

# 한·중 FTA가 제주 감귤 생산액과 관련 전후방산업에 미치는 파급효과 분석\*

전익수\*\* 김병률\*\*\* 한석호\*\*\*\* 민자혜\*\*\*\*\*

## Keywords

한·중 FTA(Korea-China FTA), 농업부문 전망모형(KREI-KASMO 2011), 지역산업연관분석(regional input-output model), 제주 감귤산업(citrus industry of Jeju)

## ABSTRACT

This study analyzed the economic impacts of Korea-China FTA on the citrus industry of Jeju Province. As for the impact analysis of Korea-China FTA, the agricultural partial equilibrium model 'KREI-KASMO 2011' and a regional input-output model were used to measure the economic impact of the free trade agreement on the citrus fruit industry and the local industry of Jeju. The results showed that if the free trade agreement took effect in 2013, the total amount of decrease in citrus production for the following ten years was estimated to be a maximum of 1,597 billion won. Based on the decrease of the citrus industry, the regional input-output model showed that its impact on the local industry during the next ten years would amount to as much as 3,109 billion won. By regions, direct effect on Jeju was bigger than on other regions, but indirect effect and induced effect were not as big as on other regions. By industrial sectors of Jeju, the impact on the service industry was bigger than on the manufacturing sector. The countermeasures to cope with the Korea-China FTA were also suggested in the aspects of negotiation strategy and industrial strategy.

---

\* 본 논문은 한국농촌경제연구원에서 수행한 “한·중 FTA 추진에 따른 제주 감귤산업 대응방안 연구”의 일부 내용을 재구성하였음.

\*\* 충북대학교 농업경제학과 조교수

\*\*\* 교신저자, 한국농촌경제연구원 선임연구위원

\*\*\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원

\*\*\*\*\* 한국농촌경제연구원 연구원

### 차례

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. 서론          | 4. 분석 결과 및 시사점 |
| 2. 한·중 감귤산업 현황 | 5. 요약 및 결론     |
| 3. 분석모형 및 자료   |                |

## 1. 서론

한·중 양국의 FTA에 대한 논의는 2004년 9월에 열린 ASEAN+3 경제장관회의를 계기로 한국과 중국간 통상장관회담 시 민간공동연구를 개시할 것을 합의하면서 시작되었다(외교통상부 2012). 2012년 5월에 협상 개시를 선언하고, 1차 협상(5월)을 북경에서, 2차 협상(7월)을 제주도에서 실시하였다. 중국은 이미 2003년부터 미국을 제치고 우리나라의 최대 수출대상국으로 부상하였으며, 2004년에는 일본에 이어 제2의 수입 대상국이 되었다. 중국과 FTA를 추진하는 과정에서 가장 문제가 되는 것은 대부분의 FTA 체결 협상처럼 참여하게 대립되었던 농업부문이다. 특히, 중국의 농산물은 지리적 인접성으로 인해 우리나라 농산물의 수확시기와 겹치고 가격경쟁력도 높아, 농산물 무역자유화는 한·중 FTA 협상에서 가장 민감한 쟁점으로 부각되고 있다. 한·중 주요 농산물 31개 품목의 2010~2011년 평균도매가격을 비교해 보면, 한국 도매가격이 중국보다 5배 이상 높은 품목이 11개, 3배 이상 높은 품목 25개였다(어명근 2012).

현재 식물방역법상 수입제한조치로 사과, 배, 감귤 등 주요 과실류들의 중국산 원물의 수입이 제한되고 있지만, 최근 동식물 검역분야의 주요쟁점으로 지역화(regionalization) 개념<sup>1</sup>이 도입되면서 농업부문 협상 과정에서 식물검역요건을 완화시키려는 움직임이 강화되고 있다. 이런 상황에서 한·중 FTA 타결로 과실류 시장이 개방될 경우 국내 감귤산업은 특정지역(제주지역)에 생산이 집중되어 있고, 지역경제에서 차지하는 비중도 높아 무역자유화에 따른 지역경제에 미치는 피해도 상당할 것으로 예

---

1 동식물검역 분야 협상에서 지역화 개념은 질병이나 해충 등 동식물검역상의 이유로 특정 동식물의 수입제한을 국가단위 전체가 아닌 국가 내 특정 지역으로 제한해야 한다는 움직임을 말한다.

상된다. 감귤산업은 2009년 제주도 지역내총생산(GRDP)의 9.2%를 차지해 도소매업(8.2%)보다 지역경제에서 차지하는 비중이 크다.<sup>2</sup>

국내산과 유사한 품종인 중국산 온주감귤은 국내산에 비해 외관상 품질은 떨어지지만 당도 품질은 떨어지지 않고, 가격경쟁력도 높아 2010~2011년도 평균도매가격 기준으로 한국산에 비해 53.9% 수준이다. 하지만 최근 중국산 감귤은 품질 수준도 향상되고 있어 해외시장에서의 인지도가 높아지고 있으며 이로 인해 수출량도 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 더욱이 중국은 현재 제2차 감귤우위지역발전계획(2008~2015년)을 통해 고품질 감귤생산과 수출확대를 추구하고 있어 우리 감귤산업에 위협적인 요소가 되고 있다. 따라서 한·중 FTA 타결로 감귤 시장 개방 시 국내 감귤산업에 미치는 영향 등에 대해 기본적인 분석을 토대로 향후 감귤산업에 대한 대응책을 마련해야 할 필요성이 높아지고 있다.

