

## 아밍턴 탄성치를 활용한 수입 수산물의 가격과 선호도 분석\*

임병호

한국해양수산개발원 수산연구본부

## Price and Preference of Fisheries Imports : Utilization of Armington Elasticity

Byeong-Ho Lim<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Korea Maritime Institute, Fisheries Policy Research Division, South Korea

Received 07 August 2021, Revised 27 August 2021, Accepted 29 August 2021

### Abstract

Armington elasticity has been a methodology for analyzing how much imports could increase in response to importing price cuts, assuming the possibility of incomplete substitution of domestic and imported products. This study calculates Armington elasticity values in Korean fisheries sector and presents an analysis method for classifying items based on price and preference differences. The model is modified reflecting the characteristics of the fisheries market along with the typical OLS, PAM, and ECM models. The result's implication is that products with a high import growth rate do not necessarily show a high Armington value, but it could be seen that price is not the only factor facilitating fisheries imports increase. Considering the items of which demand increases due to importing price cuts have an indiscriminate demand between domestic and imported products, the results could be interpreted that the Korean fisheries importing market has been easily affected by the changes in import prices. Fisheries grouping by price and preference demonstrates that explanatory variables other than price should be considered when estimating import demand.

**Keywords:** Armington, Elasticity, Preference, Demand function, Fisheries, FTA

**JEL Classifications:** F12, F14

\* This work is based on "Korea-Cambodia FTA Effects Analysis('21.5.~'21.9.)" of Korea Maritime Institute

<sup>a</sup> First Author, E-mail: bhlim@kmi.re.kr

© 2021 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

## I. 서론

우리나라는 2004년 한-칠레 FTA 이후 현재 까지 다수의 FTA 협정을 체결하면서 협정의 범위와 대상을 넓혀 나아가고 있다. 국가적 측면에서는 1:1의 협정에서 RCEP 또는 CPTPP와 같이 다수가 참여하는 FTA로 변화하고 있으며, 대상적 측면에서는 기존 양허 제외하였던 품목에서 양허범위를 넓히고 있다. 이러한 FTA의 특징이라면, 이미 상당히 낮아진 국가간 관세를 이외에도 다양한 비관세 장벽에 대한 진지한 논의가 수반되어 있다는 것이다. World Bank(2021)에 따르면 2017년 전 세계 평균 관세율은 2.59%(weighted mean)이며, 이마저도 FTA 협상에서 대부분 철폐하기로 합의하고 있다. 이 경우 기존의 방식대로 관세를 인하에 따른 수입 수량 증가 효과만을 고려한다면 FTA의 영향을 잘못 추정하게 된다. 관세율이 높은 교역 상태에서는 1%의 관세 인하가 높은 수입 증가로 이어질 수 있지만, 낮은 관세율에 적용된 현재 무역 체제에서는 더 이상 1%의 관세 인하가 이전과 같은 수입 증가를 의미하지 않을 것이기 때문이다.

그렇다면 가격 이외에 무엇이 교역의 증가를 촉발하는가? Armington(1969)은 이를 분석하기 위하여 아밍턴 방정식을 통하여 국내산-수입산 간 차별적 또는 무차별적인 요소가 있는지 여부를 확인하였고, 가격 이외에도 교역의 변화를 유발하는 요소가 존재할 수 있음을 분석하였다. 아밍턴 탄성치는 국내산과 수입산의 불완전 대체가능성을 전제로 함으로써, 가격인하에 따라 얼마가 수입이 증가할 수 있는지 분석하는 가능자가 된다.

이론적으로 아밍턴 탄성치는 0에서 무한대까지 나타날 수 있으며, 무한대인 경우 '완전대체'를, 0인 경우 '대체불가'를 의미한다. 특히, '0'의 탄성치를 나타내는 상품은 수입가격의 변화에 국내 시장은 전혀 영향을 받지 않을 것이며, 무한대인 경우에는 수입 상품 가격 변화를 그대로 수용하게 될 것이다. 여기서 중요한 것은 탄성치가 작은 상품은 가격 이외의 요소에 따라 수요가 변화한다고 볼 수 있다는 것이다. 즉, 수입량의 증가는 단순히 수입가격에만 영

향을 받지 않으며, 해당 국가의 소비자들의 '선호도'에 의존하게 된다. 이러한 선호도에는 상품에 대한 기호, 브랜드, 개인적 감성 등 다양한 요소가 반영되어 있으므로 측정하기 쉽지 않다. 그러나 소비자는 가격에 의해서만 상품을 선택하지 않으며, 가격 이외의 다양한 요소를 통해 구매를 결정할 수 있음을 아밍턴은 분석하였고, 이를 제품에 대한 선호도로 규정하였다. 이는 나아가 수입산-수입산 간에도 다양한 기호가 있어 이것이 수요량 결정에 영향을 미치게 된다.

아밍턴 함수는 FTA를 포함하여 무역의 자유화를 대상으로 하는 모든 범위에 적용될 수 있는 개념이지만, 아직까지 국내에서는 아밍턴 탄성치에 관한 연구는 부족한 것으로 나타났다. 가격의 변동에 따라 수입 수요가 얼마나 영향을 받는지에 대한 분석 외에, 소비자의 선호도에 따라 교역이 변할 수 있다는 가정이 필요하며, 이는 자유무역협정의 협상 대상에 고려될 필요가 있다. 아밍턴 탄성치가 높은 상품은 국내산과 수입산의 선호도가 무차별적이며, 소비자는 국내산과 수입산을 굳이 구분하지 않는다. 즉, 가격이 상품을 구입하는 주요한 요소가 되므로 가격이 수량에 미치는 탄성치는 상당히 크다. 특히, 수산분야는 FTA 협상마다 농업부문과 함께 수세적인 입장에서 협상에 임하고 있으며, 어떤 품목을 개방해야 하는지에 대한 고민이 주를 이룬다. 이때, 협상 대상 품목으로 선정하는 여부를 결정할 때 단순히 수입가격과 수량의 변화, 그리고 수량의 변화에 따른 국내 생산 여부를 파악하기 위하여 반드시 수입의 증가로 인하여 생산이 변화하게 된다는 가정을 해야 하는 문제점이 있다. 본 연구는 수산부문 교역 대상 품목을 중심으로 아밍턴 탄성치를 산출하고, 이것이 어떻게 개방의 대상 품목이 될 수 있는지를 판단하기 위한 구체적인 방안을 제시하고자 한다.

## II. 연구모형과 추정 방법

### 1. 선행연구와 아밍턴 함수

Armington 모형은 수입상품과 국내 상품의 불완전 대체 가능성을 설명하는 데에 많은 연구자에 의하여 사용되어 왔다. Sirhan and Johnson (1971)은 시장 점유율을 활용한 수출 및 수요 탄성치 도출의 유용성을 미국 면화 산업을 통하여 분석하였으며, Babula (1987)은 미국 면 상품에 대한 다지역 수출 수요탄력성을 도출하는데 사용하였다. 아밍턴 탄성치가 수입과 국내산 간의 불완전 대체 탄력성을 설명하는데 거시적으로 사용된 것은 Reinert and Roland-Holest (1992)인데, 미국 163개 광물 및 제조산업에 대한 아밍턴 탄성치를 도출하면서 이루어졌다. 이어 Shiells and Reinert (1993)은 멕시코와 캐나다, 그리고 세계 수입 상품 간의 대체 탄력성을 22개 제조업 상품간 도출하였으며, Blonigen and Wilson (1999)는 1980~1999년간 미국의 100개 이상의 산업에서 수입산에 대한 아밍턴 탄성치를 산출하였다.

