

# 우리나라 김과 참치의 수출 결정요인 분석 : 중력모형을 이용하여<sup>†</sup>

김은지<sup>1</sup> · 김봉태\*

<sup>1</sup>부경대학교 일반대학원 자원환경경제학과 대학원생, \*부경대학교 인문사회과학대학 경제학부 교수

## Analysis of Determinants of Export of Korean Laver and Tuna: Using the Gravity Model

Eun-Ji Kim<sup>1</sup> and Bong-Tae Kim\*

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Resource and Environmental Economics, Graduate School, Pukyong National University, Busan, 48513, Korea

\*Professor, Division of Economics, College of Humanities & Social Sciences, Pukyong National University, Busan, 48513, Korea

### Abstract

The purpose of this study is to find out the determinants of export in Korean fishery products. For the analysis, laver and tuna, which account for almost half of seafood exports, were selected, and a gravity model widely used in trade analysis was applied. As explanatory variables, GDP, number of overseas Koreans, exchange rate, FTA, and WTO were applied, and fixed effect terms were included to take into account multilateral resistance that hinders trade. The analysis period is from 2000 to 2018, and the Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) method was applied to solve the problem of zero observation and heteroscedasticity inherent in trade data. As a result of the analysis, GDP was found to have a significant positive effect on both laver and tuna. The number of overseas Koreans was significant in canned tuna exports, but not in laver and the other tuna products. As the exchange rate increased, the export of laver and tuna for sashimi increased. The impacts of the FTA were confirmed in the exports of dried laver and raw tuna, which supports the results of the previous study. WTO was not significant for laver and tuna. Based on these results, it is necessary to find a way to make good use of the FTA to expand exports of seafood.

Keywords : Laver, Tuna, Export Determinant, Gravity Model, Poisson Pseudo Maximum Likelihood

Received 19 August 2020 / Received in revised form 16 December 2020 / Accepted 16 December 2020

<sup>†</sup> 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2019년)에 의하여 연구되었음.

\*Corresponding author : <https://orcid.org/0000-0003-1511-9365>, +82-51-629-5311, [bkim@pknu.ac.kr](mailto:bkim@pknu.ac.kr)

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6104-4734>

© 2020, The Korean Society of Fisheries Business Administration

## I. 서론

2000년 이후 우리나라 수산물 수출은 대체로 증가하는 추세를 보이는 가운데, 2019년에는 세계 경제의 불확실성에도 불구하고 전년 대비 약 5.7% 증가한 25억 5백만 달러로 역대 최고 실적을 기록하였다. 이는 전 세계적인 수요 증가에 따른 김 수출 증가가 크게 이바지하였고, 참치 수출이 소폭 감소했지만 여전히 큰 비중을 차지하고 있기 때문이다.

그동안 우리나라는 안정적인 해외시장 확보와 개방을 통한 자국 경제의 경쟁력 강화를 위해 2004년 칠레와의 FTA를 시작으로 55개국과 16건의 FTA를 체결하였으며, 최근에는 중미의 신시장 진출을 목표로 아시아 국가 최초로 중미 5개국과의 FTA 체결을 통해 수출시장을 확대하려는 노력을 기울이고 있다. 또한 러시아, 캄보디아 등과의 FTA를 비롯해 최근에는 메가(mega) FTA인 역내포괄적경제동반자협정(RCEP)이 타결되었고, 이들 협정을 통해 수산물 수출에도 긍정적인 효과가 기대된다.

이에 본고는 세계적인 자유무역 하에서 FTA 체결에 따른 무역장벽의 단계적 철폐와 함께 최근 FTA 체결 증가에 따른 대외개방의 가속화가 우리나라의 수산물 수출에 미친 영향을 탐색하고자 한다. 여러 수출 수산물 중에서 본고의 분석대상은 김과 참치로 한정하는데, 이들 두 품목은 우리나라 전체 수산물 수출 중에서 50%에 가까운 비중을 차지하는 소위 ‘스타품목’이다. 김은 건강식품으로서 조미김에 대한 높은 수요로 인해 세계 시장의 확대되고 있으며, 참치는 예전부터 전 세계인이 즐겨 먹는 선호도가 높은 어종이다. 김과 참치는 세부 품목별로 주요 수출상대국이 다르며, 특히 참치는 어종에 따라 소비되는 용도가 다르다는 특징이 있다. 김은 마른김과 조미김, 참치는 원물과 가공품인 통조림으로 구분되고 원물은 다시 소비용(횃감용)과 원료용으로 구분된다.