그동안 FTA 협상의 농업분야에 대한 연구는 많이 수행되어 왔다(안동환 외 2007, 정인교·조정란 2007, 최세균 외 2006, 최세균 외 2010 등). 이러한 FTA의 농업분야 연구 중 한·중 FTA에 대한 연구는 최근 들어 조금씩 늘어나고 있는 추세이다. 이준엽 외(2007)는 한·중 FTA 체결에 따른 경기도의 거시경제 및 산업별 파급효과를 CGE 모형을 도입하여 계측하였다. 어명근 외(2008)는 한·중 FTA 협상 시 농업부문의 쟁점으로 원산지 규정(ROO), 동식물 검역(SPS), 그리고 긴급수입제한조치(SG)를 지적하고 각 영역별 세부 이슈들을 검토하였다. 박번순 외(2011)는 한·중 FTA 체결 시 예상되는 거시경제적 효과를 추정하기 위해 CGE 모형을 이용하여 분석하였는데, 농업부문 수입 관세는 50%와 100% 감축하는 두 가지 시나리오를 상정하여 분석하였다.

본 연구의 주된 관심사인 한·중 감귤산업과 관련된 연구도 많지는 않으나 일부 수행되어 왔다. 김경필 외(2006)는 중국산 신선과일류가 식품방역법상 수입이 규제되고 있는 상태에서 이러한 수입금지 조치가 해제될 경우 감귤을 포함한 중국산 과일류의 수입 가능성과 이에 따른 파급효과를 분석하였다. 김경필(2004)은 중국의 온주감귤 산업 현황을 파악하고 국내산과의 경쟁력 정도를 분석하여 향후 생산 및 유통 대응전략을 제시하였다.

또한, 국내 감귤산업의 경쟁력을 강화하기 위한 연구도 지속적으로 수행되어 왔다. 김경필(2008)은 감귤 생산에서부터 수출에 이르기까지 발생하는 여러 애로점을 해결하기 위한 감귤 수출전문조직 사업 운영과 추진절차에 대해 제시하였다. 김동환 외(2009)

2 2009년 제주도 지역내총생산(GRDP)에서 농림어업이 차지하는 비중은 17.6%인데, 이 중 감귤이 대부분(99.9%)을 차지하는 과수산업이 52%를 차지하고 있다.

는 시장개방 확대와 대형유통업체 성장과 같은 시장 환경의 급변에 따른 감귤대표조직 육성 및 공동선별·공동출하·공동계산체계를 정착시킬 수 있는 관련 유통회사 운영 방안을 제시하였다. 유영봉 외(2009)는 최근 감귤의 최대 수출시장으로 두각을 나타내고 있는 러시아에 대한 우리나라 감귤수출의 실태, 러시아 현지 감귤시장 동향 및 러시아 소비자의 감귤 선호도를 분석하고 감귤수출을 확대하기 위한 관련 방안들을 제시하였다. 고성보 외(2010)는 과잉생산이 우려되었던 2009년산 노지감귤유통조절명령제 도입 및 이행과정의 성과와 문제점을 진단하고 유통조절명령제의 도입방향과 정책적 제언을 제시하였다.

그러나 한·중 FTA 타결 시 중국산 감귤수입이 국내 감귤산업에 미치는 경제적 파급효과를 직접적으로 분석한 연구는 그동안 매우 부족하였고, 재배지가 특정지역에 분포하여 지역경제에 큰 영향을 미치는 지역적 특수성을 고려해 경제적 파급효과를 계측한 감귤산업연구 또한 없었다. 본 연구는 기존의 연구들에 비해 다음과 같은 점에서 차별성이 존재한다. 첫째는 한·중 FTA 협상 타결에 대한 시나리오별 접근을 통해 세부품목인 감귤산업의 생산액 감소액 추정을 실시하였다. 시나리오 분석에 사용된 모델은 과실류 주요 품목간 대체관계 등을 설정한 KREI-KASMO 2011이다. KREI-KASMO는 1995년 한국농촌경제연구원(KREI)에서 농업전망과 정책실험을 위해 개발한 시뮬레이션 모형으로 품목별 수급 전망 및 정책효과분석에 많이 이용되어 왔다. 다른 연구들에서는 협상타결에 대한 구체적인 시나리오별 접근보다는 일반적인 수입개방을 전제로 생산액 변화를 계측했고 세부품목에 대한 연구는 전무하다. 둘째는 이러한 시나리오별 접근에 따른 직접적인 생산액 감소효과 외에 지역적 특수성을 고려한 간접효과 및 파생효과를 함께 계측하였다. 특정지역에 집중되어 있는 감귤산업의 특수성으로 인해 지역경제의 전후방연관산업에 미치는 효과에 대한 고려가 반영되지 않으면 한·중 FTA 협상에 따른 감귤산업의 영향은 과소평가될 우려가 있기 때문이다. 산업적 특수성과 함께 지역적 특수성을 고려하여 연구의 현실성을 높였다.

