

미국산 쇠고기 수입관세율 변화가 한육우 시장에 미치는 영향분석

김다혜* · 김인석**

An Analysis of the Impact of US Beef Import Tariff Rate Changes on the Korean Beef Cattle Market

Kim, Da-Hae · Kim, In-Seck

Korea-US FTA amendment became effective January 1, 2019 through several trade negotiations between the two countries. These amendments did not include changes in the agricultural sector. However, given the policy direction of the Trump administration, it is difficult to be certain that the existing Korea-US FTA on the agricultural sector will remain unchanged. This study examines the potential impact of changes in the US beef import tariff rates under the Korea-US FTA, which is progressively eliminated until 2026 using a dynamic partial equilibrium model. The modelling system is simulated with 100% decreases of tariff rates over 2020~2026 period and then compared to the baseline which is developed based on the current Korea-US FTA tariff rates. According to the scenario analyses results, 100% decreases of US beef tariff rate lowered Korean beef cattle production value up to 4.23%. Looking at this change in terms of absolute value rather than percentage, the total production value over 2020~2026 is expected to decrease by 815 billion won compared to Baseline. This reduction in production value in dynamic analysis is 67 billion won higher than the comparative static analysis.

Key words : *beef import tariff rate, korea-us FTA, dynamic partial equilibrium model*

* 전남대학교 농업경제학과 박사과정

** Corresponding author, 전남대학교 농업경제학과 부교수(i.kim@jnu.ac.kr)

I. 서 론

트럼프 정부 출범 후 미국의 무역정책은 미국 우선주의 하에서 보호무역주의 성향을 띠고 있다. 세계 패권을 놓고 다투고 있는 중국뿐만 아니라, 자국 산업 보호를 위하여 동맹국을 포함한 거의 모든 주요 국가들과 예외 없이 통상갈등을 겪고 있다.

대표적인 예로 미국 내외의 많은 반대의견에도 불구하고 트럼프 대통령은 2018년 3월 9일, WTO 출범 이후 사문화되다시피 한 무역확장법 232조에 근거하여 국가안보상의 이유로 주요 국가로부터 수입되는 철강과 알루미늄에 각각 25%와 10%의 고율 관세를 부과하였고,¹⁾ 미국 상무부는 2018년 5월 23일 수입 자동차 및 부품에 대하여서도 수입 제한조치를 위한 조사를 시작하여 관세를 20~25%까지 부과하는 방안을 검토 중이다.

이러한 주요 개별 품목에 대한 고율 관세 부과와 더불어 트럼프 정부는 환태평양경제동반자협정(TPP) 탈퇴, 북미자유무역협정(NAFTA), 한·미 자유무역협정(FTA) 재협상, 세계무역기구(WTO) 탈퇴 압박 등 기존에 체결된 무역협정을 무효화하고 미국에 유리한 방향으로 수정·보완을 요구하고 있다.

이로 인하여 한·미 FTA 개정 협상이 2018년 1월 5일 워싱턴 DC에서 1차로 이루어졌고, 3차에 걸친 개정 협상을 통하여 2018년 3월 24일 개정에 대한 원칙적 합의를 도출하였다. 원칙적 합의 이후, 통상절차법에 따른 여러 절차를 거쳐 2018년 12월 7일 한·미 FTA 개정 의정서에 대한 비준 동의안이 국회에서 통과되었고, 2019년 1월 1일 발효되었다.

한·미 FTA 개정 의정서의 주요 내용은 투자자-국가 분쟁 해결제도(ISDS) 개선, 무역구제 절차 투명성 개선, 섬유 원산지 개정 추진, 미국에 수출되는 화물자동차에 대한 관세 철폐 기한연장, 미국산 수입 자동차 안전 및 환경기준 조정 등이다.

이러한 개정내용은 우려했던 농업 부문의 변화를 포함하지 않은 것으로서, 한·미 FTA 개정으로 인한 우리나라 농업 부문에 직접적으로 미치는 영향은 당분간 없다고 할 수 있다. 그러나 최근 우리나라를 포함한 우방 국가에 미군 주둔 방위비 분담 증가를 요구하고, 기존의 무역 협상 결과와 상관없이 무역확장법 232조²⁾를 이용하여 자국 이익을 추구하는 트럼프 행정부의 정책 방향을 고려할 때, 농업 부문 관련 기존 한·미 FTA 내용이 불변하리라고 확신하기 어렵다.

이런 상황에서, 전체 농업에서 차지하는 비중이 크면서도 미국 수입의존도가 커지는 품

1) 우리나라는 철강의 경우 쿼터 부과에 합의하여 25% 관세 부과가 면제되었으나, 중국, 일본, 캐나다, 멕시코, EU를 포함한 주요 국가들에 대해서는 협상 결렬로 철강과 알루미늄에 관세를 부과하였다.

2) 한·미 FTA를 통해 양국 승용차 관세가 이미 철폐됐고 개정 의정서에서도 미국 측의 자동차 관련 관심 사항이 반영되었지만, 무역확장법 232조에 근거하여 한국자동차에 고율의 수입 관세를 부과할 가능성이 여전히 상존한다.

목에 대하여 가상의 대미무역환경변화가 그 산업 전반에 미치는 영향에 대해서 파악해 볼 필요가 있다. 한육우는 2017년 기준 생산액이 4조 6,637억 원으로, 전체 농업생산액 48조 1,704억 원의 10%에 해당하며, 축산업 생산액 20조 1,227억 원의 23%에 해당할 만큼 전체 농업에서 큰 비중을 차지하는 중요한 품목이다.

그러나 한육우의 자급률은 2018년 기준 36%로 전체 소비에서 큰 부분을 수입에 의존하고 있다. 대미 의존도 측면에서 볼 때, 전체 수입량에서 미국산 쇠고기는, 2012년 한·미 FTA 발효 이후, 연평균 17% 증가하여 2017년 수입점유율이 49%로 2004년 이후 제1의 수입점유율을 보인 호주를 넘어 가장 높은 점유율을 차지하였고, 2018년은 21만9천7백 톤으로 수입점유율이 53%까지 증가하였다.

이러한 시장 환경에서 미국산 쇠고기에 대한 관세율이 조정된다면 국내 한육우 시장에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이에 본 연구는, 2026년까지 점진적으로 철폐되는 기존의 한·미 FTA 쇠고기 체결 관세율의 급격한 변화가 2020년부터 2026년까지 국내 한육우 시장에 미칠 영향을 한육우 시장 동태 부분균형모형(Dynamic Partial Equilibrium Model)을 통하여 정량적으로 분석하고자 한다. 본 연구의 분석 결과는 한육우 시장 관련 정책 당국자와 생산 농가의 의사결정 과정에 유용한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

연구의 구성은 다음과 같다. 제2장은 선행연구를 검토하고, 제3장은 국내 쇠고기 시장의 현황을 정리한다. 제4장은 분석 모형과 분석 자료 그리고 분석 방법에 대하여 설명하였다. 제5장은 연구 결과를 논하고, 마지막으로 제6장은 연구 결과를 요약하고, 결론을 도출하였다.

II. 선행연구 검토

자유무역협정을 포함한 무역자유화가 다양한 형태로 가속화됨에 따라, 통상환경변화가 국내외 농업에 미치는 영향에 대해 많은 연구가 이루어졌다. 대표적인 접근 방법으로는 수요함수들의 연립방정식을 이용하여 관세 인하 또는 할당 관세 몰랑 증대 등을 통한 수입량 변화가 국내산 농산물의 가격변화에 미치는 영향에 대한 연구가 있다(Wang et al., 1998; Nti, 2016).

Nti(2016)는 북미자유무역협정으로 인한 멕시코 소비자들의 미국산 육류 소비에 대한 영향을 역준이상수요체계(Inverse Almost Ideal Demand System)를 이용하여 분석하였다. 분석 결과에 의하면 북미자유무역협정에 의한 미국산 육류수입증가에 대한 멕시코 국내 육류가격 반응은 돼지고기나 쇠고기보다 닭고기가 큰 것으로 나타났다.

국내 연구의 경우 자유무역협정으로 인한 오렌지 수입량 변화가 국내 과채류에 미치는 영향에 대한 많은 연구가 있었다(Moon et al., 2013; Cho, 2015; Hong et al., 2016). Cho (2015)는 수입산 오렌지가 한라봉, 월동온주, 시설딸기, 시설참외, 시설토마토 가격에 미치는 영향을 수요이론에 부합하는 선형화된 역준이상수요체계(Linear Approximated Inverse Almost

Ideal Demand System)를 이용하여 분석하였다. 분석 결과 오렌지 수입량이 10% 증가할 경우 한라봉 가격이 5.5% 정도 하락하지만 다른 품목의 경우 그 하락폭이 미미한 것으로 나타났다.

수요시스템을 이용한 접근 방법들은 수입 농산물의 증가가 동일하거나 유사한 국내농산물에 미치는 직접적인 대체효과뿐만 아니라 대체 관계의 밀접도가 떨어지는 기타 국내 농산물의 수요 및 가격에 미치는 간접적인 소비 대체효과까지 포함한 정보를 제공한다는 점에서 의의가 있지만, 분석의 범위가 소비자 가격 및 수요에 그친다는 한계가 있다.