본고는 김과 참치의 세부 품목별 수출의 결정요인을 확인하기 위해 무역 분석에 널리 사용되는 중력모형(Gravity model)을 이용하여 우리나라의 수산물 수출에 영향을 미칠 수 있는 자유무역협정(FTA) 체결 여부, 세계무역기구(WTO) 가입 여부, 환율 등의 효과를 측정한다. 중력모형은 직관에 기초하여 무역 규모가 경제 규모에 의존하는 현상을 실증적으로 분석하는 방법으로 고안되었기 때문에 이론적 기초가 약하다는 비판이 많이 제기되었고, Anderson(1979) 이후 이를 보완하려는 연구가 활발하게 전개되었다(WTO, 2012). 또한 실제적인 분석에서 무역실적이 없음에 따른 많은 0의 관측치의 존재, 무역 자료에 내재한 이분산성(heteroskedasticity)의 문제가 제기되는데, 이를 동시에 해결하는 수단으로 Santos Silva and Tenreiro(2006)가 제안한 PPML(Poisson Pseudo Maximum Likelihood)이 중력모형을 분석하는 표준적인 방법론으로 자리매김하고 있다(WTO, 2016). 기존의 많은 연구는 일반 패널모형으로 분석하여 이러한 점을 고려하지 못하였거나 토빗 모형(Tobit model) 등을 통해 부분적으로만 이를 해결하고 있지만(김한호 외, 2009; 김상구 외, 2012; 이병훈 외, 2013; 이가슬 외, 2015; 임설매·김기수, 2016; 지성태·유정호, 2016; 양이석 외, 2017) 본고는 기존의 방법보다 진전된 PPML을 채택하여 분석의 개선을 시도하였다.

한편 중력모형을 이용하여 수산물 무역을 분석한 연구는 많지 않다. 김상구 외(2012)가 한국의 냉동어류 수출상대국 38개국의 패널자료를 이용하여 확률효과모형으로 냉동어류의 수출에 영향을 미치는 요인을 파악하였는데, FTA 체결 변수가 유의한 것으로 나타나 FTA가 수산물 수출의 중요한 요인이 될 수 있음을 시사하였다. 본고는 김상구 외(2012)와 유사하지만, 주요 수출 품목인 김과 참치의 세부 품목인 마른김과 조미김, 소비용(횃감용)과 원료용, 통조림 참치를 대상으로 하였고 2010년대 발

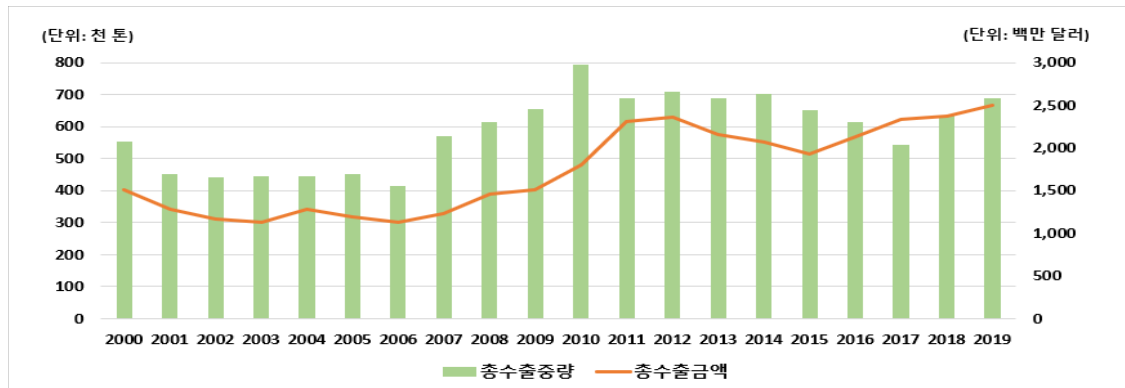
효된 유럽연합(EU), 미국, 페루, 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 중국, 베트남 등의 영향까지 포괄하였다는 점에서 차이가 있다. FTA 요인을 비롯한 결정요인의 분석 결과는 품목별 수출 증대 방안 수립의 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

본고의 구성은 다음과 같다. 우선, 2장에서는 분석 대상인 김과 참치의 수출 현황 및 분석에 사용된 변수들을 설명한다. 3장에서는 분석 모형에 대해 이론적으로 검토하고 4장에서 김과 참치의 세부 품목별 분석대상에 PPML을 적용한 중력모형 추정 결과를 제시하고 그 의미를 해석한다. 마지막으로, 5장에서는 본 연구 결과를 요약하고 시사점을 제시한다.

## II. 우리나라 수산물 수출 현황

### 1. 전체 수산물 수출

<그림 1>에서 보듯이 우리나라 수산물 총수출의 수출실적은 2000년 대비 2019년 약 55만 1천 톤, 약 15억 6백만 달러에서 68만 8천 톤, 25억 5백만 달러로 증가하였다. 총수출중량은 2006년 41만 3천 톤의 최저점을 기록한 이후 2010년 79만 3천 톤까지 증가하는 모습을 보이나, 이후 증감을 반복하며 약 60만 톤 이상의 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 총수출금액 역시 2006년 11억 3천 4백만 달러의 최저점을 기록하였으며, 2015~2019년 사이 등락을 반복하며 전반적으로 증가하는 추세를 보인다. 한편, 2017년 이후 총수출물량과 총수출금액이 증가하고 있는데, 이는 전년 대비 국가 및 권역별로 중국과 베트남, EU 등으로의 수출이 증가함에 따라 우리나라 총수출금액은 2017 대비 2019년 약 7% 증가하는 결과로 나타났다.



주 : Salt was added from 2000 to 2007 according to the reorganization of fisheries classification.

자료 : 해양수산부 (<http://www.mof.go.kr>) 수산물 수출입통계.

