

패널중력모형을 이용한 동남아시아 대상 주요 수출 농산물 영향인자 분석

김솔희 · 손영환 · 박진선* · 김태곤** · 서교***,†

서울대학교 농업생명과학대학 생태조경·지역시스템공학부

*서울대학교 그린바이오과학기술연구원

**미국 미네소타대학교, 환경연구소

***서울대학교 국제농업기술대학원, 서울대학교 그린바이오과학기술연구원

Analysis of Influencing Export Factors of Major Agricultural Products for ASEAN using Panel Gravity Model

Kim, Solhee · Son, Younghwan · Park, Jinseon* · Kim, Taegon** · Suh, Kyo***,†

Department of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering, Seoul National University

**Institute of Green Bio Science & Technology, Seoul National University*

***The NorthStar Initiative for Sustainable Enterprise (NiSE), Institute on the Environment, University of Minnesota*

****Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University, Institute of Green Bio
Science & Technology, Seoul National University*

ABSTRACT : The global trade partners have been diversified and mixed in agricultural market, which is expanded the international agri-food market through the Regional Trade Agreement and World Trade Organization, etc. The aim of this study is to derive influential factors for exports increases of agricultural products targeting to Association of South-East Asian Nations (ASEAN). We set the equation for agricultural products exports referred to panel gravity model considering panel fixed effect for controlling endogeneity within variables. The results of this study are the follows; (1) Social economic distance considering international oil price negatively affects in the mushroom model; (2) Korean GDP affects (-) in a mushroom model and (+) in a vegetable model, however, ASEAN's per capita GDP indicates opposite influence in the same model; (3) Relative exchange rate shows negative impact in a vegetable model; (4) The entry status into WTO and the status in force of FTA have converse effects in mushroom and vegetable model, respectively.

Key words : gravity model, panel fixed effect model, agricultural product, ASEAN

1. 서 론

WTO(World Trade Organization, 세계무역기구) 가입과 더불어 FTA(Free Trade Agreement, 자유무역협정), TPP(Trans-Pacific Partnership, 환태평양경제동반자협정)

체결 등과 같은 지역무역협정(Regional Traded Agreement, RTA)¹⁾에 따라 국제 농식품 시장의 개방이 확대되고 수출 대상국이 다변화하고 있다. WTO 자료에 따르면 2016년 7월 말 현재 전세계 지역무역협정 발효건은 416건에 달하며, 전 세계의 FTA 발효는 지속적으로 증가하고 있다(WTO, 2016). 우리나라는 1999년 12월 칠레와의 FTA 협상 개시 및 2004년 4월 한-칠레 FTA 발효를 시작으로 싱가포르(2006년 3월 발효), 동남아시아연합국(Association

Corresponding author : Suh, Kyo

Tel : 033-339-5810

E-mail : kyosuh@snu.ac.kr

of South-East Asian Nations, ASEAN) 10개국(2009년 9월 발효), 미국(2012년 3월 발효), EU 28개국(2015년 12월 발효), 그리고 최근 2015년 12월 중국과의 FTA 발효 등에 이르기까지 2016년 7월 현재 52개국과 15건의 FTA가 발효되었으며, 터키, 에콰도르, 멕시코 등의 국가와 12건의 FTA 타결 및 협상진행 중에 있다. FTA 체결 이후 다국가 간의 자유로운 무역환경의 조성에 따라 실제로 2000년부터 2014년까지 15년간 우리나라의 농식품 수출은 증가하는 추세이며, 2000년 3,012백만 달러에서 2014년 8,250백만 달러로 약 174% 증가하였다. 또한 우리나라 농식품 수입은 2000년 9,819백만 달러에서 2014년 36,140백만 달러로 15년간 약 268% 증가하였다.

수출대상국이 다변화하고 전 세계적으로 농식품 교역량이 증가함에 따라 국내에서는 농식품 수출의 중요성을 지속적으로 강조하며 수출에 대한 요구가 증가하고 있다. 18대 정부에 들어서는 농식품 산업에 창조경제를 접목하여 농식품 산업을 성장시키고자 농식품 분야에 대한 다양한 국정과제를 제시하고 있다(Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2016). 농식품 수출 확대를 통해 우리 농산물의 수요기반을 확대시키고 시장규모화로 수급안정에 기여하고자 2017년까지 농식품 수출 100억 불을 목표로 다양한 정책을 수립·추진하고 있다. 농식품의 수출 증대를 위해 환율 급락에 대응한 환·변동보험 개발 및 지원, 물류비 및 원물 확보자금 지원, 해상·항공 운임 절감, 해외 냉장·냉동 물류창고 이용료 지원 등 다양한 정책을 지원하고 있다. 정부의 다양한 노력으로 우리나라 농산물의 수출 실적은 증가하고 있는 추세이다. 한국 농수산물유통공사에 따르면, 육류, 버섯류, 과실채소류, 화훼류, 인삼류, 김치 등을 포함한 우리나라 신선농식품의 수출액은 2008년 675백만 달러에서 2015년 1,033백만 달러로 8년간 약 48.6%가 증가하였으며, 유제품, 연초류, 과자류, 주류, 소스류 등의 가공농식품은 2008년 2,373백만 달러에서 2015년 5,104백만 달러로 약 115%가 증가하였다.

국제 농식품 시장의 성장에 따른 국내 농식품 수출의 증가에 미치는 요인 혹은 수출 결정요인을 찾으려는 연구가 지속적으로 수행되어 왔다. 산업내 교역의 원인을 분석하기 위해서 중력모형을 활용하여 국내 수출 증감의 요인을 찾고, 교역패턴 및 무역창출효과를 분석하는 등의 연구가 Choi(2005), Lee(2006), Kang(2009), Lee(2011), Park and Kim(2014) 등에 의하여 다수 진행되었다. 그 중 Lee et al.(2013)은 국가단위 자료들이 가지는 국가 간 공간적 특성을 반영한 공간중력모형을 이용하여 국내 목재류 수출에 영향을 미치는 다양한 요인을 규명하고자 하였으며, 목재류 수출은 수출대상국과의 거리와 높은 부

(-)의 관계를 가지는 것으로 분석되었다. Kim et al.(2009)는 중력모형을 이용하여 배, 사과, 단감, 감귤 등 과실류의 교역량 및 수출량 결정요인을 확률효과 패널 토빗모형을 이용하여 분석한 결과 국가 고유의 경제·사회적 특성이 과실류의 주요 수출결정요인으로 분석되었다. Im and An(2010)은 농식품 수출 활성화 방향과 정책과제를 제시하기 위하여 주요 10개국에 대한 품목별 수출액과 거리, 환율, 해외직접투자, 무역보완도지수, 관세 등의 자료를 이용하여 과실류, 신선채소류, 화훼류, 축산물, 낙농품, 곡물류에 대하여 수출방식을 추정한 결과, 우리나라와 교역국사이의 거리가 수출에 중요한 요인임을 밝혔다. Im et al.(2011)은 수출 유망품목인 과일, 채소, 화훼류의 수출구조 및 수출결정요인을 분석하고자 하였으며, 무역보완성, 무역투자액 등이 수출확대에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 국가 간의 거리가 수출에 미치는 영향은 품목부류별로 상당한 차이를 나타내었다. Moon et al.(2012)는 신선농산물의 수출결정요인과 수출지원정책의 효과를 분석하고자 하였으며, 물류비 지원액과 수출 상대국의 GDP 규모 등이 신선농산물의 수출 증대에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 분석되었으나, 중력모형의 기본이 되는 거리변수의 추정결과는 예상과 다른 결과를 보이고 있다. Kim(2015)는 정부의 농식품 수출지원정책의 효과분석을 위해 새송이버섯, 팽이버섯, 딸기를 중심으로 중력모형을 이용하여 실증분석을 실시한 결과, 수출물류비, 농식품 수출지원액, 수출대상국의 1인당 GDP가 세 품목의 수출에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

