

AIDS 모형을 이용한 국내산 및 수입산 새우 수요체계 분석

강한애¹ · 박철형*

¹한국해양수산개발원 연구원, *부경대학교 해양수산경영경제학부 교수

A Study on Demand System of Domestic and Imported Shrimp using AIDS model

Han-Ae Kang¹ and Cheol-Hyung Park*

¹Researcher, Korea Maritime Institute, Busan, 49111, Rep. of Korea

*Professor, Division of Marine & Fisheries Business and Economics, Pukyong National University, Busan, 48513, Rep. of Korea

Abstract

This study examines the demand system of shrimp imported from top four countries and domestically produced by using AIDS (Almost Ideal Demand System) model. Top four import countries are Vietnam, Ecuador, China, and Malaysia based on the value of imports in 2021. As results of the analysis, the demand system of shrimp turn out to be below. First, the relationship of domestic shrimp and imported shrimp (Ecuadorian and Vietnamese) is identified as complements or substitutes depending on whether the income effect is considered. This result implies that imported shrimp supplements domestic supply against excess demand while homogeneous shrimp products competes with domestic shrimp in fish market. Second, the relationship among imported shrimps turned out to be both substitutes and complements. Especially, the Vietnamese shrimp is complementary with Chinese and Malaysian shrimp, but substitutes of Ecuadorian. It is assumed that adjoining Asian countries shares similar shrimp species and processing system which differentiates from Ecuadorian. Finally, the study included quarter as dummy variable and GDP as instrumental variable of expenditure in the model. The result confirmed that domestic shrimp is highly on demand during the main production season while imported shrimp is mainly demanded during the rest of the season.

Keywords : Shrimp Demand, AIDS (Almost Ideal Demand System), Cross Price Elasticity, Substitutes, Complements

Received 06 April 2023 / Received in revised 17 June 2023 / Accepted 18 June 2023

*Corresponding author : <https://orcid.org/0009-0007-5119-5302>, +82-51-629-5319, chpark@pknu.ac.kr

¹ <https://orcid.org/0009-0006-1431-9874>

© 2023, The Korean Society of Fisheries Business Administration

I. 서 론

우리나라의 對세계 수산물 수입 규모는 2000년대 초반 20억 달러 미만이었으나 2021년 59.5억 달러를 기록하며 수입이 매우 크게 증가해 왔다. 이러한 수입의 증가는 국민 소득의 증가, 건강에 대한 관심 증대, 식품 소비패턴 변화 등에 따라 수산물 수요가 꾸준히 확대되는 가운데 국내 생산 규모는 정체되어 있기 때문으로 판단된다. 특히 새우는 대표적으로 수요가 확대되고 있는 어종으로 생산보다 수입규모가 더 크다. 새우는 젊은 층의 외식소비에서 선호되는 수산물이며(강효슬 · 김지용 · 장영수, 2019), 코로나19가 장기화 되는 동안 냉동 · 간편식 수산물의 온라인 구매가 확대되어(허수진 · 한보현, 2021) 수입수요는 지속될 것으로 전망된다.

국내 수산물 시장에서 새우에 대한 수요는 지속해서 늘어나며 국내 생산과 수입이 모두 증가하고 있다. 국내산 새우도 양식 기술 등의 발달로 생산이 최근 10년(2011~2021년)간 연평균 7.2% 증가하였다. 새우 수입의 연평균 증가율은 3.8%로 생산보다 증가율이 낮았으나 규모가 커서 전체 새우 공급에서 차지하는 비중이 70% 이상으로 높은 수입의존도가 나타나고 있다.

또한 FTA를 통한 시장개방은 새우를 포함한 수산물 수입 증가세를 가속화시키고 있다. 우리나라는 2004년 한-칠레 FTA부터 2021년 영국까지 발효되며 총 57개국과 19건의 FTA를 체결하였다. 특히 새우와 관련된 주요 협정을 살펴보면, 2007년 한-ASEAN FTA, 2015년 한-베트남 및 중국 FTA 협정을 통해 수입산 새우는 저율관세율할당(TRQ, Tariff Rate Quota)을 적용받고 관세가 인하되고 있다. 최근에는 중남미산 새우의 수입 비중도 확대되고 있는데, 추후 에콰도르, 태평양동맹(PA, Pacific Alliance) 등과의 새로운 협정이 추진되면 이러한 증가세는 더욱 가속화될 것으로 전망된다.

이렇게 특정 품목의 수입이 지속해서 증가하는 경우 국내 제품에 대한 수요 축소와 가격 하락과 같은 수입 피해가 야기될 우려가 있다. 특히 새우는 최근 RCEP 협상에서 민감한 품목에 속하였으며, 이미 FTA 직접피해보전제도에서도 새우가 수입 피해를 입은 품목으로 인정되어 새우 생산자들에게 직불금이 지원된 사례가 있다.

따라서 우선적으로 우리나라 수산물 시장에서 소비되는 국내산과 수입산 새우의 수요구조를 파악할 필요가 있다. 국내산과 수입산 가격이 수요에 미치는 영향을 파악하고 경합관계를 확인하는 것이 중요하다. 수입산 새우가 국내산 새우를 대체하고 있는지, 혹은 초과수요에 대해 공급을 보완하고 있는지에 대한 규명이 필요하다. 추가적으로 새우는 수입국이 다변화되어 있으며, 수입국별로 어종과 제품의 형태가 다양하기 때문에 국가별로 구분하여 세부적으로 수요구조를 살펴볼 필요가 있다.

기존에 수산물 및 식품의 수요에 대해서 다양한 선행연구가 있다. 우선 한다정 · 박철형(2019)은 역준이상수요체계(IAIDS) 모형을 통해 고등어, 명태, 굴, 넙치 등 주요 14개 수산물을 분석대상으로 하여 국내 수산물 시장의 수요체계를 분석하였다. 공급이 제한적이라는 수산물의 특성으로 역수요구조로 소비된다는 주장에 대해 역수요 모형인 IAIDS모형을 추정하여 현실 부합성을 검토하였다. 박유정 · 박철형(2018)은 주요 소비자종인 갈치, 고등어, 오징어, 참조기를 분석대상으로 AIDS 모형으로 탄력성을 추정하였으며, 외생변수로 계절, 소득을 투입하여 외생변수가 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 동 연구들은 주요 어종에 대한 수요구조를 파악하였으나, 수입산과 국내산을 구분하여 수요구조를 분석하지 않았다.