이러한 측면에서 소비자 선택에 미치는 영향뿐만 아니라 생산자를 포함한 해당 농산업 전체에 미치는 영향을 평가할 수 있는 부분균형모형이 무역환경변화의 영향평가 관련 연구(Obadovic, 2018; Ha and Jeon, 2018; Liu and Hudson, 2019)에 많이 이용되고 있고, 국내 한육우 시장에 미치는 영향과 관련된 연구 또한 다수 존재한다(Kim, 2006; Lee et al., 2006; Lee et al., 2012; Han et al., 2017).

이 연구들 중 한·미 자유무역협정이 국내 한육우 시장에 미칠 영향을 분석한 연구로는 Kim (2006)과 Lee 등(2006)을 들 수 있다. 이들 연구는 한·미 FTA 체결 전에 이루어진 연구로서 관세 철폐 시 쇠고기 가격, 생산, 생산액 변화 등을 측정하였다. 하지만 이 연구들은 비교정태 분석으로서 단순히 한·미 FTA 체결 전 특정 시점에서의 관세율과 무관세일 경우의 비교로서 시간의 흐름에 따른 누적효과를 나타내지 못한다는 한계점을 가지고 있다.

Lee 등(2013)은 이러한 비교정태분석의 한계점을 보완할 수 있는 동태 부분균형모형을 이용하여 쇠고기 수입량이 증가할 때 한육우 농가 인력 수요에 미치는 영향을 분석하였다. 이 연구는 동태모형을 통하여 누적효과를 반영하였다는 데 선행 연구들과 차이점이 있지만, 전체 쇠고기 수입을 국가별로 세분화하여 분석하지 못하였다는 점에서 제한적이다.

본 연구는 앞에서 살펴본 국내 쇠고기 수입량 변화가 한육우 시장에 미치는 영향과 관련된 기존의 선행연구들의 한계점을 보완하기 위하여 수입 국가별 쇠고기 수입수요를 반영한 한육우 동태 부분균형 모형을 통하여 미국산 쇠고기 관세율 변화가 한육우 시장에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

Ⅲ. 국내 쇠고기 시장 현황

1. 쇠고기 생산 및 소비 현황

국민소득 증가로 쇠고기 소비는 꾸준히 증가하고 있다. 최근 20여 년의 추세를 살펴보면 쇠고기 1인당 소비량은 2005년 6.6kg에서 2018년 12.7kg으로 연평균 14% 증가하였다. 한편 동일 기간 쇠고기 생산량은 15만 2천 톤에서 23만 8천 톤으로 연평균 11% 증가율을 보였다.

쇠고기 생산량의 지속적인 증가에도 불구하고 소비량의 증가가 국내 생산량의 증가보다 큰 관계로 상당 부분의 소비를 수입에 의존하고 있고 수입량이 증가 추세에 있다. 이를 쇠고기 자급률 측면에서 살펴보면 2013년 50%까지 올라갔던 쇠고기 자급률이 2018년에는 36%까지 하락한 것으로, 쇠고기 수입이 전체 한육우 산업에 미치는 영향이 적지 않음을 알 수 있다(Table 1).

Table 1. Korean beef production and consumption

(Unit : 1,000 ton, kg)

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Production	152	186	216	234	260	261	255	231	239	238
Per capita consumption	6.6	8.7	10.2	9.7	10.3	10.8	10.9	11.6	11.4	12.7
Self-sufficiency (%)	44	39	40	48	50	48	46	39	41	36

Source: Ministry of agriculture, food and rural affairs

2. 쇠고기 수입 현황

1990년대부터 꾸준히 증가 추세에 있던 쇠고기 수입량은 2004년 미국산 쇠고기 광우병 파동으로 급격히 감소하였다. 전체 수입량 중 가장 높은 비율을 차지하던 미국산 쇠고기 수입이 광우병으로 인하여 금지됨에 따라 2003년 29만 4천 톤에 달하던 전체 수입량이 2004년에는 13만 3천 톤까지 하락하였다. 그러나 전체 쇠고기 수입은 2007년 이후로 미국산 쇠고기 수입이 재개되면서 다시 지속적인 증가 추세를 보이며, 2018년에는 41만 6천 톤까지 증가하였다(Table 2).

우리나라 쇠고기 시장에 대한 주요 수출 국가는 미국과 호주로서 2018년 기준 전체 수입 시장의 93%를 차지하고 있다. 호주산 쇠고기의 경우 미국산 쇠고기 광우병 파동의 영향이 남아 있던 2006년에는 수입시장 점유율이 최대 76%까지 상승하였고 2016년까지 50% 내외의 점유율을 유지하였다.

한편 미국산 쇠고기는 광우병 파동이 있기 전 2003년에 전체 수입 쇠고기의 68%를 차지할 정도로 제1의 시장지배력을 보였으나 광우병 파동으로 인해 한국 소비자들의 수입 쇠고기에 대한 선호가 호주산으로 많은 부분 대체되면서 시장 점유율이 한동안 40% 이하에 머물렀다. 그러나 최근 미국산 쇠고기에 대한 불신이 많이 줄어들면서 한·미 FTA가 발효된 2012년에 10만여 톤에 불과했던 수입량이 2018년에는 22만여 톤으로 두 배 이상 증가하였고 전체 수입량의 53%를 차지하고 있는 상황이다.

Table 2. Beef imports by country

(Unit : ton)

Country	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	142,591	289,386	252,724	256,616	280,512	297,265	361,531	344,271	415,685
USA	0	107,202	99,929	89,239	104,953	112,431	153,181	168,502	219,769
Australia	101,363	145,170	123,964	142,797	150,882	164,063	177,530	149,935	167,454
Other countries	42,399	37,014	28,831	24,580	24,677	20,771	30,820	25,834	28,462

Source: Korea meat trade association

IV. 연구 방법

1. 분석 모형

본 연구는 한육우 시장에서 수입 쇠고기 관세율 변화와 같은 외부환경 변화가 한육우 산업 전반에 미치는 영향을 실증 분석하기 위하여 한육우 생산 농가, 수입업자로 표현되는 유통업자, 소비자 등 주요 시장참여자들의 의사결정 과정을 모형화 한 동태 부분균형모형을 이용하였다. 분석 모형은 사육 결정부터 최종 소비에 이르기까지 전 의사결정 과정을 행태방정식을 통하여 모형화 하였고, 전체적인 구조와 개별 행태방정식의 설정은 Lee 등 (2013)의 한육우 농가 인력 모형 내의 한육우 시장모형 부분을 참조하여 수정, 보완하였다.

주요 개별 행태 방정식은 사육두수함수, 도축두수함수, 쇠고기 생산량함수, 쇠고기 수입 수요함수, 소비함수, 쇠고기 소비자 가격을 농가 단계 한육우 가격에 연결시키는 가격연결 함수, 비용함수 등으로 구성되어 있다(Fig. 1).

모형 내에서 모든 내생변수에 직간접적으로 영향을 미치는 소비자 가격은 생산량과 수입량의 합인 총공급과 소비량으로 표현되는 총수요가 일치하는 시장청산(market-clearing) 조건 하에서 연립방정식(simultaneous equation system) 형태로 구하여진다. 이렇게 구해진 소비자 가격은 가격연결식을 통하여 한육우 및 송아지 가격에 영향을 미치고 이는 다시 한 육우, 송아지 생산비와 함께 한육우 사육두수와 도축두수에 영향을 미치는 구조이다.

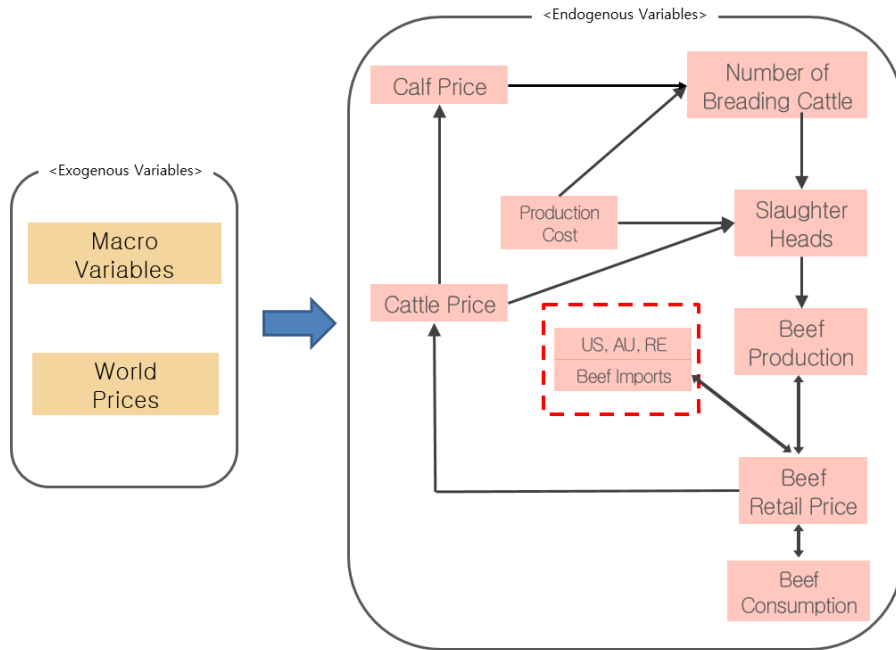


Fig. 1. Flow chart of Korean beef cattle model.