다수의 선행연구들이 설정하고 있는 변수들 중 국가 간의 물리적 거리는 해상·항공 운송수단이 발달함에 따라 더 이상 수출장애요인으로 보기 어려우며, 중국의 농산물 시장 개방에 따른 무역관계의 영향 등이 국내 농산물 수출에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는 등 농산물 수출과 관련된 새로운 변수들이 추가되어야 할 필요성이 제기되고 있다. 또한 국제 농산물 시장에서 동남아시아 시장이 급속도로 성장함에도 불구하고 동남아시아를 대상으로 한 농산물 수출과 관련된 연구는 찾아보기 힘들다. 더 나아가 채소류, 과실류 등과 같은 농산물의 품목별 수출 결정요인을 분석한 연구들은 많은 가운데, 채소류의 파프리카, 과실류의 사과 등과 같은 농산물 품목별 세부 농산물을 대상으로 한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 패널중력모형을 이용하여 동남아시아의 대규모 국제 농산물 소비시장의 성장이 실제 우리나라 농산물 수출 증가에 미치는 요인을 농산물의 세부 품목별로 규명하고자 한다. 이를 위해 기존 연구에서 사용된 변수들을 품목별 특성을 고려한 새로운 설명

변수들을 추가로 구성하여 적용하고, 기존 연구의 품목별 세부 분류의 한계를 보완하고자 하였다. 분석을 위해 1994년부터 2014년까지 21년간의 우리나라 농산물 수출액을 포함하여 경제규모, 경제적 거리, 환율, 대중국 농산물 무역관계의 영향 등 모형에 필요한 변수의 패널자료를 구축하고 중력모형에 적용하였다. 더 나아가 중력모형에 사용되는 설명변수의 내생성 문제를 해결하기 위하여 모형의 패널고정효과(Panel fixed effect)를 고려하여 농산물 품목부류별, 더 나아가 세부 품목종류별로 수출에 미치는 요인을 도출하고자 하였다.

II. 연구자료 및 방법

1. 중력모형의 개념

중력은 질량에 비례하며 거리에 반비례한다는 물리학 개념이 경제학 분야에서 Tinbergen(1962)에 의하여 중력모형(Gravity model)이 국제무역이론에 최초로 도입되었으며, 국제교역패턴 및 경제통합을 분석하는데 폭 넓게 적용되고 있다. Tinbergen에 의해 제안된 중력방정식에 따르면, 국가의 경제규모가 클수록, 이들 국가들이 서로 근접해 있을수록 상호 국가 간의 교역량이 커지게 되며, 또한 동일한 조건에서는 경제규모가 비슷한 나라간의 상호 교역량이 상대적으로 많아지게 된다. 이러한 무역에서의 중력방정식은 비교적 단순한 형태임에도 불구하고 국가 간의 실제 무역형태에 대해 효과적인 설명이 가능한 것으로 알려져 국제무역 실증분석에 매우 유용하게 사용되고 있다(Feenstra and Robert, 2010).

기존의 국제무역이론에서 다루지 않은 국가 간의 경제규모 혹은 시장규모와 지리적인 요인인 거리 등이 중력모형에서는 교역형태에 영향을 미치는 주요한 변수로 간주됨에 따라 산업내 교역(intra-industry trade)의 원인을 분석하는데 유용한 모형 중 하나로 알려져 있으며, 교역패턴의 실증분석에 널리 활용되고 있다. 중력모형은 Tinbergen(1962)에 의해 제안된 이래 Helpman and Krugman(1985), McCallum(1995), Frankel(1997), Feenstra et al.(2001), Anderson and Wincoop(2001) 등과 같은 여러 학자들에 의해 이론적으로 체계가 정립되어 왔다. 정립된 이론을 바탕으로 주요 변수 이외에 무역을 촉진시키거나 장벽으로 작용하는 요인들을 규명하고자 하였으며, OECD 국가 사이의 무역패턴과 비OECD 국가 사이의 무역패턴을 설명하고자 하였다. Helpman(1987)은 OECD 국가들의 자료를 활용하여 회귀분석을 실시하여 국가 간 GDP의 곱이 양국 간의 교역규모에 양(+)의 관계가 있다

는 것을 밝혀냄에 따라 중력모형이 산업 내 교역이 발달하고 독점적인 경쟁모형 체계를 지닌 선진국 간의 교역규모를 설명하기에 적합한 모형이라는 사실을 입증했다. 한편 Hummels and Levinshon(1995)의 연구에 따르면 비 OECD 국가들은 독점적 경쟁체제가 정립되어있지 않으며, 중력모형이 산업간 교역이 발달된 개발도상국들의 교역패턴을 예측하는데 비교적 설명력이 높다는 것을 입증했다.

이러한 중력모형의 가장 일반적인 방정식은 다음 식(1)과 같다.

$$X_{ij} = \psi \left(\frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \right) Z_{ij} \quad (1)$$

여기서 X_{ij} 는 국가 i 와 국가 j 사이의 교역규모를 의미하며, ψ 는 비례상수, Y_i 는 i 국가의 GDP, Y_j 는 j 국가의 GDP, 그리고 D_{ij} 는 i 국과 j 국 사이의 지리적 거리를 나타낸다.

결과적으로 기본적인 중력모형은 양국가 간 교역규모가 양국의 GDP의 곱에 비례하며, 양국 간의 거리에 반비례함을 의미한다. 나아가 국가 간 교역에 영향을 미치는 특수한 관계를 반영하기 위하여 변수 Z_{ij} 를 적용한다. Z_{ij} 는 인구, 국가 간 인접 정도, 국토면적 등의 지리적 요인과 공통언어 사용 여부, 지역경제의 통합 여부, 역사적 유대성 등의 문화적 근접성을 설명하는 변수이다.