<그림 1> 수산물 수출 추이(2000~2019년)

### 2. 김 · 참치 수출 현황

우리나라 수산물 수출 상위 10개 품목은 전체 수산물 수출의 약 70%를 차지하고 있다. 이 가운데

본 연구의 대상인 김과 참치가 각각 20% 이상의 비중을 점유하고 있고 두 품목을 합이 전체 수산물의 절반 가까이 차지한다. <그림 2>에서 보듯이 김의 총수출물량과 금액은 지속해서 증가하는 추세를 보이며, 지난해에 이어 2019년 역대 최고 실적인 57억 9천 5백만 달러를 기록하였다. 참치는 2013~2019년 동안 증감을 반복하고 있는데, 2015년에 감소한 다음 회복되었다가 2019년에는 다시 감소하였다. 2019년 총수출물량은 약 23만 9천 톤으로 전년 대비 증가하였으나, 가격하락으로 인해 소폭 감소하였다.

김은 2019년에 수산물 수출 1위 자리를 꾸준히 차지하고 있던 참치를 제치고 1위로 부상하였다. 이는 국내 재고 증가 및 생산 호황에 따라 수출가격이 하락하였지만, 중국과 일본이 김 생산의 부진을

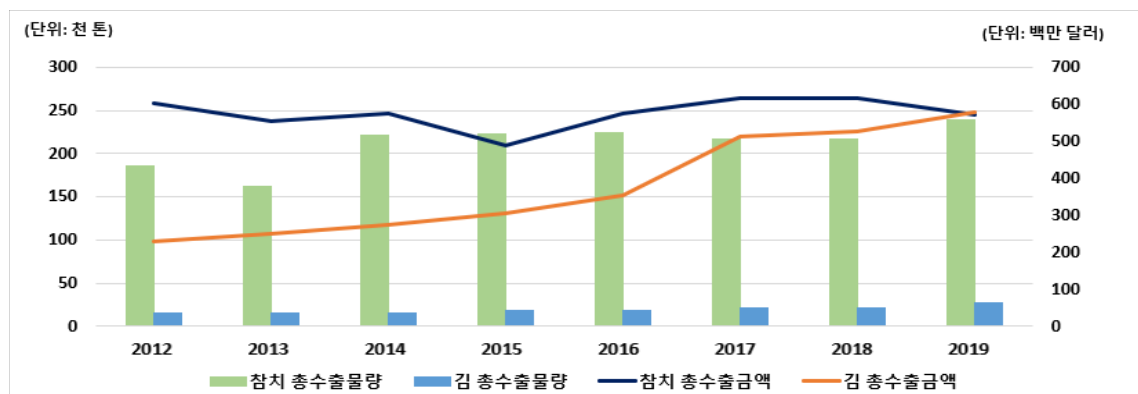
<표 1> 수산물 수출 상위 10대 품목 및 비중

(단위 : 백만 달러, %)

순위	2017년		2018년		2019년	
	품목	금액	품목	금액	품목	금액
	총수출	2,329(100.0)	총수출	2,380(100.0)	총수출	2,513(100.0)
	10대 품목	1,619(69.5)	10대 품목	1,661(69.8)	10대 품목	1,699(67.6)
1	참치	625(26.9)	참치	618(26.0)	김	580(23.1)
2	김	513(22.0)	김	526(22.1)	참치	572(22.7)
3	오징어	78(3.3)	계	101(4.2)	계	133(5.3)
4	광어	65(2.8)	굴	69(2.9)	굴	77(3.1)
5	이빨고기	60(2.6)	고등어	68(2.9)	대구	65(2.6)
6	굴	59(2.6)	광어	65(2.7)	전복	65(2.5)
7	계	59(2.6)	전복	63(2.6)	삼치	62(2.2)
8	계살	54(2.3)	이빨고기	54(2.3)	광어	56(2.2)
9	전복	52(2.2)	붕장어	52(2.2)	어묵	55(2.2)
10	붕장어	52(2.2)	계살	46(1.9)	고등어	50(2.0)

주 : ( ) means the proportion of the item in the whole item.

자료 : 한국해양수산개발원 (<http://www.kmi.re.kr>) 2019년 수산물 수출평가 및 2020년 전망.



자료 : 한국해양수산개발원 (<http://www.kmi.re.kr>) 수산물 품목별 수출입통계자료.

<그림 2> 김 및 참치 수출 추이(2012~2019년)

겪으면서 우리나라로부터 마른김을 많이 수입하여 수출금액이 증가한 것으로 확인된다. 특히, 중국은 전년 대비 2019년 거의 2배 수준으로 김 수입이 증가하였다.

김의 수출 현황을 국가별로 살펴보면, 일본에 수출되는 조미김과 마른김의 비율은 5:5 정도의 비율이지만, 태국으로 수출되는 김 제품은 약 97%가 마른김의 형태로 수출되며 태국은 이를 스낵김 등의 조미김으로 재가공하여 수출한다. 최근 김은 스낵김의 형태로 미국과 캐나다, 유럽 등에서 수요가 높아지고 있으며, 여기에는 해조류가 건강식품이라는 인식도 영향을 미친 것으로 풀이된다. 그리고 2017년 국제식품규격위원회(CODEX)에서 우리나라의 김 제품이 CODEX 아시아 규격으로 채택됨에 따라 공업용 원료로 인식되었던 해조류가 식품 원료로 세계 최초로 인정받게 되었다. 이처럼 국제사회에서 우리나라 김 제품이 공인기준으로 인정됨에 따라 우리나라의 김의 수출도 탄력을 받을 것으로 기대된다.