정겨운 · 김보태(2021)는 주요 수입 수산물인 새우, 낙지, 오징어, 연어를 대상으로 수입품과 국산

품의 수요체계를 3단계 최소자승법을 적용하여 분석하였다. 본 연구에서는 가격신축성을 도출하여 수입량의 증가로 대체재인 국내산 가격하락에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 동 연구에서는 가격신축성으로 국내산과 수입산 간의 경합관계를 분석하였으나, 주요 수입국별로 수요구조를 파악하지는 않았다.

다음으로 수산분야 외에서 수입국별 수요구조에 대해 분석을 수행한 선행 연구로는 주준형(2020)이 있다. 동 연구에서는 대표적인 수입식품인 커피의 생두 국가별 수요체계에 대해 LA/AIDS 모형을 이용하여 분석하였다. 국내 커피 시장에서 주요 원산지인 베트남, 브라질, 콜롬비아, 에티오피아, 과테말라의 자체 탄력성 및 교차탄력성을 도출하여 계절성을 고려한 수입 수요체계를 규명하였다.

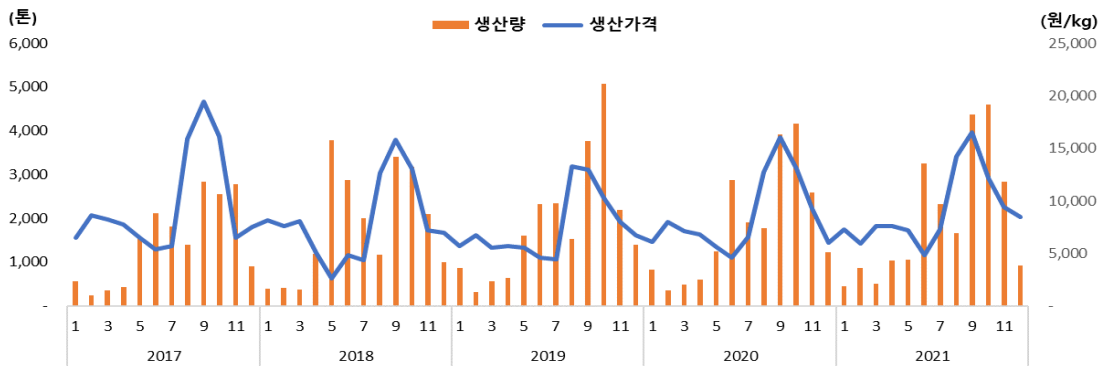
이와 같이 기존에도 수산물 수요체계에 대해 다수의 선행연구가 있으나, 수산물의 국내산 및 수입국별 수요체계에 대한 분석은 수행되지 않았다. 본 연구에서는 AIDS 모형을 적용하여 국내산과 주요 수입국별 새우의 가격탄력성과 교차탄력성을 도출하여 수요구조를 분석하였다. 선행연구에서 분석되지 않았던 수입국별 새우의 수요구조에 집중하였다는 점에서 차별성이 있다. 이를 통해 향후 CPTPP와 같은 국제 협상에 대비하여 새우의 수요체계를 분석하고 정책 기초자료로 제공하고자 한다.

본 연구의 구성은 우선 II장에서 분석대상인 새우의 생산과 수입 동향을 살펴보았으며, III장에서는 분석방법인 AIDS 모형을 소개하였다. 다음으로 IV장은 새우 수요구조의 실증분석 결과로, 추정된 계수와 탄력성 도출 결과를 제시하고 해석하였다. 마지막으로 V장에서는 주요 결과를 요약하고 시사점 및 한계점을 제시하였다.

II. 새우 수급 동향

1. 새우 생산 동향

2021년 새우의 생산량은 2만 4천 톤으로 최근 10년(2011~2021년)간 연평균 7.2% 증가하였고, 생산 단가는 10,386원/kg으로 연평균 1.2% 상승하였다. 국내 생산되는 새우는 대부분 활어이며, 다양한 세부 품종들이 생산되고 있다. 세부 품종 중 양식 생산되는 새우는 대부분 흰다리새우이고 일반해면에



자료: 통계청, 어업생산동향조사

<그림 1> 월별 새우 생산량 및 생산가격 추세

<표 1> 어업별 새우 생산액

(단위: 천 원, %)

| 구분 | 2010~2013 연평균 | | 2014~2017 연평균 | | 2018~2021 연평균 | | |
|------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|-----------------------|
| | 생산액 | 비중 | 생산액 | 비중 | 생산액 | 비중 | 증가율 (2010~2013 대비) |
| 전체 | 107,958,800 | 100 | 162,837,375 | 100 | 210,913,249 | 100 | 48.8 |
| 친해양식 | 46,482,889 | 43.1 | 87,186,361 | 53.5 | 123,538,771 | 58.6 | 62.4 |
| 일반해면 | 59,674,700 | 55.3 | 73,047,946 | 44.9 | 84,986,698 | 40.3 | 29.8 |
| 내수면 | 1,796,410 | 1.7 | 2,601,743 | 1.6 | 2,387,780 | 1.1 | 24.8 |
| 원양 | 4,802 | 0.0 | 1,325 | 0.0 | 0 | 0.0 | - |

자료: 통계청, 어업생산동향조사

서는 꽃새우, 대하, 보리새우, 중하 등이 생산된다.

새우의 월별 생산 및 가격 추세는 다음 <그림 1>과 같다. 새우는 연중 생산되는 품목이지만 5월부터 생산량이 늘어나다가 주로 9~11월에 가장 많이 생산되고 1~4월에는 상대적으로 생산이 줄어드는 시기이다. 주요 생산 시기에 맞추어 대하 축제 등으로 소비도 늘어나며 가격도 상승하는 추세가 나타나는 것으로 확인된다.

어업별 새우 생산액은 다음 <표 1>과 같다. 새우의 생산량은 양식업보다 일반해면에서 더 많으나 양식 흰다리새우의 생산단가가 상대적으로 높아서 생산액은 일반해면보다 양식업이 더 크다. 양식 생산된 새우의 생산액은 2018~2021년 연평균 1,235억 원으로 2010~2013년 대비 62.4% 증가하며 일반해면의 증가율을 상회하였으며, 생산액의 비중은 15.5%p 확대되었다. 이는 순환여과식 등 새우 양식 기술이 발달하며 흰다리새우 생산이 증가한 영향으로 판단된다. 일반해면에서는 새우조망어업 등 업종으로 어획되는 기타새우류, 꽃새우 등의 생산이 증가하며 2018~2021년 연평균 생산액이 850억 원으로 2010~2013년 대비 29.8% 증가하였다. 그밖에 내수면과 원양에서도 새우가 생산되고 있으나 차지하는 비중은 미미한 편이다.