모형 내 개별 행태 방정식 및 시장청산 가격인 소비자 가격 결정 방정식을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 사육두수 함수

사육두수 함수는 모형 내에서 본원적으로 공급량을 결정하는 공급 반응 함수로서, 암소 사육두수와 수소 사육두수로 이루어져 있다. 암소 사육두수 함수식은 Nerlove의 부분조정 모형에 기초하여 전년도 암소 사육두수, 송아지 가격과 송아지 생산비의 비율의 함수로 설정하였다. 수소 사육두수 함수는 암소 사육두수와 동일하게 전년도 수소 사육두수, 송아지 가격과 송아지 생산비의 비율로 표현하였다.

$$\text{암소 사육두수}(t) = f(\text{암소 사육두수}(t-1), \text{송아지 가격}(t)/\text{송아지 생산비}(t)) \quad (1)$$

$$\text{수소 사육두수}(t) = f(\text{수소 사육두수}(t-1), \text{송아지 가격}(t)/\text{송아지 생산비}(t)) \quad (2)$$

2) 도축두수 함수

한육우 도축두수는 암소 도축두수와 수소 도축두수 함수로 구성되어 있다. 도축두수는 쇠고기 수요로부터 파생된 파생수요 함수이다. 이러한 성격을 반영하기 위하여 암소 도축두수는 전년도 암소 사육두수와 함께 산출물 가격인 한육우 생산비로 조정된 암소가격, 투입

요소 가격인 송아지 생산비로 조정된 송아지 가격의 함수로 설정하였다. 한편 수소 도축함수는 전년도 수소 사육두수와 함께 산출물 가격인 한육우 생산비로 조정된 수소가격, 투입 요소 가격인 송아지 생산비로 조정된 송아지 가격의 함수로 설정하였다.

$$\text{암소 도축두수}(t) = f(\text{암소 사육두수}(t-1), \text{암소 가격}(t)/\text{한육우 생산비}(t), \text{송아지 가격}(t)/\text{송아지 생산비}(t)) \quad (3)$$

$$\text{수소 도축두수}(t) = f(\text{수소 사육두수}(t-1), \text{수소 가격}(t)/\text{한육우 생산비}(t), \text{송아지 가격}(t)/\text{송아지 생산비}(t)) \quad (4)$$

3) 쇠고기 생산량 함수

쇠고기 생산량은 도축두수가 도축중량으로 변환되는 기술적인 과정으로, 정육률을 반영한 도축두수와, 도축중량의 추세를 반영하기 위하여 도축두수에 추세변수를 곱한 변수의 함수로 설정하였다.

$$\text{쇠고기 생산량}(t) = f((0.423 * \text{수소 도축두수}(t) + 0.381 * (\text{암소 도축두수}(t) + \text{젖소 도축두수}(t)), (0.423 * \text{수소 도축두수}(t) + 0.381 * (\text{암소 도축두수}(t) + \text{젖소 도축두수}(t))) * \text{추세변수}) \quad (5)$$

위의 식에서 젖소 도축두수는 모형 내에서 직접 추정하지 않고, 외생변수 처리하였다.

4) 수입수요 함수

전체 수입량을 미국, 호주, 기타 국가로 세분화하여 국가별 쇠고기 수입수요함수를 국내 소비자 가격과 환율과 관세율을 고려한 수입 가격의 비율의 함수로 설정하였다.

$$\text{전체 쇠고기수입량}(t) = \text{미국산 쇠고기수입량}(t) + \text{호주산 쇠고기수입량}(t) + \text{기타 국가 쇠고기 수입량}(t) \quad (6)$$

$$\text{쇠고기수입량}_i(t) = f\left(\frac{\text{국내쇠고기소비자가격}(t)}{(\text{수입쇠고기가격}_i(t) * \text{환율}(t) * (1.1 + \text{쇠고기관세율}_i(t)/100))}\right), \quad i = \text{미국, 호주, 기타 국가} \quad (7)$$

위의 식에서 기타국가 수입가격은 미국, 호주를 제외한 기타국가들의 수입량 합계를 기타국가들의 수입총액 합계로 나눈 값이다. 기타국가의 수입관세율은 기타국가 수입량 중 뉴질랜드 산이 가장 큰 부분(2018년 기준 64%)을 차지하고 있는 현실을 반영하여 뉴질랜드 산의 관세율로 대표하여 설정하였다.

5) 소비 함수

소비 함수의 경우 1인당 쇠고기 소비량을 자체 가격인 쇠고기 소비자가격, 돼지고기 소비자가격, 육계소비자가격, 가처분소득의 함수로 설정하였다.

$$1인당\ 쇠고기\ 소비량(t) = f(실질\ 쇠고기\ 소비자가격(t),\ 실질\ 돼지고기\ 소비자가격(t),\ 실질\ 닭고기\ 소비자가격(t),\ 실질\ 가처분소득(t)) \quad (8)$$

6) 소비자 가격

전체 모형을 균형으로 수렴하게 하는 시장청산 가격인 소비자 가격은 함수식을 통한 직접추정이 아닌 총수요와 총공급이 일치하는 시장균형 조건하에서 반복 계산을 통하여 도출하였다. 이러한 시장청산가격 도출방식은 대표적인 농업 전망, 정책 연구기관인 미국 FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute)에서 개발된 방법으로서 구체적인 도출과정은 다음과 같다.

전망년도에서 임의의 초기가격($NCP_{t,k-1}$) 하에서 가격의 함수인 생산, 수입, 소비를 비롯한 모든 변수들의 양이 결정되고 궁극적으로 총수요(TD_t)와 총공급(TS_t)이 결정된다. 이렇게 결정된 총수요와 총공급이 일치하지 않을 경우, 초과 수요 시에는 임의의 초기 가격이, 0과 1 사이의 값을 갖는 균형조정계수(δ)를 통하여 상승하고, 초과 공급 시는 하락하게 된다. 이러한 균형을 향한 수렴과정은 총수요와 총공급이 일치할 때까지, 즉 임의의 초기가격이 시장 청산가격인 균형가격($NCP_{t,k}$)이 될 때까지 반복된다. 여기에서, k는 모형 내에서 임의의 초기 가격이 균형가격으로 수렴하기까지의 반복 횟수로서 1부터 무한대의 사이에 있다.

$$NCP_{t,k} = NCP_{t,k-1} - \delta(TS_t - TD_t), \quad 0 < \delta < 1, \quad k=1 \sim \infty \quad (9)$$

7) 한육우 및 송아지 가격 함수

모형 내 한육우 가격은 암소가격과 수소가격으로 구성되어 있다. 한육우 가격은 농가 단계의 수급 균형을 통해서 도출하지 않고 소비자 가격의 함수인 가격연결식(price linkage equation) 형태로 도출하였다. 소비자 가격과 농가 단계 가격간의 인과관계의 정도 및 방향성에 관한 다양한 논의가 있지만, 모형의 단순화를 위하여 대부분의 농업정책 전망모형에서 가정하는 바와 같이 소비자 가격이 농가 단계 가격에 영향을 미치는 것으로 설정하였다. 한편, 송아지 가격은 암소 가격과 수소 가격에 영향을 받는 것으로 설정하였다.

$$암소\ 가격(t) = f(쇠고기\ 소비자가격(t)) \quad (10)$$

$$수소\ 가격(t) = f(쇠고기\ 소비자가격(t)) \quad (11)$$

$$\text{송아지 가격}(t) = f(0.5 * \text{암소가격}(t) + 0.5 * \text{수소가격}(t)) \quad (12)$$

8) 한육우 및 송아지 생산비용 함수

한육우 생산비와 송아지 생산비는 사료 가격, 종축 가격, 광열비, 방역 치료비 등 다양한 요소들로 구성되어 있다. 본 연구는 생산비용 함수를 생산비용 중 가장 큰 비중을 차지하는 사료 가격과 그 외의 요소들을 대표할 수 있는 생산자 물가지수의 함수로 설정하였다.

$$\text{한육우 생산비}(t) = f(\text{사료가격}(t), \text{생산자물가지수}(t)) \quad (13)$$

$$\text{송아지 생산비}(t) = f(\text{사료가격}(t), \text{생산자물가지수}(t)) \quad (14)$$

9) 사료 가격 함수

사료 가격은 환율과 수입관세를 고려한 사료용 옥수수 수입가격 및 대두박 수입가격을 통하여 도출하였다.

$$\begin{aligned} \text{사료가격}(t) = & 0.6 * (\text{사료용 옥수수 수입가격}(t) * \text{환율}(t) * (1 + \text{사료용 옥수수 관세율}(t)/100)) \\ & + 0.4 * (\text{대두박 수입가격}(t) * \text{환율}(t) * (1 + \text{대두박 관세율}(t)/100)) \end{aligned} \quad (15)$$

10) 한육우 생산액

한육우 생산액은 한육우 암소가격과 쇠고기 생산량의 증가율의 곱을 통하여 전망하였다. 한육우 농업생산액은 1년 동안 생산된 한육우를 금액으로 수치화한 것으로서 한육우 산업의 현황을 파악할 수 있는 지표로서 시나리오 분석 결과를 통해서 얻은 생산액 변화는 정책 당국자들에게 유용한 자료로 이용될 수 있으리라 본다.