김과 달리 생산의 불확실성이 수출에 큰 영향을 미치는 참치는 우리나라의 원양어업 어획량 1위 품목이며, 선망어업과 연승어업에서 어획된다. 선망어업의 어획물은 대부분 참치통조림으로 가공되어 수출되고, 연승어업의 어획물은 주로 횡감으로 수출된다. 그리고 참치는 국제적으로 자원 보존과 지속가

<표 2> 세부 품목별 주요 김 수출상대국

(단위: 천만 달러)

구분		2017년	2018년	2019년
마른김	전체	212,906	192,220	201,727
	태국	70,803	79,593	60,122
	일본	67,036	56,561	59,038
	대만	25,224	22,927	18,138
조미김	전체	300,341	333,338	272,740
	미국	79,412	90,785	76,597
	일본	47,728	61,266	51,709
	중국	62,168	71,720	56,122

자료 : 한국무역통계진흥원의 수출입통계자료를 바탕으로 재가공.

<표 3> 세부 품목별 주요 참치 수출상대국

(단위 : 천만 달러)

구분		2017년	2018년	2019년
횡감용(소비용) 참치	전체	46,053	73,053	75,614
	일본	31,396	55,872	58,509
	중국	9,655	11,488	13,055
	태국	2,929	2,142	828
원료용 참치	전체	289,749	265,440	238,730
	태국	137,622	119,853	116,550
	일본	19,076	18,773	14,641
	스페인	28,672	9,590	10,496
참치통조림	전체	11,435	13,313	15,061
	중국	3,328	5,014	5,836
	미국	3,094	3,169	3,924
	일본	76	222	251

자료 : 한국무역통계진흥원의 수출입통계자료를 바탕으로 재가공.

능한 이용을 위한 어획규제 강화에 따라 해역별로 어업관리기구들에 의해 관리되고 있으며, 우리나라는 5개의 지역수산기구(Regional fisheries management organization)에 가입되어 이로부터 쿼터를 받아 조업하고 있다.

우리나라에서 어획되는 참치의 어종은 대표적으로 대서양 참다랑어와 태평양 참다랑어, 남방 참다랑어, 눈다랑어, 황다랑어, 가다랑어, 날개다랑어 등인데, 우리나라는 횡감용으로 주로 참다랑어와 눈다랑어를 냉동피레트로, 통조림 원료로 가다랑어, 날개다랑어를 냉동품으로 수출한다. 한편, 황다랑어는 횡감용과 원료용으로 모두 이용되고 있으나 전체 어획량 중 80% 이상이 참치선망으로 어획되어(해양수산부, 2020) 원료용으로 이용되고 있어 본고에서는 황다랑어를 통조림 원료에 포함하여 분석하였다. 우리나라에서 수출되는 참치 중에 원료용이 2019년 수출금액 기준 약 40%로 가장 많다. 반면, 원물이 아닌 통조림의 형태로 가공되어 수출되는 참치통조림은 수출되는 참치 중에 약 3%의 적은 비중을 차지한다. 국가별로는 원료용 참치의 40%가 태국으로, 횡감용 참치의 70% 이상이 일본으로 수출된다.

### Ⅲ. 분석 모형 및 자료

#### 1. 중력모형

본고는 수산물 수출에 영향을 미치는 결정요인 분석을 위해 중력모형(Gravity model)을 적용하였다. 중력모형은 Tinbergen(1962)이 뉴턴의 ‘만유인력의 법칙’에 착안하여 추정식을 도출한 것으로 무역 규모가 경제 규모에 의존하는 현상을 실증적으로 잘 설명하고 있다는 평가를 받고 있다. 다음 식 (1)의  $Y_{ij}$ 은 무역 당사국 간의 교역량,  $A$ 는 중력상수,  $X_i$ 은 수출국의 경제규모,  $X_j$ 은 수입국의 경제규모,  $D_{ij}$ 은 무역 당사국 간의 물리적 거리를 나타내며, 이는 국가 간의 경제규모에는 비례하고, 거리에는 반비례하는 것을 의미한다.

$$Y_{ij} = A \cdot \frac{X_i X_j}{D_{ij}}, i \neq j \quad (1)$$

그러나 기존의 중력모형은 이론적인 기반이 취약하여 많은 비판이 제기되었고 이론적인 기초를 정립하는 연구가 활발하게 진행되었다. 가장 두드러진 연구로는 Anderson and van Wincoop(2003)이 양국 간의 절대적인 비용이 아닌 다른 국가와의 관계에 따른 상대적인 비용 즉, 상대적 무역비용에 초점을 두고 구조적 중력모형(Structural gravity model)을 유도하였다. 구조적 중력모형은 식 (2)로 표현되는데, 이는 각각 규모 항과 무역비용 항의 곱이다. 이때 규모 항은 수출국  $i$ 의 총생산인  $Y_i$ 와 수입국  $j$ 의 총지출인  $E_j$ 의 곱을 세계 총생산을 나타내는  $Y$ 로 나눈 것이다. 무역비용 항은 양자 간의 무역비용을 지리적 또는 정책적인 변수에 따라 발생하는 전형적인 무역비용으로 나타낸  $t_{ij}$ 를 다자적 저항(multilateral resistance)을 나타내는  $\Pi_i$ 와  $P_j$ 의 곱으로 나눈 후 그 값을 1에서 대체탄력성 제한 값  $(1-\sigma)$ 의 지수 승을 한 것이다.