수산물 상품별 아밍턴 탄성치에 관한 연구도 이루어졌다. Zeraatkish, Rashidi and Rashidi (2018)는 이란 주요 수산물에 관한 탄성치 연구를 진행하였으며, 장기 및 단기 탄성치의 구분을 통하여 장기 탄성치의 무차별적인 특성을 분석하였다. Donnelly, Johnson and Tsigas (2004)는 미국 산업을 총 128개 부문으로 구분하였으며, 이 중 상업 수산물과 통조림, 조제 수산물 등으로 구분, 최소 1.7~ 최대 5.0까지 탄성치가 분포되어 있음을 설명하였다. 미국 수산물 중 특정 품목에 관한 연구로서 Cheng (2001)은 가리비(scallop) 시장을 시기별로 구분하여 추정하였으며, 단기보다 장기 탄성치가 높다는 것을 확인하였다. 아밍턴 탄성치를 분석한 유일한 국내 연구로서 Min Kyeong-Taek (2015)은 임업 주요 수입 상품인 합판, 섬유판, 파티클 보드를 중심으로 아밍턴 탄성치를 추정하였으며, 이를 통해 FTA가 국내 생산에 미치는 영향을 추정한 바 있다.

특정 산업의 아밍턴 탄성치를 추정하는 것은 의미가 있으나, 동 탄성치가 활용되는 방법론

을 제시한 연구는 아직까지 제한적이다. 짐바브웨의 대규모 식량 부족 사태의 해결 방안으로서 수산물 수입을 제시하기 위하여 아밍턴 탄성치를 활용한 바 있으나(Tran et al., 2019), 우리나라의 현안 정책과는 거리가 있다. 대규모 방정식과 연산이 필요한 연산가능일반균형 모형(Computable General Equilibrium)의 국내-수입 대체 탄성치에 주로 사용되고 있으나, 아밍턴 계수의 성질을 활용하면 보다 일반적인 수준의 연구에 활용할 수 있다. 특히, FTA 협상에서 가격 변화에 따른 수요 방정식을 기준으로 효과를 추정하는 방법론이 일반적이거나, 상품의 원산지(국내산 또는 수입산)에 대한 소비자의 선호도를 고려한다면 다른 관점에서 품목별 경쟁력 판단이 가능할 것으로 예상된다. 무엇보다 수입상품의 가격(Price)을 주요 설명변수로 활용하는 다수의 모형은, 선호도(Preference)의 효과를 간과하고 있어 실제 경제적 효과 추정 결과가 현실과 다를 수밖에 없다. 이에 본 연구에서는 FTA 협상시 주로 개방할 것을 요구받는 수산업을 중심으로, 수산물의 특징을 반영한 아밍턴 계수를 산출하고 가격 탄성치를 활용한 품목별 수입 수산물의 가격과 선호도를 분석하고, 이를 FTA 협상에 활용하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

아밍턴 함수는 소비자의 최적 선택에 있어서 실질소득과 효용의 유지를 동일한 것으로 해석한 Hicks(J.R. Hicks)의 소비자 수요 이론에서 출발한다. 재화  $i$ 의 상대 가격이 하락하면서 소비를 늘리면 전체 상품의 소비가 증가하여 효용 역시 증가한다는 것을 의미하는 대체효과(substitution effect)는 다음의 수요 함수(식 1)를 통하여 설명할 수 있다. (Cheng, 2001)  $Q_i$ 와  $P_i$ 는  $j$ 국 수입상품  $i$ 에 대한 수요와 가격을 나타내며,  $Q_d$ 와  $P_d$ 는 해당 상품이 속하는 전체 수량 및 가격 지수를 나타낸다.  $j$ 국으로부터 수입되는  $i$  상품에 대한 수요  $Q_i$ 는  $i$  상품의 가격  $P_i$ 와 가격 지수  $P_d$ , 그리고 총 수요  $Q_d$ 에 따른 상대 가격에 의하여 결정된다. 식(1)은 일반적으로 아밍턴 함수(Armington function)라고 부르는 형태이다.

**Table 1.** Formulas for calculating Armington Elasticity

Methodology	Formulas	Researcher
Ordinary Least Square Model	$x_t = \sigma_0 + \sigma_1 p_t + e_t$	Armington(1969)
Distributed lag and trend model	$x_t = \sigma_0 + \sum_{l=0}^{\tau} \sigma_{l+1} p_{t-l} + \sigma_{\tau+1} t + e_t$	Souza Pedroso et al.(2003) Lundmark et al.(2012)
Partial Adjustment Model	$x_t = \sigma_0 + \sigma_1 p_t + \sigma_2 x_{t-1} + e_t$	Ogundeji et al.(2010) Alaouze(1977)
First Differences	$\Delta x_t = \sigma_0 + \sigma_1 \Delta p_t + \sigma_2 p_{t-1} + e_t$	Gibson(2003)
Error-Correction Model	$\Delta x_t = \sigma_0 + \sigma_1 \Delta p_t + \sigma_2 x_{t-1} + \sigma_3 p_{t-1} + e_t$	Gan(2006)
Non-Linear Models and other models		Corado et al.(1986) Feenstra et al.(2018) Saikkonen (2015)

Note: 1.  $x_t$  means  $X_t^i / X_t^d$ ,  $p_t$  means  $P_t^d / P_t^i$   
 Source: Aurthor' s description based on Bajjik(2019)

$$Q_j^i = Q_j^d (P_j^i / P_j^d)^{-\sigma} \quad j = 1, 2, \dots, m. \quad (1)$$

$$q_i = q_d - \sigma (p_d - p_i) \quad (2)$$

여기서  $\sigma$ 를 아밍턴 탄력성(Armington Elasticity)이라고 부르는데, 이는 j 국에서 i 상품의 상대적 가격 변화에 따라 i 상품의 상대적 수요가 어떻게 변하는지 설명한다. 동 방정식은 변화율의 형태로 식 (2)과 같이 나타낼 수 있는데, 이는 직관적이고 계산이 간단하여 일반균형모형(General Equilibrium Model)에서 주로 사용되고 있다.  $q_i$ 와  $q_d$ 는  $Q_i$ 와  $Q_d$ 의 변화율을 나타내며,  $p_i$ 와  $p_d$ 는  $P_i$ 와  $P_d$ 의 변화율을 나타낸다. CGE 모델링에서는 최종 소비자의 효용 극대화와 상품 생산자의 비용 최소화 함수를 사용하는데, 동 가정에 따라 상대 가격의 변화에 따른 한계 대체율을 활용한다. 이것이 대체 탄성치이며, 아밍턴 탄성치는 가격 변화 비율에 대한 수량 변화를 의미한다. 아밍턴 탄성치를 기준으로 식을 정리하면 (3)와 같다. (Kapuscinski et al., 1999) 아밍턴 탄성치( $\sigma$ )는 수입상품 i에 대한 수량( $Q_i$ )와 가격( $P_i$ ), 그리고 상대적 개념으로서 수량 및 가격 지수( $P_d, Q_d$ )에 대한 변화율(percentage changes)에 따라 도출된다.

$$\sigma_j = \frac{\alpha \log(Q_j^i(t) / Q_j^d(t))}{\alpha \log(P_j^d(t) / P_j^i(t))} \quad j = 1, 2, \dots, m. \quad (3)$$

## 2. 추정 방법

아밍턴 추정 결과는 연구자에 따라 차이가 존재하는데 이는 탄성치 추정을 위한 방정식과 데이터 및 가정이 조금씩 다르기 때문이다. 실제, 현재까지 연구된 아밍턴 탄성치를 비교 분석한 Ahmad, Montgomery and Schreiber (2020)은 아직까지 아밍턴 탄성치 추정을 위한 통일된 방법론은 없으며, HS system의 주기적인 변경으로 공통된 상품에 대한 비교 연구가 지속적으로 필요함을 설명하였다. 이에 현재까지 다수의 아밍턴 연구를 요약 정리한 Bajzik et al. (2020)을 기초로 아밍턴 탄성치 추정방식을 다음과 같이 5가지로 구분하고 이를 요약하였으며, 이는 < Table 1 >과 같다.