2. 분석 자료

분석에 이용된 자료들은 1980년부터 2018년까지의 연간 시계열 자료를 이용하였다. 한육우 사육두수는 통계청의 가축동향조사, 생산비용은 통계청의 농축산물 생산비조사 자료를 이용하였다. 도축두수와 생산량, 소비량, 가격 자료는 농림축산식품부 자료를 이용하였다. 국가별 쇠고기 수입량, 쇠고기 수입단가, 사료용 옥수수와 대두박 수입단가, 관세율 자료는 한국무역협회와 관세청 자료를 이용하였다.

3. 분석 방법

연구모형의 중요한 특징 중 하나는 동태모형(dynamic model)이라는 점이다. 관세율 변화가 한육우 시장에 미치는 영향에 관한 많은 선행연구들은 미래 ($t+i$)라는 특정 시점에서 현재 관세 스케줄 하의 시장과 변화된 관세 스케줄 하의 시장 상황을 비교하는 비교정태분석(comparative static model) 접근 방법을 이용하고 있다. 하지만 미래 ($t+i$) 시점의 관세율 인하의 효과는 인하 시점인 ($t+i$)에만 영향이 한정되는 것이 아니라 ($t+i+1$), ($t+i+2$), ..., ($t+i+n$) 시점까지 지속적이고 누적되어 나타날 가능성이 크다.

본 연구에서 이용하는 FAPRI 형식의 부분균형모형은 이러한 동태적 시장 상황을 반영하기 위하여 ($t+i$)부터 ($t+i+n$)까지 미래의 기준전망치(Baseline) 도출과 시나리오 분석을 위한 시뮬레이션을 매 시점에서 독립적으로 실시하는 것이 아니라 동시에 상호연관성을 가지면서 결정될 수 있도록 설계되어 있다.³⁾ Han(2016)에 의하면 동태분석은 당해 연도의 정책변화 효과 값이 차기 연도에 새로운 기준 값이 되어 차기 연도의 새로운 정책 효과와 함께 누적되어 나타나지만, 매 시기의 정책효과를 독립적으로 추정하는 비교정태분석의 경우는 이러한 누적효과를 시뮬레이션 과정에서 반영하지 못하여 편의(bias)가 발생한다.

동태분석의 효과를 비교정태분석과 비교하여 다양하게 해석할 수 있지만, 부분균형모형을 이용한 정책분석의 경우 동태분석의 효과는 외부환경 변화에 시간의 흐름에 따라 시장이 조정되어가는 과정을 반영하는 것이라 할 수 있다.

모형 내의 사육두수 함수를 예를 들어 설명하면 미래 ($t+i$) 시점에 관세율이 인하될 경우 비교정태분석모형의 경우 ($t+i$) 시점에서 관세율 인하 효과만큼 사육두수가 하락할 것이고, ($t+i+1$) 시점에서는 그 시점에서의 관세율 인하 효과만큼만 하락할 것이다. 그러나 동태분석의 경우, ($t+i$) 시점에 이루어진 관세 인하로 인한 한육우 가격 하락에 사육 농가가 사육두수 감축으로 반응할 것이고, 이렇게 축소된 사육두수는 ($t+i$) 시점의 시장뿐만 아니라 ($t+i+1$) 시점의 시장에 반영되어서, ($t+i+1$) 시점의 관세 인하의 효과와 함께 누적되어 나타난다. 그 결과 동일한 관세 인하가 한육우 사육두수에 미치는 영향이 비교정태분석보다 시장의 조정과정을 반영한 동태분석에서 크게 나타날 가능성이 크다(Fig. 2).

3) FAPRI 형식의 부분균형모형을 이용한 농업전망과 정책분석의 과정은 Meyers et al. (2010)에 보다 자세히 설명되어있다. 분석모형의 동태적 특징은 5장 분석결과의 설명을 통하여 보다 명확히 지리 라 본다.

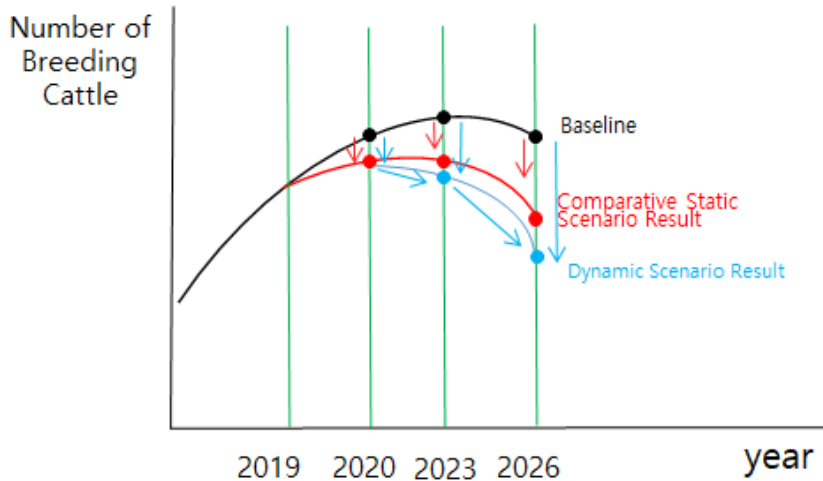


Fig. 2. Comparison between comparative static and dynamic model.

V. 연구 결과

1. 단위근 검정 결과

모형 내 개별 행태방정식 추정에 앞서 시계열 자료들의 안정성을 검정하기 위하여 주요 변수들을 대상으로 Augmented Dickey-Fuller (ADF) 검정을 실시하였다(Table 3). 분석 결과, 주요 변수 모두 불안정 시계열인 것으로 나타났다. 그러나 1차 차분한 변수들은 모두 안정적인 시계열로 검정되었다.

Table 3. Augmented dickey-fuller test results

Variables	Level	1st difference
Number of female cattle	0.487 (0.815)	-5.365*** (0.000)
Calf price	-0.340 (0.555)	-3.576*** (0.001)
Calf production cost	3.076 (0.999)	-5.029*** (0.000)
Female cattle slaughter heads	-0.883 (0.326)	-4.775*** (0.000)

Variables	Level	1st difference
Female cattle price	0.764 (0.874)	-4.337*** (0.001)
Cattle production cost	3.935 (0.999)	-3.216*** (0.002)
Production	0.605 (0.842)	-3.926*** (0.000)
Per capital beef consumption	2.683 (0.997)	-4.858*** (0.000)
Beef consumer price	0.925 (0.902)	-5.382*** (0.000)
Feed price	0.148 (0.722)	-5.033** (0.000)

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: P-values are in parenthesis

2. 모형 추정 결과

모형 내 개별 행태 방정식들은 수입수요 함수를 제외하고 모두 OLS 방법으로 추정되었다. 방정식 추정 결과 모든 추정치가 경제학 이론과 한육우 시장의 현실에 부합하는 것으로 나타났다. 통계학적으로는 모든 추정치가 90% 이상 유의수준 하에서 통계적으로 유의하고, 모형의 예측력을 평가하는 Theil의 불균등 계수 U^4 값은 0.1 이하로 나타났다. 또한 모든 행태 방정식이 자기상관이 없는 것으로 판명되었다.

수입수요함수의 경우 직접 추정하지 않고 한국농촌경제연구원의 농업 전망모형인 KREI-KASMO의 쇠고기 수입수요 함수의 탄성치(Han et al., 2017)들을 이용하여 국가별 쇠고기 수입량을 도출하였다.

본 절에서는 지면의 제약으로 모든 행태방정식에 대한 추정 결과가 아닌 주요 내생변수의 추정 결과만을 제시하였다.⁵⁾ 추정 결과를 정리한 표는 독립변수 추정치, 추정치의

4) 모형의 사후예측력 검증(ex-post forecasting performance)을 위하여 2015~2018년의 실제 값과 모형 추정치를 이용하여 Theil의 불균등 계수 값 U 를 구하였다. U 가 0이면 검증기간동안 모형의 실제 값과 추정치가 동일하여 모형의 예측력이 완벽하다는 것을 의미하며, U 가 1이면 모형의 추정치가 실제 값을 전혀 설명하지 못한다는 것을 의미한다. 즉, U 가 0에 근접할수록 모형의 예측력이 높음을 의미한다.

5) 예를 들면 사육두수의 경우 암소, 수소 추정 결과를 모두 제시하지 않고 암소 사육두수만을 보고하였다.

P-value값, 모형 적합도를 나타내는 R^2 , 모형 예측력을 평가하는 Theil의 불균등 계수 U 값과 자기상관의 여부를 판단하는 BG-LM P-value 값을 포함하였다.

1) 암소 사육두수 추정 결과

암소사육두수 추정 결과, 예상한 바와 같이 전년도 암소사육두수와 송아지 생산비로 조정된 송아지 가격에 사육 농가는 양(+)의 반응을 보이는 것으로 나타났다. 더미변수 추정치들은 한육우사육 사이클에서 1986-1989년, 1996~2002년에 보였던 하강기를 반영한 것이다.