실증분석에 활용하기 위하여 식(1)의 양변에 Log를 취하여 다음 식(2)과 같이 일반화된 중력방정식을 설정한다. 식(2)에서 ϵ_{ij} 는 교란항으로써 평균은 0, 분산은 σ^2 인 정규분포 형태를 따른다.

$$\ln X_{ij} = \ln(\psi) + \alpha \ln(Y_i) + \beta \ln(Y_j) + \theta \ln(D_{ij}) + \epsilon_{ij} \quad (2)$$

실증분석 시, 국가 간의 교역량은 중력방정식의 기본 개념에 따라 α 와 β 는 양(+)의 값, θ 는 음(-)의 값을 가진다. 국가의 경제규모 혹은 시장규모를 나타내는 GDP의 증가는 생산성 증가로 인하여 규모의 경제 및 비교우위가 발생하여 해외에 수출할 수 있는 공급 능력이 커지고 외국 상품을 수입할 수 있는 능력이 늘어난다는 것을 의미한다. 중력모형에서 설명변수로 적용된 거리는 중력모형에서 무역 장애요인으로 간주되는데, 계량적으로 측정하기 어려운 운송비용, 운송 소요시간, 문화적 이질성, 시장접근성과 같은 대표적인 무역장벽의 비용 등을 대표한다(Son and Yoon, 2000).

2. 농산물 수출의 결정요인 분석 방법

가. 분석 대상

본 연구에서는 동남아시아의 높은 경제성장률 및 동남아시아 시장의 한국식품 수출 성장에 따른 대규모 농산물 소비시장으로의 성장 가능성을 고려하여 우리나라 농산물 수출대상국을 동남아시아 국가 연합(Association of Southeast Asian Nations, ASEAN)의 10개국(미얀마, 라오스, 타이, 캄보디아, 베트남, 싱가포르, 필리핀, 인도네시아, 말레이시아, 브루나이, 2016년 기준) 중 우리나라와 교역량이 상대적으로 많은 캄보디아, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남의 7개 국가로 선정하였다.

OECD 경제전망에 따르면, ASEAN 10개국에 대한 2010년부터 2015년까지의 연평균 실질국내총생산(GDP) 성장률은 5.0%로서, 미국, 일본 등과 같은 선진국 대비 약 2~3% 높은 수준이며, 2016년 4.9%, 2017년 5.3% 성장할 것으로 전망하고 있다(OECD, 2016). 한국농수산물유통공사에서는 ASEAN 국가의 수출 증가 및 외국인직접투자(FDI) 등을 통해 경제성장률은 지속적으로 증가하고 있으며, 소득증가로 인해 2020년에는 ASEAN 지역에 약 1억 명의 중산층이 형성될 것으로 전망되고, 이 중산층의 증가는 식품 구매력 증가와 식품시장의 확대로 이어지고 있음을 시사하였다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2014).

2009년 한-ASEAN FTA 체결 이후, 2009년 한국식품 수출은 5.2억 불에서 2013년에는 13억 불로 증가하여 약 2.5배의 성장률을 보였으며, 연평균 약 30% 성장하였다. 이는 같은 기간 한국식품 수출이 한국식품소비의 주요국인 일본은 1.3배 성장, 미국은 1.5배 성장한 것에 비교하면 높은 성장률임을 시사한다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2014).

나. 분석 모형

본 연구에서는 우리나라 농식품 수출의 결정요인을 분석하기 위하여 Bergstrand(1989)가 제시한 일반화된 중력방정식을 응용한 실증분석 수행을 통해 우리나라와 근접한 동남아시아의 대규모 농산물 소비시장에 대한 실제 우리나라 농산물 수출 증가에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 하였다.

일반적으로 중력모형을 추정할 때, 횡단면 자료만을 이용할 경우 국가 간의 교역 데이터에 대한 이질성(heterogeneity)을 통제하지 못함에 따라 추정결과의 편의(bias)가 발생되게 된다. 이로 인해 모수의 추정치가 일

관성 있는 추정치(consistent estimator)가 되지 못하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 사항을 고려하여 중력모형 추정에서 발생할 수 있는 이질성 통제를 위해 일관성 있는 추정이 가능하도록 교역 데이터를 패널모형(panel model)으로 설정한다.

중력모형을 이용하여 교역형태를 분석한 많은 선행연구들은 일반화된 중력방정식에 Log를 취해 선형 패널모형으로 추정한다. 일반적으로 Log-Log 방정식은 각 설명변수의 1% 증가가 양국 간 농산물 교역에 미치는 %의 변화 즉, 수출탄력성을 의미한다. 그러나 이 추정방정식을 우리나라 수출실적 자료에 적용할 경우 품목별 거래실적이 한번이라도 존재하는 나라를 대상으로 데이터를 수집해도 한 해만 거래가 존재하거나, 특정 품목은 거래한 적이 있으나 다른 품목의 거래실적이 없는 경우가 많다. 이는 Log를 취했을 때 표본에서 제외되는 관측치가 상당수 발생하여 추정 파라미터의 통계적 유의성이 낮은 문제가 발생한다. 또한 통상적인 패널분석은 추정결과의 일관성(consistency)을 유지하기 위하여 v_i 와 다른 설명변수들 간의 독립성이 확보되어야 함에 따라 고정효과(fixed effect) 모형이 더 선호되나, 패널이 충분하게 길지 않는 경우에는 고정효과 추정치와 일치되기 때문에 확률효과 추정법을 더 선호하기도 한다(Cameron and Trivedi, 2005). Baier and Bergstrand(2007)에 의하면 중력모형에 사용된 FTA 더미변수와 같은 관측되지 않는 고정된 국가간 고유요인이 양자간 교역에 동시에 영향을 미칠 수 있으며, 이를 해결하기 위하여 고정효과분석방법을 이용하여 변수들을 통제할 것을 제안하였다. 또한 고정효과 분석을 통하여 시간의 흐름에 따라 변하지 않는 고정된 설명변수의 통제가 가능함을 제안하였다. Lee(2008)에 의하면 패널데이터를 이용한 중력모형 분석에서는 임의효과보다 고정효과가 더 편의가 적은 추정방법이라고 언급하였다.

연구의 범위가 한국의 농산물 중 과실류, 버섯류, 채소류, 화훼류의 수출에 초점을 맞추고 있기 때문에 다국가를 대상으로 하는 중력모형이 아닌 단일국가 중심의 중력모형을 사용하였다. 또한 동일한 수요나 무역장벽이 없다는 등의 가정 하에 우리나라와 교역국 사이의 자유무역협정(FTA)이 맺어져 있다면 이를 반영할 필요가 있으며, 국가간 물리적 혹은 경제·사회적 거리를 반영할 필요도 있다. 더 나아가 특정국가의 WTO 등 무역에 영향을 미치는 국제기구 가입여부도 중력모형 방정식에 영향을 미칠 수 있으므로, Kim et al.(2009)의 연구에서는 중력방정식에 수출에 미치는 영향과 관련된 변수를 추가하여 중력방정식을 수정할 필요가 있다고 제기하였다.

