

An analysis of ex-post assessment on Korea-Chile Free Trade Agreement with respect to the agricultural sector

Suk-Ho Han*

Farmer Service Center for FTA Implementation, Korea Rural Economic Institute, Naju 58217, Korea

*Corresponding author: shohan@krei.re.kr

Abstract

As the existing FTAs' implementations are being accelerated, ex-post assessments, such as tariff schedules and agricultural trade analyses results, have been emerging as important national issues for the agricultural sector. Korea-Chile FTA is the first FTA in Korea, and more than ten years have passed since April 2004. It will be necessary to measure the impacts of the agreement on the domestic agricultural industry by analyzing concessions made on traded items of farm products on prices, agricultural trade, and so on. The purpose of this study is to prepare for the request for ex-post assessments on the agricultural sector by trade negotiation procedural law. Additionally, by providing policy direction for agricultural policy segments requiring amendments and supplements through an ex-post assessment, we can more objectively evaluate the conflicting arguments between the agricultural and non-agricultural sectors. Current evaluation methods about ex-post impact assessment of FTA are generally comparison analysis on the change of trade balance before and after FTA implementation. However, this simple comparison analysis cannot be said to pure FTA effects and objective, tightening economic impact assessment of the FTA because of all combined situations such as effects of exchange rates, international macroeconomic changes, climate change, and the occurrence of pests. This research attempts to use dynamic analysis as its ex-post assessment methodology and is expected to contribute to future policy evaluation.

Keywords: agricultural trade, dynamic analysis, ex-post assessment, Korea-Chile FTA

Introduction

무역의존도가 80%를 넘는 우리나라는 다자무역체제인 세계무역기구(WTO) 도하개발아젠다협상(DDA: Doha Development Agenda)이 지체되면서 국가 성장전략의 일환으로 통상정책의 우선순위를 주요국과의 FTA 추진에 두었고, 그 결과 우리나라는 과거 10년간 52개국과 15건의 자유무역협정(FTA: Free Trade Agreement)을 체결하였고, 2016년 현재 15건이 발효된 상황이다. 또한 정부는 연내에 한·멕시코 FTA 체결을 추진 중에 있으며, 환태평양경제동반자협정(TPP: Trans-Pacific Partnership) 및 역내 포괄적 경제동반자협정(RCEP: Regional Comprehensive Economic Partnership) 등 메가 FTA를 준비 중에 있다. 단기간에 국내 농축산물 시장의 개방 폭이



OPEN ACCESS

Citation: Han SH. 2016. An analysis of ex-post assessment on Korea-Chile FTA with respect to the agricultural sector. *Korean Journal of Agricultural Science* 43:468-480.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7744/kjoas.20160050>

Editor: Soungun Kim, Chungnam National University, Korea

Received: May 3, 2016

Revised: July 5, 2016

Accepted: July 18, 2016

Copyright: ©2016 Korean Journal of Agricultural Science.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

확대됨에 따라, 국내 농축산물 생산 감소와 가격 하락 등 농가 소득 감소가 우려되고 있으며, 그에 따른 농업부문의 영향에 대한 관심도가 증가하고 있다. 특히, 2004년 4월에 발효된 한·칠레 FTA는 우리나라가 처음으로 체결한 FTA로 이행 10년차가 넘은 시점에서 농업부문 영향에 대한 사후영향평가에 대한 연구수요가 클 것으로 예상된다. 사후 평가에 있어서, 한·칠레 FTA 발효 전후의 단순한 무역수지변화비교 보다는, 보다 합리적인 방법론으로 평가하는 것이 추후 수정 및 보완이 필요한 정책 방향 제시에 도움을 줄 것이다. 이러한 합리적인 방법론은 FTA가 농업에 큰 피해를 주었다고 주장하는 농업계와 영향이 크지 않았다는 비농업계의 상반된 주장을 보다 객관적으로 평가할 것이다. 국내에서 FTA 농업부문 파급영향에 관한 사전적(ex-ante)영향평가 연구는 한국농촌경제연구원의 한국농업시물레이션모형(KASMO)을 중심으로 비교적 폭넓게 진행되어 온 반면, FTA가 발효된 이후 사후적(ex-post)으로 파급영향을 평가한 연구는 많지 않다. 또한 FTA 발효 전후의 수출입 등 단순히 교역변화를 분석하고, 사후 생산액 변화와 같은 계량적 수치를 제공하는 연구는 제한적이며, 이행 중인 기체결 FTA의 사후 경제적 영향을 평가한 연구는 거의 없다. 한·칠레 FTA 사후영향평가를 시도한 연구는 Choi et al. (2009), Lee (2011), Moon (2012)가 있다. 그러나 이러한 선행연구는 모두 각 연도별/품목별 수급지표에 대해서, 항목별 특정 탄성치를 이용한 균형대체모형(EDM) 등 비교정태분석방법(comparative static analysis)¹⁾을 이용한 사후영향평가라는 한계점이 존재하며, 특정 품목만 한정적으로 평가하여 우리나라 전체 농업에 대한 평가가 아니라는 한계점이 존재한다. 또한, 기존의 FTA 사전(ex-ante) 영향평가방법과 사후(ex-post) 영향평가방법이 달라 FTA 효과에 대한 객관적 비교를 어렵게 만든다. 이에 따라 본 연구는 2004년에서 2013년까지의 10년간의 한·칠레 FTA 이행에 따른 우리나라의 농업부문 영향평가를 실증적으로 분석하기 위해 Choi (2002)에서 분석한 한·칠레 FTA 사전영향평가방법과 동일한 분석방법으로, 관세율 하락 및 TRQ 증량에 대한, 보다 순수한 한·칠레 FTA 효과분석을 시도하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 양허내용과 농축산물 교역동향을 소개한다. 제3장은 사후영향평가 분석 모형과 방법을 살펴본다. 제4장은 분석결과를 제시한다. 그리고 마지막 제5장은 결론이다.