Table 4. Number of female beef cattle estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-44948.16	0.7665
Number of Female Beef Cattle(t-1)	0.987487	0.0000***
Calf Price(t) / Calf Production Cost(t)	63244.54	0.019**
DUM8689	-234116.1	0.0004***
DUM9602	-242168.7	0.0000***

$R^2=0.90$, $U=0.08$, BG-LM P-Value=0.12

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: DUM8689, 1 from year 1986 to year 1989, otherwise 0. DUM9602, 1 from year 1996 to year 2002, otherwise 0.

2) 암소 도축두수 추정 결과

암소 도축두수는 추정 결과, 전년도 암소 사육두수와 산출물 가격인 암소 사육비용으로 조정된 암소 가격이 증가하면 암소 도축두수가 증가하고, 투입요소 가격인 송아지 생산비를 고려한 송아지 가격이 증가하면 암소 도축두수가 감소하는 것으로 판명되었다. 더미변수 DUM8186 추정치는 1981~1986년 암소 도축두수 증가 추세, 더미변수 DUM9704 추정치는 1997~2004년 암소 도축두수 하락 추세를 반영한 결과이다.

Table 5. Female beef cattle slaughter heads estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-113633.9	0.3225
Number of Female Beef Cattle(t-1)	0.285020	0.0000***
Female Beef Cattle Price(t) /	84173.24	0.0367**

Variable	Estimate	P-Value
Beef Cattle Production Cost(t)		
Calf Price(t) / Calf Production Cost(t)	-60982.00	0.0001***
DUM8186	79691.13	0.0077***
DUM9704	-113566.8	0.0001***

$R^2=0.87$, $U=0.01$, BG-LM P-Value=0.40

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: DUM8186, 1 from year 1981 to year 1986, otherwise 0. DUM9704, 1 from year 1997 to year 2004, otherwise 0.

3) 쇠고기 국내 생산량 추정 결과

쇠고기 생산량의 추정 결과 도축두수와 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 쇠고기 생산함수는 앞에서 언급한 바와 같이 정육률을 고려한 도축두수와 생산중량의 기술적인 관계로서 추정치는 정육률을 고려한 도축중량이라 할 수 있다. 도축두수에 추세변수(T)를 곱한 변수의 추정치가 양의 값을 갖는 것은 도축중량의 증가 추세를 나타낸 추정 결과이다. 더미변수 DUM970304는 쇠고기 생산량 증가와 하락 정점에 가까워졌던 1997년과 2003, 2004년을 반영한 것이다.

Table 6. Beef production estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	33240.76	0.0010***
(0.423*Male Beef Cattle Slaughter Heads(t)+0.381*(Female Beef Cattle Slaughter Heads(t)+Dairy Cattle Slaughter Heads(t)))	302.1028	0.0000***
(0.423*Male Beef Cattle Slaughter Heads(t)+0.381*(Female Beef Cattle Slaughter Heads(t)+Dairy Cattle Slaughter Heads(t))*Trend	6.628688	0.0000***
DUM970304	32394.37	0.0005***

$R^2=0.94$, $U=0.01$, BG-LM P-Value=0.28

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: DUM970304, 1 in year 1997, 2003, and 2004, otherwise 0.

4) 쇠고기 1인당 소비량 추정 결과

log-log 함수로 추정된 쇠고기 1인당 소비는 모형의 유의성 제고를 위하여 실질 닭고기 가격에 구조터미 변수를 추가하여 추정하였다. 추정 결과, 자체 가격인 실질 쇠고기 가격에 음(-), 대체재 가격인 실질 돼지고기 가격과 실질 닭고기 가격에는 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타났고, 실질 가처분 소득에 양(+)의 반응을 보여 정상재인 것으로 추정되었다. 자체 가격의 탄성치의 절댓값은 대체재 가격 탄성치들의 합의 절댓값보다 크게 추정되었다. 이는 소비자들이 대체재의 가격보다 자체 가격에 더 탄력적으로 반응하는 것을 나타낸 것으로 경제학 이론에 부합한 결과이다.

구조터미변수 SD04는 2004년 광우병 파동으로 잠시 하락하였던 쇠고기소비의 지속적인 증가추세를 반영한 것이다. 한편 구조터미변수 SD85를 실질닭고기가격에 곱한 이유는 1980~1984년까지 실질 닭고기 가격과 1인당 쇠고기 가격이 반대방향으로 움직여 보완재 성격을 보였기 때문에 이를 추정과정에서 적절히 배제하기 위함이다.

Table 7. Per capita beef consumption estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-2.748001	0.0001***
Log(Real Beef Consumer Price(t))	-0.334143	0.0000***
Log(Real Pork Consumer Price(t))	0.211008	0.0596*
Log(Real Chicken Consumer Price(t))*SD85	0.071883	0.0010***
Log(Real Income(t))	1.140455	0.0000***
SD04	0.175093	0.0213**

$R^2=0.96$, $U=0.05$, BG-LM P-Value=0.48

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: SD85, 1 beginning in year 1985, otherwise 0. SD04, 1 beginning in year 2004, otherwise 0.

5) 한육우 생산비 추정 결과

한육우 생산비 추정 결과는 예상한 바와 같이 사료 가격과 종축 가격, 광열비, 방역 치료비 등을 대표하는 대리변수인 생산자 물가지수에 양(+)의 반응을 보이는 것으로 나타났다. 터미변수 DUM9701은 1997~2001년 한육우 생산비 감소추세를 반영한 것이다. 한편 구조터미 SD15는 2015년부터 한육우 생산비 증가율이 증가한 것을 반영하였다.

Table 8. Beef cattle production cost estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-631107.3	0.2734
Feed Price(t)	2479.539	0.0999*
Producer Price Index(t)	65855.78	0.0000***
DUM9701	-904713.1	0.0000***
SD15	-1706129	0.0000***

$$R^2=0.97, U=0.03, \text{BG-LM P-Value}=0.51$$

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: DUM9701, 1 from year 1997 to year 2001, otherwise 0. SD15, 1 beginning in year 2015, otherwise 0.

6) 암소 농가수취가격 추정 결과

암소 가격은 쇠고기 소비자 가격에 의하여 결정된다는 가정 하에 추정하였다. 추정 결과, 쇠고기 가격이 암소 농가가격에 양(+의 영향을 미치는 것으로 판명되었다. 더미변수 DUM0103, DUM1415는 2001년, 2003년, 2014,2015년 가격상승국면, DUM0708은 2007년, 2008년 가격 하락국면을 반영한 것이다.

Table 9. Female Beef Cattle Price Estimation Result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	1106908	0.0000***
Beef Consumer Price(t)	116.5916	0.0000***
DUM0103-DUM0708	1044290	0.0001***
DUM1415	845608.6	0.0189**

$$R^2=0.90, U=0.07, \text{BG-LM P-Value}=0.41$$

Note 1: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Note 2: DUM0103, 1 in year 2001 and year 2003, otherwise 0. DUM0708, 1 in year 2007 and 2008, otherwise 0. DUM1415, 1 in year 2014 and year 2015, otherwise 0.

7) 쇠고기 수입수요 함수 탄력성 추정치

쇠고기 수입수요함수의 경우 앞에서 언급한 바와 같이 다른 변수들과 달리 직접 추정하지 않고 KREI-KASMO의 탄성치를 이용하여 국가별 쇠고기 수입량을 도출하였다. 이를 위하여 본 연구는 KREI-KASMO와 같은 방식으로 쇠고기 수입수요 함수를 국내가격과 환율,

관세율을 고려한 수입가격의 비율로 설정하였다. 그리고 이렇게 설정된 미국, 호주, 그 외 국가의 수입수요 방정식에 KREI-KASMO의 자체 가격과 대체 가격 탄성치(Table 10)를 반영하여 시뮬레이션을 통하여 미국, 호주, 그 외 국가의 쇠고기 수입량을 도출하였다.

Table 10. Elasticities for beef imports by country

Variable	US	AU	RE
$\frac{Beef\ Consumer\ Price(t)}{(USBeefPrice(t)*Exchange\ rate*(1.1+USBeef\ Tariff\ rate/100)}$	1.04	-0.22	-0.04
$\frac{Beef\ Consumer\ Price(t)}{(AUBeefPrice(t)*Exchange\ rate*(1.1+AUBeef\ Tariff\ rate/100)}$	-0.22	1.05	-0.10
$\frac{Beef\ Consumer\ Price(t)}{(REBeefPrice(t)*Exchange\ rate*(1.1+NZBeef\ Tariff\ rate/100)}$	-0.02	-0.03	1.25

Note: US, AU, RE, and NZ represent United States of America, Austria, Other Countries, and New Zealand, respectively.

