어졌다는 점이다. 향후에는 조금 더 많은 샘플에 대한 조사가 필요하다고 할 수 있다. 마지막으로 중국 내 콜드체인에 대한 조사로 학문적 일반화에 한계가 있다는 점이다. 이는 이후의 연구가 동일한 선정요인을 이용하여 다른 나라에서 연구를 수행한다면 극복할 수 있는 한계가 되리라 생각한다.

Acknowledgement: 본 연구는 제 1저자의 경북대학교 석사학위논문을 재구성하여 작성한 연구임

투고일	2012. 10. 19
1차 심사일	2020. 12. 04
게재확정일	2020. 12. 29

■ ■ 참고문헌

1. 김길수. 2008. 「AHP방법에 의한 항만경쟁력 주역할자의 확인에 관한 연구」. 『해양정책연구』, 제23권 제1호, pp. 199-218.
2. 선일석·안성진. 2018. 「의약품 콜드체인 3자 물류업체의 선정요인이 만족도에 미치는 영향에 관한 실증연구」. 『한국항만경제학회지』, 제34권 제3호, pp. 1-16.
3. 이재민·양중서. 2013. 「선박금융 지원정책 대안에 대한 선호도 비교 연구」. 『해양정책연구』, 제28권 제1호, pp. 1-26.
4. 천영선·박정섭. 2017. 「AHP기법을 이용한 글로벌 콜드체인 물류허브 입지선정요인에 관한 연구 -신선식품을 중심으로-」. 『한국물류학회지』, 제27권 제6호, pp. 59-70.
5. 천영선·권문규·송상화. 2017. 「컨조인트 분석을 이용한 글로벌 콜드체인 운송경로 선택요인에 관한 연구 -신선식품 및 국내 주요거점을 중심으로-」. 『한국물류학회지』, 제27권 제5호, pp. 53-63.
6. 황의찬·민정웅. 2009. 「AHP를 이용한 인천항 물류보안 평가에 관한 연구」. 『해양정책연구』, 제24권 제1호, pp. 1-25.
7. Abad, E., Palacio, F., Nuin, M., de Zarate, A.G., Juarros, A., Gomez, J.M. and Marco, S.. 2009. "RFID Smart Tag for Traceability and Cold Chain Monitoring of Foods: Demonstration in an Intercontinental Fresh Fish Logistics Chain." *Journal of Food Engineering*, Vol. 93, No. 4, pp. 394-399.
8. Dickson, G.W. 1966. "An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions." *Journal of Purchasing*, Vol. 2, No. 1, pp. 5-17.
9. Hallie, F. and Christopher, W. 2005. "Cold Chain Concerns." *Pharmaceutical Technology*, Vol. 29, No. 4, pp. 44-50.
10. Joshi, R., Banwet, D.K. and Shankar, R. 2009. "Indian Cold Chain: Modeling the Inhibitors." *British Food Journal*, Vol. 111, No. 11, pp. 1260-1283.
11. Lütjen, M., Dittmer, P. and Veigt, M. 2013. "Quality Driven Distribution of Intelligent Containers in Cold Chain Logistics Networks." *Production Engineering*, Vol. 7, pp. 291-297.

12. Ouden, M., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M. and Zuurbier, P.J.P. 1996. "Vertical Cooperation in Agricultural Production Marketing Chains with Special Reference to Product Differentiation in Pork." *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 12, No. 3, pp. 277-290.
13. Saaty, T.L. 1990. "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process." *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, No. 1, pp. 9-26.
14. Shashi, Cerchione, R., Singh, R., Centobelli, P. and Shabani, A. 2018. "Food Cold Chain Management: From a Structured Literature Review to a Conceptual Framework and Research Agenda." *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 29, No. 3, pp. 792-821.
15. Weber, C.A., Current, J.R. and Benton, W.C. 1991. "Vendor Selection Criteria and Methods." *European Journal of Operational Research*, Vol. 50, No. 1, pp. 2-18.
16. 卜梅. 2011. 「国内外农产品冷链物流发展比较研究」. 『物流工程与管理』, 11, pp. 33-35.
17. 高雅. 2017. 『城市食品冷链物流B2B/B2C融合共配流程再造』. 北京交通大学
18. 韩宇红. 2006. 「发展我国冷链物流的对策研究」. 『农产品加工』, 6, pp. 29-32.
19. 徐亚妮·张仁颐. 2011. 「第三方冷链物流企业运营发展策略」. 『物流科技』, 6, pp. 118-120.
20. 潘鸿. 2013. 『冷链食品企业物流外包服务商选择研究』, Doctoral dissertation, 南京农业大学
21. 史祎馨·张丹松. 2006. 「基于模糊综合评判法的第三方物流服务商选择模型研究」. 『物流科技』, 29(9), pp. 5-8.
22. 石军刚. 2012 「农产品第三方物流服务商选择方法研究」. 『安徽农业科学』, 40(10), pp. 6255-6256.
23. 王静. 2017. 『我国食品冷链物流研究』, Master's thesis, 对外经济贸易大学.
24. 魏世奇·蔡临宁. 2007. 「第三方物流供应商选择和评价指标体系的研究」. 『商場現代化』, 10(493), pp. 127-128.
25. 赵倩钰. 2009. 「资源型企业绿色物流管理研究」. 『物流技术』, 28(6), pp. 122-125.
26. 张筱梅. 2017. 「关于加快发展冷链物流保障食品安全促进消费升级的实施意见」. 『专用汽车』, pp. 43-44.