본 분석에서는 종속변수에 Log를 취하지 않고, 설명

Table 1. Descriptive statistics and explanation of variables

Variables	Explanation	Unit	Minimum	Average	Maximum
i	Exporting nation (Korea)	-	-	-	-
j	Trade partner (ASEAN nations)	-	-	-	-
t	Year	-	1994	-	2014
X_{it}	The exports by agricultural products in t year	1,000 USD	0	284,918	11,259,775
D_{ijt}	The product of the distance to trade nation and the average price of international oil prices in t year	km·\$	18,900	190,784	557,191
Y	The Korean Gross Domestic Product (GDP) in t year	Million USD	376,500	827,000	1,410,000
Y_{jt}/P_{jt}	The per capita Gross Domestic Product (GDP) of j nation in t year	1,000 USD	229.9	6,890	56,285
$EXCH_{ij}$	The exchange rate on America of Korea per the exchange rate of j nation	-	0.75	2,594	19,794
KPP_{jt}	The annual number of overseas Koreans lived in j nation	person	204	9,870	115,400
CP_t	The price of exports by item from China to ASEAN trade nation	1,000 USD	0	20,800	1,375,000
PP_{it}	The price of production by agricultural products in Korea	KRW/kg	165.8	939.5	3,996.3
WTO_{jt}	The entry status into the World Trade Organization (WTO) of j nation in t year	-	0	0.9524	1
FTA_{ijt}	The entry into force status of Free Trade Agreement (FTA) with j nation in t year	-	0	0.4286	1

변수에만 Log 를 취하였다. 또한 패널자료의 분석 모형인 고정효과 및 확률효과 모형의 추정을 통해 계수 값의 통계적 유의성을 확보하기 위해 전체 농산물을 대상으로 한 패널가설검정인 Hausman 검정을 실시한 결과, χ^2 은 324.56으로 1%의 유의수준에서 귀무가설을 기각함에 따라 패널고정효과 모형(Panel fixed effect model)으로 구성하였다²⁾. 우리나라 농산물 수출의 영향인자 추정을 위해 패널고정효과를 고려한 중력방정식 모형을 구성하였으며, R 프로그램을 이용하여 구현하였다. R 프로그램은 R Version 3.3.1을 사용하였으며, 모형의 구현을 위하여 RStudio Version 0.99.902을 사용하였다.

우리나라 농산품 수출의 추정을 위한 패널중력모형은 식(3)과 같다.

$$X_{ijt} = \beta_1 \ln D_{ijt} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln \left(\frac{Y_{jt}}{P_{jt}} \right) + \beta_4 \ln EXCH_{ij} + \beta_5 \ln KPP_{jt} + \beta_6 \ln CP_t + \beta_7 \ln PP_{it} + \beta_8 WTO_{jt} + \beta_9 FTA_{ijt} + \mu_j + \epsilon \quad (3)$$

여기서 X_{ijt} 는 t 년도 우리나라와 i 국(교역국)의 교역량, D_{ijt} 는 우리나라와 j 국과의 해상거리와 t 년도 국제유가의 곱, Y_{it} 는 t 년도 우리나라의 GDP 규모, $\frac{Y_{jt}}{P_{jt}}$ 는 j 국의 1인당 GDP 규모, $EXCH_{ij}$ 는 우리나라의 대미환율 대비 j 국의 대미환율, KPP_{jt} 는 j 국에 거주하는 연도별 재외동포수, CP_t 는 t 년도 중국에서 j 국으로 품목별 수출액, PP_{it} 는 우리나라의 품목별 경영비 WTO_{jt} 는 j 국의 WTO 가입여부(Dummy 변수), FTA_{ijt} 는 우리나라와 j 국과의 FTA 체결여부(Dummy 변수), μ_j 는 국가별 고정효과, 그리고 ϵ_{it} 는 교란항, $\epsilon_{it} \sim iidN(0, \sigma_\epsilon^2)$ 을 의미한다.

다. 모형 변수 설정

우리나라 농식품 수출 결정요인 분석을 위한 중력모형의 중력방정식에 적용된 변수는 다음 Table 1과 같다. 종속변수는 품목별·수출대상국별·연도별 수출액이다. 교역량(수출액)은 과실류, 버섯류, 채소류, 화훼류의 5가지 품목별 수출액으로 설정하였으며, 각 품목별 해당 농산

Table 2. Name of agricultural products by type and its HS Code

Type	Semi-type Name	HS Code
Fruit	Sweet persimmons	0810.70.1000
	Pear	0808.30.0000
	Apple	0808.10.0000
Mushroom	King Oyster mushroom, Eryngii	0709.59.4010
	Enoki mushroom	0709.59.5000
Vegetable	Strawberry	0810.10.0000
	Tomato	0702.00.0000
	Paprika, Sweet pepper, Bell pepper	0709.60.1000
Flower	Chrysanthemum	0603.14.0000
	Lily	0603.15.0000
	Rose	0603.11.0000

물은 한국농수산물유통공사의 KATI 농수산물수출지원정보(aTkati)에서 제공하는 품목별 농산물에 준거하여 작물을 선정하였다. 품목별 수출액은 UN Comtrade의 연도별 교역자료를 이용하였으며, 농수산물수출지원정보에서 제공하고 있는 품목별 HS code 10자리를 이용하여 UN Comtrade에서 제공하고 있는 HS code 6자리에 맞추어 품목의 명칭을 확인한 후 연도별 수출액 자료를 구축하였다.

채소류는 딸기, 토마토, 파프리카, 과실류는 단감, 배, 사과, 버섯류는 새송이버섯과 팽이버섯, 화훼류는 국화, 백합, 장미로 구성되어 있다(Table 2).

패널자료는 횡단면 분석 혹은 시계열 분석을 실시할 때, 개별 혹은 시간적 특성효과를 통제할 수 있으며, 독립변수간의 다중공선성 문제를 완화시키고 자유도 확보 및 가변성을 제공한다는 장점이 있음에 따라, 본 연구에 활용한 교역량 및 각종 설명변수에 관련한 데이터는 1994년부터 2014년까지 21년간의 균형패널자료(Balanced Panel Data)를 구축하여 사용하였다.

각종 GDP 규모, 국제유가를 반영한 사회·경제적 거리, 환율, 제외동포수, 중국과 교역국의 교역량, 우리나라에서의 품목별 경영비, WTO가입유무, FTA체결유무의 변수를 모형의 중력방정식 기본 설명변수로 사용하였다. GDP 규모의 경우 우리나라 GDP와 교역국의 1인당 GDP 규모를 변수로 설정하였다. 우리나라와 교역국과의 거리변수는 우리나라와 교역국과의 물리적 거리에

각 연도별 국제유가를 곱하여 사회·경제적인 거리변수를 사용하였는데, 이는 수출시 소요되는 해상·육상 등 운송비용의 대리변수로 삼아 연도별로 변동하는 실제 운송비를 반영하고자 하였다. 환율의 경우 교역국의 시장여건을 고려하기 위하여 교역국 통화의 대미환율 대비 우리나라 환율을 사용하여 우리 농산물의 가격경쟁력을 반영하고자 하였다. 교포 중심의 한국 농식품 수요 발생요인을 반영하기 위하여 연도별로 수출대상국에 거주하는 제외동포수를 추가하였다. 또한 우리나라 농식품 수출이 중국에서 수출대상국에 수출하는 교역액에 미치는 경쟁력을 반영하기 위하여 중국에서 수출대상국으로의 품목별 수출액을 설정하였으며, UN Comtrade에서 연도별, 국가별, 품목별 수출액 데이터를 이용하였다. 관세의 경우에는 각 품목별로 한-ASEAN FTA 협정에 따라 국가별 관세가 비슷하다는 가정 하에 제외하였다. 마지막으로 우리나라에서의 각 품목별 경영비는 국내 내수시장의 수급상황을 반영하기 위하여 설정하였으며(Suh, et al., 2008), 농촌진흥청에서 제공하고 있는 연도별 농축산물소득자료집의 품목별 경영비를 이용하였다. 더미변수로는 교역국의 WTO 가입유무(해당연도에 가입:1, 미가입:0)와 우리나라와의 FTA 체결현황(해당연도에 체결:1, 미체결:0)으로 설정하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 동남아시아 대상 농산물 수출 결정요인 분석

동남아시아 ASEAN 국가 중 캄보디아, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 태국, 베트남 7개국을 대상으로 한 전체 농산물 교역형태를 품목별로 분석하면 Table 3와 같으며, 주요 품목별로 계수가 통계적으로 유의미하게 추정된 설명변수를 중심으로 수출 결정요인을 살펴보고자 한다.