양허내용과 농축산물 교역동향

양허내용

한·칠레 FTA는 우리나라가 처음으로 체결한 FTA로 1999년 12월 협상을 시작으로 2002년 10월 25일에 타결되었고, 2004년 4월 1일에 발효되었다. 칠레와의 FTA를 우선적으로 추진한 것은 산업구조의 보완성,²⁾ 계절적 차이 및 거리의 문제를 고려한 농업 피해 최소화, 10여 개국과 FTA를 체결하고 있는 칠레를 중남미 시장 진출의 교두보로 확보하기 위함이었다. 더불어 경제규모가 비교적 작은 국가를 선택함으로써 최초로 시도하는 FTA 협상의 위험성을 최소화하고 FTA의 경험을 축적하고자 한 것도 하나의 이유였다(Choi, 2002). 협상과정에서 가장 쟁점이 되었던 분야는 우리나라의 농산물 관세 양허안과 칠레의 가전제품 등 공산품에 대한 관세 양허안이었으나, 민감품목 가운데 우리나라는 쌀, 사과, 배(HS CODE 10단위 21개 품목)를 그리고 칠레는 세탁기, 냉장고 등을 예외품목으로 정하고 협상을 타결했다(Table 1). 또한, 우리나라는 마늘, 양파, 고추, 분유, 오렌지, 참깨 등 373개 품목에 대해 DDA 협상이 종료된 이후 관세철폐를 논의하고, 피해 규모가 클 것으로 예상된 칠레산 포도는 계절관세(5 - 10월 현행관세 유지, 11 - 4월 10년 철폐)를 부과하는 것으로 합의함으로써, 국내 농업계의 입장이 반영된 협상을 이끌어낸 것으로 볼 수 있다(Moon, 2012).

농축산물 교역동향

2004년 한·칠레 FTA 발효 후 지난 10년 동안 우리나라와 칠레의 농축산물은 교역은 빠르게 확대되어 왔다. 칠레산 농축산물 수입액은 2004년 1억 1,068만 달러에서 2013년 7억 8,169만 달러로 7배 증가했고, 우리나라의 對칠레

Table 1. Korea-Chile FTA tariff schedule on agricultural products.

Type of tariff schedule	Commodities
Immediate (224)	Breeding bull, Breeding pig, Breeding chicken, Fat, Fertilized eggs, Assorted feed, Feed additives, Raw hide, Animal hair, Animal fats, Raw fur, Wool, Wheat, Whole wheat, Oats, Sorghum, Millet, Copra, Cottonseed, Castor, Mustard Seeds, Other Seeds, Seed, Molasses, Sugar Beets, Sugar Cane, Bark, Vegetable Oils (Palm Oil, etc.), Cottonseed, Linseed, Cola Base, Coffee etc.
5 year phase out (545)	Horses, Sheep, Chickens, Turkeys, Other animals, Edible offal, Eggs, Royal jelly, Tulips, Lilies, Other flowers (dormant), Chicory root, Roses, Orchids, Carnations, Mushroom spawn, Plant leaf, Cabbage, Lettuce, Radish, Bamboo shoots, Bracken, Matsutake mushroom (frozen), Mushrooms (temporary storage), Pepper, Cinnamon, Prepared stored mushrooms, Pickled vegetables, Vegetable juice, Forests trees, Almonds, Sorts of Nuts, Coffee, Cola extract, Vegetable oils (Olive oil, etc.), Margarine, Sugar (Malt, etc.), Cocoa, Chocolate, Prepared foods, Noodles, Bread, Prepared stored fruit, Prepared store (Peas, Chestnut etc.), Yeast, Tofu, Wine, Whiskey, Spirits, Gourd, Mustard powder, Protein, Fruit trees, etc.
7 year phase out+ TRQ (40)	Canned peaches, Jam, Sorts of Juices (Grape, Strawberry), Peaches (prepared stored), Turkey meat, Corn (seeds), Peas, beans (frozen), Potatoes, Other vegetables (frozen), Walnuts, Raspberry, Soup, etc.
9 year phase out (1)	Other fruit juice.
10 year phase out (197)	Pork, Mutton, Edible offal (Beef etc.), Chicken (uncut, refrigerated), Yogurt, Hatching eggs, Bird's eggs, Cheese (Other), Sausages, Sorts of cut flowers (Lilies, etc.), Tomatoes, Carrots, Turnips, Cucumber, Lemon, Raisins, Peaches, Fruits (temporarily stored, prepared stores), Strawberry, Kiwi, Grape juice, Sweet persimmons, Apricots, Melon, Fruit juice (Orange, Apple, Peaches), Vegetables, Juices, etc.
Seasonal tariff (1)	Grape (Nov~Apr 10 year phase out, May~Oct exception).
16 year phase out (12)	Prepared powdered milk, Other fruits (dry), Pear, Strawberry (processing), Mixed juice (Apple, Grape, Other fruits), etc.
After DDA+TRQ (18)	Beef (400 ton), Chicken (2,000 ton; frozen & processing), Whey (1,000 ton), Plum (280 ton), Mandarin (100 ton), Other vegetables (100 ton).
After DDA (373)	Vegetables (Pepper, Garlic etc.), Grains (Barley, Soybeans etc.), Meat & Dairy products (Frozen pork, Butter, Cheese etc.), Fruits (Mandarin, Water melon etc.), Green tea, Sesame etc.
Exception (21)	Rice, Apple, Pear etc.

Note: () is number of commodities.

Source: Choi, 2002.

농축산물 수출액도 2004년 101만 달러에서 2013년 570만 달러로 6배 증가했다. 또한, 칠레와의 농축산물 교역규모가 확대됨으로써 對칠레 농축산물 무역수지의 적자도 2004년 1억 967만 달러에서 2013년 7억 7,600만 달러로 7배 수준까지 증가한 것으로 나타났다. 이는 대부분의 농축산물 교역이 칠레에서 우리나라로 수입되는 일방적 구조의 무역인 것으로 나타났다.

한·칠레 FTA 이행 10년차인 2013년 칠레산 전체 농축산물 수입액은 7억 8,169만 달러로 발효 전 평년 수입액인 5,141만 달러에 비해 15배 증가했다. 이는 대부분의 양허 대상품목이 이행 10년차에 무관세로 전환 및 수입되면서 수입이 증가한 것으로 판단된다. 부류별 수입액을 살펴보면, 2013년 농산물 수입액은 2억 6,865만 달러로 발효 전 평년 수입액 1,420만 달러에 비해 19배 수준으로 크게 증가했으며, 곡물을 제외한 과일·채소와 가공식품 모두 증가했다.

2013년 축산물과 임산물 수입액은 각각 1억 1,444만 달러와 3억 9,860만 달러로 발효 전 평년 대비 각각 57배와 17배 증가했다. 한·칠레 FTA 발효 후 칠레산 농축산물 수입은 크게 증가하고 있는 가운데 칠레산 과일·채소와 축산물의 수입 증가율이 두드러지고, 반면 국산 과일·채소와 축산물의 시장 점유율은 하락하고 있는 것으로 나타났다. 수입이 증가한 품목은 포도, 포도주, 크렌베리, 돼지고기, 호두 등으로 조사되었다. 임산물의 경우 한·칠레 FTA 이행 10년차에는 전체 농축산물 수입액의 51.0%까지 차지하는데, 이는 국내 제재업체가 감소한 데다 원목의 국제가격이 상승해 최근 원목을 대신하여 제재목의 수입이 늘고 있는 데 기인한 것으로 판단된다. 제재목은 원목에 비해 운임 비중이 낮고, 칠레산 팔렛트(pallet)재는 FTA 발표 즉시 8%의 관세가 철폐되면서 경쟁국보다 가격우위를 확보하게 되었다 (Table 2).