$$X_{ij} = \frac{Y_i E_j}{Y} \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (2)$$

$$\frac{Y_i E_j}{Y} : \text{규모 항}, \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{1-\sigma} : \text{무역비용 항}$$

여기서  $\Pi_i$ 는 수출국 i의 시장접근 용이성을 나타내는 외향적인 다자적 저항을,  $P_j$ 은 수입국 j의 시장접근 용이성을 나타내는 내향적인 다자적 저항을 나타내는 것으로, 다음 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pi_i^{1-\sigma} = \sum_j \left( \frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y} \quad (3)$$

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y} \quad (4)$$

$\Pi_i$ 와  $P_j$ 은 이론적으로는 설명할 수 있으나 직접적인 관찰이 어려우므로 실증분석에서는 패널 자료를 이용하여 수출국과 수입국의 고정효과 변수를 포함하여 다자적 저항을 포착한다. 본고에서는 수출국으로 여러 나라가 있는 것이 아니고 우리나라만을 분석하므로 수출국 i가 우리나라로 고정된 상태에서 다자적 저항을 고려하기 위해 수출상대국의 고정효과 항( $\eta_j$ )과 시점 고정효과 항( $\gamma_t$ )을 포함하였다. 이 경우 시점과 관계없이 일정한 모든 설명변수의 효과는 수출상대국의 고정효과 항이 포착하므로 전통적인 중력모형의 설명변수인 우리나라와 수출상대국 간의 물리적 거리 등은 명시적으로 설명변수에 포함되지 않는다.

따라서 식 (5)의 추정 모형에 포함되는 설명변수는 시간에 따라 변하는 수출상대국의 변수로 수출상대국의 국내총생산( $GDP_{jt}$ ), 수출상대국에 거주하는 재외국민수( $IMM_{jt}$ ), 상대국환율 대비 우리나라 환율( $ER_{jt}$ ), 우리나라와 수출상대국 간 FTA 체결 여부( $FTA_{jt}$ ), 수출상대국의 WTO 가입 여부( $WTO_{jt}$ ) 등이다. 이러한 설명변수들은 우리나라의 농수산물 수출을 다룬 선행연구에서 폭넓게 채택되었다(김한호 외, 2009; 김상구 외, 2012; 이병훈 외, 2013; 이가슬 외, 2015; 임설매·김기수, 2016; 지성태·유정호, 2016; 양이석 외, 2017). 한편, 환율의 경우 원/달러 환율을 적용하는 것도 의미가 있으나 모든 수출상대국에 대해 동일한 시점 변수가 되어 결국은 시점 고정효과 항으로 흡수된다. 따라서 고정효과 항에 포착되지 않는 수출상대국 대비 우리나라 환율을 적용하였다. 이를 통해 EU, 일본 등 미국달러화가 결제통화가 아니어도 직관적으로 수출상대국 대비 우리나라 통화의 가치 변화가 수출에 미치는 영향을 파악할 수 있다. 그리고 종속변수인  $X_{jt}$ 은 우리나라로부터 수출되는 수산물의 수출금액,  $\epsilon_{jt}$ 은 오차항을 나타낸다. 본고는 식 (5)를 PPML(Poisson Pseudo Maximum Likelihood)로 분석하는데, 이는 무역실적이 존재하지 않아 나타나는 0의 관측치의 문제와 이분산성의 문제를 동시에 해결하는 방법이다.

$$X_{jt} = \exp(\eta_j + \gamma_t + \beta_1 \ln GDP_{jt} + \beta_2 \ln IMM_{jt} + \beta_3 \ln ER_{jt} + \beta_4 FTA_{jt} + WTO_{jt}) \times \epsilon_{jt} \quad (5)$$

## 2. 분석 자료

본고의 분석 자료에서 김과 참치의 세부 품목별 수출액은 한국무역통계진흥원의 수출입통계를 이용하였다. 소비용(횃감용) 참치에는 주로 횃감용으로 이용되는 눈다랑어와 참다랑어를, 원료용 참치에는 대부분 통조림의 원료로 사용되는 가다랑어, 황다랑어, 날개다랑어를 포함함으로써 어종에 따른 소비형태별로 구분하였다.

분석대상 수출상대국은 분석 기간인 2000~2018년 동안 김과 참치의 하위 품목별에 대해 수출실적이 있는 국가로 김은 마른김과 조미김이 각각 105개국, 141개국이며, 참치는 소비용(횃감용) 참치는 52개국, 원료용 참치는 61개국, 참치통조림은 94개국이다. 국민총생산과 환율, 재외국민수는 통계청 자료를, FTA 체결 여부는 외교부 자료를, WTO 가입 여부는 WTO 자료를 사용하였다.