2. 새우 교역 동향

국내 생산 증가에도 불구하고 새우 수입도 지속적인 증가세가 나타났다. 2021년 새우의 수입량은 6만 3천 톤으로 지난 10년(2011~2021년) 연평균 3.8%씩 증가하였다. 새우는 다양한 국가로부터 수입되고 있는데, 주요 수입국으로는 ASEAN 국가(베트남, 태국, 말레이시아 등), 중국을 비롯하여 중남미 국가(에콰도르, 페루, 아르헨티나, 콜롬비아 등)가 있다.

주요 국가별 새우 수입액은 다음 <표 2>와 같다. 2018~2021년 연평균 수입액은 6억 3천만 달러로 2010~2013년 대비 172.4%의 큰 폭으로 증가하였으며, 베트남, 에콰도르, 말레이시아, 중국, 태국 등의 순이었다. 국가별 수입액은 베트남산, 에콰도르산, 말레이시아산이 크게 증가하였으며, 중국산은 감소하였다. 2010~2013년 대비 2018~2021년 수입액 비중은 베트남산이 10.6%p, 에콰도르산은 8.3%p의 뚜렷한 확대 추세가 나타났다. 반면 중국산과 태국산의 비중은 각각 11.8%p, 10.1%p 축소되었다.

국내산 새우가 대부분 활·신선·냉장품인 반면, 수입산은 냉동품으로 유통·소비에 차이가 있으며, 수입산 새우는 수입국별로도 수입과 소비형태가 다르다. 국가별 주 수입형태는 베트남산·말레이시아산은 냉동 원물·새우살 및 브레드 새우, 태국산은 조제품 및 브레드 새우, 중국산은 냉동 새우살 및

<표 2> 주요 국가별 새우 수입액

(단위: 천 달러, %)

| 구분 | 2010~2013 연평균 | | 2014~2017 연평균 | | 2018~2021 연평균 | | |
|-------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|-----------------------|
| | 수입액 | 비중 | 수입액 | 비중 | 수입액 | 비중 | 증가율 (2010~2013 대비) |
| 전체 | 231,212 | 100 | 531,692 | 100 | 629,896 | 100 | 172.4 |
| 베트남 | 86,964 | 37.6 | 264,826 | 49.8 | 303,477 | 48.2 | 249.0 |
| 에콰도르 | 12,990 | 5.6 | 68,665 | 12.9 | 87,514 | 13.9 | 573.7 |
| 말레이시아 | 28,099 | 12.2 | 32,638 | 6.1 | 51,743 | 8.2 | 84.1 |
| 중국 | 42,221 | 18.3 | 46,727 | 8.8 | 40,744 | 6.5 | -3.5 |
| 태국 | 37,443 | 16.2 | 42,389 | 8.0 | 38,524 | 6.1 | 2.9 |

건조품, 에콰도르산은 냉동 원물이다.

새우는 수입 형태가 다양하며 가공형태별로 소비용도와 가격이 상이하므로 본 연구에서는 수입산 새우살과 원물로 분석범위를 제한하였다. 수입산 새우의 세부품종은 흰다리새우가 대부분을 차지하고, 그밖에 블랙타이거, 홍새우 등도 수입되고 있으나 hsk코드 상 분류가 되지 않고 있어 세부 품종별 통계를 확인하기에는 어려움이 있다¹⁾.

III. 이론적 배경

본 연구에서는 Deaton and Mullellbauer(1980)가 제안한 수요체계모형인 준이상수요체계(Almost Ideal Demand System, AIDS) 모형을 이용하였다. AIDS 모형은 수요체계가 갖추어야 할 요건인 동차성, 대칭성 등을 검증할 수 있으며, 기본 소비자 선택이론의 간접효용함수로부터 유도할 수 있다. AIDS에서는 예산제약 하에서 효용의 최대화를 가정하는 간접효용함수를 가격(p)과 소득(m)에 대해 다음 식 (1)과 같이 모형화한다.

$$\ln V(p,m) = \frac{\ln m - \ln a(p)}{b(p)} \tag{1}$$

지출함수 $\ln c(u,p)$ 는 효용(u)과 가격(p)에 대해 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln c(u,p) = (1 - u) \ln a(p) + u \ln b(p) \tag{2}$$

$a(p)$ 와 $b(p)$ 는 지출함수를 구성하는 선형동차함수로, n개의 상품이 존재하는 경우 각각 식 (3)과 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln a(p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \tag{3}$$

1) 2022년부터 흰다리새우 hsk 코드가 분류되었으나, 변경 이전의 수입실적에 대해서는 통계상 구분이 불가능하므로 본 연구에서는 세부 품종별로 구분하지 않음

$$\ln b(p) = \ln a(p) + \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i} \quad (4)$$

AIDS 모형의 지출함수는 다음 식 (5)와 같이 정의할 수 있다.

$$\ln c(u, p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i} \quad (5)$$

지출함수 $\ln c(u, p)$ 를 쌍대문제의 특성 중 로이의 항등식을 이용하여 소비자의 지출 비중 방정식을 식 (6)과 같이 도출할 수 있다(박유정 · 박철형, 2018). P 는 가격지수이다.

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln p_j + \gamma_i \ln \frac{m}{P} \quad (6)$$

AIDS 모형의 제약식은 다음과 같다.

$$\text{지출함 제약 (가합성): } \sum_{j=1}^n \alpha_j = 1, \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0, \sum_{j=1}^n \beta_j = 0 \quad (7)$$

$$\text{동차성 제약: } \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (8)$$

$$\text{대칭성 제약: } \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \text{ (단, } j \neq i) \quad (9)$$

지출함 제약은 개별 제품에 대한 소비 지출의 합이 총 지출액과 같아야 한다는 의미이다. 이는 개별 상품에 대한 지출 몫의 합이 1이어야 한다는 것으로, 동 조건은 AIDS 모형 내에서 충족되므로 별도의 검정이 불필요하다(한다정, 2019). 다음으로 동차성 제약은 개별 상품의 지출 몫이 가격체계와 총 지출액에 대한 영차동차 함수여야 한다는 것으로, 모든 상품의 가격체계와 총 지출액이 동일한 비율로 증가하면 이러한 증가는 개별 상품의 지출비율에 영향을 주지 않는다는 의미이다(박유정 · 박철형, 2018). 마지막으로 대칭성은 한 재화의 가격이 변화할 때 다른 재화의 수요량에 미치는 영향이 그 반대로도 동일하게 나타난다는 의미이다.