Table 2. The trend for agricultural product import values from Chile.

Unit: Million dollars.

	Normal year (‘99~‘03) (A)	FTA Implementation			% change		
		1 st year (‘04) (B)	5 th year (‘08) (C)	10 th year (‘13) (D)	(D/A)	(D/B)	(D/C)
Total	51	111	239	782	1,433	605	227
Crops	14	27	109	269	1,821	896	147
Grains	0	16	0	0	-	-	-
Fruits & Vegetables	11	1	79	230	1,991	22,900	191
Processing	2	9	31	39	1,850	333	26
Livestock	2	55	92	114	5,600	107	24
Forest products	24	29	38	399	1,563	1,276	950

Note: Normal year values are 5 year Olympic average before Chile FTA in 2004.

Source: KATI (<http://www.kati.net/>).

품목별로 살펴보면, 한·칠레 FTA 이행 10년차인 2013년 칠레산 과일·채소 총 수입액은 1억 6,728만 달러로 발효 전 평년 대비 16배 증가했고, 총 수입량은 5만 8,227 톤으로 9배 증가했다. 특히 신선 과일 품목인 포도, 키위 수입액은 발효 전 평년 대비 각각 15배, 6배 증가했다. 오렌지는 2006년 이후 수입되기 시작했으며, 2013년 수입액은 336만 달러로 2006년 157만 달러에 비해 2배 증가했다. 이는 이행 10년차에 따른 관세인하 효과³⁾로 인해 수입이 증가한 것으로 판단된다(Table 3).

포도는 칠레로부터 수입되는 신선과일 중 가장 큰 비중을 차지하는 품목으로, 2013년 기준 칠레산 과일 총 수입액의 86.3%를 차지하고 있다. 칠레산 포도는 대체로 1 - 6월 수입되고 3 - 5월 사이에 집중적으로 수입되고 있으며, 이 기간 동안의 칠레산 포도 수입량은 2010 - 2013년 동안 수입된 전체 수입량의 88.6%를 차지하고 있다. 이는 포도가 11 - 4월까지 계절관세가 적용되어 물량 비중이 점차 증가하고 있기 때문이다. 계절관세가 적용되는 기간에 수입되는 칠레산 포도는 단기간 저장되면서 5월 이후에 출하되는 국내산 포도와 소비경합이 이루어졌는데, 최근에는 저장 및 예냉 기술이 발전하면서 최대 4개월까지 저장이 가능하여, 3 - 4월에 수입된 칠레산 포도가 7 - 8월까지 판매가 가능한 것으로 나타났다. 그래서 이 시기에 수입된 칠레산 포도는 우리나라 시설포도의 성출하기인 4 - 7월의 생산량과 시장가격에 영향을 주고, 저장기간이 길어지면서 노지포도에 까지 영향을 미치고 있다. 또한, 이 시기에 출하되는 국내 과수뿐만 아니라, 수박, 딸기, 참외, 토마토 같은 과채류에도 일정한 대체관계를 형성하여 영향을 미친다고 볼 수 있다.

칠레산 축산물의 경우 한·칠레 FTA 이행 10년차인 2013년 총 수입액은 1억 175만 달러로 발효 전 평년대비 49배

Table 3. The trend for fruit imports from Chile.

			FTA Implementation				Unit: Million dollars, ton		
Normal year ('99~'03)			1 st year ('04)	5 th year ('08)	10 th year ('13)	% change			
(A)			(B)	(C)	(D)	(D/A)	(D/B)	(D/C)	
Main Fruits	Grape	Values	9.5	13.1	64.2	144.3	1,419	1,002	125
		(ratio)	(91.3%)	(81.4%)	(89.2%)	(86.3%)			
		Quantity	6,108	8,317	29,452	47,413	676	470	61
	Kiwi	Values	0.9	2.9	4.0	5.6	522	93	40
		(ratio)	(8.7%)	(18.0%)	(5.6%)	(3.3%)			
		Quantity	782	2,131	2,540	6,678	754	213	163
	Orange	Values	-	0.03	3.2	3.4	-	11,233	6
		(ratio)	-	(0.2%)	(4.4%)	(2.0%)			
		Quantity	-	32	2,740	2,355	-	7,259	-14
	Others	Values	-	-	0.7	14.0	-	-	1,900
		(ratio)	-	-	(1.0%)	(8.4%)			
		Quantity	-	-	419	1,781			
Fruits Total		Values	10.4	16.1	72.0	167.3	1,509	939	132
	(ratio)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)				
		Quantity	6,836	10,480	35,151	58,227	752	456	66

Note: Normal year values are 5 year Olympic average before Chile FTA in 2004.

Source: Global Trade Information Services (GTIA).

Table 4. The trend for livestock product imports from Chile.

			FTA Implementation				Unit: Million dollars, ton		
Normal year ('99~'03)			1 st year ('04)	5 th year ('08)	10 th year ('13)	% change			
(A)			(B)	(C)	(D)	(D/A)	(D/B)	(D/C)	
Main Livestock	Pork	Values	2.1	54.6	88.1	101.8	4,748	86	16
		Quantity	1,129	23,203	32,058	30,367			
	Broiler	Values	-	-	-	0.1	-	-	-
		Quantity	-	-	-	22			
	Others	Values	0.2	0.4	4.5	12.6	6,200	3,050	180
		Quantity	-	-	-	-			
Livestock Total		Values	2.3	55.0	92.6	114.4	4,874	108	24
	Quantity	1,204	23,407	36,810	34,388	2,756			

Note: Normal year values are 5 year Olympic average before Chile FTA in 2004.

Source: Global Trade Information Services (GTIA).

증가했고, 총 수입량은 3만 367 톤으로 29배 증가했다. 축산물 중 가장 많이 수입된 품목은 돼지고기로 수입액과 수입량은 각각 발효 전 평년 대비 48배와 27배까지 증가했다. 이는 관세인하⁴⁾ 효과에 기인한 것으로 판단된다. 그러나 칠레산 축산물은 한·EU, 한·미 FTA 발효 후 관세 변화에 따라 점차 수입비중이 감소할 것으로 예상된다(Table 4).

한·칠레 FTA 이행 10년차인 2013년 우리나라의 對칠레 전체 농축산물 수출액은 570만 달러로 발효 전 평년 대비 7배 수준으로 크게 증가했다(Table 5). 하지만 양국 간의 농축산물 교역은 칠레로부터 우리나라로의 수입이 대부분이라 수출액에 비해 수입액 규모가 훨씬 크고 무역적자폭은 꾸준히 증가하는 추세로 나타났다. 2013년 농산물 수출

액은 698만 달러로 발효 전 평년 대비 5배 증가하였으며, 가공식품이 지속적으로 증가하는 추세이다. 2013년 축산물과 임산물 수출액은 각각 5만 달러와 59만 달러로 발효 전 평년 대비 각각 1배와 17배 증가했다. 품목별로는 FTA 발효 전 평년보다 이행 10년차에 수출액이 크게 증가한 농축산물은 면류, 과자류, 소스, 인삼, 과실류 등이다.