<표 4> 분석 자료 출처

	변수	변수명	단위	출처
종속변수	참치 및 김의 세부 품목별 수출금액	$X_{jt}$	US\$	한국무역통계 진흥원
설명변수	국내총생산	$GDP_{jt}$	10억 US\$	통계청
	재외국민수	$IMM_{jt}$	명	통계청
	환율	$ER_{jt}$	원화/상대국통화	통계청
	FTA 체결 여부	$FTA_{jt}$	FTA 체결 = 1, FTA 미체결 = 0	외교부
	WTO 가입 여부	$WTO_{jt}$	WTO 가입 = 1, WTO 미가입 = 0	WTO

## IV. 분석 결과

중력모형을 통해 우리나라의 김과 참치의 하위품목별 수출금액이 수출상대국의 국내총생산, 재외국민수, 환율, FTA 체결 및 WTO 가입 여부 등의 영향을 받는지를 추정하였다. 국내총생산 변수는 김과 참치의 세부 품목별 수출에 모두 유의한 양의 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 1% 유의수준에서 김 모형의 계수값은 마른김이 1.0359, 조미김이 1.2947이며, 참치 모형의 계수값은 소비용(횃감용) 참치 2.0555, 원료용 참치 3.0978, 참치통조림 2.1926으로 확인되었다. 이러한 결과는 마른김과 조미김의 수출상대국 GDP가 1% 증가하면 우리나라의 수출이 1.04%, 1.29% 증가하며, 소비용(횃감용) 참치와 원료용 참치, 참치통조림 역시 수출상대국 GDP가 1% 증가하면 우리나라의 수출이 각각 2.06%, 3.10%, 2.19% 증가한다고 해석할 수 있다.

재외국민수 변수는 참치통조림 모형에서 10% 유의수준에서 계수값이 0.8655로, 재외국민수가 1% 증가하면 수출이 0.87% 증가한다고 해석된다. 그러나 참치통조림을 제외한 김과 참치 세부 품목별 모형 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다. 우선, 마른김 수출에서 30% 이상의 큰 비중을 차지하고 있는 태국이 마른김을 소비하는 형태를 통해 재외국민수가 큰 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있다. 태국은 우리나라로부터 수입하는 대부분의 마른김을 조미김으로 가공하여 재수출하므로 재외국민의 수요와 관련이 적다고 볼 수 있다. 또한 조미김에서 재외국민수 변수가 유의하지 않은 것은 세계적으로



조미김 수요가 늘어나면서 해외소비자의 범위가 재외국민을 넘어서 더욱 확대되고 있음을 시사한다. 소비용(횃감용) 참치는 주로 일본으로 수출되어 횃감이나 초밥용으로 사용되는데, 일본의 재외국민수는 큰 변화가 없지만 수출이 감소하여 유의한 결과가 나오지 않았고, 원료용은 마른김의 경우처럼 주로 태국으로 수출되어 참치통조림으로 가공되어 재수출됨에 따라 재외국민수 변수가 유의하지 않은 것으로 풀이된다.

환율은 원료용 참치를 제외한 김과 참치의 세부 품목별 수출에 유의한 영향을 주고 있는 것으로 분석되었다. 마른김 모형에서 계수값이 0.3690으로 10% 유의수준에서, 조미김은 계수값이 0.3526으로 1% 유의수준에서 의미가 있는 것으로 나타났다. 1% 환율이 높아지면 마른김과 조미김 수출이 0.37%, 0.35% 상승하는 것으로 해석된다. 참치 모형 역시 소비용(횃감용) 참치에서 1% 유의수준에서 계수값이 1.3352로, 1% 환율이 높아지면 소비용(횃감용) 참치 수출이 1.34% 상승하는 것으로 해석된다. 다시 말해 김과 소비용(횃감용) 참치는 상대국통화 대비 원화의 가치가 낮아지면 수출품의 가격경쟁력이 높아지거나 상대국의 구매력이 높아져 수출이 늘어난다고 볼 수 있다. 한편, 참치통조림은 환율 계수가 음의 값으로 추정되었는데 유의수준은 높지 않았다.

우리나라와 수출상대국의 FTA 체결은 마른김과 참치통조림을 제외한 김과 참치의 세부 품목별 수출에 유의한 양의 영향을 주고 있는 것으로 분석되었다. 조미김은 5% 유의수준에서 계수값이 0.1369, 소비용(횃감용) 참치는 10% 유의수준에서 계수값이 0.4440, 원료용 참치는 1% 유의수준에서 계수값

<표 5> 김 모형의 PPML 추정 결과

구분	마른김			조미김		
	Coef.	Z-Stat.	P-Value	Coef.	Z-Stat.	P-Value
$\ln GDP_{jt}$	1.0359***	3.35	0.001	1.2947***	11.64	0.000
$\ln IMM_{jt}$	0.4537	1.20	0.228	0.1127	0.85	0.396
$\ln ER_{jt}$	0.3690*	1.65	0.099	0.3526***	3.03	0.002
$FTA_{jt}$	-2.1712	-0.97	0.331	0.1369**	2.07	0.039
$WTO_{jt}$	0.0280	0.08	0.937	0.0853	0.46	0.647
$R^2$	0.9639			0.9805		
관측치 수	1,272			1,474		

주 : \*, \*\*, \*\*\* indicate statistically significant levels at  $p < 0.1$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ , respectively.  
Fixed effects terms are not presented.

<표 6> 참치 모형의 PPML 추정 결과

구분	소비용(횃감용) 참치			원료용 참치			참치통조림		
	Coef.	Z-Stat.	P-Value	Coef.	Z-Stat.	P-Value	Coef.	Z-Stat.	P-Value
$\ln GDP_{jt}$	2.0555***	6.10	0.000	3.0978***	17.39	0.000	2.1926***	7.32	0.000
$\ln IMM_{jt}$	0.5858	1.50	0.133	-0.0609	-0.26	0.793	0.8655**	2.17	0.030
$\ln ER_{jt}$	1.3352***	2.60	0.009	0.2664	0.72	0.471	-7.3385*	-1.71	0.086
$FTA_{jt}$	0.4440*	1.86	0.063	0.8010***	5.31	0.000	0.0406	0.23	0.822
$WTO_{jt}$	-0.9058	-1.57	0.116	0.8890	1.57	0.264	0.0370	0.09	0.929
$R^2$	0.9991			0.9445			0.9075		
관측치 수	679			746			1,099		

주 : \*, \*\*, \*\*\* indicate statistically significant levels at  $p < 0.1$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ , respectively.  
Fixed effects terms are not presented.