동남아시아 대상 품목별 수출 중력모형의 추정결과 과실류, 버섯류, 채소류, 화훼류 4가지의 모형 중 화훼류를 제외한 3개의 모형(과실류, 버섯류, 채소류)이 통계적으로 유의미하다.

과실류의 모형의 경우 약 26.2%의 설명력을 지니며 통계적으로 유의미한 모형으로 분석되었다. 과실류 모형에서는 다양한 설명변수들 가운데 국내 과실류의 경영비만이 수출에 영향을 미치는 요인으로 분석되었으며, 과실류 경영비가 감소할수록 수출이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 국내 과실류 경영비가 증가함에 따라 수출량 확보에 부정적인 영향을 미치며 과실류의 수출액이

Table 3. Influencing factors by agricultural product types targeting ASEAN

Variables	Fruit model		Mushroom model		Vegetable model		Flower model	
	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value
$\ln D_{ijt}$	66,010	0.4886	-239,613	-2.0842**	129,661	0.4974	318	1.8301*
$\ln Y$	545,316	1.0474	-1,201,251	-3.1313***	2,260,535	2.6677***	20	0.0269
$\ln Y_{jt}/P_{jt}$	175,661	0.4115	939,189	3.0799***	-2,121,966	-3.0298***	-308	-0.5587
$\ln EXCH_{ij}$	-360,840	-1.2341	163,312	0.7564	-2,474,009	-4.8233***	772	1.9020*
$\ln KPP_{jt}$	72,232	0.4644	202,234	1.8324*	-64,297	-0.2622	-153	-0.7763
$\ln PP$	-3,319,695	-2.3785**	5,632,651	1.2446	2,4011,324	2.0853**	-4,952	-1.2425
$\ln CP_t$	8,542	0.7474	33,924	2.6294***	-43,847	-1.4844	0	0.0183
WTO_{jt}	-322,204	-1.1587	346,828	1.9037*	-711,381	-1.6854*	-133	-0.3668
FTA_{ijt}	21,770	0.0724	-693,049	-2.3892**	937,162	1.7757*	1,011	1.9507*
N	147		147		147		147	
R^2 within	0.3014		0.5354		0.4310		0.0764	
Adj.- R^2	0.2624		0.4698		0.3841		0.0681	
F-Statistic	4.6014		13.5123		11.0237		1.2046	
P-value	0.0000		0.0000		0.0000		0.2975	

1) *** (significance level in 1%), ** (significance level in 5%), * (significance level in 10%)

2) ' R^2 within' is the coefficient of determination after eliminating effectiveness between groups, which is a concept in within group.

3) The fixed effect of Nations (constants for each country) would leave out the explanation.

감소하는 것으로 판단된다. 과실류의 교역형태를 분석한 Kim et al.(2009)의 연구에 따르면, 한국 과실류 교역에 있어서 거리(distance)변수는 일반적인 중력모형의 개념과 달리 오히려 거리가 증가할수록 교역량에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었는데, 이러한 현상은 과실류와 같은 농산물은 기후의 영향을 많이 받음에 따라 거리가 멀리 떨어져 기후여건이 매우 다른 나라 간의 교역발생 가능성 증가를 시사하였다. 그러나 동남아시아에 국한된 본 연구에서는 단감, 배, 사과모형의 합으로 구성된 과실류 모형의 거리변수는 과실류 교역에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

버섯류 모형은 네 가지 농산물 모형 가운데 약 47.0%의 가장 높은 설명력을 지닌 유의미한 모형이다. 동남아시아에 새송이버섯과 팽이버섯의 수출이 증가하고 있는 가운데, 동남아시아 국가들의 1인당 GDP 규모, 재외동포수, 중국의 버섯류 수출액, 그리고 동남아시아 국가들의 WTO 가입여부는 버섯류 수출에 긍정적인 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 동남아시아로 수입되는 대부분의 버섯류는 중국산임에도 불구하고 중국산 버섯류의 수출이 증가함에 따라 국내산 버섯에 접근할 기회가 상대적으로 증가한 것으로 판단된다. 이와 반대

로 사회·경제적 거리, 우리나라의 GDP 규모, 그리고 동남아시아 국가들과의 FTA 체결유무는 부정적인 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. FTA 체결 유무와 관련해서는 중국산 버섯류와 관련이 있는 것으로 예상되는데, 한-ASEAN FTA 협정에 따라 버섯류의 수입관세는 10%인 반면에 중국산의 경우(중-ASEAN FTA)에는 무관세인 점을 고려하면 관세의 차이에 따라 국내산 버섯류의 단가가 중국산보다 단가가 높아 수출에 부정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

채소류 모형의 경우 약 38.4%의 설명력을 지닌 모형이다. 우리나라 GDP 규모와 국내 채소류 경영비가 증가할수록, FTA를 체결한 국가일수록 국내 채소류 수출은 증가하는데 민감하게 반응하는 것으로 분석되었다. 딸기, 토마토, 파프리카로 구성되어있는 채소류의 경우 국내 채소류 경영비가 증가함에도 불구하고 국내 채소류 생산량 증가와 더불어 동남아시아 시장의 수요증가가 채소류 수출에 영향을 미친 것으로 판단된다. 반면에 교역국의 1인당 GDP 규모는 감소할수록, 교역국과의 상대적 환율 차이는 커질수록, 교역국이 WTO에 가입하지 않을수록 채소류 수출에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

Table 4. Influencing factors of sweet persimmons, pear, and apple model of fruit model targeting ASEAN

Variables	Fruit model		Sweet Persimmons model		Pear model		Apple model	
	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value
$\ln D_{ijt}$	66,010	0.4886	162,450	1.4432	48,953	1.3730	-66,885	-1.4919
$\ln Y$	545,316	1.0474	1,475,357	3.8756***	1,004	0.0083	-649,388	-4.2830***
$\ln Y_{jt}/P_{jt}$	175,661	0.4115	-1,115,638	-3.0618***	125,220	1.0850	721,235	4.9698***
$\ln EXCH_{ij}$	-360,840	-1.2341	-791,700	-3.0469***	320,815	3.8981***	63,030	0.6090
$\ln KPP_{jt}$	72,232	0.4644	291,574	2.3344**	7,443	0.1881	-68,561	-1.3782
$\ln PP$	-3,319,695	-2.3785**	850,499	0.6869	-170,893	-0.4358	8,060	0.0163
$\ln CP_t$	8,542	0.7474	5,488	0.5436	3,317	1.0375	4,225	1.0508
WTO_{jt}	-322,204	-1.1587	-437,633	-2.1044**	-9,547	-1.4505	-36,202	-0.4371
FTA_{ijt}	21,770	0.0724	356,491	1.3676	43,035	0.5212	-93,282	-0.8985
N	147		147		147		147	
R^2 within	0.3014		0.4385		0.3051		0.2432	
Adj.- R^2	0.2624		0.3908		0.2718		0.2167	
F-Statistic	4.6014		11.3675		6.3899		4.6772	
P-value	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	

1) *** (significance level in 1%), ** (significance level in 5%), * (significance level in 10%)

2) ' R^2 within' is the coefficient of determination after eliminating effectiveness between groups, which is a concept in within group.