Table 5. The trend for agricultural product export values to Chile.

Unit: Million dollars

	Normal year (‘99~‘03) (A)	FTA Implementation			% change		
		1 st year (‘04) (B)	5 th year (‘08) (C)	10 th year (‘13) (D)	(D/A)	(D/B)	(D/C)
Total	811	1,008	2,727	5,696	602	465	109
Crops	761	972	2,367	5,098	570	424	115
Grains	0	0	11	10	-	-	-9
Fruits & vegetables	2	0	49	279	13,850	-	469
Processing	687	971	2,307	4,809	600	395	108
Livestock	5	30	351	5	-	-83	-99
Forest products	35	7	8	593	1,594	8,371	7,313

Note: Normal year values are 5 year Olympic average before Chile FTA in 2004.

Source: KATI (<http://www.kati.net/>).

Study methods

정부대책마련을 위한 농업부문 한·칠레 FTA 사전영향평가는 2002년 한국농촌경제연구원에서 실시하였으며, 영향분석에는 한국농업시물레이션모형(ASMO)이 사용되었다(Choi, 2002). 그러나 본 연구에서는 과거 ASMO모형을 업그레이드한 KASMO모형⁵⁾을 사용하였다. KASMO (Brown et al., 2008; Han et al., 2016)는 한국 농업거시모형으로, 국제시장 및 비농업부문 시장은 모형에서 외생으로 취급되어 부분균형모형으로 구분될 수 있으나, 농업부문에 국한된 동태(dynamic) 일반균형모형이라 할 수 있다(Lim and Ahn, 2009). KASMO⁶⁾는 모형전문기관인 미국 식품농업정책연구소(FAPRI)와 2007 - 2008년까지 2년간 공동연구를 통해 개발되었기 때문에 사실상 FAPRI 및 USDA/ERS의 모형 구조 및 형태와 동일하다.

선행연구결과를 검토한 결과, 다양한 모형으로 사전영향평가에 사용할 수 있으나, 사후영향평가에는 많은 한계점이 존재하였다. 특히, 일반균형모형인 CGE (Computable General Equilibrium) 및 GTAP 모형은 국제표준산업분류(ISIC)에 따라 산업을 분류·분석하고, 농업 부분과 타 산업 간의 연관 관계 분석이 용이하며, 거시 경제적 영향에 대한 영향도 분석이 가능하다는 장점이 있으나, 농업·식품가공 부문 분류(20개)가 충분히 상세하지 않기 때문에 우리 농업에서 원하는 세부 품목별 피해액을 계측할 수 없고, 구체적인 품목별/용도별 관세철폐일정을 정확하게 모형에 반영하기 어렵다는 단점이 존재한다(Table 6). 대외경제정책연구원(KIEP)에서도 기존의 FTA 사전평가에서 모두 GTAP 모형을 사용하여 영향평가를 분석하였음에도 불구하고 2014년 한·칠레 FTA 사후영향평가에서는 산업연관분석방법을 사용하여 각 연도별 산업연관표를 분석하여 사후영향평가를 하였다. 따라서 본 연구에서는 농업부문에 대한 FTA 영향평가모형으로 부분균형분석과 일반균형분석의 장점을 보완한 한국농촌경제연구원의 KASMO모형을 분석모형으로 선택하였다.

Table 6. GTAP model coverage.

Paddy rice	Oil	Paper products, publishing	Construction
Wheat	Gas	Petroleum, coal products	Trade
Cereal grains n.e.c.	Minerals n.e.c.	Chemical, rubber, plastic products	Transport n.e.c.
Vegetables, fruit, nuts	Bovine meat products	Mineral products n.e.c.	Water transport
Oil seeds	Meat products n.e.c.	Ferrous metals	Air transport
Sugar cane, sugar beet	Vegetable oils and fats	Metals n.e.c.	Communication
Plant-based fibers	Dairy products	Metal products	Financial services n.e.c.
Crops n.e.c.	Processed rice	Motor vehicles and parts	Insurance
Bovine cattle, sheep and goats, horses	Sugar	Transport equipment n.e.c.	Business services n.e.c.
Animal products n.e.c.	Food products n.e.c.	Electronic equipment	Recreational and other services
Raw milk	Beverages and tobacco products	Machinery and equipment n.e.c.	Public Administration, Defense, Education, Health
Wool, silk-worm cocoons	Textiles	Manufactures n.e.c.	Dwellings
Forestry	Wearing apparel	Electricity	
Fishing	Leather products	Gas manufacture, distribution	
Coal	Wood products	Water	

Source: GTAP (<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>).

서론에서 언급한 바와 같이, 사전 및 사후 FTA 평가방법의 차이는 FTA 효과에 대한 객관적 비교를 어렵게 만든다. 사전·사후 FTA 평가방법은 동일한 분석방법 및 모형으로 분석을 시도해야 객관적인 사전 및 사후 FTA 영향평가의 차이 및 원인을 비교할 수 있기 때문이다. 본 연구는 분석에 있어서 칠레 FTA 발효 이후 관세하락 및 TRQ 증량이 포함된 베이스라인(실제치)과 칠레 FTA가 반영되지 않은 시나리오(가정)의 시물레이션을 통해 무역수지 및 수급변화를 이용하여 사후적 칠레 FTA 영향평가를 시도하였다. 일부 선행연구결과와 같이 FTA 발효 이전과 발효 이후의 수입량 및 가격비교는 사실상 정확한 영향평가가 될 수가 없다. FTA 발효 이후 설령 수입량이 줄어들었다고 하더라도, 이는 수출국의 기상이변 및 병해충발생 등 수급상황변화로 수입단가가 상승하거나, 환율 등 거시지표의 변화가 주요 원인이며, 관세율 하락효과는 될 수가 없다. 또한, 어느 특정 상대국 FTA로 인한 관세인하 및 TRQ 증량에 대한 사후 평가이므로, 특정 상대국의 품목별 관세율 및 TRQ만의 영향분석을 해야 하고, 시나리오는 FTA 발효시점에서부터 특정 상대국의 품목별 관세율 및 TRQ와 FTA 발효이전과 동일한 것으로 가정하여 시물레이션을 해야 한다. 여기서 특정 FTA 영향평가라 하면, 예컨대 한·칠레 FTA 사후 영향평가를 위해서는 한·미, 한·EU, 한·영연방, 한·중 FTA 등 기존 FTA는 베이스라인에 포함되며, 한·칠레 FTA의 관세율 하락과 TRQ 증량만을 효과 분석함을 의미한다.