이 0.7734로 확인되었다. 이를 통해 자유무역협정의 체결이 우리나라 조미김과 원물 참치의 수출에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 계수값에 근거할 때 조미김은 FTA 비체결 대비 체결의 수출증가율이 14.7%이었고, 소비용(횃감용) 참치는 55.9%, 원료용 참치는 116.7%이었다.

조미김은 주요 수출상대국 중 하나인 미국과 중국이 우리나라와 FTA 체결을 맺은 이후 수출액이 급증한 점이 반영된 것으로 풀이된다. 조미김이 가장 많이 수출되고 있는 미국은 2012년 한-미 FTA 발효 후 기존의 6% 관세가 사라지면서 수출이 매년 꾸준히 증가하여, 2013년 이후 일본을 제치고 우리나라 조미김의 가장 큰 수출시장이 되었다. 또한 중국은 2015년 한-중 FTA 발효로 조미김의 관세가 20년에 걸쳐 균등하게 철폐되면서 그 영향이 나타난 것으로 해석된다. 앞으로도 관세가 추가적으로 내려감에 따라 중국으로의 김 수출이 계속해서 증가하는 추세를 보일 것으로 기대된다.

소비용(횃감용)과 원료용 참치 역시 주요 수출국인 중국과의 FTA 발효로 10~20년 동안 관세가 철폐됨에 따라 중국으로의 참치 수출이 증가할 것으로 전망된다. 한편, 참치의 주요 수출상대국인 태국은 한-ASEAN FTA에도 불구하고 상호대응세율제도<sup>1)</sup>에 의해 5%의 관세율이 적용되고 있어 분석 모형에 FTA의 영향을 반영하지 않았다. 따라서 앞으로 태국과의 추가 FTA로 관세가 철폐되면 수출이 더욱 증가할 것으로 예상된다.

수출상대국의 WTO 가입 여부는 김과 참치모형 모두에서 유의하지 않은 계수값이 도출되었다. 분석 기간 동안 대부분의 주요 수출상대국이 WTO에 가입한 상태여서 WTO 가입 여부의 영향은 확인되지 않는 것으로 풀이된다.

## V. 결 론

본고는 우리나라 수산물 수출의 거의 절반을 차지하고 있는 김과 참치를 대상으로 수출 결정요인을 분석하였다. 설명변수로 수출상대국의 국민총생산, 재외국민수, 환율, FTA 체결 여부, WTO 가입 여부를 설정하고 무역 분석에 널리 활용되는 중력모형을 적용하였다. 근래의 중력모형은 그동안 취약한 것으로 평가된 이론적 기반이 확립되었고, 변수 수락에 따른 편의를 피하면서 추정하기 위해 패널모형의 고정효과 항으로 무역을 저해하는 다자적 저항을 고려하고 있다. 이에 본고도 다자적 저항을 고려하기 위해 수출상대국의 고정효과 항과 시간 고정효과 항을 포함하여 모형을 설정하였다. 이 경우, 시점에 대해 변하지 않는 상대국과의 물리적 거리 등은 고정효과 항에 흡수되어 있다. 또한 무역 분석에서 제기되는 많은 0의 관측치 문제와 이분산성의 문제를 해결하기 위해 기존의 중력모형 분석 방법보다 진전된 PPML 방식으로 추정하였다.

김과 참치의 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 국내총생산은 김과 참치 모형 모두에서 양의 영향이 있는 것으로 나타났다. 재외국민수는 참치통조림에서만 수출에 긍정적인 영향이 있었고 나머지 품목에서는 의미가 없어서 김과 참치의 수출수요가 재외국민의 범위를 넘어 보편화하고 있다고 볼 수 있다. 상대국통화 대비 원화 환율은 김과 소비용(횃감용) 참치에 양의 영향으로 환율이 높아짐에 따라 수출이 늘어나 직관과 일치하였으나 원료용 참치는 환율에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. FTA

1) 상호대응세율제도: 한-ASEAN FTA 협정에서 FTA 계약상대국이 자국 산업 보호를 위해 관세철폐 양허를 하지 않고 고관세를 유지하는 품목(민감품목)을 상대국에 수출할 경우, 수입국도 FTA 협정에서 관세를 철폐하기로 약속한 품목이라 하더라도 상호주의에 따라 관세철폐를 하지 않거나, 상대국 관세를 수준으로 관세를 부과할 수 있음.

체결은 마른김과 참치통조림을 제외한 김과 참치의 하위 품목에 유의한 양의 영향을 미치며, 우리나라와의 FTA 비체결 대비 체결 시 조미김의 수출증가율이 14.7%이었고, 소비용(횃감용) 참치는 55.9%, 원료용 참치는 116.7%로 분석되었다. WTO 가입 여부는 김과 참치 모형 모두에서 유의하지 않은 결과가 도출되었다.