3) The fixed effect of Nations (constants for each country) would leave out the explanation.

화훼류의 모형의 경우 통계적으로 유의미하지 않으며 설명력이 낮은 모형으로 나타났다. 화훼류의 경우 동남아시아 국가들이 오히려 화훼류 거대 수출대상국임에 따라 우리나라가 동남아시아로 수출하는 양은 극히 일부임에 따라 모형이 유의하지 않는 것으로 판단된다.

2. 농산물 세부품목별 수출 결정요인 분석

가. 과실류

동남아시아를 대상으로 한 과실류의 교역형태를 세부 품목별로 분석하면 Table 4와 같다. 과실류의 구성인 단감 모형, 배 모형, 사과모형 모두 통계적으로 유의한 모형으로 나타났다.

단감 모형, 배 모형, 사과 모형 중 단감 모형이 약 39.1%로 가장 설명력이 높으며, 배 모형은 약 27.2%, 사과모형은 약 21.7%의 설명력을 보였다. 또한 단감 모형, 배 모형, 사과모형의 합인 과실류 모형에서 과실류 수출에 국내 과실류 경영비만이 유의미하게 영향을 미치는 변수로 분석되었으나, 과실류 세부 품목에 따라 수출에 영향을 미치는 변수는 각 모형별로 다소 차이가 있는 것

으로 나타났다.

단감 모형에서는 우리나라의 GDP 규모가 커질수록, 재외동포수가 증가할수록 단감의 수출이 증가하는 것으로 분석되었으며, 교역국의 1인당 GDP 규모, 교역국과의 상대적 환율, 그리고 교역국의 WTO 가입유무는 단감 수출에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우리나라의 GDP 규모, 교역국의 1인당 GDP 규모, 그리고 상대적 환율이 단감 수출에 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 국내 단감의 주요 수출국이 동남아시아(특히 말레이시아, 필리핀, 싱가포르) 임에 따라 단감의 수출에 영향을 미치는 인자가 과실류 전체 모형보다 더 많은 것으로 판단된다.

배 모형은 우리나라와 교역국 사이의 상대적 환율이 민감하게 영향을 미치는데, 환율의 차이가 커질수록 배의 수출이 증가하는 것으로 분석되었다. Kim et al.(2009)의 연구에서도 배 교역량은 거리변수에 영향을 받지 않는 것으로 분석되었다.

사과 모형에서는 우리나라의 GDP가 낮아질수록, 교역국의 1인당 GDP가 증가할수록 사과 수출이 증가하는 것으로 나타났다. 현지에서 거의 생산되지 않는 과실에 대해 소비자의 호기심이 높아지고 있으며(Korea Agro-

Table 5. Influencing factors of king oyster mushroom and enoki mushroom model of mushroom model targeting ASEAN

Variables	Mushroom model		King Oyster Mushroom model		Enoki Mushroom model	
	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value
$\ln D_{ijt}$	-239,613	-2.0842**	9,449	0.4835	-101,747	-3.9098***
$\ln Y$	-1,201,251	-3.1313***	-12,543	-0.1922	-1,674,557	-4.4838***
$\ln Y_{jt}/P_{jt}$	939,189	3.0799***	5,890	0.1116	1,216,053	4.0254***
$\ln EXCH_{ij}$	163,312	0.7564	-29,932	-0.7894	78,864	0.3635
$\ln KPP_{jt}$	202,234	1.8324*	-12,142	-0.6258	242,491	2.1842**
$\ln PP$	5,632,651	1.2446	1,157,275	1.4612	7,202,247	1.5892
$\ln CP_t$	33,924	2.6294***	1,378	0.6158	35,694	2.7874***
WTO_{jt}	346,828	1.9037*	52,831	1.6734*	236,449	1.3089
FTA_{ijt}	-693,049	-2.3892**	23,039	0.4720	-443,586	-1.6883*
N	147		147		147	
R^2 within	0.5354		0.2606		0.4508	
Adj.- R^2	0.4698		0.2322		0.4017	
F-Statistic	13.5123		5.1295		11.9458	
P-value	0.0000		0.0000		0.0000	

1) *** (significance level in 1%), ** (significance level in 5%), * (significance level in 10%)

2) ' R^2 within' is the coefficient of determination after eliminating effectiveness between groups, which is a concept in within group.

3) The fixed effect of Nations (constants for each country) would leave out the explanation.

Fisheries & Food Trade Corporation, 2014), 국내 수급상황을 고려할 때 전반적으로 사과는 수출 물량이 많지 않기 때문에 다른 기타 요소들 보다 교역국과 우리나라의 GDP 규모가 사과 수출에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

과실류를 수출할 때 상품의 품질·신선도 유지를 위한 저장과 운송거리, 운송기간 등 유통비용이 많이 소요되어 과실류 수출에 민감하게 작용할 것이라는 예상과는 달리, 동남아시아를 대상으로 한 과실류의 수출에는 국가 간의 거리와 국제유가 변동 요소는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

나. 버섯류

동남아시아를 대상으로 한 버섯류의 교역형태를 세부 품목별로 분석하면 Table 5과 같으며, 버섯류 중에서도 모형에 사용된 새송이버섯 모형과 팽이버섯 모형은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

새송이버섯 모형은 약 23.2%의 설명력을 지니며, 팽이버섯 모형은 약 40.2%의 설명력을 지닌다. 주요 세부품목별로 통계적으로 유의미한 변수는 다음과 같다. 먼저 새송이버섯 모형의 경우 동남아시아 국가들이 WTO 가입국일수록 수출이 많이 이루어지는 것으로 분석되었다.

새송이버섯 모형에서는 WTO 가입여부 이외에 다른 변수들은 수출에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 추정되었으며, 이는 동남아시아로 국내 새송이버섯 수출이 증가하고 있는 추세이긴 하나 팽이버섯에 비해 수출실적이 낮고 수출단가가 높아 새송이버섯 수출에 영향을 미치는 요소가 다양하지 않은 것으로 판단된다.