3. 기준전망치 시뮬레이션 결과

본 연구는 분석모형의 추정치와 2018년까지의 최근 자료를 이용한 시뮬레이션 과정을 통하여 2019년부터 2026년까지의 한육우 시장의 주요 변수에 대한 기준 전망치(Baseline)를 도출하였다(Table 11). 시나리오 분석의 비교 대상이 되어 벤치마크 역할을 하는 기준전망치는 전망 기간 동안 국내, 국제적으로 정부정책이 변화 없이 현 정책이 반영된다는 가정 하에 얻어졌다. 즉, 전망기간동안 점진적으로 하락하는 기존의 한·미 FTA, 한·호주 FTA, 한·뉴질랜드 FTA 쇠고기 관세율이 그대로 적용되었다.

한편, 모형 내에서 결정되지 않는 물가지수, 환율과 같은 거시변수들의 기준전망치들은 한국은행, 한국농촌경제연구원 등의 전망치를 이용하였다.

Table 11. Baseline simulation results

		2018	2019	2020	2023	2024	2025	2026
Number of cattle (1000 head)		3,113.0	3,199.8	3,272.4	3,436.4	3,473.3	3,504.9	3,531.0
Slaughter heads (1000 head)		809.0	818.9	864.3	928.6	942.3	954.1	963.3
Production (1000 ton)		238.8	243.2	255.8	278.2	284.1	289.5	294.5
Beef imports (1000 ton)	U.S.A.	219.7	223.3	224.6	234.7	239.0	241.0	241.9
	Australia	167.4	160.2	171.5	183.9	189.2	192.4	197.7

	2018	2019	2020	2023	2024	2025	2026
Other countries	28.4	28.8	28.9	32.0	33.7	36.0	38.6
Total	415.5	412.3	425.0	450.6	461.9	469.4	478.2
Consumption (1000 ton)	654.4	655.7	681.0	729.0	746.2	759.1	772.8
Retail price (Won/kg)	43,771	42,726	40,669	39,527	39,024	39,201	39,278
Female beef cattle price (1000 Won/kg)	5,659	5,521	5,281	5,148	5,089	5,110	5,119
Production Value (Billion won)	4,878	4,847	4,877	5,171	5,219	5,341	5,442

4. 시나리오 시뮬레이션 결과

현재 한·미 FTA 쇠고기 양허세율은 Table 12에서 보는 바와 같이 2019년 18.67%에서 매년 약 2.66%씩 감소하여 2026년에 관세율이 0이 된다. 한편 호주와 뉴질랜드산 쇠고기에 대한 수입관세는 미국산 쇠고기와 마찬가지로 매년 약 2.66% 감소하여 각각 2028년과 2029년에 관세가 완전히 철폐된다.

Table 12. Beef tariff rate schedule

	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26
Korea-US FTA Tariff Rates	18.67	16.00	13.33	10.66	8.00	5.33	2.66	0.00
Korea-Australia FTA Tariff Rates	24.00	21.33	18.67	16.00	13.33	10.67	8.00	5.33
Korea-New Zealand FTA Tariff Rates	26.67	24.00	21.33	18.67	16.00	13.33	10.67	8.00

본 연구는 미국과의 무역환경변화에 따른 가상의 한·미 FTA 쇠고기 관세율 인하가 한육우 시장에 미치는 영향을 사전분석하기 위하여 시나리오를 다음과 같이 설정하였다.

시나리오 : 기존의 한·미 FTA 쇠고기 관세가 2020년부터 완전히 철폐되는 경우, 즉 100% 인하됨.

1) 비교정태 시나리오 시뮬레이션 결과

본 연구는 실증분석에 이용된 분석모형의 동태적 특징, 즉 외부환경 변화에 대한 시장참여자들의 시간의 흐름에 따른 조정 과정을 보다 명확히 설명하기 위하여 비교정태분석방법을 이용한 분석 결과를 비교의 기준으로 먼저 제시하고자 한다.

비교정태분석방법은 앞에서 언급한 바와 같이 특정 시점의 외부 충격에 대한 시장의 반응이 특정 시점에 한정되어 독립적으로 반응하고, 차기에 영향을 주지 않는다. 비교정태분석의 접근 방법을 본 연구의 시나리오를 통해 설명하면, 2020년의 미국산 쇠고기 100% 관세 인하는 2020년 한육우 시장에만 영향이 한정되고, 2021년 미국산 쇠고기의 100% 관세 인하 효과 또한 2020년과는 독립적으로 2021년 한육우 시장에만 영향을 미친다.

본 연구는 기존의 한·미 FTA 쇠고기 관세가 2020년부터 100% 인하되었을 때 2026년까지 한육우 시장에 미치는 영향을 비교정태분석방법을 통하여 분석하기 위하여 2020년부터 2026년까지 매해 독립적으로 총 7차례에 걸친 시뮬레이션을 통해 비교정태 시나리오 시뮬레이션 결과를 도출하였다(Table 13)⁶).

비교정태분석에 입각한 분석 결과를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 2020년의 경우, 기존의 미국산 수입 쇠고기에 부과되던 16% 관세율이 철폐되면, 기준전망치와 비교 시 미국산 쇠고기의 수입량은 11% 가량 증가한다. 한편 미국산 쇠고기와 경쟁 관계에 있는 호주산과 기타 국가의 쇠고기 수입량은 각각 6.5%, 5.6% 감소하는 것으로 나타났다. 수입량 합계의 경우 미국산의 증가가 호주산과 기타 국가산의 감소분보다 커서 기준전망치 대비 2.8% 증가하였다.

이러한 수입량 증가는 쇠고기 소비자 가격을 4.6%가량 하락시켰고 이는 다시 쇠고기 소비를 1.7% 정도 증가시켰다. 한편 쇠고기 소매가격의 하락은 농가 암소가격의 하락(4.1%)을 가져왔고 이는 다시 사육두수와 도축두수 그리고 생산량의 하락을 가져왔다. 하지만 하락폭은 0.2%대로 미미한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 모형 내의 한육우 사육두수와 도축두수합수가 가격 변화에 비탄력적으로 반응한 결과이다.

한육우 사육 농가가 점점 대형화되는 현실에서, 적지 않은 자본투입이 필요한 한육우라는 자본재의 투자 및 판매 계획이 가격 변화에 비탄력적으로 반응하리라는 것은 예상된 결과이다. 한편 한육우 농업생산액은, 한육우 암소 가격 하락이 반영되어 기준전망치 대비 4.2% 가량 하락하는 것으로 분석되었다.

2020년의 관세 인하 효과 외에 2023, 2024, 2025년의 독립적인 관세 인하 효과를 Table 13을 통해서 살펴보면 관세 인하가 한육우 시장에 미치는 영향의 방향성은 2020년과 다르지 않지만, 그 영향의 크기가 점점 감소하는 것을 볼 수 있다. 이는 기준전망치(Baseline)에서 기존의 한·미 FTA 관세율(Table 12)이 점진적으로 하락함으로 인하여 관세율 하락의 효과

6) 지면의 제약으로 2021, 2022년 시뮬레이션 결과는 Table 13에 포함하지 않았다.

가 점점 작아지기 때문이다. 예를 들면, 2020년의 경우 기준전망치 대비 미국산 쇠고기 수입관세율 100% 인하는 실질적으로 관세율 16% 하락을 의미하지만 2025년의 경우 동일한 100% 하락은 실질적으로 2.66% 하락을 가져온다.

기존 한·미 FTA 관세율이 0%가 되는 2026년의 경우 2026년 이전 관세 인하의 누적 효과를 고려하지 않고 단순히 2026년만을 대상으로 관세 인하의 효과를 측정하는 비교정태분석의 경우 관세율 인하가 시장에 미치는 영향이 없는 것으로 나타났다.

미국산 쇠고기 관세 100% 인하의 영향을 위에서 살펴보았던 퍼센티지 변화가 아닌 농업

Table 13. Impacts of 100% tariff rate reductions on korean beef cattle market by comparative static model

		2020	2023	2024	2025	2026
Number of cattle (1000 head)		3,266.6 (-0.18%)	3433.8 (-0.08%)	3471.6 (-0.05%)	3504.1 (-0.02%)	3,531.0 (0.00%)
Slaughter heads (1000 head)		862.8 (-0.18%)	927.9 (-0.08%)	941.8 (-0.05%)	953.8 (-0.02%)	963.3 (0.00%)
Production (1000 ton)		255.5 (-0.14%)	278.0 (-0.06%)	284.0 (-0.04%)	289.5 (-0.02%)	294.5 (0.00%)
Beef Imports (1000 ton)	U.S.A.	249.2 (10.94%)	247.9 (5.62%)	248.1 (3.78%)	245.6 (1.91%)	241.9 (0.00%)
	Australia	160.3 (-6.51%)	177.8 (-3.33%)	185.0 (-2.23%)	190.2 (-1.12%)	197.7 (0.00%)
	Other countries	27.3 (-5.57%)	31.1 (-2.79%)	33.1 (-1.86%)	35.7 (-0.93%)	38.6 (0.00%)
	Total	436.8 (2.78%)	456.8 (1.37%)	466.2 (0.90%)	471.5 (0.45%)	478.2 (0.00%)
Consumption (1000 ton)		692.4 (1.68%)	735.0 (0.82%)	750.2 (0.54%)	761.1 (0.27%)	772.8 (0.00%)
Retail price (Won/kg)		38,812 (-4.57%)	38630 (-2.27%)	38435 (-1.51%)	38907 (-0.75%)	39,278 (0.00%)
Female beef cattle price (1000 Won/kg)		5,064 (-4.10%)	5043 (-2.03%)	5020 (-1.35%)	5075 (-0.67%)	5,119 (0.00%)
Production value (Billion won)		4,671 (-4.23%)	5062 (-2.09%)	5147 (-1.39%)	5304 (-0.69%)	5,442 (0.00%)

Note: () denotes the percentage changes compared to Baseline

생산액의 절댓값의 변화로 살펴보면 2020년의 경우 2,060억 원이 감소하고 2026년의 경우는 변화가 없는 것으로 나타났다. 2020년부터 2026년까지 총액의 변화를 살펴보면 기존의 정책이 유지되었을 때를 가정하는 기준전망치의 7년간의 총액은 36조 1,300억 원으로 전망되었다. 한편 100% 관세 인하 시 7년간의 농업생산액 총액은 35조 3,820억 원으로 계산되어, 2020년부터 한·미 FTA 쇠고기 관세가 완전 철폐된다면 2026년까지 7년간 총 7,480억 원의 농업생산액이 감소하는 것으로 분석되었다.