FTA 발효 이후, 기존 생산액 변화의 사후적 영향평가는 상대적으로 정태분석 추정결과가 동태분석 추정결과보다 편향(bias)이 발생할 가능성이 높다(Fig. 1). 정태분석(static analysis)은 매년 실제 값에 탄성치를 이용하여 관세인하 효과를 각각 독립적으로 계측한 반면, 동태분석(dynamic analysis)은 금기 연도의 관세인하효과 값이 차기 연도의 기준 값이 되고, 여기에 해당 연도의 관세인하효과가 추가되어 영향을 미치는 분석방법을 의미한다. 따라서 FTA 사후 영향평가 시 상대적으로 정태분석 추정결과가 동태분석 추정결과보다 적게 분석될 가능성이 있다. 이는 정태분석방법이 각 연도별 효과만 분석하며, 생산 및 소비대체 효과를 계측하는 데 한계가 있기 때문이다. 또한, 사후 영향평가에 있어서는 FTA 발효 이후 관세율 하락 및 TRQ 증량에 따른 경제적 영향평가와 정부의 국내보완대책평가를 구분하여야 한다. 본 연구의 사후영향에서는 정부의 정책(FTA보완대책)평가를 제외한 관세율 하락 및 TRQ (Tariff Rate

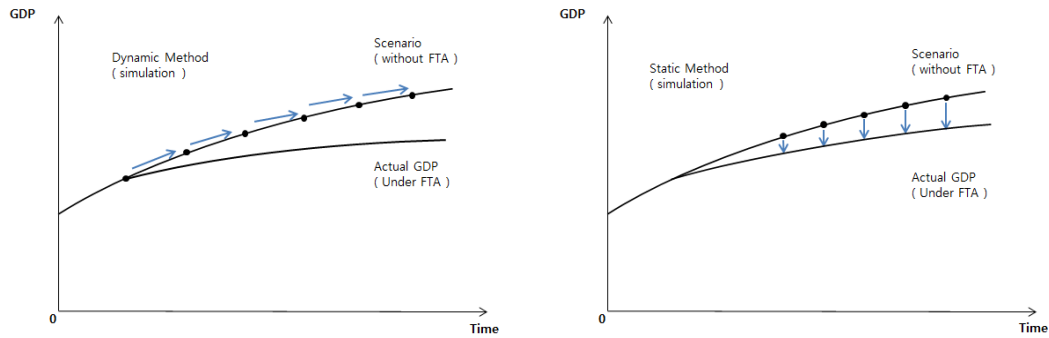


Fig. 1. Ex-post assessment method.

Quota, 저율관세할당) 증량에 따른 수입량 증가로 국내수급 및 가격변화에 대한 한·칠레 FTA 경제적 영향평가에만 초점을 두었다. 베이스라인(실제치)에 이미 정부의 국내보완대책효과가 포함되어 있기 때문에 경제적 영향평가는 베이스라인 대비 FTA 발효 이후 관세율하락 및 TRQ 증량에 대한 효과만을 분석하였다. 물론, FTA가 없었다면, 정부의 추가적인 FTA 보완대책이 없었기 때문에 우리나라의 농업생산액은 현재보다는 낮을 가능성이 있다. 그러나 정부의 FTA 국내보완대책은 일반농정사업과 혼재되어 FTA에 대한 순수한 국내보완대책을 평가하기 어려우며, 또한 FTA가 누적되면서 국내보완대책 사업의 기간이 연장된 것이 많아 체결된 FTA별로 국내보완대책을 분리하기 어려운 점이 한계로 존재한다.

따라서 10년간의 한·칠레 FTA 이행에 따른 농업부문 경제적 영향평가를 위해서, 2002년에 사전평가(Choi, 2002)에 이용되었던 방법론과 동일한 KASMO (Brown et al., 2008; Han and Lee, 2010; Han et al., 2016)를 사용하여 동태적 시뮬레이션을 시도하였다. 발효시점(2004년)에서 마지막 시행시점까지(2013년)의 실제치가 베이스라인이 되며, 한·칠레 FTA가 체결되지 않았다고 가정한 시뮬레이션 값이 시나리오 결과 값이 된다. 즉 순수한 칠레산 농산물의 관세율 하락 및 TRQ 증량에 대한 농산물수입증가효과를 분석하기 위해 관세율 및 TRQ 증량은 2004년과 동일한 수준(한·칠레 FTA 미 체결)으로 지속된다고 가정하였다. 결국, 이 두 결과 값의 차이(베이스라인-시나리오)가 순수한 한·칠레 FTA의 사후영향평가가 된다.

한·칠레 FTA 관세인하로 인한 농산물의 수입증대와 이에 따른 국내 농업GDP 감소액 계측은 수입수요함수로부터 도출되는데, 수입함수는 국가별, 용도별(식용, 사료용), 형태별(신선, 가공 등) 구분하였다. 품목별 수입수요함수 형태는 각 국가별 기대수입량에 국내가격, 환율, 관세율을 적용하고, 해당국의 수입가격, 수입 경쟁국 수입가격에 의해 결정되도록 구성하였다. 즉 식 (1)과 같이 각 품목별/국가별로 수입가격에 대한 자체 가격 탄성치와 수입경쟁국 간의 대체 탄성치를 행렬로 구성하였다.

$$\begin{aligned}
 M_a &= \beta_1 P_d - (\beta_2 P_a) + \beta_3 P_b + \beta_4 P_c \\
 M_b &= \beta_5 P_d + \beta_6 P_a - (\beta_7 P_b) + \beta_8 P_c \\
 M_c &= \beta_9 P_d + \beta_{10} P_a + \beta_{11} P_b - (\beta_{12} P_c)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

주: M=국가별 수입량, P=국가별 가격, 하첨자(a, b, c) = 수출국가, 하첨자(d) = 한국

관세인하 및 TRQ 증량에 따른 수입량 증가는 초과공급(ES)으로 전환되고, 국내 균형가격은 하락하며, 가격하락은 동기 또는 차기의 생산량(재배면적, 사육두수)을 감소시킨다. 균형가격 하락폭(ΔP)과 생산량 감소폭(ΔQ)의 곱

이 농업GDP 감소액 즉, 직접피해효과이며, 균형가격 하락(ΔP)은 생산 및 소비대체재가 되는 품목의 가격을 하락시켜 타 품목의 수급균형에 영향을 미치는데 이를 간접피해효과라고 할 수 있다.