본 연구에서는 위의 모형 중 다수의 연구(Delahaye and Milot, 2020; Zeraatkish, Rashidi and Rashidi, 2018; Bajzik et al., 2020)

에서 주로 사용되는 3가지 모형을 활용하기로 한다. 먼저, Armington (1969)이 제시한 모형을 변형한 것으로 가장 기본이 되는 OLS(Ordinary Least Squares)모형으로서 방정식은 아래와 같다(Kapuscinski, Warr, 1999; Cheong, 2001).

$$\begin{aligned} & \log(X_j^i(t)/X_j^d(t)) \\ &= \alpha_j^0 + \alpha_j^1 \log(P_j^d(t)/P_j^i(t)) + u_j(t) \end{aligned}$$

$\alpha_j^0$ 는 상수,  $u_j$ 는 오차항이며  $\alpha_j^1$ 은 가격 비율 변화에 대한 수요 변화를 나타내는 아밍턴 탄성치를 의미한다.  $X_j^i/X_j^d$ 는 국내 수요에 대한 수입 수요를 나타내며,  $P_j^d/P_j^i$ 는 수입가격에 대한 국내 가격을 나타내고, 각 값을 비울적 변화분으로 나타내고 있다.

그러나 위의 OLS식은 두 가지 이유에서 최적화된 계수를 도출할 수 없는데, 첫째, 정적(static)인 상태의 탄성치를 나타내는 위의 식은 수입과 국내 생산의 동적(dynamic)인 가격 변동을 고려하지 않으며, 둘째, 이에 따라 관세나 수량 제한과 같은 정부 규제 효과를 반영하지 못하게 된다. Alaouze (1977)는 이를 해결하기 위해 더 포괄적인 시계열 데이터를 사용한 PAM(partial adjustment model)을 제시하였다. PAM은 전기의 수요량을 독립변수에 포함시킴으로서 수요의 동적인 특성을 고려한 모형이다. 가격의 변화와 함께 직전 기간의 수요량을 반영시킴으로써 제곱 손실 함수의 최소화를 위하여 고안되었다. (Kapuscinski et al., 1999)

$$\begin{aligned} \log(X_j^i(t)/X_j^d(t)) &= \alpha_j^0 + \alpha_j^1 \log(P_j^d(t)/P_j^i(t)) \\ &+ \alpha_j^2 \log(X_j^i(t-1)/X_j^d(t-1)) \\ &+ u_j(t) \end{aligned}$$

PAM 모형은 OLS의 정적인 문제를 해결할 수 있지만 두 회귀변수 간 가성적 회귀를 도출할 수 있는 문제를 가지고 있다. 실제 상호 관련성이 없는 두 변수 간에 추정되는 회귀 계수가 높게 나오는 경우 발생하는데, 이를 해결하기 위하여 ECM 모형이 활용되었다. (Engle

and Granger, 1987; Gan, 2006; Zeraatkish, Rashidi and Rashidi, 2018; Kapuscinski and Warr, 1999; Gallawy, McDaniel and Rivera, 2003)

$$\begin{aligned} \Delta \log(X_j^i(t)/X_j^d(t)) &= \alpha_j^0 + \alpha_j^1 \Delta \log(P_j^d(t)/P_j^i(t)) \\ &+ \alpha_j^2 \log(X_j^i(t-1)/X_j^d(t-1)) \\ &+ \alpha_j^3 \log(P_j^d(t-1)/P_j^i(t-1)) \\ &+ u_j(t) \end{aligned}$$

ECM(Error Correction Model)에서는 전기 가격의 변화율을 독립변수로 사용함으로써, 수량 변수 간 나타날 수 있는 오차를 수정하고자 하였는데, 여기서 아밍턴 계수는 단기와 장기 탄성치 모두를 구할 수 있다. 또한 ECM에서는 단기와 장기 탄성치를 구분하여 계산할 수 있는데, 단기 탄성치는  $\alpha_1$ 이며, 장기 탄성치는  $-\alpha_3/\alpha_2$ 로 나타낼 수 있다. (Cheng, 2001)

본 연구에서는 ECM에 수산물 유통 시장의 특성을 반영한 추가 모형을 사용하였다. 수입산 대부분을 차지하는 냉동 수산물은 수입 후 즉시 판매되지 않는 경우, 약 3개월까지 냉동보관 후 판매되기도 하는데, 이에 따라 수입 시기와 국내 시장 판매시기에 차이가 발생할 수 있다. 이에, 직전 기간이 아닌 3개월 전 수량 및 가격 변수에 영향을 받는다는 가정에 따라 다음의 모형을 추가하였다. 본 연구에서는 일반적인 ECM과 구분을 위하여 수정 ECM(revised ECM)으로 표기하고자 한다.

$$\begin{aligned} \Delta \log(X_j^i(t)/X_j^d(t)) &= \alpha_j^0 + \alpha_j^1 \Delta \log(P_j^d(t)/P_j^i(t)) \\ &+ \alpha_j^2 \log(X_j^i(t-3)/X_j^d(t-3)) \\ &+ \alpha_j^3 \log(P_j^d(t-3)/P_j^i(t-3)) \\ &+ u_j(t) \end{aligned}$$

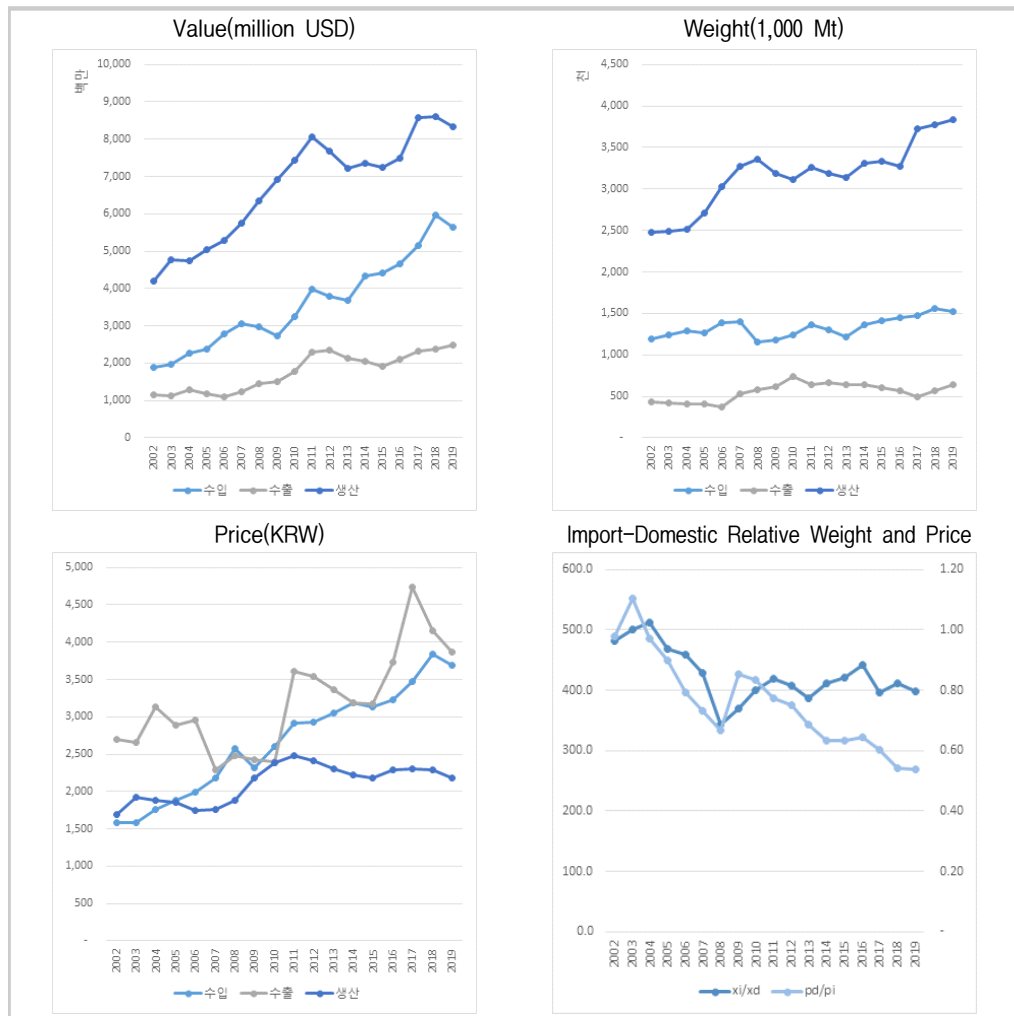
아밍턴 탄성치 외에도 수입 상품의 가격을 설명변수로 하는 전통적인 수입 수요 방정식을 활용하였다. 수입 상품 가격 변화에 따른 수입 수요량을 계측함으로써, 해당 상품의 가격 탄성치를 산출하고, 이를 아밍턴 탄성치와 비교 분석하였으며, 아밍턴 탄성치와 가격 탄력성 간의 분석 결과는 IV장에서 제시하였다.