2) 동태 시나리오 시뮬레이션 결과

미국산 쇠고기 수입관세율이 2020년부터 2026년까지 100% 인하될 때 한육우 시장에 미치는 영향을 동태분석을 통하여 살펴보면 Table 14와 같다.

먼저 관세 인하가 2020년 한육우 시장에 미치는 영향은 Table 13의 비교정태분석과 다르지 않다는 것을 알 수 있다. 비교정태분석과 동태분석의 주요차이점은 특정 시점에 시장에 나타난 충격이 특정 시점뿐만 아니라 차기에 조정과정을 거쳐서 시장에 반영되느냐의 여부에 있다. 이러한 측면에서 본 연구에서 한육우 시장에 관세 인하라는 충격이 처음으로 반영되는 2020년은 비교정태모형과 동태모형의 분석결과가 동일하게 도출되었다.

그러나 2020년의 관세 인하 효과가 시장에 반영되어 새로운 관세 인하 효과와 함께 누적되어 나타나는 2021년부터 2026년까지의 분석 결과는 비교정태분석과 유의미한 차이를 보인다.

2025년을 예를 들어서 설명하면, 2.66%인 기존 미국산 쇠고기의 관세율이 100% 하락하면, 동태분석의 경우 미국산 쇠고기 수입이 기준전망치 대비 2.07% 증가하고, 호주산과 기타 국가산 쇠고기 수입은 각각 0.97%, 0.71% 하락하여 전체 쇠고기 수입량은 0.61% 증가하였다.

한편 비교정태분석의 경우, 미국산 쇠고기 수입이 기준전망치 대비 1.19% 증가하고, 호주산과 기타 국가산 쇠고기 수입은 각각 1.12%, 0.93% 하락하여 전체 쇠고기 수입량은 0.45% 증가하였다.

동태분석의 수입량 변화 결과를 비교정태분석과 비교해보면, 그 차이가 크지 않지만, 동태분석에서 미국 쇠고기 증가폭이 더 크고 호주산과 기타 국가산의 하락폭이 더 작았고, 전체 수입량 증가폭이 더 컸다. 이러한 이유는 동태분석에서 소비자 가격 하락이 0.56%로 0.75% 하락한 비교정태 분석에 비하여 하락폭이 작기 때문이다.

동태분석에서 소비자 가격하락폭이 작은 이유는 사육두수, 도축두수의 변화를 반영한 생산량의 하락폭이 비교정태분석에 비하여 커서 가격하락을 상쇄하였기 때문이다. 좀 더 자세히 살펴보면 비교정태분석에서는 2025년 0.02% 하락에 그쳤던 사육두수, 도축두수, 생산량이 동태분석에서는 0.50%, 0.59%, 0.46% 감소하여 하락폭이 상대적으로 큰 것을 볼 수 있다. 이러한 차이는 비교정태분석의 경우 0.67%의 농가가격하락에 생산부문이 거의 반응

하지 않은 반면, 동태분석은 0.50% 농가가격 하락에 더하여 2020년부터 2024년까지 점진적으로 감소한 사육두수에 2025년 사육두수와 도축두수가 탄력적으로 반응하였기 때문이다.

한육우 사육 농가가 관세 인하로 인한 수입량 증가에 어떻게 동태적으로 반응하는지를 Table 14를 통해서 살펴보면 2020년 관세율 16%가 철폐되어 농가 가격이 4.1% 하락하였을 때 사육두수는 0.18% 줄지만, 2025년의 경우 관세율 2.66%가 철폐되어 농가 가격이 0.50% 하락할 때 사육두수는 0.50%까지 하락하였다. 이는 가격하락폭이 줄어들었음에도 불구하고 사육두수 감소폭이 커진 것으로서, 사육농가의 투자 혹은 투자 감축 결정이 그 해의 가격 변화보다 전해의 투자 규모에 더 탄력적으로 반응한 결과이다. 즉, 사육두수 감소의 효과가 매해 누적되어서 나타난 결과이다.

한편 비교정태분석 결과와 달리 동태분석의 경우 관세율 변동이 없는 2026년의 경우에도 그 크기가 크지 않지만 기준전망치 대비 한육우 시장에 변화가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 모형의 동태적 성격을 반영한 것으로서 2026년에 관세율 변화가 없더라도 2025년에 인하된 관세가 한육우 시장에 미치는 영향이 2025년뿐만 아니라 2026년에도 반영된 것을 의미한다.

전망 기간 동안 관세율 100% 인하가 2026년 한육우 시장에 미치는 영향을 정리하면 다음과 같다. 먼저 사육두수, 도축두수, 생산량이 2025년까지 관세 인하의 누적효과로 각각 0.49, 0.57, 0.45% 감소하였다.

기준전망치 대비 0.45%의 생산량 감소는 0.20%의 소비자 가격의 상승을 가져오고, 이는 다시 0.07% 소비량 감소와 국가별 수입 쇠고기 수요를 증가시켜 0.16%의 총 수입량 증가를 가져왔다.

한편 소비자 가격의 상승은 0.18%의 농가 가격 상승을 가져오지만, 그 영향이 전년도 사육두수 감소가 당해 연도 사육두수와 도축두수에 미치는 영향보다 작아 농가 가격 상승에도 불구하고 사육두수와 도축두수는 하락하는 것으로 전망되었다. 농업생산액의 경우 농가 가격 상승보다 생산량 감소의 영향이 더 커 기준전망치 대비 0.28% 감소하는 것으로 분석되었다.

미국산 쇠고기 관세 철폐의 영향을 농업생산액의 절댓값의 변화로 살펴보면 2020년의 경우 비교정태분석과 동일하게 기준전망치 대비 2,060억이 감소하고 2026년의 경우 약 150억 원이 감소하는 것으로 나타났다. 한편 100% 관세 인하 시 7년간의 한육우 농업생산액 총액은 35조 3,150억 원으로 계산되어, 기존의 한·미 FTA 쇠고기 관세율을 가정한 기준전망치 대비 총 8,150억 원의 농업생산액이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 비교정태모형에 기초한 농업생산액보다 약 670억이 더 감소한 결과이다.

Table 14. Impacts of 100% tariff rate reductions on korean beef cattle market by dynamic model

		2020	2023	2024	2025	2026
Number of cattle (1000 head)		3,266.6 (-0.18%) [-0.18%]	3,420.4 (-0.47%) [-0.08%]	3,456.0 (-0.50%) [-0.05%]	3,487.2 (-0.50%) [-0.02%]	3,513.8 (-0.49%) [0.00%]
Slaughter heads (1000 head)		862.8 (-0.18%) [-0.18%]	923.6 (-0.54%) [-0.08%]	936.8 (-0.58%) [-0.05%]	948.4 (-0.59%) [-0.02%]	957.8 (-0.57%) [0.00%]
Production (1000 ton)		255.5 (-0.14%) [-0.14%]	277.0 (-0.42%) [-0.06%]	282.8 (-0.46%) [-0.04%]	288.2 (-0.46%) [-0.02%]	293.1 (-0.45%) [0.00%]
Beef imports (1000 ton)	U.S.A.	249.2 (10.94%) [10.94%]	248.2 (5.75%) [5.62%]	248.4 (3.93%) [3.78%]	246.0 (2.07%) [1.19%]	242.3 (0.16%) [0.00%]
	Australia	160.3 (-6.51%) [-6.51%]	178.0 (-3.20%) [-3.33%]	185.2 (-2.09%) [-2.23%]	190.5 (-0.97%) [-1.12%]	198.0 (0.16%) [0.00%]
	Other countries	27.3 (-5.57%) [-5.57%]	31.2 (-2.62%) [-2.79%]	33.2 (-1.66%) [-1.86%]	35.7 (-0.71%) [-0.93%]	38.7 (0.22%) [0.00%]
	Total	436.8 (2.78%) [2.78%]	457.4 (1.50%) [1.37%]	466.8 (1.05%) [0.90%]	472.2 (0.61%) [0.45%]	478.0 (0.16%) [0.00%]
Consumption (1000 ton)		692.4 (1.68%) [1.68%]	734.6 (0.77%) [0.82%]	749.8 (0.48%) [0.54%]	760.6 (0.20%) [0.27%]	772.3 (-0.07%) [0.00%]
Retail price (Won/kg)		38,812 (-4.57%) [-4.57%]	38,691 (-2.12%) [-2.27%]	38,505 (-1.33%) [-1.51%]	38,983 (-0.56%) [-0.75%]	39,357 (0.20%) [0.00%]
Female beef cattle price (1000 Won/kg)		5,064 (-4.10%) [-4.10%]	5,050 (-1.89%) [-2.03%]	5,029 (-1.19%) [-1.35%]	5,084 (-0.50%) [-0.67%]	5,128 (0.18%) [0.00%]
Production value (Billion won)		4,671 (-4.23%) [-4.23%]	5,051 (-2.31%) [-2.09%]	5,134 (-1.64%) [-1.39%]	5,290 (-0.96%) [-0.69%]	5,427 (-0.28%) [0.00%]