동태적 시뮬레이션을 위해서 한·칠레 FTA 발효시점을 기준으로 다시 수급 및 가격을 예측해야 하는데, 실제로 베이스라인 예측치와 실제치가 상이하게 되어, 사후평가를 할 수 없게 된다. 따라서 본 연구에서는 동태적 사후영향평가 분석방법을 아래와 같이 개발하여 사후평가(Han et al., 2015)를 실시하였다.

$$Y_{j,t} = \beta_0 + E(\sum_{i=1}^n \beta_i X_{i,t}) + E(e_{j,t}) \quad (2)$$

$$\widehat{Y}_{j,t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{i,t} \quad (3)$$

$$E(e_{j,t}) = Y_{j,t} - \widehat{Y}_{j,t} \quad (4)$$

$$Y_{j,t} = \beta_0 + E(\sum_{i=1}^n \beta_i X_{i,t}) + \overline{e_{j,t}} \quad (5)$$

모형에서 사용하는 품목별/수급별 행태방정식(single behavior equation)의 추정치, 즉 예측치($\widehat{Y}_{j,t}$)와 실제치($\widehat{Y}_{j,t}$)을 비교하면, 식 (4)와 같이 예측오차($e_{j,t} = Y_{j,t} - \widehat{Y}_{j,t}$)가 발생되는데, 예측오차($e_{j,t}$)의 존재는 각 행태방정식별 주요 설명변수 이외 다른 요인을 포함하지 못한 결과이며, 예측오차가 영(0)이면, 사실상 항등식이 된다. 실제적으로 이러한 예측오차 때문에 한·칠레 FTA 발효시점을 기준으로 다시 수급 및 가격을 예측하였을 때, 베이스라인 예측치와 실제치가 상이하게 된다. 따라서 본 연구에서는 식 (5)와 같이, 모든 행태방정식의 예측오차($\overline{e_{j,t}}$)를 고정시켜, 과거 FTA 발효시점을 기준으로 현재까지 다시 수급 및 가격을 예측하여, 베이스라인 예측치와 실제치가 동일하도록 모형화 했다. 따라서 칠레의 관세율과 TRQ는 2004년 발효 이전 수준으로 고정시킨 시나리오 시뮬레이션에서는 식 (5)를 이용하여 시나리오 추정치($\widehat{Y}_{j,t-s}$)에 고정된 예측오차($\overline{e_{j,t}}$)를 더하여 계산하였고, 한·칠레 FTA 영향은 베이스라인($Y_{j,t}$)과 시나리오($\widehat{Y}_{j,t-s} + \overline{e_{j,t}}$)의 차이가 된다. 이와 같이 기 체결 FTA 영향을 분석하는 이유는 각각의 단일 행태방정식에 포함된 설명변수 이외의 변동성은 고정시키고, 행태방정식에 포함된 각각의 설명변수의 탄성치에 대한 순수한 변화를 보기 위함이다.

Results and Discussion

본 연구에서는 2004년에서 2013년까지 10년간의 한·칠레 FTA 이행에 따른 우리나라의 농업부문 영향평가를 실증적으로 분석하였다. 베이스라인은 실현된 경제지표인 실제값이고, 시나리오는 2004년 이후 체결된 모든 FTA를 포함한 상태에서 한·칠레 FTA만 체결되지 않았을 경우를 가정하였다. 특히, 한·칠레 FTA의 경우 이행 10년차가 이미 끝났기 때문에 과거 사전평가결과와 사후평가결과를 비교하였고, 다음으로 피해액 차이에 대해 그 이유를 명시하였다. 한·칠레 FTA 이행 10년차로 인한 농업분야의 총 농업생산액 감소는 연평균 624억 원 수준으로 계속되었으며, 10년 농업생산액 감소 누계는 6,244억 원 수준인 것으로 분석되었다. 즉, 농업 생산액은 연평균 0.15% 감소효과가 있었던 것으로 계속되었다. 그리고 한·칠레 FTA로 인한 농축산물 무역수지 적자는 연평균 0.21억 불(10년 누적 2.05억 불)로 계속되었다(Table 7).

Table 7. The ex-post assessment of Korea-Chile FTA for the agricultural sector (2004-2013).

		Unit: Billion won									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Agricultural GDP	(Actual Statistic)	36,156	35,089	35,232	34,685	38,470	41,364	41,677	41,358	44,300	44,609
GDP loss (Est)		4.8	15.3	21.5	39.1	41.5	69.8	96.8	97.2	112.7	125.9
Trade loss (100 million \$)		0.02	0.02	0.06	0.09	0.12	0.16	0.23	0.31	0.42	0.62
Fruits	Sub-total	1.4	4.9	8.7	14.2	18.1	20.3	39.7	57.9	62.6	76.0
	Grape	1.3	3.9	5.6	9.8	13.2	13.5	27.1	38.9	40.2	46.5
	Apple	0.0	0.1	0.4	0.8	1.0	1.4	3.3	4.9	6.5	8.1
	Citrus	0.0	0.0	0.8	0.9	0.9	1.3	2.9	5.3	5.4	6.0
	Pear	0.0	0.2	0.6	0.9	1.2	1.3	2.0	2.6	2.2	3.9
	Peaches	0.1	0.2	0.3	0.6	0.8	1.0	1.5	2.5	2.3	4.4
	Others	0.0	0.4	1.0	1.3	1.1	1.8	2.9	3.6	6.0	7.2
Fruit-Vegetables		0.0	0.2	0.6	1.0	1.2	1.8	2.5	3.0	5.0	5.9
Livestock	Sub-total	3.4	10.2	12.1	23.8	22.1	47.6	54.5	36.2	45.0	43.9
	Pork	2.4	7.1	8.9	16.9	16.7	34.3	39.8	25.1	31.0	30.5
	Beef	0.9	2.5	2.5	5.3	3.9	9.5	10.4	8.6	10.4	10.3
	Broiler	0.2	0.4	0.5	1.3	1.3	3.1	3.7	2.1	3.0	2.6

한-칠레 FTA의 영향이 큰 주요 품목별 생산액 감소를 살펴보면, 가장 영향을 크게 받은 품목은 포도를 중심으로 과실류이며, 그 다음으로 축산물, 채소(과일 과채류) 순으로 나타난 것을 확인할 수 있다.