마지막으로 AIDS 모형의 탄력성은 다음과 같이 도출할 수 있다. 자체가격탄력성과 교차가격탄력성은 보통수요곡선 하의 가격탄력성과 보상수요곡선 하의 보상 가격탄력성을 나누어 각각에 대해 추정하였다.

$$\text{지출탄력성: } \epsilon_{ij} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \quad (10)$$

$$\text{자체 가격 탄력성: } \epsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - (1 + \beta_i) \quad (11)$$

$$\text{교차 가격 탄력성} : \epsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \frac{w_j}{w_i} \quad (12)$$

IV. 실증분석

1. 분석 자료

새우 수요체계 분석 대상국은 우리나라(국내산 새우)와 함께 2021년 수입액을 기준으로 상위 4개국인 베트남, 에콰도르, 말레이시아, 중국을 선정하였다. 분석 자료의 기간은 해당 수입국들의 월별 새우 수입 통계상 결측치가 발생하지 않는 2011년 8월부터 2021년 12월까지 총 125개월 기간의 자료를 활용하였다. 국내산 새우의 소비량은 생산량에서 수출량을 빼서 산정하였다. 생산량 자료는 통계청 어업 생산동향의 월별 생산 통계를 이용하였으며, 국내산 새우의 세부 품종 중 흰다리새우, 중하, 대하, 보리새우, 꽃새우, 기타새우류 등을 합산하였다.

수입산 새우 자료는 관세청의 수출입 무역통계 월별 자료를 이용하였으며, hsk코드 중 새우 원물과 새우살을 합산하였다. 새우는 다양한 가공형태(건조, 브레드, 염장 등)로 수입되고 있어 품목별 가격의 편차가 크고, 국내 생산 자료(활, 신선·냉장, 냉동)와 연계성을 고려하여 새우 원물과 새우살로 범위를 한정하였다. 베트남, 에콰도르, 중국, 말레이시아를 제외한 나머지 새우 수입국들은 모두 합산하여 기타국으로 분류하였다.

새우의 가격은 생산(수입)금액에서 생산(수입)물량을 나눈 단가에 소비자물가지수를 적용하여 실질화 시켰으며, 수입산 새우에 대해서는 추가적으로 환율을 적용하였다. 새우 소비지출에 대한 도구변수로 GDP를 적용하였는데, 이는 한국은행의 분기별 실질 GDP(계절조정) 자료를 월별로 환산하여 사용하였다.

<표 3>은 분석에 사용한 자료의 기초통계량으로, 국내산 새우의 평균 생산단가는 10,914원/kg이다. 수입산 새우의 평균 수입단가는 베트남산이 9.4\$/kg으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 말레이시아산 8.3\$/kg, 에콰도르산 7.9\$/kg이고, 중국산이 6.5\$/kg로 가장 낮게 나타났다. 에콰도르산, 말레이시아

<표 3> 분석 자료의 기초통계량

| 구분 | | 평균 | 표준편차 | 최솟값 | 최댓값 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| GDP(십억 원) | | 142,818 | 11,269 | 123,594 | 161,749 | |
| 국내산 | 소비량(kg) | 1,369,702 | 1,113,867 | 78,080 | 5,047,448 | |
| | 가격(kg/원) | 10,914 | 5,635 | 3,951 | 36,966 | |
| 수입산 | 수입량(kg) | 베트남 | 1,764,279 | 627,285 | 553,071 | 3,635,910 |
| | | 에콰도르 | 582,642 | 309,849 | 120,893 | 1,816,800 |
| | | 중국 | 539,811 | 265,881 | 109,483 | 1,544,569 |
| | | 말레이시아 | 330,621 | 134,360 | 120,475 | 875,359 |
| | | 기타국 | 983,754 | 249,475 | 424,871 | 1,878,162 |
| | 가격(\$/kg) | 베트남 | 9.4 | 1.126 | 7.8 | 12.8 |
| | | 에콰도르 | 7.9 | 1.401 | 5.4 | 11.2 |
| | | 중국 | 6.5 | 0.852 | 4.3 | 9.2 |
| | | 말레이시아 | 8.3 | 1.222 | 5.6 | 11.2 |
| | | 기타국 | 8.3 | 0.925 | 6.9 | 10.9 |

산, 베트남산 수입단가의 표준편차가 높게 나타나, 상대적으로 가격 변동성이 큰 것으로 확인되었다. 국내산 새우의 월별 소비량은 1,370톤이었으며, 월평균 수입량은 베트남산 새우가 1,764톤으로 가장 많았으며, 다음으로 에콰도르산 583톤, 중국산 540톤, 말레이시아산 331톤의 순으로 나타났다.

2. AIDS 실증분석 결과

본 장에서는 새우 수요분석을 위해 AIDS 모형을 추정하고, 탄력성을 도출하여 결과를 분석하고자 한다. AIDS는 외관상 무관회귀(Seemingly Unrelated Regression, SUR)를 활용하여 새우의 국가별 지출비중 회귀식을 동시에 추정하였다.

SUR은 연립방정식의 추정에서 동시적 자기상관이 존재하는 경우 사용하는 방법으로, AIDS 모형의 분석에 앞서 Breusch-Pagan 검정을 통해 이를 검정해야 한다. BP 검정 결과는 다음 <표 4>와 같이 나타났다. 지출 비중 회귀식이 동시적 자기상관관계가 존재하는 것으로 나타나 SUR로 추정 시보다 효율적인 추정치를 얻을 수 있을 것으로 판단할 수 있다.

AIDS 모형의 적용이 적합한지 확인하기 위해 엔겔함수의 선형 여부를 검정해야 한다. AIDS 모형은 엔겔함수가 선형적으로, 총 지출액이 증가할 때 특정 품목의 지출 비중에 미치는 영향이 비례적이라고 가정하고 있다. 엔겔함수의 선형성은 λ 의 결합유의성으로 검정할 수 있는데, 유의한 것으로 추정되는 경우에는 비선형성을 가정하는 QAIDS(Quadratic AIDS) 모형을 적용하는 것이 적합하다.