**Table 2.** Statistics summary

Data	import value	import weight	import price	production value	production weight	production price	exchange rate	GDI
Unit	USD	kg	USD/kg	KRW	Mt	KRW/Mt	KRW/USD	billion KRW
Observation	18,298	18,298	18,284	20,019	20,019	19,731	240	80
Mean	3,619,495	3,092,268	8	6,048,184	2,845	6	1,126	342,798
Median	1,005,161	377,621	3	1,510,869	359	4	1,129	70,798
Min	0	0	0	0	0	0	915	218,804
Max	82,989,422	604,422,760	1,531	197,847,062	339,043	135	1,453	470,730

Source: Korea Trade Statistics Promotion Institute(2021)

**Fig. 1.** Fisheries Imports, Exports, Production



Source: Korea Trade Statistics Promotion Institute(2021)

Note: xi, xd, pd, pi refer to import weights, domestic weights, domestic price and import price respectively.

**Table 3.** Average Import Weights and Change rate of Main Fisheries

[ Unit: Mt, % ]

Main Fisheries	'02-'04	'05-'07	'08-'10	'11-'13	'14-'16	'17-'19	Annual Ave change rate('02-'19)	
							Weight	Price
Snow crab	5,890	9,112	6,304	4,086	4,734	7,197	28.5	5.24
Sea squirt	4,267	4,858	7,008	1,545	2,750	5,124	22.5	-1.22
Catfish	944	324	2	1,086	1,772	1,900	21.7	5.89
Clam	1,578	4,808	3,070	9,973	12,140	11,242	20.5	2.84
Amberjacks	184	449	279	90	314	1,525	14.0	4.91
Squid	19,516	37,309	32,937	56,230	74,259	126,444	12.6	2.57
Salmon	6,223	9,756	10,164	16,633	28,080	35,522	10.6	8.21
Manila clam	6,715	12,364	16,276	41,586	42,734	37,661	10.5	1.30
Bluefin tuna	1,070	1,375	1,326	1,415	2,929	5,609	9.7	0.78
Total	5,606,281	1,243,176	1,356,510	1,190,761	3,860,726	5,370,319	9.5	-2.45

Source: Korea Trade Statistics Promotion Institute(2021)

Note: Products of which weights are over 1,000 Mt in 2019

### Ⅲ. 분석 자료

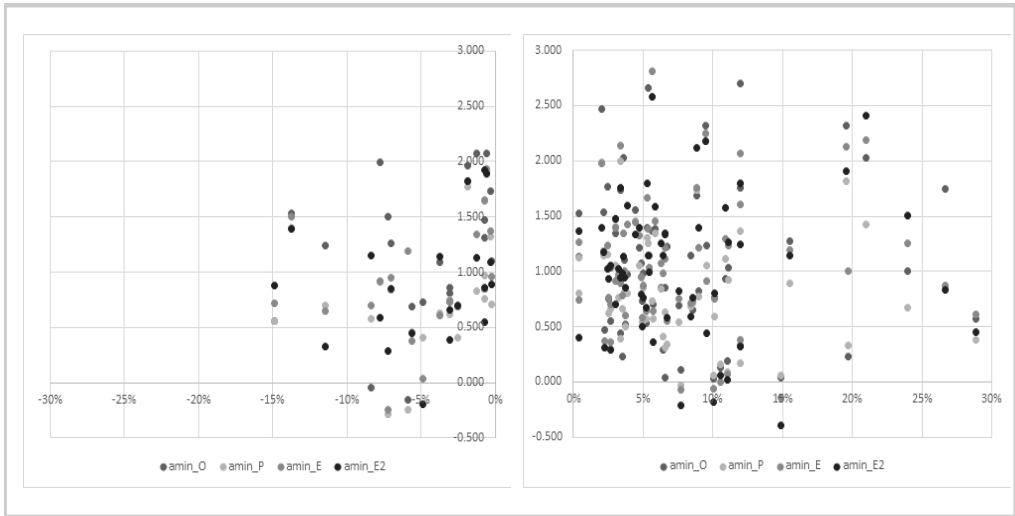
아밍턴 탄성치 분석을 위하여 우리나라의 對 세계 국가별 수산물 수입액(양)과 국내 생산액(양)의 패널 데이터로서 02년부터 19년까지 18개년 데이터를 사용하였다. 아밍턴 탄성치 분석을 위해서는 동일한 품목을 기준으로 수입액(양)과 국내 생산액(양)을 분석해야 하므로, 수입품목과 국내 생산 품목이 모두 존재하는 92개 품목 기준으로 데이터를 통합하여 분석하였다. 탄성치 추정에 필요한 가격 변수는 금액을 수량으로 나눈 값으로서, 추정시에는 수량과 가격 변수가 사용된다. 또한 원 기준인 생산 금액을 월별 원/달러 환율 데이터를 이용하여 달러 기준으로 환산하였으며, 소득 효과를 분리하기 위하여 한국은행에서 발표하는 GDI 지표를 변수로 추가하였다.

우리나라의 수산물 교역 및 생산 통계를 보면 < Figure 1 >과 같다. '02년부터 '19년까지 금액을 살펴보면 수입과 수출, 생산 금액 모두

증가하고 있으며, 생산과 수입액 증가가 수출 금액보다 더 가파른 것을 알 수 있다. 반면, 수량의 경우 생산 수량은 '02년 247만 톤에서 '19년에는 383만 톤으로 증가하였으나, 수입과 수출 수량은 '02년 각각 119만 톤, 43만 톤에서 '19년 152만 톤, 65만 톤으로 증가 폭은 크지 않은 것으로 나타났다. 가격 측면에서 보면 생산과 수출입 가격 모두 증가하고 있으며, 수출입 가격의 상승세는 뚜렷하였지만, 생산 가격은 완만히 상승하고 있어 금액과 수량 변화를 반영하고 있다. 네 번째 그림인 상대 수량과 상대 가격은 생산과 수입 간의 상대적인 변화를 나타내고 있는데, 국내 상품에 대한 상대 수입 수량이 감소하고 있고, 이와 동시에 수입 상품 가격에 대한 국내 상품의 상대 가격 역시 하락하고 있어 수량과 가격 간 동일한 방향성을 나타내고 있음을 알 수 있다.

< Table 3 >는 수입 수산물 중 수입량 증가율이 높은 주요 수입 수산물을 정리한 것이다. '02년부터 '19년까지 전체 수입 수산물의 연평

Fig. 2. Relation between Increase rate and Armington Elasticity of Importing Fisheries Products



Note: amin\_O, amin\_P, amin\_E, amin\_E2 refers to OLS, PAM, ECM, revised ECM method respectively  
 Source: Aurthor' s description

균 증가율은 9.5%이며, 이를 초과하는 품목 중 수입량이 1,000톤('19년 기준) 수준 이상되는 품목은 총 9개이다. 연평균 증가율이 가장 높은 품목은 대게로서, 러시아로부터의 대게 수입이 크게 증가한 것으로 나타났다. 특히, 기후 변화에 따른 수온 상승으로 동해안 대게 어획량이 크게 감소하면서 이를 대신해 러시아산 대게에 대한 수요가 증가한 것으로 분석된 바 있다.

기존 가격 탄성치를 중심으로 한다면, 이들 품목의 수입량 증가는 가격 인하에 원인이 있어야 하겠으나, 이들 품목의 연평균 가격 변화는 -1.22%~8.21%까지 다양한 것으로 보인다. 전체 수산물 가격이 매년 -2.45%씩 인하됨에 따라 수입량은 9.5% 증가하였으나, 이들 품목은 가격 상승과 함께 수입량도 함께 증가한 것으로 가격 이외의 요소가 존재하는지에 대한 분석이 필요할 것으로 보인다.