27. 张颖敏·朱福良·刘海金. 2006. 「企业如何选择第三方物流服务供应商」. 『现代企业』, 12, pp. 56-57.
28. 张建奇. 2018. 「农产品冷链物流发展基础与形势问题透视与对策」. 『物流工程与管理』, pp. 7-11.
29. 中华人民共和国中央人民政府. 2017. 『关于加快发展冷链物流保障食品安全促进消费升级的意见』

해양정책연구 논문투고지침

1. 발간목적 및 간기

가. 해양정책연구(Ocean Policy Research)는 한국해양수산개발원의 공식 학술지로서 해양 수산 인문·사회과학 분야에서 이루어진 창의적인 연구를 게재하며, 기타 관련된 논문은 편집위원회의 결정에 의하여 게재할 수 있다.

나. 해양정책연구는 연 2회 발간하며, 발간일은 각각 6월 30일과 12월 31일로 정한다.

2. 학술지 연구윤리

가. 다음과 같은 연구부정행위가 있는 논문은 게재하지 않으며, 관련 세부사항은 한국해양수산개발원 연구윤리규칙에 따른다.

- 1) “**위조**”는 존재하지 않는 데이터 또는 연구결과 등을 허위로 만들어내는 행위를 말한다.
- 2) “**변조**”는 연구과정 등을 인위적으로 조작하거나 데이터를 임의로 변형·삭제함으로써 연구 내용 또는 결과를 왜곡하는 행위를 말한다.
- 3) “**표절**”이라 함은 타인의 아이디어, 연구내용·결과 등을 정당한 승인 또는 인용 없이 도용하는 행위를 말하며, 저자 자신의 과거 출판물 등을 사용하면서 그 출처를 밝히지 않는 “자기 표절” 행위를 포함한다.
- 4) “**부당한 논문저자 표시**”는 연구내용 또는 결과에 대하여 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 감사의 표시 또는 예우 등을 이유로 논문저자 자격을 부여하는 행위를 말한다.
- 5) 기타 학계에서 통상적으로 용인되는 범위를 심각하게 벗어나는 행위

나. 중복게재를 하여서는 아니된다. 중복게재 발견 시 향후 2년간 해양정책연구 투고를 금지한다.

3. 원고 제출

가. 해양정책연구에 논문을 투고하고자 하는 경우, 모든 저자는 먼저 해양정책연구 온라인 관리시스템(<https://kmi.jams.or.kr>)에 회원으로 가입하여야 한다.

나. 원고는 온라인으로 제출한다.

- 다. 투고자는 논문 외에 별도의 투고신청서를 첨부 등록하거나 편집위원회(journal@kmi. re. kr)에 제출하여야 한다.
- 라. 게재가 확정되면 모든 저자는 연구윤리준수서약서와 저작권양도각서 사본을 한국해양수산개발원에 팩스(051-797-4359) 또는 이메일(journal@kmi. re. kr)로 제출하여야 한다.
- 마. 투고자는 어떠한 경우에도 **해양정책연구**의 규정상 발간일(6월 30일, 12월 31일)로부터 5일 이전에 최종 논문을 등록하여야 하며, 투고자의 귀책사유로 그러하지 못할 경우, 해당 논문은 이전 심사결과에 관계없이 게재불가로 처리한다.
- 바. 본 논문투고지침에 부합되지 않는 원고는 접수하지 않는다.