<표 5>는 λ 의 결합유의성 검정결과이다. p-value가 0.9862로 유의하지 않게 나타나 새우에 대한 엔겔함수는 선형인 것으로 검정되었다. 이에 따라 새우 수요에 대한 소득탄력성은 모든 지출 수준에서 동일하다고 해석할 수 있다. 검정결과에 따라 AIDS 모형을 적용하는 것이 적합한 것으로 나타났다.

다음으로 AIDS 모형의 추정에 앞서, 수요이론의 제약조건 중 모형 내에서 충족되는 지출합 조건을 제외한 동차성과 대칭성 조건에 대한 검정을 실시하였다. 이를 검정한 결과는 <표 6>과 같은데, 동차성과 대칭성 두 제약이 모두 강하게 기각되어 제약을 부과하지 않는 것이 적합한 것으로 나타났다.

다음으로 무제약 선형 AIDS 모형에 추가적으로 더미변수와 도구변수를 적용하여 계절성과 내생성을 동시에 고려하고자 하였다. 추정에 앞서 이들 변수의 유의성을 검정하였다. 우선 지출의 도구변수는 우리나라 분기별 실질 GDP를 적용하였다. 각각의 지출뭉 방정식에서의 오차항은 총 지출의 로그값 변수와 상관관계를 가질 가능성이 크다. 이는 외부충격이 가해지면 소비자의 기호와 총 지출에 동시에 영향을 주기 때문이다. 또한 가격의 로그값과도 상관관계를 가질 가능성이 높기 때문에 내생성을 고려할 필요가 있다. 도구변수의 유의성을 검정한 결과, 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

<표 4> BP 검정결과

| 구분 | BP 검정결과 |
|-----------|---------|
| chi2(10) | 149.117 |
| Prob>chi2 | 0.0000 |

<표 5> λ 결합유의성 검정결과

| 구분 | λ 결합유의성 |
|-----------|-----------------|
| chi2(5) | 0.64 |
| Prob>chi2 | 0.9862 |

<표 6> 동차성 및 대칭성 제약 검정결과

| 구분 | 동차성 | 대칭성 |
|-----------|-------|-------|
| chi2(5) | 30.05 | 42.82 |
| Prob>chi2 | 0.00 | 0.00 |

다음으로 계절 더미변수는 분기변수로 1분기(1~3월)를 참조기준으로 2~4분기를 적용하였다. 더미변수의 유의성을 검정한 결과, 세 개 변수 모두 유의하게 나타났다. 이러한 결과에 따라 모형에 도구변수와 더미변수를 추가하여 계절성과 내생성을 동시에 고려하였다.

최종적으로 분기별 더미변수와 지출의 도구변수가 추가된 무제약 선형 AIDS 모형을 추정하였으며, 결과는 <표 9>와 같다. 국가별 결정계수를 살펴보면, 국내산이 0.7880으로 가장 높게 추정되었으며, 말레이시아가 0.3751로 가장 낮게 나타났다. 말레이시아와 에콰도르를 제외한 나머지 국가에 대한 지

<표 7> 도구변수의 유의성 검정결과

| 구분 | rho_vexp |
|-----------|----------|
| chi2(5) | 63.19 |
| Prob>chi2 | 0.0000 |

<표 8> 더미변수의 유의성 검정결과

| 구분 | quarter2 | quarter3 | quarter4 |
|-----------|----------|----------|----------|
| chi2(5) | 29.60 | 45.43 | 48.84 |
| Prob>chi2 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0000 |

<표 9> AIDS 모형 추정결과

| 지출비중 | Obs | Parms | RMSE | R-sq | F(11, 112) | Prob > F |
|-------|-----|-------|-----------|--------|------------|----------|
| 국내산 | 124 | 11 | 0.0763589 | 0.7880 | 37.84 | 0.0000 |
| 기타국 | 124 | 11 | 0.0265235 | 0.6768 | 21.32 | 0.0000 |
| 말레이시아 | 124 | 11 | 0.0305706 | 0.3751 | 6.11 | 0.0000 |
| 베트남 | 124 | 11 | 0.0206559 | 0.5853 | 14.37 | 0.0000 |
| 에콰도르 | 124 | 11 | 0.0599082 | 0.5511 | 12.50 | 0.0000 |
| 중국 | 124 | 11 | 0.0292927 | 0.7765 | 35.37 | 0.0000 |

| 가격 | 지출비용 | 국내산 | 기타국 | 말레이시아 | 베트남 | 에콰도르 | 중국 |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| gamma_lnp_국내산 | Coef. (Std. err.) | 0.0569 (0.152) | -0.149 (0.264) | -0.0822 (0.143) | 0.213 (0.575) | 0.0966 (0.226) | -0.135 (0.247) |
| gamma_lnp_기타국 | Coef. (Std. err.) | -0.245 (0.287) | -0.243 (0.232) | -0.181 (0.114) | 0.699** (0.300) | 0.327*** (0.122) | -0.356** (0.165) |
| gamma_lnp_말레이시아 | Coef. (Std. err.) | 0.0105 (0.125) | -0.153 (0.113) | -0.0643 (0.0692) | 0.384** (0.182) | 0.107 (0.0725) | -0.284*** (0.0960) |
| gamma_lnp_베트남 | Coef. (Std. err.) | 0.00328 (0.656) | 0.917*** (0.316) | 0.532*** (0.195) | -1.503** (0.740) | -0.877*** (0.223) | 0.928*** (0.277) |
| gamma_lnp_에콰도르 | Coef. (Std. err.) | 0.0250 (0.121) | 0.0371 (0.0842) | -0.00221 (0.0477) | -0.133 (0.175) | -0.0196 (0.0813) | 0.0930 (0.0760) |
| gamma_lnp_중국 | Coef. (Std. err.) | 0.0549 (0.268) | -0.389** (0.164) | -0.226** (0.0961) | 0.669** (0.270) | 0.292*** (0.103) | -0.401** (0.157) |
| beta_lnx | Coef. (Std. err.) | -0.0235 (0.107) | -0.144*** (0.0427) | -0.0761*** (0.0256) | 0.264*** (0.0694) | 0.108*** (0.0279) | -0.129*** (0.0316) |
| rho_vexp | Coef. (Std. err.) | 0.418*** (0.102) | 0.0414 (0.0432) | 0.0426* (0.0258) | -0.444*** (0.0653) | -0.118*** (0.0279) | 0.0598* (0.0324) |
| alpha_quarter2 | Coef. (Std. err.) | 0.107*** (0.0344) | -0.0273*** (0.00963) | -0.0154** (0.00689) | -0.0236 (0.0345) | -0.0375*** (0.0118) | -0.00279 (0.00939) |
| alpha_quarter3 | Coef. (Std. err.) | 0.246*** (0.0597) | 0.00162 (0.0227) | 0.0157 (0.0140) | -0.182*** (0.0435) | -0.0989*** (0.0162) | 0.0177 (0.0177) |
| alpha_quarter4 | Coef. (Std. err.) | 0.261*** (0.0687) | -0.00936 (0.0277) | 0.0161 (0.0167) | -0.182*** (0.0486) | -0.120*** (0.0185) | 0.0341 (0.0214) |
| alpha_cons | Coef. (Std. err.) | 1.337 (2.354) | 2.218** (0.977) | 1.437** (0.580) | -6.639*** (1.614) | -0.793 (0.637) | 3.441*** (0.739) |