과실류의 생산액 감소는 연평균 304억 수준이고, 10년 감소 누계는 3,039억 원이며, 이는 전체 농업 분야 피해의 48.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 특히, 포도에서 생산액 감소가 많이 발생하는 것으로 분석되었으며, 포도의 생산액 감소는 연평균 200억 원이며 누계는 2,001억 원이다. 이는 전체 과실류 분야 생산 감소액의 65.8%를 차지하였다. 이와 같이 생산액 감소가 크게 예측된 것은 사실상 포도는 칠레로부터 수입되는 신선과일 중 가장 큰 비중을 차지하는 품목으로, 칠레산 포도는 대체로 1 - 6월 수입되고 3 - 5월 사이에 집중적으로 수입되고 있으며, 11 - 4월까지 계절관세가 적용되어 물량 비중이 점차 증가하였기 때문이다. 또한 수입되는 칠레산 포도는 예냉 기술이 발전으로 단기간 저장되면서 7 - 8월까지 판매가 가능한 것으로 나타나, 5월 이후에 출하되는 국내산 시설포도뿐만 아니라, 노지포도와도 소비경합이 이루어지기 때문이다. 또한, 이 시기(1월 - 8월)에 출하되는 국내과수뿐만 아니라, 수박, 딸기, 참외, 토마토 같은 과일 과채류에도 일정한 소비대체관계를 형성하여 영향을 미친다고 볼 수 있다.

과실 피해 중 사과와 감의 생산액 감소는 연평균 27억 원이고 누계는 266억 원으로 감소가 큰 것으로 나타났으며, 이는 전체 과실 분야 감소액의 8.7%를 차지하였다. 감귤의 생산액 감소는 연간 23억 원이고, 누계는 235억 원이며, 이는 전체 과실분야 감소액의 7.7%를 차지하였다. 배의 생산액 감소는 연평균 15억 원이고, 누계는 149억 원이다. 그 밖에 복숭아의 감소 규모는 연평균 14억 원(누적 137억 원)이고, 기타 과실(단감, 뽕, 키위(참다래), 매실, 유자, 무화과, 자두)의 감소액은 연평균 25억 원(누적 252억 원)이다. 포도와 키위를 제외한 과실류의 생산액피해는 칠레산 포도, 키위, 오렌지 등의 수입에 따른 소비대체의 간접피해인 것으로 볼 수 있다. 그 이외의 과실류는 현재 WTO/SPS의 검역으로 수입이 금지되어 있다.

축산물 피해는 국내의 구제역 등 가축질병으로 인한 공급부족 등으로 칠레산 돼지고기를 포함한 수입규모 확대에 축산물 감소액은 연평균 299억 원 수준으로, 10년 감소 누계는 2,988억 원으로 나타났다. 이는 전체 농업 분야 피해의 47.9%를 차지한다. 가장 크게 감소한 품목은 돼지고기로 연평균 213억 원이며 누계는 2,127억 원이고 이는 전체 축산물 피해의 71.2%를 차지한다. 그 밖의 소비대체재 품목별 감소액인 한육우는 연평균 64억 원(10년 누계 644억 원),

육계는 연평균 18억 원(10년 누계 183억 원) 순으로 분석되었다.

채소류 생산액 감소는 과일 과채류에 대한 피해로, 칠레산 포도의 수입물량 증가는 국산 과채의 시장점유율 하락과 소비대체효과의 영향으로 연평균 21억 원이고 10년 감소 누계는 212억 원이다. 이는 전체 농업 분야 감소액의 3.4%를 차지하는 것으로 분석되었다. 그 외에 곡물의 경우 국내 시장에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 분석되었다.

한·칠레 FTA 발효 전 국내 농업분야 피해액을 계측한 연구는 Choi (2002)가 대표적이나, 국내 과일농가에 미치는 영향만을 계측했다는 한계점이 있다(Table 8). 분석결과는 한·칠레 FTA 발효 이후 10년간 과수분야의 농업소득 누적 감소액은 3,035억 원이고 생산액으로 환산하면 5,058억 원 정도인 것으로 분석하였다. 구체적인 분석 방법은 한·칠레 FTA가 2003년 발효된다는 가정 하에 직·간접 파급 영향을 과일 소비에서의 대체관계를 반영한 한국농촌경제 연구원의 농업부문모형(ASMO)을 통해 농업소득의 감소분을 계측하였다. 더불어, 검역 여건의 변화로 2008년부터는 사과, 배 등이 수입 가능한 것으로 가정하였다. 즉, 검역에 의한 수입규제의 유무를 이용하여 전체 과일농가의 소득감소가 어떻게 달라지는지 살펴보았다. 분석기간은 두 가지의 경우로 나누어 비교하였는데, 2007년까지는 검역에 의한 수입규제가 있고, 2008년부터는 검역에 의한 수입규제가 풀리는 것으로 가정하였다.

Table 8. The comparison of ex-ante & ex-post assessment on Korea-Chile FTA for the agricultural sector (2004-2013).

	Choi (2002)	Ex-post assessment
Simulation Model	KREI-ASMO (Dynamic approach)	KREI-KASMO (Dynamic approach)
Assumptions & Scenarios	1) Fruit commodities: Tariff 15% decrease by 5 years phase out with DDA 2) SPS Free from 2008 year 3) Scenario 1: exception on Apple, Pear & other Fruits' tariff 10 year phase out 4) Scenario 2: S1+TRQ on Apple, Pear (1% domestic production level)	1) Baseline: Actual Agricultural GDP 2) Scenarios: not including Chile FTA 3) 14 FTAs included
Target Commodities	Fruits(Apple, Pear, Grape, Peaches est)	All commodities
FTA Impacts on Fruit industry	GDP loss: 5,058 hundred million won (Annual GDP loss: 30~580)	GDP loss: 6,244 hundred million won (Annual GDP loss: 624)
Scale of GDP	GDP loss on FTA implementation 10th year	Refer to Table 7.
Loss by commodities (Unit: hundred million won)	1) Apple: S1) 6, S2) 7 2) Pear: S1) 3, S2) 33 3) Grape: 288 4) Peaches: 288 5) Others Fruits: 16	

한·칠레 FTA 농업문의 경제적 사전 및 사후영향평가 연구의 분석방법과 결과를 비교해보면, 두 연구 사이의 피해 규모가 다른 이유는 분석대상, 시나리오 가정(동식물검역의 유무, DDA 협상 타결 전체 유무 등) 등에서 차이가 발생한다는 것을 확인할 수 있다. 시나리오는 사전평가(2002)에서는 DDA 타결을 고려하여 2006년부터 5년간 관세 15% 감축과 2008년에 사과, 배에 대한 검역해제를 가정하였으나, 실제로는 DDA가 현재까지 타결되지 않아 피해액이 과소 추정된 것으로 평가하며, 식물검역해제에 관련해서는 현재까지 검역이 지속되어, 과대 추정된 것으로 평가된다. 분석대상은 사전평가(2002)에서는 과수류를 중심으로 사과, 배, 포도, 복숭아, 기타과일(키위, 체리 등)을 분석하였고, 축산물 효과는 미미한 것으로 가정하여 분석하지 않았다. 그러나 본 연구(2015)에서는 실제 양허안을 바탕으로 생산·소비대체 및 무역창출 및 무역전환효과를 고려하여 전 품목을 대상으로 분석하였고, 사전연구(2002)에서는 반영하지 않았던 기 체결 FTA를 모두 반영하였다.