4. 원고 작성

가. 일반사항

- 1) 원고는 맞춤법과 문법에 맞게 한글 또는 영문으로 작성한다.
- 2) 원고 분량
영문초록, 본문, 참고문헌, 표나 그림 등을 포함한 총 페이지 수는 한글은 20쪽 이하, 영문은 6,000단어 이하를 원칙으로 하며, 부득이 이를 초과하는 경우에는 그 사유를 편집위원회에 적절히 소명하여야 한다.
- 3) 원고 편집
원고는 A4 용지에 한글 또는 MS Word로 작성하고, 서체는 신명조, 글자크기는 11포인트, 줄간격은 180%로 작성한다(기타 편집양식은 샘플 원고를 반드시 참조).
- 4) 약어 사용
영문 약자를 사용할 때는 처음 사용할 때에 단어 전체를 표기하고 괄호 안에 약어를 제시한다. 단, 논문제목에는 약어를 사용하지 않는다.
- 5) 띄어쓰기
괄호()를 사용할 때의 띄어쓰기는 괄호() 앞에 영문이나 숫자가 올 때는 띄어 쓰고, 국문이 올 때는 붙여서 쓴다. 괄호() 다음에 오는 조사는 붙여서 쓴다.

나. 원고의 구성

- 1) 원고는 논문제목(국영문), 저자이름(국영문), 초록(영문), 주제어(영문, 5개 이상), 본문, 참고문헌의 순으로 구성한다.

- 2) 영문초록은 200단어 이내로 기술한다.
- 3) 목차별 대소번호는 다음의 예에 따른다.
예) I. > 1. > 가. > 1) > 가) > (1) > (가) > ①
- 4) 본문의 외국어, 한자이름 등은 가능한 한 외래어 표기법에 근거한 한글로 표기하고 첫 번째에 한하여 한글 옆 괄호 속에 원어로 기재한다.

다. 인용표시

1) 원칙

구두, 전자물, 인쇄물 등 그 형태를 불문하고 이미 공중에 발표된 것을 논문의 일부로 삼을 경우, 반드시 그 대상을 밝혀야 한다.

2) 각주

주석은 각주를 원칙으로 한다. 각주에서 인용 문헌이나 자료를 밝힐 때에는 저자명, 발행연도, 쪽범위 등 기본적인 것만 기록하고, 상세 내용은 참고문헌 목록에서 밝힌다. 선행연구 전반을 소개하는 등 피인용문헌의 전부를 대상으로 하는 경우에만 내주를 사용한다.

<기본형식>

저자명(발행연도), 쪽범위.

<예시>

김철수·홍길동(2010), p. 100.

Mankiw, Romer and Weil(1992), pp. 400-401.

R. McCauley(2006), pp. 41-54. 재인용: 송원호 외(2007), pp. 1-5.

3) 참고문헌

- (가) 본문에 인용된 문헌은 반드시 참고문헌 목록에 포함되어야 하며, 본문에 인용하지 않은 문헌을 참고문헌으로 표기하여서는 안 된다. 독자에게 참고용으로 제시하고 싶은 문헌과 자료는 ‘관련자료’로 분류하여 표기한다.
- (나) 저자가 복수일 경우 국문자료는 중점을 써서, 영문자료는 반점과 ‘and’를 써서 나열한다. 동양서의 경우 국문자료와 같다. 각주에서는 해당 자료의 쪽범위까지 제시하는 것이 원칙이며, 참고문헌 목록에서 쪽범위는 생략한다.
- (다) 같은 저자가 같은 연도에 낸 문헌이 여러 개일 때에는 제목 첫 글자의 가나다순 또는 알파벳순으로 정리하고, 발행연도 뒤에 알파벳 a, b, c를 붙여서 구분한다.

- 본문 내 인용 및 각주에도 동일하게 쓴다.
- (라) 참고문헌 목록 기재는 국내자료, 동양서, 서양서, 온라인 자료의 순서로 한다.
- (마) 표기법은 다음과 같다.

〈기본 형식〉

국문자료 : 저자명. 발행연도. 「논문제목」. 『책제목』, 권호, 발행처.
 영문자료 : 저자명. 발행연도. “논문제목.” 책제목, 권호, 발행처.
 온라인자료 : 저자명. 발행연도. 자료명. 웹페이지 주소(인용일자).

〈예시〉

김철수·홍길동. 2010. 「물동량 증가 둔화시대와 항만정책 방향」. 『월간 해양수산』, 제261권, 한국해양수산개발원.