** p<0.01, * p<0.05, * p<0.1

출비중 식은 모형의 설명력이 50% 이상으로 추정되었다.

본 연구에서는 모형에 GDP를 지출의 도구변수로 적용하였다. GDP는 기타국을 제외한 분석대상국 5개 모두 10% 내에서 유의하게 나타났다. 베트남산과 에콰도르산은 음의 값으로 추정되었고, 국내산, 말레이시아산, 중국산은 양의 값이 추정되었다. 이는 GDP가 증가하는 경우 베트남산과 에콰도르산에 대한 소비는 감소하여 열등재의 특성이 있으며, 국내산, 말레이시아산, 중국산에 대한 소비는 확대되는 정상재인 것으로 풀이된다.

다음으로 분기 터미변수에 대한 추정결과, 국내산, 에콰도르산은 2~4분기 추정치가 모두 유의하게 나타났으며, 베트남산은 3~4분기, 말레이시아산은 2분기에 대해서만 유의하게 추정되었다. 국내산에 대한 2~4분기 터미변수는 양의 값으로 추정되어 새우에 대한 지출이 1분기 대비 2~4분기가 더 많은 것으로 나타났다. 이는 새우의 생산이 5월부터 증가하기 시작하여 9~11월이 생산이 가장 많은 시기이기 때문에, 소비도 2~4분기에 더 많이 되는 것으로 판단된다. 국내산과 반대로, 수입산 새우는 유의한 터미변수가 모두 음의 값으로 추정되어 2~4분기보다 1분기에 더 많이 소비되는 것으로 나타났다. 이는 국내 생산이 저조한 1분기에 수입산(베트남산, 에콰도르산, 말레이시아산) 새우에 대한 소비가 확대되기 때문으로 풀이된다.

3. 탄력성 추정 결과

AIDS 모형으로 추정된 새우의 국가별 지출탄력성과 가격탄력성은 다음 <표 10>와 같이 나타났다. 우선 지출탄력성은 수입산 중 비중이 가장 높은 베트남산이 1.744, 에콰도르산이 2.132로 1% 내에서 유의하게 나타났다. 즉 새우에 대한 소비 지출이 1% 증가할 때 베트남산에 대한 소비가 약 1.7%, 에콰도르산에 대한 소비는 약 2.1% 증가하여 지출에 대해 탄력적인 것으로 분석된다.

다음으로 가격탄력성은 보통수요곡선(Marshall 수요곡선) 하의 탄력성과 보상수요곡선(Hicks 수요곡선) 하의 보상 가격탄력성을 나누어 추정하였다. 보통수요곡선은 정해진 예산에서 효용극대화를 가정하기 때문에 대체효과와 소득효과를 포함하고 있다. 반면 보상 가격탄력성은 효용을 극대화한 상태에서 지출을 최소화하는 것을 가정하고 있어 가격 변화로 발생하는 소득효과를 제거하고 대체효과만을 포함한다. 보통수요곡선보다 보상수요곡선이 현실을 설명하기 적합하다고 할 수 있지만, 실질적인 관측이 어렵다는 단점이 있다(박유정 · 박철형, 2018).

가격탄력성을 분석한 결과, 우선 국내산과 중국산은 가격탄력성과 보상 가격탄력성이 모두 5% 내에서 유의하게 추정되었다. 베트남산은 가격탄력성은 유의했으나, 보상 가격탄력성은 유의하지 않게 추정되었다. 유의하게 추정된 탄력성은 모두 음의 부호로 나타나 수요 이론에 부합하는 것으로 나타났다. 중국산과 베트남산 탄력성 추정치의 절대값이 1 이상으로 자체 가격의 변화에 따라 수요가 탄력적으로 변화하는 것으로 해석된다. 지출탄력성은 수입산 중 소비 비중이 가장 높은 베트남산과 에콰도르산이 유의하게 나타났다.

교차가격탄력성은 새우에 대한 총 지출액이 동일하게 유지되는 것으로 가정하였을 때, 특정국 새우의 가격 변화에 따른 타국가산 새우의 수요 변화를 나타낸 것이다. 보상 교차가격탄력성은 새우 소비에 대한 총 효용이 유지되는 것으로 가정하였을 때, 특정국 새우의 가격 변화에 따른 타국가산 새우의 수요 변화를 나타낸 것이다. 교차탄력성의 추정치가 음의 값인 경우에는 보완재, 양의 값인 경우에

<표 10> 지출탄력성 및 가격탄력성 추정결과

| 구분 | 비중 | 지출탄력성 | 가격탄력성 | 보상 가격탄력성 |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|
| 국내산 | 0.222*** | 0.894 | -0.629*** | -0.431*** |
| 기타국 | 0.183*** | 0.215 | -0.386 | -0.347 |
| 말레이시아산 | 0.061*** | -0.252 | -0.249 | -0.264 |
| 베트남산 | 0.355*** | 1.744*** | -1.077* | -0.458 |
| 에콰도르산 | 0.095*** | 2.132*** | 0.275 | 0.479 |
| 중국산 | 0.084*** | -0.536 | -1.272** | -1.317*** |

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

는 대체재로 해석할 수 있다.