#### IV. 실증분석

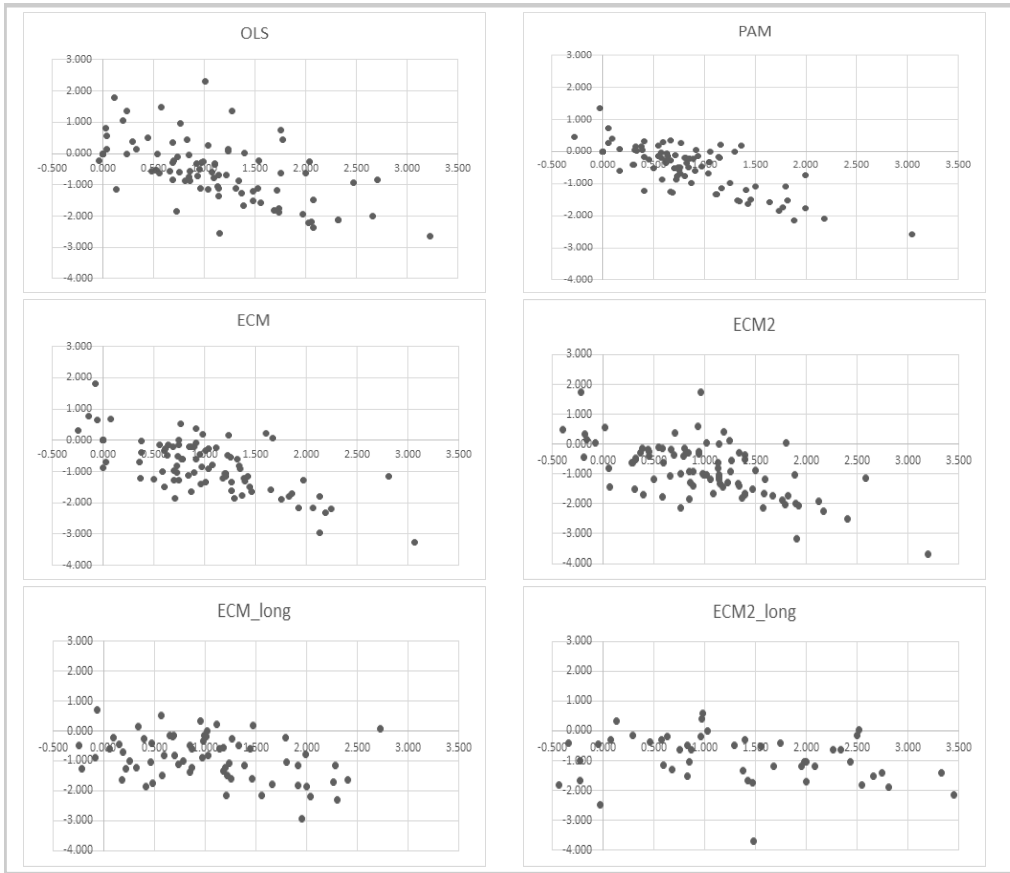
세부 품목별 탄성치 분석 결과는 부록에 첨부하였다. < Figure 2 >는 수입 수산물의 품목

별 아밍턴 탄성치와 수입액 증가율과의 관계를 나타낸 그림이다. 가로축은 수입증감율(%), 세로축은 아밍턴 계수 값을 나타내는데, 왼쪽 그림은 수입이 감소한 품목을 나타내며, 오른쪽 그림은 수입이 증가한 품목을 나타낸다. 양쪽 그림을 비교하면 아밍턴 계수 값은 대부분 양의 값을 나타내고 있으나, 수입이 감소한 품목은 아밍턴 계수 2를 기준으로 아래에 균일하게 분포한 반면, 증가한 품목은 2를 초과하는 경우도 존재한다. 그러나, 수입 증가율이 높은 품목이 반드시 높은 아밍턴 값을 나타내지는 않는데, 이를 통하여 수입 수산물 증가에 미치는 요소가 가격뿐만이 아님을 알 수 있다. 만일 수입 증가율과 아밍턴 계수가 양(+)의 선형 관계를 가진다면, 높은 수입 증가에 높은 아밍턴 탄력성(가격 변화에 민감하게 반응)을 예상할 수 있겠으나, 오히려 낮은 아밍턴 탄성치임에도 수입 증가율이 높은 품목이 있다는 것을 알 수 있다.

< Figure 3 >는 수입 수산물 품목별 아밍턴 탄성치와 가격 탄력성간의 관계를 나타낸 그림이다. 가로축이 아밍턴 탄성치를, 세로축이 수입 가격 탄력성을 나타내는데, 모든 모형에서 전체적으로 음(-)의 관계를 나타내고 있음을 알



Fig. 3. Relation between Armington Elasticity and Price Elasticity of Demand



Note: ECM2 refers to revised ECM method.

Source: Author's description

수 있다. 즉, 수입 가격 하락에 따라 수요가 증가하는 품목(가격 탄성치가 높은 품목)일수록, 국내산과 수입산에 대한 무차별적인 수요가 존재하는 품목(아밍턴 탄성치가 높은 품목)임을 알 수 있다. 이는 우리나라 수산물 수입 시장이 수입 가격 변화에 주된 영향을 받는 개방적인 시장임을 의미한다.

그러나 전체적인 특성을 감안하더라도 각 품목별로는 상이한 특성을 가지고 있음을 확인할 수 있는데, 이는 아밍턴 계수 1과 가격 탄력성 -1을 기준으로 하는 4가지 영역을 구분하여 알 수 있다. 각 계수 값이 1에 해당하는 것은 가격에 대하여 대체 탄력성이 동률적(Constant)임

을 의미하며, 1보다 작으면 비탄력적, 높으면 탄력적이라고 해석할 수 있다.

아밍턴 계수( $a$ )와 가격 탄성치( $p$ )를 1을 기준으로 하여 < Table 4 >와 같이 4가지 그룹으로 구분하면 A 그룹( $a < 1, p > -1$ ), B 그룹( $a > 1, p > -1$ ), C 그룹( $a < 1, p < -1$ ), D 그룹( $a > 1, p < -1$ )와 같이 구분할 수 있으며, 다음과 같은 특징을 지닌다. 첫째, A 그룹은 낮은 아밍턴 값과 낮은 가격 탄력성을 나타내는 품목을 의미하는데, 이는 원산지(국내산 또는 수입산)에 대한 선호도가 중요하며, 가격 변화는 중요 고려대상이 아닌 품목들이다. 수입산의 가격이 하락한

**Table 4. Armington Elasticity and Price Elasticity of Demand by Group**

		Armington Elasticity( $a$ )	
		0	1
Price Elasticity of Demand ( $p$ )	0	A Group low $a$ : Discriminatory on domestic/importing goods low $p$ : Insensitive to price change	B Group high $a$ : Non-discriminatory on domestic/importing goods low $p$ : Insensitive to price change
	-1	C Group low $a$ : Discriminatory on domestic/importing goods high $p$ : Sensitive to price change	D Group high $a$ : Non-discriminatory on domestic/importing goods high $p$ : Sensitive to price change
	-∞		

다고 하더라도 수입 수요는 크게 증가하지 않으면서 동시에, 국내산(또는 수입산)에 대한 선호가 쉽게 바뀌지 않아 교역 변화에 가장 둔감할 것으로 예상된다. 둘째, B 그룹은 아밍턴 값은 높으나 가격 탄력성은 낮은 그룹이다. 가격 탄력성이 낮아 가격 변화가 중요하지 않은 것은 A 그룹과 동일하나, 아밍턴 계수 값이 높아 원산지에 대한 무차별적 선호를 가지고 있다. 즉, 소비자는 수입 가격에 민감하지 않으므로 관세 인하만으로 수입산을 선택하지 않을 것이나, 국내-수입산에 대한 무차별적 선호로 인하여 가격 이외의 요소로 인하여 수입 수요가 증가할 수 있는 그룹으로서 수요가 아주 쉽게 바뀔 수 있는 그룹이다.