팽이버섯 모형의 경우에는 새송이버섯 모형과 달리 수출에 영향을 미치는 변수가 다양하며, 버섯류 모형에서 수출에 미치는 영향의 방향과 같은 것으로 분석되었다. 버섯류 중 동남아시아를 대상으로 한 수출주력상품인 팽이버섯의 수출은 사회·경제적 거리가 짧을수록, 우리나라 GDP 규모가 작을수록 수출에 긍정적인 역할을 한다. 신선농산물의 수출지원 정책 효과를 분석한 Kim(2015)의 연구에 따르면 팽이버섯의 교역량은 국가 간 거리와 음(-)의 관계를 나타내고 있으며, 일반적으로 수출대상국과의 거리가 증가할수록 교역량은 감소하는 개념과 부합하는 결과이며, 본 연구의 팽이버섯은 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의미하게 나타나 국가 간의 거리가 팽이버섯 수출에 가장 민감하게 작용하는 것으로 판단된다.

반면에 교역국의 1인당 GDP가 증가할수록, 재외동포

Table 6. Influencing factors of strawberry, tomato, and paprika model of vegetable model targeting ASEAN

Variables	Vegetable model		Strawberry model		Tomato model		Paprika model	
	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value	Estimate	t-value
$\ln D_{ijt}$	129,661	0.4974	129,301	0.4969	342	0.3209	17	0.6555
$\ln Y$	2,260,535	2.6677***	2,256,651	2.6674***	3,950	1.1398	-67	-0.7710
$\ln Y_{jt}/P_{jt}$	-2,121,966	-3.0298***	-2,119,627	-3.0313***	-2,401	-0.8382	62	0.8734
$\ln EXCH_{ij}$	-2,474,009	-4.8233***	-2,471,589	-4.8263***	-2,456	-1.1710	37	0.7002
$\ln KPP_{jt}$	-64,297	-0.2622	-64,317	-0.2627	35	0.0354	-16	-0.6389
$\ln PP$	24,011,324	2.0853**	23,994,038	2.0871**	17,203	0.3653	83	0.0705
$\ln CP_t$	-43,847	-1.4844	-43,734	-1.4830	-117	-0.9687	4	1.3467
WTO_{jt}	-711,381	-1.6854*	-709,883	-1.6846*	-1,459	-0.8451	-40	-0.9195
FTA_{ijt}	937,162	1.7757*	936,161	1.7767*	947	0.4388	54	1.0089
N	147		147		147		147	
R^2 within	0.4310		0.4312		0.0656		0.0989	
Adj.- R^2	0.3841		0.3842		0.0584		0.08817	
F-Statistic	11.0237		11.0319		1.0217		1.5983	
P-value	0.0000		0.0000		0.4262		0.1221	

1) *** (significance level in 1%), ** (significance level in 5%), * (significance level in 10%)

2) ' R^2 within' is the coefficient of determination after eliminating effectiveness between groups, which is a concept in within group.

3) The fixed effect of Nations (constants for each country) would leave out the explanation.

수가 증가할수록, 중국의 버섯류 수출액이 증가할수록 팽이버섯 수출에 긍정적인 영향을 미치며, FTA를 체결한 국가의 경우 오히려 수출에 부정적인 역할을 미치는 것으로 분석되었다. FTA 체결 유무는 동일한 품목에 대한 한-ASEAN FTA와 중-ASEAN 관세 차이의 영향이 크게 작용하는 것으로 판단된다.

또한 버섯의 경우 우리나라와 달리 동남아시아의 온난습한 기후나 생산여건의 차이로 인하여 동남아시아에서 생산되지 않는 품목이므로 새송이버섯과 팽이버섯 모형 모두 우리나라와의 상대적인 환율 영향이 수출에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

다. 채소류

동남아시아를 대상으로 한 채소류의 교역형태를 품목별로 분석하면 Table 6와 같으며, 채소류 모형 중 딸기 모형은 통계적으로 유의미한 모형으로 추정되었으나, 토마토 모형 및 파프리카 모형은 유의하지 않은 모형으로 나타났다.

딸기 모형은 약 38.4%의 설명력을 지닌 모형이다. 동남아시아를 대상으로 한 딸기 수출은 채소류 모형에서 수출에 미치는 영향의 방향과 동일한 것으로 분석되었다. 한국산 딸기는 평균 40%의 수입관세로 인해 고가격에 판매되고 있음에도 불구하고 고품질, 고당도 이미지 홍보를 통해 지속적으로 수출증가 추세를 보이고 있으

며, 채소류 중에서도 가장 높은 수출증가율을 보이고 있어 신선농산물 중 가장 수출 유망한 품목이다. 이에 따라 딸기의 수출은 우리나라 GDP 규모가 증가할수록, 교역국의 1인당 GDP 규모가 감소할수록, 교역국과의 상대적 환율이 낮아질수록, 국내 딸기 경영비가 증가할수록, WTO에 가입하지 않은 국가일수록, 우리나라와 FTA를 체결한 국가일수록 딸기의 수출이 증가하는 것으로 나타났다. Kim(2015)의 연구에서는 딸기의 경우 국가간 거리가 교역량에 음(-)의 영향을 미치는 요인으로 분석되었으나, 동남아시아를 대상으로 한 본 연구에서는 국가간의 거리는 딸기 수출에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 동남아시아를 대상으로 한 딸기 수출은 지리적 여건이 아닌 동남아시아의 생산 여건 및 소비 특성이 중요한 요인으로 작용한 것이라 판단된다.

토마토 모형과 파프리카 모형의 경우 통계적으로 유의미하지 않은 모형으로 분석되었는데, 이는 동남아시아로 토마토와 파프리카의 수출액이 매우 적거나 거의 없는 영향 때문으로 판단된다. 신선토마토와 파프리카의 경우 선진국을 대상으로 대부분의 수출이 이루어지고 있으며, 특히 파프리카의 경우 일본에 수출의존도가 99.9%에 달할 정도로 높은 품목임에 따라 동남아시아를 대상으로 한 채소류 모형에서는 유의미하지 않은 모형으로 추정되었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 패널중력모형을 이용하여 우리나라와 근접한 동남아시아 농식품 소비시장 다양한 변화요인 가운데 실제 우리나라 농산물 수출에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 하였다. 기존 연구들의 한계점을 고려하여 동남아시아를 대상으로 한 국내 농산물 수출방정식을 세우고, 패널고정효과(Panel fixed effect)를 고려하여 모형을 설계하였다.

분석 결과에서 과실류, 버섯류, 채소류, 화훼류의 네 가지 농산물 모형 가운데 동남아시아로 수출액이 거의 없는 화훼류를 제외한 과일류, 버섯류, 채소류 세 가지 모형이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 버섯류의 경우 사회·경제적 거리는 수출에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 우리나라 GDP 규모는 버섯류 수출에 부(-)의 영향을 주지만 채소류 수출에는 정(+)의 영향이 민감하게 미치는 것으로 나타났다. 이와 반대로 교역국의 1인당 GDP는 버섯류 수출에 정(+)의 영향을 미치는 반면, 채소류 수출에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 교역국과의 상대적 환율의 경우 채소류에서는 부(-)의 영향으로 나타났으며, 제외동포수는 버섯류에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 국내 품목별 경영비의 경우 과실류에서는 부(-)의 영향을 나타내지만, 채소류에서 정(+)의 영향을 미치는 요인이었으며, 중국에서 동남아시아로의 품목별 수출액은 버섯류에서 긍정적인 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 또한 농산물 시장 개방 정도를 나타내는 WTO 가입여부와 FTA 체결여부는 버섯류와 채소류에서 각 품목별 수출에 미치는 영향의 방향과 각각 다르게 분석되었다.