교차탄력성의 추정결과는 <표 11>에 제시하였다. 표 첫 번째 행 새우의 가격이 1% 상승할 때 첫 번째 열 새우 지출(수요)에 대한 변화율로 해석할 수 있다. 자체탄력성을 제외하고 교차가격탄력성은 11개, 보상 교차가격탄력성은 13개의 탄력성이 10% 내에서 유의한 것으로 나타났다. 국가별로 살펴보면, 우선 국내산 새우의 가격은 베트남산과 에콰도르산의 수요에 대한 교차가격탄력성이 각각 -0.206, -0.216으로 추정되어 보완재 관계인 것으로 분석된다. 이는 국내산 가격이 1% 상승할 때, 베트남산과 에콰도르산의 지출이 약 0.2% 감소하는 것으로 해석할 수 있다. 반면, 국내산 보상 교차가격탄력성은 베트남산과 에콰도르산에 대해 0.181, 0.258로 추정되어 대체재 관계로 나타났다. 즉, 소득효과를 제거한 대체효과만을 고려하였을 때는 국내산과 베트남산·에콰도르산은 대체재로 분석된다.

다음으로 베트남산의 가격탄력성은 중국산, 말레이시아산, 에콰도르산, 기타국산에 대해 유의하게 추정되었다. 이 중 중국산, 말레이시아산, 기타국산의 탄력성은 양의 값으로 나타나 대체관계가 성립하는 것으로 분석된다. 중국산과 말레이시아산은 교차가격탄력성과 보상 교차가격탄력성이 모두 1 이상으로 탄력적으로 나타났다. 또한 에콰도르산은 교차가격탄력성 -2.854, 보상 교차가격탄력성 -2.097로 추정되어 보완관계인 것으로 나타났다. 추정된 탄력성 중 절대값이 가장 높게 나타나 베트남산 가

<표 11> 교차탄력성 추정 결과

| 구분 | 수요 \ 가격 | 국내산 | 기타국 | 말레이시아 | 베트남 | 에콰도르 | 중국 |
|----------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 국내산 | -0.629*** | -0.844 | 0.200 | -0.576 | -0.026 |
| 교차 가격탄력성 | 기타국 | 0.039 | -0.386 | 0.296 | 0.619* | -0.823*** | 0.179 |
| | 말레이시아 | 0.004 | 0.111 | -0.249 | 1.751** | -1.673*** | -0.046 |
| | 베트남 | -0.206** | 0.130 | 0.008 | -1.077* | 0.597* | -0.298 |
| | 에콰도르 | -0.216* | 0.621 | -0.521 | -2.854*** | 0.275 | -0.264 |
| | 중국 | 0.050 | -0.442 | -1.163*** | 2.478*** | -0.899* | -1.272** |
| | 국내산 | -0.431*** | -0.680 | 0.254 | -0.259 | 0.060 | 0.632 |
| 보상 교차 가격탄력성 | 기타국 | 0.086 | -0.347 | 0.310* | 0.696** | -0.803** | 0.197 |
| | 말레이시아 | -0.052 | 0.064 | -0.264 | 1.662** | -1.697*** | -0.067 |
| | 베트남 | 0.181** | 0.449 | 0.114 | -0.458 | 0.764* | -0.152 |
| | 에콰도르 | 0.258** | 1.012* | -0.391 | -2.097*** | 0.479 | -0.085 |
| | 중국 | -0.070 | -0.540 | -1.196*** | 2.288*** | -0.950* | -1.317*** |

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

격에 대한 에콰도르산의 지출이 상대적으로 가장 민감하게 변화하는 것으로 확인된다.

에콰도르산의 가격탄력성의 경우에는 말레이시아산, 베트남산, 중국산, 기타국산에 대해 유의하게 추정되었다. 말레이시아산과 중국산의 탄력성은 음의 값으로 나타나 보완관계가 성립하는 것으로 나타났는데, 베트남산은 양의 값으로 추정되었다. 따라서 에콰도르산 가격이 상승할 때 베트남산에 대한 소비지출은 증가할 것으로 확인되는데, 이는 앞선 분석에서 베트남산 가격이 상승할 때 에콰도르산에 대한 소비지출이 감소하는 것과는 반대의 결과로 나타났다. 말레이시아산의 가격은 중국산 수요에 대한 탄력성이 유의했으며, 음의 값으로 추정되어 보완재로 나타났다. 마지막으로 중국산은 교차탄력성은 유의하지 않게 추정되었으며, 자체가가격탄력성만 유의하게 나타났다.

교차탄력성의 추정결과를 종합적으로 살펴보면, 국내산은 대체효과와 소득효과를 모두 고려했을 때 수입산 중 비중이 높은 베트남산, 에콰도르산과 보완재 관계로 나타났으나 대체효과만 고려했을 때는 대체재 관계로 확인되었다. 이는 국내산과 수입산 간에 유통되는 상품 형태에 차이가 있고 그에 따라 소비처가 상이하기 때문에 상호 보완적인 측면이 있으나, 새우는 어종과 상품 형태가 다양하기 때문에 유사한 상품의 경우에는 국내산과 수입산 간 대체재 관계가 나타나는 것으로 풀이된다.

다음으로 수입산 간에는 보완관계와 대체관계가 모두 나타났다. 수입산의 경우에도 수입 및 소비되는 형태가 서로 다른 새우 제품 간에는 보완관계가 나타나고, 반대로 유사한 새우 제품 간에는 대체관계가 나타날 것으로 판단된다. 특히, 베트남산의 경우 인접한 아시아 국가인 말레이시아산, 중국산과는 새우의 어종·소비형태가 유사한 동질적인 상품으로 보완재인 것으로 나타났는데, 반면 에콰도르산은 이질적인 상품인 대체재로 확인된다.

V. 결 론

본 연구에서는 AIDS 모형을 적용하여 국내산과 수입산 간의 수요체계와 더불어 수입산 간의 수요체계를 규명하고자 하였다. 분석대상으로는 국내산 새우와 수입산 중에서는 베트남산, 에콰도르산, 중국산, 말레이시아산 새우를 선정하였다. 모형에 분기 터미변수와 GDP 도구변수를 추가하여 계절성과 내생성을 동시에 고려하여 분석하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 국내산과 수입산(베트남산·에콰도르산) 새우는 소득효과 고려 여부에 따라 수요관계가 다르게 나타났다. 국내산 가격은 베트남산, 에콰도르산 수요에 대해서 교차가격탄력성은 음의 값, 보상 교차가격탄력성은 양의 값으로 추정되었다. 이는 소득효과와 대체효과를 모두 고려한 경우에는 보완관계, 소득효과를 제거하고 대체효과만 고려한 경우에는 대체관계인 것으로 해석된다. 이렇게 반대의 관계로 나타난 것은, 대부분 국내산은 활·신선·냉장품이고 수입산은 냉동품으로 유통되며, 그에 따라 소비처에도 차이가 있으므로 상호 보완적인 관계가 성립하는 것으로 판단된다. 한편, 새우는 어종 및 상품형태가 다양하기 때문에 유사한 상품에 대해서는 국내산과 수입산이 경합하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 수입산 새우 간에는 대체재와 보완재가 관계가 모두 나타났다. 가장 수입이 많이 되는 베트남산 새우 가격의 중국산, 말레이시아산 지출과의 교차탄력성은 음의 값으로 추정되어 대체재로 나타났으며, 에콰도르산에 대해서는 양의 값으로 추정되어 보완재로 나타났다. 이러한 결과는 베트남과 인접한 중국산, 말레이시아산 새우는 어종과 수입·가공형태가 유사한데 상대적으로 에콰도르산 새우는 이질적인 상품이기 때문으로 풀이된다. 실제로 ASEAN산, 중국산 새우는 새우살 형태로도 많이 수입되