Notes: () denotes the percentage changes compared to Baseline based on dynamic analysis

[] denotes the percentage changes compared to Baseline based on comparative static analysis

Ⅵ. 요약 및 결론

트럼프 정부 출범 후 미국 정부는 미국 우선주의 정책 하에 중국을 비롯한 거의 모든 주요 통상국들과 다양한 형태로 무역 갈등을 보이고 있다. 미국의 새로운 무역정책의 주요한 접근 방법은 수출 품목에 대한 관세 인하를 통한 수출증대이다. 이러한 목표 달성을 위하여 미국은 주요 통상국과 맺은 기존의 무역협정을 자국에 유리한 방향으로 수정을 요구하고, 한편으로는 통상 갈등 당사국의 대미 수출 품목에 고율의 관세를 부과하고 있다.

우리나라의 경우, 미국의 요구로 기존의 한·미 FTA 내용을 수정 보완하여 2019년 1월 1일부터 새로운 한·미 FTA를 발효하였다. 개정된 한·미 FTA에서 농업 부문의 변화는 없었지만, 가변성이 큰 트럼프 정부의 정책행태를 감안할 때 농업 부문의 대미 무역환경변화가 우리 농업 부문에 미칠 영향에 대하여 파악하고 준비할 필요가 있다.

본 연구는 우리나라 농업에서 중요한 부분을 차지하고, 대미 의존도가 점차 커지고 있는 한육우 산업을 대상으로 2026년까지 점진적으로 철폐되는 기존의 한·미 FTA 쇠고기 관세 스케줄이 급진적으로 변하였을 때 2020년부터 2026년까지 한육우 시장에 미치는 영향을 동태 부분균형모형을 통해서 살펴보았다.

분석 결과 미국산 쇠고기 수입 관세율이 100% 하락 시, 분석 기간 동안 미국산 쇠고기 수입량은 기존 관세스케줄이 유지되는 기준전망치 대비 최소 0.16%에서 최고 10.94%, 전체 쇠고기 수입량은 0.16%에서 2.78%까지 상승하였다. 수입량 증가는 국내 쇠고기 소매가격과 암소 농가수취가격을 각각 최대 4.57%, 4.10% 하락시켰고 이는 다시 한육우 농업생산액을 최대 4.23%까지 하락시키는 것으로 분석되었다.

이러한 변화를 총액 측면에서 살펴보면 점진적으로 철폐되는 한·미 FTA 관세가 2020년부터 완전 철폐되면 7년간 한육우 농업생산액은 총 35조 3,150억 원으로 기존 관세스케줄이 유지되는 것을 가정한 기준 전망치 대비 총 8,150억 원의 농업생산액이 하락하는 것으로 분석되었다.

한편 외부 충격에 대하여 시간의 흐름에 따라 시장의 조정과정을 반영한 동태분석과 달리, 각 시기의 외부 충격을 누적 없이 독립적으로 비교하는 비교정태 분석을 이용한 분석에 의하면, 미국산 쇠고기 수입 관세율이 100% 하락 시 2020~2026년 한육우 농업생산액 총액은 35조 3,820억 원으로 기준전망치 대비 7,480억 원의 농업생산액이 감소하는 것으로 나타났다.

비교정태 분석과 동태분석의 결과를 기준전망치 대비 농업생산액 총액의 변화를 통해서 비교해 보면 동태분석 시 농업생산액 감소액이 670억 원 더 큰 것으로 나타났다. 이는 관세 인하가 시간의 흐름에 따라 한육우 시장에 미치는 누적 효과를 반영한 결과로서, Han(2016)이 주장한 정책영향평가에서 비교정태분석 결과의 과소평가로 인한 편의(bias) 가능성에 부합하는 결과이다.

본 연구는 점진적으로 하락하는 미국산 쇠고기 관세율의 급진적 변화가 한육우 시장에 미치는 영향을 수입 쇠고기 간의 대체 관계를 반영한 동태 부분균형모형을 통해 정량적으로 분석하였다는 점, 그리고 비교정태분석과 동태분석 결과를 각각 도출하여 비교함으로써 그 차이를 제시한 점에서 선행연구들과 차별되는 기여도를 찾을 수 있다. 또한, 본 연구에서 도출한 분석 결과는 정책당국자들의 정책 수립과 한육우 농가들의 의사 결정에서 객관적인 근거 자료로서 사용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

그러나 본 연구는 분석의 범위가 한육우 시장에 한정되어 있어 대미 무역환경 변화가 전체 축산물 시장에 미치는 영향을 파악하는 데 한계가 있다. 분석 모형의 범위를 넓혀 양돈, 육계를 포함시키고, 대미 무역 환경 변화뿐만 아니라 다양한 외부 환경 변화가 전체 축산업에 미치는 영향에 관한 연구는 추후 연구로 남기고자 한다.

[Submitted, January. 6, 2020 ; Revised, February. 18, 2020 ; Accepted, February. 24, 2020]

References

1. Cho, J. H. 2015. An Effect of Orange Import on Domestic Fruits and Vegetables Price in Korea. *Korean J. Organic Agric.* 23(4): 703-713.
2. Ha, S. A. and S. G. Jeon. 2018. An Assessment of the Economic Impacts of FTAs on Domestic Cheese Market; Focusing on Competitive Rivalries of Exporting Countries. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy.* 45(1): 1-24.
3. Han, S. H. 2016. An Analysis of ex-post Assessment on Korea-Chile Free Trade Agreement with respect to the Agricultural Sector. *Korean Journal of Agricultural Science.* 43(3): 468-480.
4. Han, S. H., J. W. Yeom, J. N. Kim, and H. W. Lee. 2017. An Analysis of the Impact of Opening EU Beef Imports by Lifting SPS Measures. *Korean Journal Of Agricultural Economics.* 40(3): 23-48.
5. Hong, S. P., S. H. Choi, and J. H. Cho. 2016. The Effect of the Quantity Fluctuation of the Imported Orange on the Price of Cheju Citrus Fruits. *Korean Journal of Food Marketing Economics.* 33(4): 1-17.
6. Kim, Y. S. 2006. Measuring an FTA Impact in a Partial Equilibrium Model Considering Substitution Effects; Application to Korea Beef Industry. *Korean Journal Of Agricultural Economics.* 47(3): 31-51.

7. Korea Customs Service. 2019. Exportation and Importation Trade Statistics.
8. Korea International Trade Association. 2019. Foreign Trade Statistics.
9. Lee, B. O., O. O. Kwon, K. S. Jung, J. I. Lee, and J. D. Choi. 2006. Impact of Korea-US FTA Agreement on Korean Beef Industry and Its Strategies, Seoul, Korea: Hanwooboard, 157.
10. Lee, D. J. I. S. Kim, G. D. Cho, and J. S. Seo. 2013. An Analysis of Farm Labor Demand for Korean Beef Sector. *Korean Journal Of Agricultural Economics*. 54(4): 177-213.
11. Liu, B. and D. Hudson. 2019. A Preliminary Analysis of the Effects of China's Cotton Tariff on the Chinese and U.S. Cotton Markets. *Journal of International Law and Trade Policy*. 20(1): 15-27.
12. Meyers, W. H., P. Westhoff, J. F. Fabiosa, and D. J. Hayes. 2010. The FAPRI Global Modeling System and Outlook Process, *Journal of International Agricultural Trade and Development*. 6(1): 1-19.
13. Moon, H. P., H. K. Lee, and H. U. Park. 2013, Impacts of the KORUS FTA's Orange Import Tariff-Cut on Domestic Fruit Prices. *Korean Journal Of Agricultural Economics*. 54(1): 15-38.
14. Nti, F. K. 2016. NAFTA AT 21: Structural Change In Mexican's Demand For U.S. Meat and Meat products. *International Journal of Food and Agricultural Economics*. 4(4): 1-10.
15. Obadovic, I. 2018. EU-New Zealand FTA: What Are the Implications for Ruminant Meat Industries? *Journal of International Law and Trade Policy*. 19(2): 85-97.
16. Wang, Q., F. Fuller, D. Hayes, and C. Halbrendt. 1998. Chinese Consumer Demand for Animal Products and Implications for U.S. Pork and Poultry Exports. *Journal of Agricultural and Applied Economics*. 30(1): 127-140.