이상의 결과에서 눈여겨볼 수 있는 부분은 FTA 체결이 마른김과 참치통조림을 제외한 김과 참치의 수출에 긍정적인 영향을 나타냈다는 점이다. 이는 FTA로 인해 냉동어류 수출이 증가했다는 김상구 외(2012)의 결과와 통하지만, 김상구 외(2012)가 냉동어류에 한정해 칠레, ASEAN 등 우리나라가 2000년대 초·중반에 체결한 FTA만 다루고 있지만, 본고는 주요 수출 수산물인 김과 참치에 대해 2010년대 발효한 유럽연합(EU), 미국, 페루, 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 중국, 베트남 등까지 포함하여 FTA 체결 이후 약 15년이 경과한 영향을 확인하였다는 점에서 의미가 있다. 따라서 본고의 결과에 기초할 때 앞으로 FTA를 수산물 수출에 더욱 활용할 수 있는 정책 지원과 업계의 대응이 필요할 것으로 사료된다.

현재 RCEP, 남미 국가 연합인 MERCOSUR, 러시아, ASEAN의 연장선에 있는 필리핀·말레이시아·캄보디아 등과 협상이 진행 중인데 일본·미국·태국 등에 편중된 김과 참치의 시장을 확대하여 남미와 러시아의 새로운 시장 개척과 ASEAN 시장의 추가적인 진출을 도모할 필요가 있을 것이다.

한편, 환율의 영향이 원료용 참치에서만 유의하지 않았으나, 본고의 분석만으로는 그 영향의 메커니즘을 정확하게 파악하기는 어렵다. 향후 추가적인 연구에서 수산물 수출에 미치는 환율의 영향을 자세하게 다룬다면 이에 대한 정책적인 시사점이 구체화할 수 있을 것이다. 그리고 본고는 모형 상의 한계도 존재한다. 경제이론에서 유도된 구조적 중력모형의 실제 추정 모형에서 잘 구현하기 위해서는 다수 수출국과 다수 수입국으로 모형을 추정하는 것이 바람직하다. 구조적 중력모형에서 무역을 저해하는 다자적 저항은 모든 수입국과 수출국에 의존하기 때문이다. 그리고 기존의 다수 연구도 그러하지만 본고 또한 자료상의 한계로 인한 분류 및 구축의 어려움으로 어업방식에 따른 어종별 이용에 관한 구분과 수출국으로 우리나라만을 다루었다는 한계를 넘어서지 못하였다. 따라서 후속 연구에서 세계 통계를 이용하여 다국가의 자료가 구축된다면 FTA의 영향을 더욱 엄밀하게 추정할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- 김상구·이정윤·김기수 (2012), “중력모형을 이용한 우리나라 냉동 수산물의 교역형태 분석”, *수산경영론집*, 43 (1), 19-34.
- 김한오·권오상·남대희 (2009), “중력모형을 이용한 한국 과실류의 교역형태 분석”, *농촌경제*, 32 (3), 47-70.
- 양이석·안경애·김태영 (2017), “패널공간중력모형을 이용한 우리나라 수산물 수출의 결정요인 분석”, *유통경영학회지*, 20 (5), pp. 13-22.
- 이기슬·임송수·이상민 (2015), “농산물과 비교한 단기소득 임산물의 FTA 효과 분석”, *농촌경제*, 38 (2), 31-47.
- 이병훈·장철수·송성환 (2013), “공간중력모형을 이용한 목재류 수출의 결정요인 분석”, *농촌경제*, 36 (1), 49-63.
- 이윤지 (2018) “Analysis on the non-tariff measure effect of Korea-ASEAN FTA on bilateral trade in goods”, 석사학위 논문, 서울대학교, 1-52.
- 임철매·김기수 (2016), “한국의 대ASEAN 수산물 수출결정요인에 관한 연구”, *수산경영론집*, 47 (2), 15-32.
- 지성태·유정호 (2016), “아세안산 농산물 수입 증가 결정요인 분석”, *한국국제농업개발학회지*, 28 (2), 166-173.
- 한국해양수산개발원 (2019), 2019년 수산물 수출평가 및 2020년 전망.

- James, E. A. (1979), "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation," *American Economic Review*, 69 (1), 106-116.
- James, E. A. and Eric, V. W. (2003), "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle," *American Economic Review*, 93 (1), 170-192.
- Santos Silva, J. M. C. and Tenreyro, S. (2006), "The log of gravity," *The Review of Economics and Statistics*, 88, 641-658.
- Tinbergen, J. (1962), *Shaping the World Economy*, Twentieth Century Fund.
- World Trade Organization (2012), *A Practical Guide to Trade Policy Analysis*.
- World Trade Organization (2016), *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*.
- 대한무역진흥공사, 국가·지역정보, 2020년 08월 15일 접속(<http://m.news.kotra.or.kr>).
- 통계청 국가통계포털, 어업생산동향조사, 2020년 07월 15일 접속 (<http://kosis.kr>).
- 한국무역통계진흥원, 수출입통계자료, 2020년 10월 28일 접속 (<http://www.ktspi.or.kr>).
- 해양수산부, 수산물 수출입통계, 2020년 07월 18일 접속 (<http://www.mof.go.kr>).
- 해양수산부, 원양어업통계조사, 2020년 11월 30일 접속 (<http://www.mof.go.kr>).