셋째, C 그룹은 낮은 아밍턴 계수로 국내/수입산 선호가 중요하면서, 동시에 가격 탄력성이 높아 가격 변화에 예민한 그룹이다. 소비자는 수입가격에 민감하여 관세 인하에 따라 수입 수요가 증가할 가능성이 있으나, 여전히 국내/수입산에 대한 선호가 존재한다. 처음 작은 관세 인하만으로 수입 수요가 증가하지 않겠으나, 어느 정도 수준 이하로 가격이 떨어지면 급격히 수입산으로 대체될 가능성이 있다고 볼 수 있다. 마지막 D 그룹은 아밍턴 계수와 가격 탄력성이 모두 높은 그룹으로서, 수입 가격 하락의 효과가 가장 큰 그룹이다. 아밍턴 계수가

높아 국내/수입산에 대한 무차별적인 선호가 존재하면서 동시에 가격 변화가 중요하므로, 수입 관세 인하는 곧 수입 수요 증가로 이어질 수 있다. 따라서 D 그룹의 품목은 FTA로 인한 수입 증가 효과가 높은 품목이므로 관세 양화에 신중해야 한다고 할 수 있다. 이를 정리하면 아래와 같다.

위의 그룹을 기준으로 분석 결과를 정리하면 아래의 < Table 5 >와 같다. 분석 대상 92개 품목 중 A 그룹에 해당하는 품목이 37개로 가장 많으며, D 그룹이 29개, 그리고 B 및 C 그룹이 13개씩 포함되는 것으로 나타났다. A와 D 그룹의 품목 수가 많다는 것은 관세 인하에 따른 수요 변화가 뚜렷하다는 것을 의미하는 우리나라 수산물 시장의 특성을 나타낸다. A 그룹과 D 그룹의 차이는 수입 증가율에서 더욱 뚜렷해지는데, A 그룹의 수입 증가율이 169.04% (품목별 평균 0.94%)인 반면, D 그룹은 494.26%(품목별 평균 5.24%)로 더욱 높은 것으로 나타났다. 특징적인 것은, B 그룹의 그룹 증가율이 180.69%이나, 품목별 평균은 6.45%로 D 그룹보다 높다는 것인데, 이는 가격 변화에 둔감하지만 원산지에 대한 무차별적 선호가 있어, 품목별 수요 변화가 크다는 것을 확인할 수 있다.

마지막으로, < Table 5 >에 나타난 주요 수

**Table 5.** Importing Value, Increase rate and Products by Group

Results	A Group	B Group	C Group	D Group
Number of Products (total 92)	37	13	13	29
Import Value (02-04 Ave, 1,000 USD)	23,860	21,637	51,837	6,878
Import Value (17-19 Ave, 1,000 USD)	64,193	60,732	94,755	40,873
Group Increase rate(%)	169.04	180.69	82.79	494.26
Product Increase rate(%)	0.94	6.45	1.26	5.24
Products	Bluefin tuna, Catfish	Clam	Snow crab	Squid, Salmon, Manila clam, Sea squirt, Yellow tail

입 수산물 중, A 그룹에는 참다랑어와 메기, D 그룹에는 오징어, 연어, 바지락, 멧게, 방어가 포함되는 것으로 나타났다. 특히, 연어의 경우 FTA 체결 이후 수입이 증가한 대표적인 품목으로서 가격 하락에 따른 수입 수요 증가가 뚜렷한 품목이라고 볼 수 있다.

## V. 결론

본 연구는 교역의 증가에 영향을 미치는 요인으로서 가격 이외 선호도가 존재한다는 Armington의 가정을 활용하여 우리나라 수입 수산물의 적용 가능성과 이를 활용한 분석 방법을 새로이 제시하였다. 양자 FTA가 이른바 메가 FTA로 불리는 다자간 무역 협정의 형태로 전환되는 현재의 상황 역시, 이미 낮아진 관세 장벽 이외에 통관, 검역, 기술 요건 등 비관세 장벽(Non-Tariff Barriers)의 완화에 중요성을 둔 것이 배경이라고 할 수 있다. 이에 우리나라 수산업을 대상으로 산출한 아밍턴 계수와 가격 탄성치를 기준으로, 개방 여부를 판단할 수 있는 분석 기준을 제시하였으며, 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저 품목별 수입금액 증가율과 아밍턴 탄성치의 관계 분석을 통하여 수입 증가에 영향을

미치는 요소가 가격에 국한되지 않음을 확인하였다. 아밍턴 계수가 낮은 품목임에도 수입 증가율이 높은 품목이 다수 존재한다는 것은 가격 변화 이외의 요소가 수입 증가에 영향을 미쳤다는 것을 나타낸다. 이어, 품목별 가격 및 아밍턴 탄성치를 비교한 분석에서는 분석 모형 전반에 걸쳐 음(-)의 관계가 형성되는 것을 알 수 있었으며, 가격 탄성치가 높을수록 국내-수입 상품간 무차별적인 수요가 존재한다는 것은 우리나라 수산물 시장이 개방적인 특성을 가지고 있다는 것을 설명한다. 추가적으로 각 탄성치 값을 기준으로 총 4개 그룹으로 품목을 분류하였으며, 각 그룹은 원산지(국내-수입)의 차별성(아밍턴 계수)과 수입 가격 민감도(가격 탄성치)에 따라 수입 시장에서의 특징을 나타내도록 구성하였다. 4개의 그룹 중 대표적으로 A그룹과 D그룹을 들 수 있는데, A그룹은 가격 변화에도 불구하고 소비자들의 선호가 뚜렷하여 쉽게 수입 변화로 이어지지 않는 특성을 나타낸다. 또한 D그룹은 국내 소비자들 원산지에 무차별적인 선호를 가지면서 동시에 가격 변화에 민감하여, FTA 수입 개방시 가장 영향을 크게 받을 수 있는 품목이라고 할 수 있다.

상기 결과를 바탕으로 수입 수요를 추정함에 있어 가격 이외에도 설명변수로 사용할 수 있는 요소가 있다는 것과 함께, 국내 시장 개방을

위한 무역 협상에도 아밍턴 탄성치가 적극적으로 활용될 필요가 있음을 제시한다. 양자 FTA의 한계를 극복하기 위하여 다자간 FTA가 전 세계적인 추세라 되고 있으나, 관세율의 인하가 과거와 같은 영향이 존재할지는 미지수이다. 충분히 개방되어 있음에도 수입 수요가 증가하지 않거나, 개방 수준이 미미함에도 불구하고 예상보다 높은 수입 수요가 발생하는 품목이 다수 존재하기 때문이다. 특히, FTA 협상 체결 이전까지만 하더라도 수입이 제로(0)였던 품목의 수입이 크게 증가하는 현상은 기존의 가격 탄성치를 활용한 수요 함수로는 분석할 수 없었던 부분이기 때문에 아밍턴 탄성치가 가지는 의미는 더욱 크다고 할 수 있다.

아밍턴 탄성치에 관한 연구가 국내에서는 거

의 없었던 상황에서, 본 연구는 본격적인 소비자 선호도 분석의 중요성을 알리는 최초의 연구로서 의의가 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫째, 아밍턴 계수는 국내 수요의 선호도를 나타내는 중요한 척도이나, 개별 품목별로 보다 구체적인 선호도의 내용이 분석될 필요가 있다. 둘째, 수산업이 국내 총생산에서 차지하는 작은 비중을 고려한다면, 우리나라 주요 산업인 제조업과 기타 산업 분야에서도 아밍턴 연구가 필요하다. 셋째, 아밍턴 계수 값 자체에 대한 해석도 중요하지만, 이를 활용한 일반균형 분석 모형을 통하여 계량적인 분석 결과가 제시된다면 보다 다양한 정책 수립에 도움이 될 수 있을 것이다.