세부 품목별로 수출 증가에 미치는 요인을 살펴보면, 과실류의 모형에서는 단감 모형, 배 모형, 사과모형 모두 과실류 모형을 실질적으로 대변하고 있는 것으로 나타났다. 또한 버섯류 모형을 구성하고 있는 새송이버섯 모형과 팽이버섯 모형 역시 버섯류 모형을 설명하고 있다. 채소류 모형의 경우 딸기, 토마토, 파프리카 모형 중 딸기 모형만이 채소류 모형을 유의한 수준에서 설명하고 있는 것으로 나타났다. 각 세부품목 모형에서 통계적으로 유의하지 않은 밀, 토마토, 파프리카 모형은 동남아시아로의 수출액이 극히 적기 때문에 모형으로서의 설명력을 잃은 것으로 판단된다.

본 연구는 국내 농산물 수출에 영향을 미치는 요인을 품목별로, 더 나아가 세부 품목별로 분석하였으나 향후 농산물 품목을 구성하고 있는 세부 품목의 종류를 추가적으로 확장한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 대

상 국가를 동남아시아뿐만 아니라 국내 농산물 수출량을 고려하여 대륙별로 농산물 수출에 영향을 미치는 요인의 규명이 필요할 것으로 사료된다.

주1) 지역무역협정(RTA)은 자유무역협정(Free Trade Agreement, FTA)을 비롯하여 관세동맹(Customs Union, CU), 개도국간 협정(Partial Scope Agreement, PSA), 서비스협정(Economic Integration Agreement, EIA)을 포괄하는 개념이다.

주2) 패널 가설 검정인 Hausman 검정의 기본 가정은 다음과 같다. $H_0 = Cov(x_{ij}, \alpha_{ij}) = 0$, $H_1 = Cov(x_{ij}, \alpha_{ij}) \neq 0$. 여기서 x 는 설명변수, α 는 관측되지 않는 개체 특성을 나타낸다. 따라서 설명변수와 관측되지 않는 개체특성이 독립적이라는 귀무가설을 기가하게 되면 일치추정량을 얻는 고정효과 모형(Fixed effect model)을 사용하고, 귀무가설이 기각되지 않으면 확률효과 모형(Random effect model)을 사용하게 된다.

본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 수출전략기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다(과제번호: 114093-3).

References

1. Anderson, J. and E. Wincoop, 2001. Gravity with Gravititas: a solution to the border puzzle. NBER Working Paper 8079, American Economic Review.
2. Baier S. L. and Bergstrand J. H., 2007. Do free trade agreements actually increase members' international trade?, *Journal of International Economics*. 71: 72-95.
3. Bergstrand, J., 1989. The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. *The Review of Economics and Statistics*. 71(1): 143-153.
4. Cameron, A. and P. Trivedi, 2005. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge. Cambridge University Press. 2005.
5. Choi, B., 2005. A Study on Analysis of Trade Pattern of Korea and Effect of regional economic integration by Gravity Model; Using panel data analysis. *Journal of Industrial Economics and Business*. 18(3): 1035-1052.
6. Feenstra et al., 2001. *Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages*. Handbook of International Trade, Basil Blackwell.

7. Feenstra, R. and Robert T., 2010. International Economics, Worth Publishers.
8. Frankel, J., 1997. Regional Trading Blocs in the World Trading System. Washington: Institute for International Economics.
9. Helpman, E. and P. Krugman, 1985. Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition and the International Economy, MIT Press, Cambridge.
10. Helpman, E., 1987. Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries. *Journal of the Japanese and International Economics*. 1: 62-81.
11. Hummels, D. and J. Levinsohn, 1995. Monoploistic Competition and International Trade: Reconsidering the Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 10(3): 799-836.
12. Im, J. and D. An, 2010. A Policy Direction for Promoting the Korean Agro-food Export. *Korean Journal of Food Marketing Economics*. 27(4): 107-135.
13. Im, J., An, D. and J. Sung, 2011. Factors Influencing the Exports of Horticultural Sector In Korea. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*. 38(1): 60-77.
14. Kang, B., 2009. The Analysis Using the Gravity Model of Trade Creation Effect of Economic Integration in East Asia. *Journal of Industrial Economics and Business*. 22(4): 1961-1974.
15. Kim, H., 2015. Analysis on effectiveness of export support programs for Korean fresh agricultural products. Master's Degree dissertation. Korea University.
16. Kim, H., Gwon, O., and D. Nam, 2009. Main Factors affecting the Trade Flows of Fruit Products in Korea. *Journal of Rural Development*. 32(3): 47-70.
17. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. Available at: <http://www.at.or.kr/>
18. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2014. Creative Export Strategy in Agro-Fisheries and Food targeting ASEAN, Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation.
19. Lee, B., Jang, C. and S. Song, 2013. Influencing Factors of Exports of Wood Sector using Spatial Gravity Model. *Journal of Rural Development*. 36(1): 49-63.
20. Lee, C., 2006. The Analysis of Korean Trade (1996-2000) : An Application of the Gravity Model. *Korea Trade Review*. 31(1): 43-73.
21. Lee, J., 2008. An Estimation of Trade Creation Effects of Some RTAs. *Journal of International Trade and Industry Studies*. 13(3): 27-43.
22. Lee, S., 2011. A Study on analysis of trade pattern of Korea by Gravity Model. *Journal of Korea Research Society for Customs*. 12(4): 417-432.
23. McCallum, J., 1995. National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. *The American Economic Review*. 85(3): 615-623.
24. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Available at: <http://www.mafra.go.kr>
25. Moon, H., Kim, K., Uh, M. and J. Lee, 2012. Factors Influencing the Export of Agricultural Products and Effects of Export Support Programs in Korea. *Journal of Rural Development*. 35(1): 69-90.
26. Park, H. and C. Kim, 2014. Effects of Korea-Asean FTA on Export via Gwangyang Port: Application of the Panel Gravity Model and Rolling Regression. *Journal of Korea Port Economic Association*. 30(2): 133-143.
27. Son, C. and J. Yoon, 2000. Trade Patterns and Effect of Regional Economic Area based on Gravity Model. *Journal of East Asian Economic Integration*. Summer. Korea Institute for International Economic Policy (KIEP).
28. Suh, K., Kim, T., and J. Lee, 2008. Reliability Analysis for Price Forecasting of Chinese Cabbage. *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*. 50(3): 71-79.
29. Tinbergen, J., 1962. *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Trade Policy*, The Twentieth Century Fund, New York.
30. OECD, 2016. Economic Outlook, Economic Outlook No.99-June 2016.

-
- Received 8 August 2016
 - First Revised 19 October 2016
 - Finally Revised 17 November 2016
 - Accepted 17 November 2016