고 있는데, 에콰도르산은 대체로 냉동 원물의 형태로 수입되고 있어 유통 및 소비형태에 차이가 있다.

셋째, AIDS 모형에 지출에 대한 도구변수로 GDP, 더미변수로 분기를 추가하여 분석하였다. 도구변수 추정결과, GDP가 증가하는 경우 최대 수입산인 베트남산과 에콰도르산에 대한 소비는 감소하고, 국내산, 말레이시아산, 중국산에 대한 소비는 확대되는 것으로 나타났다. 이는 베트남산과 에콰도르산은 열등재의 특성이 있는 것으로 풀이된다. 분기 더미변수의 추정결과, 국내산 새우는 주 생산시기에 소비지출 비중이 확대되었고, 반대로 베트남산과 에콰도르산은 국내산의 주 생산시기가 아닌 시기(1분기)에 소비가 더 확대되는 것으로 분석되었다.

이러한 결과를 종합하였을 때, 새우는 상품성이나 유통·소비 형태의 차이에 따라 수입산 새우의 수요구조가 다르게 나타나는 것으로 판단된다. 또한 국내산과 수입산 새우는 소득효과의 고려 여부에 따라 보완재 혹은 대체재 관계로 나타난다. 이는 수입산 새우가 초과수요에 대해 국내 공급을 보완하는 측면이 있으나, 유사한 상품은 국내산과 경쟁하고 있는 것으로 풀이된다. 이러한 본 연구의 분석결과는 향후 CPTPP, 에콰도르 SECA 등 새우가 주요 품목인 국제 협상 추진을 위한 기초자료로 제공될 수 있을 것이다.

한편, 본 연구에서는 분석대상인 수입상대국을 4개국(기타국 제외)으로 한정하였기 때문에 다양한 국가로부터 수입되는 새우의 주요 수입국별 특성이 모두 반영되지 못한 한계점이 있다. 따라서 분석대상 국가를 확대하거나, 제품 특성이 유사한 ASEAN, 중국, 중남미 등 권역별로 구분하여 분석을 수행하는 방법을 고려해 볼 수 있을 것이다. 추가적으로 품목별로 원물과 새우살 혹은 활어, 신선·냉장품, 냉동품 등으로 가공형태에 따라 분류하여 세부적인 분석도 고려해 볼 필요가 있다. 또한 새우 이외 수입국이 다변화되어 있는 수산물에 대해서도 수입국별 수요체계에 대한 후속 연구가 지속될 필요성이 있다.

REFERENCES

- 강효슬·김지용·장영수(2019), “인구 통계적 특성에 따른 수산물 외식 소비행태에 관한 연구”, 수산경영론집, 50(1), 39-54.
- 김봉태 외(2017), “FTA 체결 이후 수입수산물의 유통·소비 현황과 과제”, KMI 연구개발적립금사업, 2017-07.
- 김원태(2017), “AIDS모형을 이용한 육류수요변화 요인 분석”, 농업경영·정책연구, 44(3), 389-409.
- 박유정·박철형(2018), “AIDS를 이용한 주요 소비어종의 가격탄력성 추정에 관한 연구”, 해양비즈니스, 39, 49-71.
- 우경원·신용민(2022), “준이상수요체계(AIDS)를 이용한 육류에 대한 수산물의 소비 대체 가능성 연구”, 해양정책연구, 37(2), 121-150.
- 윤성민·조승우·이승래(2003), “AIDS 모형을 이용한 수산물 수요 분석”, 농촌경제, 26(1), 1-14.
- 임경희·정명화·이윤숙·이상건(2015), “주요 수산물 수급 안정화 대책 연구”, KMI 기본연구, 2015-06.
- 정겨운·김봉태(2021), “주요 수입 수산물이 국내산 수산물 가격에 미치는 영향 분석”, 해양정책연구, 36(1), 1-18.
- 조재환(2018), “망고 수입이 국내 과일수요에 미친 영향”, 농업경영·정책연구, 45(3), 630-640.
- 주준형·남경수·안병일(2020), “커피 생두의 계절별 수요 분석”, 농촌경제, 43(3), 27-50.
- 지정훈 외(2019), “용도차별화 AIDS 모형을 이용한 가공식품 수요 분석”, 농촌경제, 42(3), 31-54.
- 한다정(2019), “주요 수산물에 대한 시장수요모형의 적합성-일반수요모형(AIDS, QUAIDS)과 역수요모형(IAIDS)을 중심으로”, 석사학위논문, 부경대학교.
- 한다정·박철형(2019), “IAIDS를 이용한 수산물의 가격신축성 추정에 관한 연구”, 해양비즈니스, 44, 73-95.
- 허수진·한보현(2021), “코로나19 이후 비대면 수산물 구매 동향 및 시사점”, 계간 수산관측리뷰, 5(2), 25-38.
- 통계청(2011-2021), 어업생산동향조사.
- _____ (2011-2021), 소비자물가지조사.
- 한국무역통계진흥원(2011-2021), 수출입통계.
- 한국은행(2011-2021), 한국은행 경제통계시스템.

- Deaton, A. and Muellbauer, J. (1980), “An almost ideal demand system”, *The American economic review*, 70(3), 312-326.
- Lecocq, S. and Robin, J. M. (2015), “Estimating almost-ideal demand systems with endogenous regressors”, *The Stata Journal*, 15(2), 554-573.
- Poi, B. P. (2012), “Easy demand-system estimation with quads”, *The Stata Journal*, 12(3), 433-446.