## References

- Ahmad, S., C. Montgomery and S. Schreiber (2020), *A Comparison of Armington Elasticity Estimates in the Trade Literature* (Working Paper 2020-04-A), Indiana: Global Trade Analysis Project (GTAP).
- Alaouze, C.M. (1977), *Estimates of the Elasticity of Substitution between Imported and Domestically Produced Goods Classified at the Input-output Level of Aggregation* (Working Papers o-13), Melbourne, Australia: Victoria University, Centre of Policy Studies/IMPACT Centrey.
- Armington, P.S. (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", *International Monetary Fund Staff Papers*, 16(1), 159-178.
- Babula, R.A. (1987), "An Armington Model of U.S. Cotton Exports", *Journal of Agricultural Economics Research*, 39(4), 12-22.
- Bajzik, J., T. Havranek, Z. Irsova and J. Schwarz (2020), "Estimating the Armington Elasticity: The Importance of Study Design and Publication Bias", *Journal of International Economics*, 127, 2020, 103383.
- Blonigen, B. and W.W. Wilson (1999), "Explaining Armington: What Determines Substitutability between Home and Foreign Goods?", *The Canadian Journal of Economics*, 32(1), 1-21.
- Cheng, F. (2001), "An Armington Model of the U.S. Demand for Scallops", *Electronic Theses and Dissertations*, 539.
- Corado, C. and J. De Melo (1986), "An Ex-ante Model for Estimating the Impact on Trade Flows of a Country's Joining a Customs Union", *Journal of Development Economics*, 24(1), 153-166.
- Delahaye, E. E. and C.A. Milot (2020), Measuring the UK Economy's Armington Elasticities (Working Paper May 17, 2020), the 23rd Global Trade Analysis Project (GTAP) Conference.
- Donnelly, W.A., K. Johnson. and M. Tsigas.(2004), *Revised Armington Elasticities of Substitution for the USITC Model and the Concordance for Constructing a Consistent Set for the GTAP Model*, Office

- of Economic Research Note, U.S International Trade Commission.
- Engle, R. and C.W.J. Granger (1987), "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica*, 55(2), 251-276. Available from <https://doi.org/10.2307/1913236>.
- Feenstra, R.C., P. Luck, M. Obstfeld and K.N. Russ (2018), "In Search of the Armington Elasticity", *The Review of Economics and Statistics*, 100(1), 135-150.
- Gallaway M.P., C.A. McDaniel and S.A. Rivera (2003), "Short-run and Long-run Industry-level Estimates of U.S. Armington Elasticities", *The North American Journal of Economics and Finance*, 14(1), 2003, 49-68, ISSN 1062-9408. Available from [https://doi.org/10.1016/S1062-9408\(02\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S1062-9408(02)00101-8).
- Gan, J. (2006), "Substitutability between US Domestic and Imported Forest Products: The Armington Approach", *Forest Science*, 52(1), 1-9. Available from <https://doi.org/10.1093/forestscience/52.1.1>.
- Gibson, K.(2003), *Armington Elasticities for South Africa: Long- and Short-Run Industry Level Estimates* (Working Paper 12-2003), *Trade and Industrial Policy Strategy*.
- Kapusinski, C.A. and P.G. Warr(1999), "Estimation of Armington Elasticities: An Application to the Philippines", *Economic Modelling*, 16(2), 257-278.
- Korea Trade Statistics Promotion Institute (2021), Trade Statistics Service, Available at Available from <http://www.ktspi.or.kr/main.do>.
- Lundmark, R. and S. Shahrammehr (2012) "Armington Elasticities and Induced Industrial Roundwood Specialization in Europe", *Journal of Natural Resources Policy Research*, 4:3, 161-170. Available from <https://doi.org/10.1080/19390459.2012.693789>.
- Min, Kyeong-Taek (2015), "Estimating Armington Substitution Elasticity between Domestic and Imported Wood Products in Korea", *Journal of Korean Forest Society*. 104(2), 254-260.
- Ogundeji, A.A., A. Jooste and D. Uchezuba (2010), "Econometric Estimation of Armington Elasticities for Selected Agricultural Products in South Africa", *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 13(2), 123-134. Available from <https://doi.org/10.4102/sajems.v13i2.41>.
- Reinert, K.A. and D.W. Roland-Holst (1992), "Armington Elasticities for United States Manufacturing Sectors", *Journal of Policy Modeling*, 14(5), 631-639.
- Saikkonen, Liisa (2015). *Estimation of substitution and transformation elasticities for South African trade*. UNU-WIDER.
- Shiels, C.R. and K.A. Reinert (1993), "Armington Models and Terms-of-Trade Effects: Some Econometric Evidence for North America", *The Canadian Journal of Economics*, 26(2), 299-316. Available from <https://doi.org/10.2307/135909>.
- Sirhan, G. and P.R. Johnson(1971), "A Market Share Approach to the Foreign Demand for US. Cotton", *American Journal of Agricultural Economics*, 53, 593-99.
- Souza Pedroso, A.C., O. Tourinho and H. Kume (2003), *Armington Elasticities for Brazil - 1986-2002: New Estimates* (IPEA Discussion Papers 974/2003), Rio de Janeiro, Brazil: Institute for Applied Economic Research.
- Tran, N., L. Chu., C.Y. Chan, S. Genschick, M.J. Philips and A.S. Kefi (2019), "Fish Supply and Demand for Food Security in Sub-Saharan Africa: An Analysis of the Zambian Fish Sector", *Marine Policy*, 99, 343-350.
- World Bank (2021), *World Bank Open Data, Tariff rate, applied, weighted mean, all products (%)*. Available from <https://data.worldbank.org/indicator/TM.TAX.MRCH.WM.AR.ZS>.
- Zeraatkish, S.Y., F. Rashidi and D. Rashidi (2018), "Estimate of Armington Substitution Elasticity for Fishery Products in Iran", *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(3), 603-612.

## Appendix

Table A. Price and Armington Elasticity for Fisheries Imports

(Unit: %)

Products	OLS		PAM		ECM		ECM2	
	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington
1	-2.013***	2.661***	-0.968***	1.255***	-1.227***	1.384***	-1.043***	1.146***
2	-2.655***	3.221***	-2.583***	3.046***	-3.271***	3.067***	-3.680***	3.196***
3	-0.867***	1.341***	-0.332**	1.050***	0.382	0.915***	0.383	0.704***
4	-0.541***	0.522***	-0.519***	0.498***	-1.476***	0.606***	-1.826***	0.852***
5	-0.763**	1.091***	-0.339	0.625*	-0.318	0.606*	-1.097*	1.145**
6	-1.504***	1.262***	-0.778***	0.840***	-1.022***	0.951***	-0.898***	0.846***
7	-0.280***	0.684***	-0.174***	0.407***	-0.200	0.691***	-0.378**	0.697***
8	-0.907***	0.559***	-0.772***	0.560***	-0.931***	0.715***	-0.902***	0.884***
9	-0.246**	2.031***	-0.160	1.138***	-0.809***	1.343***	-0.629*	1.130***
10	-0.841**	2.704***	-1.075***	1.798***	-2.164***	2.067***	-2.023***	1.793***
11	1.776***	0.109	1.366***	-0.030	1.824***	-0.070	1.735***	-0.214
12	0.445**	1.771***	0.203	1.155***	0.157	1.233***	0.051	1.022***
13	-1.136***	0.127	-0.602***	0.162	-0.876***	-0.002	-0.808***	0.056
14	1.494***	0.569	0.166	0.381	-0.265	0.613*	-0.401	0.448
15	-1.123***	1.527***	-0.755***	0.805***	-1.261	0.743***	-1.707*	0.400*
16	-1.145***	1.038***	-1.243***	0.665**	-1.265***	0.697**	-1.193***	1.054***
17	0.339***	0.687***	0.180**	0.545***	-0.132	0.750***	-0.307	0.821***
18	-0.231***	0.697***	-0.182**	0.576***	-0.488**	0.638***	-0.291	0.363*
19	1.053***	0.192	0.409***	0.089	0.696***	0.073	0.568***	0.021
20	-2.179***	1.242***	-1.192***	0.700***	-0.763	0.650*	-0.493	0.323
21	-0.578***	0.474***	-0.423***	0.310***	-1.220***	0.373***	-1.502***	0.309***
22	-2.552***	1.147***	-1.290***	0.686***	-1.868***	0.711***	-1.768***	0.588***
23	-1.491***	2.075***	-0.350***	0.826***	-0.904***	1.346***	-0.814***	1.133***
24	-0.526***	0.513***	-0.979***	0.870***	-1.034***	0.897***	-1.027	1.892
25	-0.284***	0.969***	-0.187***	0.806***	-1.163***	1.423***	-1.171***	1.593***
26	0.001	0.234	-0.264	0.665***	-0.602***	0.783***	-0.997***	0.981***
27	-1.109***	0.956***	-0.762***	0.736***	-0.272	1.035***	0.395	1.190***
28	-1.811***	1.683***	-1.853***	1.732***	-1.879***	1.753***	-1.895***	2.121***
29	-0.236***	1.532***	-0.181***	1.146***	-1.223***	1.181***	-1.420***	1.176***
30	-0.856***	0.855***	-0.364***	0.618***	-1.027***	0.726***	-1.047***	0.663***
31	-2.379***	2.075***	-2.138***	1.884***	-2.154***	1.929***	-1.997***	1.896***
32	2.309***	1.006***	0.360**	0.668***	-0.542	1.253***	-0.863**	1.503***
33	-2.122***	2.318***	-2.077***	2.180***	-2.197***	2.248***	-2.239***	2.175***
34	-1.886***	1.734***	-1.519***	1.324***	-1.759***	1.373***	-1.672***	1.086***