송원호 외. 2007. 『원화 국제화 추진에 따른 장단점 비교와 정책적 시사점』. 대외경제정책연구원.

『조선일보』. 2006. 「국제 유가 하락 언제까지」. (1월 20일)

Curley MAQ, Moloney-Harmon PA, editors. 2001. Critical care nursing of infants and children. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co.

Stuart, G. Principles and practice of psychiatric nursing. 9th ed. Kim SS, Kim KH, Ko SH, translator. 2008. Philadelphia, PA: Mosby.

한국무역협회. 2013. 무역통계. <http://www.kita.net> (2013년 9월 1일)

※ 기타 편저, 번역, 편역 문헌 등은 위의 예를 참고하여 적절히 표기한다.

5. 논문 심사

논문의 심사절차는 한국해양수산개발원 학술지발간규칙에 따른다.

■ 부칙

제1조(시행일) 본 규정은 해양정책연구 편집위원회의 의결을 거쳐 해양정책연구 홈페이지에 게시된 날로부터 시행한다.

논문 투고 동의서

〈논문제목〉

- 국문 :
- 영문 :

모든 저자들은 한국해양수산개발원에서 발행하는 학술지 「해양정책연구」에 위 논문 게재를 신청하면서 다음의 사항에 대하여 동의합니다.

- 아 래 -

1. 본인이 투고한 논문은 다른 학술지에 게재 혹은 출판된 적이 없는 논문입니다.
2. 본인이 투고한 논문이 귀 학술지에 게재된 후 표절로 판명되거나 다른 학술지에 게재된 논문으로 확인된 경우 귀 학술지의 조치에 따르겠습니다.
3. 저자들은 본 논문에 실제적인 공헌을 하였으며 최종 원고의 내용에 동의합니다.
4. 공동논문의 경우 저작권법 규정에 따라 저자 전원의 합의에 의해 대표저자를 결정하였음을 확인합니다.
5. 본인은 위 논문이 「해양정책연구」에 게재될 경우, 본 논문에 따른 권리, 이익, 저작권 및 디지털 저작권에 대한 권한 행사를 귀원에 이양합니다.

저자	교신저자 표시	성명	소속	연락처	자필서명
제1저자					
제2저자					
제3저자					
제4저자					
제5저자					

※ 원고 제출 시 위 양식을 작성, 서명하신 후 팩스 또는 이메일 중 택일하여 「해양정책연구」 담당자 앞으로 보내주시기 바랍니다.
(팩스: 051-797-4359 / 이메일: journal@kmi.re.kr).

20 년 월 일

한국해양수산개발원장 귀하

해양정책연구 원고모집안내

해양정책연구는 한국연구재단(KCI) 등재학술지로서 해양·수산·해운물류·항만 정책분야 등의 논문을 수록하고 있는 국내 유일의 해양산업관련 전문 학술지입니다.

1. 투고방법: 해양정책연구 홈페이지(<http://kmi.jams.or.kr>)에서 회원가입 신청과 승인 후 온라인 투고
2. 응모자격: 해운물류, 항만, 해양, 수산 관련 분야의 전문가 및 연구자 등
3. 논문주제: 해양정책 및 환경, 해운·해사·물류, 항만, 수산, 해양관광, 독도 및 해양영토, 북극해 등 해양 관련분야 자유주제
4. 원고마감: 매년 4월 20일(여름호)
10월 19일(겨울호)
5. 문의처: 기획조정본부 성과홍보실
Tel. 051-797-4385
E-mail: journal@kmi.re.kr
6. 집필요령: 해양정책연구 홈페이지 및 한국해양수산개발원 홈페이지(www.kmi.re.kr) 참조

편집위원장 신승식 전남대학교
편집위원 남정호 한국해양수산개발원
김도훈 부경대학교
우수한 중앙대학교
서영준 경북대학교
홍형득 경북대학교
강종호 경상대학교
김관수 서울대학교
우종균 동명대학교
최지현 제주대학교

해양정책연구

Ocean Policy Research

제35권 제2호 2020년 겨울

1판 1쇄 인쇄 2020년 12월 28일

1판 1쇄 발행 2020년 12월 30일

발행인 장영태

발행처 한국해양수산개발원

퍼낸곳 (주)디자인월드

등록번호 공보사 01615

주소 부산광역시 영도구 해양로301번길 26(동삼동)

전화 051-797-4800

팩스 051-797-4810

www.kmi.re.kr

© 한국해양수산개발원

ISSN 1225-0341