Conclusion

본 연구에서는 한·칠레 FTA 이행에 따라 우리나라 농업부문의 FTA 효과분석을 위한 동태방법을 사용하여 경제적 사후영향평가를 시도 하였다. 분석 결과에 의하면, 한·칠레 FTA 이행 10년간의 누계 농업 생산 감소액은 6,244억 원(연평균 624억 원)으로 사전영향평가와 같이, 대부분의 생산액 감소는 과실류에서 발생한 것으로 분석되었다. 특히 포도의 생산 감소액이 2,001억 원(연평균 200억 원)으로 전체 과실류의 65.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 축산물과 과채류의 생산 감소액은 각각 2,988억 원(연평균 299억 원)과 212억 원(연평균 21억 원)으로 계측되었다. 곡물은 국내 시장에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 분석되었다.

FTA 이행이 가속화될수록 기 체결된 FTA 대상국별 농산물 양허 내용, 농산물 교역 등을 분석하여 국내 농업에 미치는 영향을 사후 평가하는 것이 중요한 과제로 등장되고 있다. 특히, 2004년 4월에 발효된 한·칠레 FTA는 우리나라가 처음으로 체결한 FTA로 이행 10년차가 넘은 시점에서 뚜렷한 사후영향평가가 없어, 아직도 농업계와 비농업계의 상반된 주장이 난무한 실정이다. 따라서 객관적인 평가를 통해 수정 및 보완이 필요한 부분에 대한 정책방향이 제시되어야 농업계와 비농업계의 상반된 주장을 보다 객관적으로 평가할 수 있을 것이다. 본 논문에서 사후영향평가를 위한 시나리오 분석은 정부의 FTA보완대책 효과를 제외한 관세율 하락 및 TRQ (Tariff Rate Quota, 저율관세할당) 증량에 따른 한·칠레 FTA 경제적 영향평가에 한정하였다. 일반농정사업과 FTA보완대책 분리의 어려움 등 여러 제약점이 있지만, 한·칠레 FTA와 관련된 대표적인 사업을 포함하는 새로운 시나리오 분석을 기존의 시나리오 외에 더하여 추가로 분석한다면, 좀 더 종합적인 한·칠레 FTA 농업부문 사후영향평가가 될 수 있으리라 사려된다.

끝으로, 현재 일반적인 기 체결 FTA에 대한 사후 경제적 영향평가는 발효시점을 기준으로 전후를 비교하여 무역 효과가 있었는가를 평가하는 것이나, 이는 순수한 FTA 효과라 할 수 없으며, 환율, 국제거시지표의 변화, 수출입국의 기상이변 및 병해충 발생 등 수급변화가 모두 혼재한 상황으로 객관적인 기 체결 FTA에 대한 경제적 영향평가를 할 수 없었다. 그러나 이번 연구로 시도된 동태적 사후영향평가방법론으로 향후 진행될 사후정책평가연구에 기여를 할 것으로 기대한다.

Footnotes

- 어떤 경제상황이 외부여건의 변화로 인해 한 균형으로부터 다른 새로운 균형으로 이동했을 때 이 두 균형을 서로 비교분석할 수 있는데, 외생변수의 변화가 내생변수의 수준에 어떤 영향을 미치는지 비교해보는 것으로 경제학 모형에서 현상의 이론적 재현을 이끌어 내는 분석을 말함. 정태적 분석은 균형 상태와 균형조건을 다루며, 본질적으로 시간을 고려하지 않음.
- 우리나라는 공산품을 수출하고, 칠레는 구리, 원목, 농산물 등 1차 산업을 주로 수출한다.
- 포도는 11 - 4월동안 계절관세가 적용되고 46%에서 0%로, 키위는 45%에서 0%로, 오렌지는 55%에서 0%로 관세가 인하되었다.
- 돼지고기는 25%에서 0%로 관세가 인하되었다.
- 기존 ASMO의 축차모형(recursive model)형식을 KASMO에서는 품목별 총공급량과 총수요량이 같아질 때 (TS=TD) 시장청산 균형가격이 도출되는 방법인 동시균형(simultaneous model)으로 업그레이드 했음. 예들 들어 old price (P_{i-1})가 높게 설정되었다면 공급은 증가하게 됨. 따라서 초과공급(TS-TD)은 양(+)의 값을 취하게 되고, 조정계수(equilibrator) 앞의 음(-)의 부호 때문에 new price (P_i)는 old price (P_{i-1})보다 낮게 되며 이 순환과정은 초과공급(TS-TD)이 0이 될 때 까지 반복(iteration)하게 됨.

$$P_i = P_{i-1} - \delta(TS_i - TD_i)$$

주: i = 반복횟수, i = 1~∞, P = 가격, TS = 총공급량, TD = 총수요량, δ = 조정계수(equilibrator).

- 6) KASMO의 모형구조 및 품목별 수급탄성치는 Brown et al. (2008), Han and Lee (2010), Han et al. (2016) 참조. KASMO는 현재 농식품부 「농림축산식품 주요통계」 생산액 기준(87개 품목), 재배업 62개, 축산업 11개 총 73개 품목으로 구성(방정식 및 항등식 6,500개)되어 있으며, 모형의 실품목 기준으로 총 115개 품목을 포함.

References

- Brown S, Han SH, Madison D. 2008. Korea agricultural simulation model and livestock quarterly model. M91. Korea rural economic institute. [in Korean]
- Choi SK, Kim TH, Jeong DH. 2009. Evaluation of compensation measures and impacts of implemented FTAs on agricultural sector. R597. Korea rural economic institute. [in Korean]
- Choi SK. 2002. Countermeasures in agriculture, which can respond to the Korea-Chile FTA. P52. Korea rural economic institute. [in Korean]
- Han SH, Lee DS. 2010. Impacts of the Korea-U.S. FTA: Application of the Korea agricultural simulation model. Journal of international agricultural trade and development 6: 41-59.
- Han SH, Seo HS, Youm JW, Kim CH. 2016. A study on development of Korea agricultural simulation model 2015. M137. Korea rural economic institute. [in Korean]
- Han SH, Yoon JH, Youm JW, 2015. A preliminary study for developing an existing FTAs, Ex-post impact assessment model. P205. Korea rural economic institute. [in Korean]
- Lee JW. 2011. An study of application and development on analysis of FTAs' impacts for farmer's income. GS&J Institute. [in Korean]
- Lim JB, Ahn BI. 2009. A study on developing standard model on evaluation for FTAs' impacts Seoul National University. [in Korean]
- Moon HP. 2012. Strategy in response to free trade agreement (FTA) in agricultural sector: An economic effect analysis of domestic measures related to Korea-Chile FTA. R683. Korea rural economic institute. [in Korean]