Products	OLS		PAM		ECM		ECM2	
	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington
35	-1.193***	1.478***	-1.184***	1.409***	-1.309***	1.399***	-1.507***	1.472***
36	0.153***	0.037	0.056	0.312	-0.227	1.112***	-0.285	1.336***
37	-0.683***	1.216***	-0.317***	1.049***	-0.600***	1.321***	-0.498**	1.400***
38	-1.163***	1.713***	-1.075***	1.505***	-1.692***	1.862***	-1.746***	1.669***
39	-1.848***	0.725**	-1.224***	0.409	-0.681**	0.033	-0.437	-0.191
40	0.023	1.395***	-0.004	1.300***	0.079	1.668***	0.050	1.798***
41	0.068	1.229***	0.013	0.336**	-0.149	0.556***	-0.159	0.585***
42	-0.055	0.848***	-0.060	0.628***	-1.137***	1.210***	-1.391***	1.340***
43	0.263***	1.036***	0.060**	0.920***	-0.471***	1.231***	-0.535***	1.261***
44	-0.112*	0.731***	-0.151***	0.544***	-1.010***	0.582***	-1.164***	0.503***
45	-0.603***	1.076***	-0.151***	0.938***	-0.450***	0.958***	-0.403***	0.795***
46	-0.553***	0.856***	-0.491***	0.845***	-0.796***	1.073***	-0.915***	1.256***
47	0.490***	0.443***	0.062	0.386***	-0.194**	0.896***	-0.252***	0.940***
48	-1.370***	1.137***	-1.334***	1.123***	-1.614***	1.266***	-1.815***	1.368***
49	-0.004	0.533***	-0.044	0.570***	-0.133***	0.642***	-0.193***	0.670***
50	-1.926***	1.966***	-1.751***	1.769***	-1.795***	1.826***	-1.711***	1.821***
51	-0.261	0.984***	-0.218	0.857***	-1.638***	0.869***	-2.150***	0.765***
52	0.137	1.236***	0.006	1.057***	-0.084	0.913***	-0.193	0.445*
53	0.448***	0.826***	0.260***	0.770***	-1.058***	1.212***	-1.674***	1.397***
54	0.138***	0.328**	0.071**	0.168	-0.393*	0.383*	-0.483*	0.324
55	-0.748***	0.849***	-0.691***	0.764***	-1.131***	0.845***	-1.293***	0.862***
56	-0.340***	1.096***	-0.122**	0.709***	-1.385***	0.963***	-1.398***	0.891***
57	-1.054**	1.132***	-0.488	0.738**	-0.611	0.776**	0.165	-0.161
58	-0.516***	0.947***	-0.492***	0.759***	-0.834***	0.977***	-1.034***	1.024***
59	-0.611**	1.998***	-0.605**	0.906***	-0.589**	0.919***	-0.615***	0.591***
60	-2.709***	0.515	-0.723***	0.780***	0.930	0.730*	1.748**	0.960**
61	1.369***	0.233	0.153	0.327	-1.321***	1.008	-1.571***	-2.395
62	-0.925***	2.467***	-0.734***	1.991***	-1.266***	1.974***	-0.353	1.399**
63	-1.263***	1.365***	-0.882***	0.727***	-1.144***	2.814***	-1.131***	2.583***
64	-1.760***	1.737***	-1.765***	1.993***	-1.808***	2.135***	-1.868***	1.761***
65	0.749***	1.752***	0.183***	1.362***	0.231	1.607***	0.128	1.243***
66	-0.688***	1.141***	-0.676***	1.038***	-0.899***	1.035***	-1.018***	0.988***
67	-0.560***	0.654***	-0.512***	0.708***	-0.830***	0.733***	-0.992***	0.762***
68	-1.634***	1.531***	-1.598***	1.400***	-1.633***	1.498***	-1.640***	1.396***
69	-1.113***	1.135***	-1.149***	1.166***	-1.323***	1.264***	-1.269***	1.229***
70	-0.592***	0.749***	-0.271***	0.617***	0.534**	0.766***	0.586**	0.930***
71	-2.225***	2.028***	-1.619***	1.427***	-2.316***	2.191***	-2.488***	2.408***
72	-1.506***	1.473***	-1.584***	1.641***	-1.585***	1.649***	-2.079***	1.922***

Products	OLS		PAM		ECM		ECM2	
	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington	Price	Armington
73	-0.843**	0.686**	-0.242	0.455	-0.019	0.380	-0.256	0.451
74	-0.639***	0.549***	-0.419***	0.296***	-0.693***	0.360***	-0.633***	0.290***
75	-1.482***	1.498***	0.251	-0.290	0.449	-0.250	-0.637**	0.282
76	0.978***	0.763***	0.288***	0.591***	-0.001	0.751***	-0.136	0.806***
77	0.169	-0.156	-0.421	-0.250	-2.368*	1.191	-0.525	-0.534
78	-0.334***	1.104***	-0.185***	0.811***	-0.327	1.007***	-0.310	0.946***
79	-1.680***	1.386***	-1.557***	1.344***	-1.636***	1.460***	-1.647***	1.587***
80	-0.327***	0.923***	-0.140**	0.643***	-1.259***	0.500**	-1.441***	0.065
81	-0.238	-0.045	-0.883***	0.581**	-0.961***	0.697***	-1.332***	1.152***
82	1.365***	1.273***	-0.226**	0.892***	-1.069***	1.195***	-1.179***	1.147***
83	0.389***	0.291	0.334***	0.409***	0.190	0.987***	-0.004	1.139***
84	-2.196***	2.055***	0.454**	-0.279	0.322	-0.240	0.054	-0.074
85	0.823***	0.026	0.726***	0.057	0.662***	-0.058	0.323	-0.184
86	-0.622*	1.750***	-0.228	0.850**	-0.214	0.870**	-0.300	0.836**
87	-1.585***	1.554***	-1.501***	1.459***	-1.474***	1.449***	-1.338***	1.332***
88	-0.855*	0.811***	-0.567	0.749***	-0.501	0.741***	-0.130	0.384**
89	0.569***	0.035	0.280***	0.059	0.785*	-0.143	0.486	-0.395
90	-1.109***	1.307***	-0.470***	0.971***	-0.194	0.850***	-0.097	0.549***
91	-2.133***	2.316***	-1.510***	1.815***	-2.945***	2.133***	-3.158***	1.905***
92	-0.727**	0.934***	-1.321***	1.114***	-1.842***	1.294***	-2.136***	1.577***

Note: \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01. Product number represents a fisheries product name.

Source: Author's description