실제 FTA 협상에서는 농업부문의 품목별 양허대상이나 제외대상을 전략적으로 선정하고 조정하는 과정을 거치게 되는데, 이를 위해서는 품목별 기초 연구가 매우 필요하다. 그런 점에서 본 연구의 목적은 한·중 FTA 협상이 타결되고 과수부문의 식물방역법상 수입제한조치가 해제되었을 때 국내 감귤산업에 어떤 경제적 파급효과를 미치는지 실증적으로 분석하고, 지역적 특수성을 고려한 지역경제 파급효과도 함께 계측하여 향후 협상의 기초적인 자료를 제시하는 데 있다.

본 연구의 구성은 2장에서 분석모형 및 자료에 대하여 설명하고, 3장에서 분석결과를 제시하고 시사점을 도출하며, 마지막 장에서 연구결과 요약 및 결론을 제시한다.

## 2. 한·중 감귤산업 현황<sup>3</sup>

중국 감귤의 재배면적은 2000년 127만 2천 ha에서 2009년 216만 ha로 연평균 5.4% 성장하였고, 생산량은 동일 기간 동안 878만 3천 톤에서 2,521만 톤으로 연평균 11.1% 증가하였다. 재배면적에 비해 생산량이 상대적으로 더 크게 증가한 것에 비추어 기술력(생산성)이 크게 발전하고 있는 것으로 유추할 수 있다. 우리나라 2009년도 재배면적(20.7천 ha), 생산량(752.8천 톤)과 비교한다면 재배면적은 103배, 생산량은 34배 많은 수준이다.

중국의 지역별 생산현황을 보면 2009년 기준으로 호남성이 13.4%로 최대 주산지이고, 다음으로 광둥성(12.8%), 광서자치구(11.5%), 사천성(11.0%), 복건성(10.6), 절강성(7.8%)순이다. 주 품종은 탄제린과 만다린으로 우리나라와 같은 품종인 만다린은 803만 톤으로 우리나라 생산량의 10.9배에 이르나 탄제린도 만다린과 크게 차이가 나지 않는 품종이다. 중국 감귤의 수확기는 10월부터 1월까지이며, 수확시기별로 11월에서 12월에 생산되는 중생종이 전체 수확물의 70% 이상을 차지하고 있다. 우리나라 제주 감귤은 11월에서 1월까지 80% 정도가 출하되고 있어 중국의 감귤출하시기와 거의 겹친다고 볼 수 있다.

한·중 감귤 생산비를 비교해 보면 중국 감귤 생산비는 10a당 291천 원으로 우리나라 생산비 1,317천 원의 22% 수준이다. 구체적인 항목별로 보면 중국의 토지용역비가 우리나라 토지용역비의 8% 수준으로 가장 크게 차이가 났고, 비료 및 농약비가 36% 수준, 노력비가 23% 수준으로 나타났다.

중국 감귤의 수출 현황을 보면, 수출량 비중은 생산량의 3.7%이나 2000년 이후 꾸준히 증가하고 있다. 특히, 2000년 세계 감귤 수출량의 8.2%를 차지하던 교역량은 2010년 현재 31%(64만 톤)을 차지하고 있다. 중국 감귤은 우리나라에 현물로는 수입되고 있지 않고 가공용으로만 수입되고 있다.<sup>4</sup> 중국 감귤의 주요 수출국은 베트남, 말레이시아, 인도네시아 등 동남아시아 국가(70.7%)들이고, 우리나라 주요 수출국이었던 러시아에 대한 수출비중은 10.3%에 달하고 있다. 유명봉 외(2009)에 따르면 러시아에 수출

3 중국의 감귤 통계자료는 중국농업부에서 발행하는 「중국농업통계자료」의 각 연도 자료를 활용하였고, 국제 수출입자료는 미국 농림부(USDA FAS) 자료, 국내 수출입자료는 한국무역협회(KITA) 통계를 활용하였다.

4 2011년까지 최근 5년간 감귤류 신선·건조된 현물이 중국에서 들어온 적이 없고, 2010년에는 감귤류 껍질이 150,961kg 수입되었다(한국무역협회 통계).

되는 우리나라 감귤은 중국산에 비해 품질면에서 상대적으로 우수하나 가격경쟁력 면에서 매우 취약하여 시장이 잠식되고 있는 것으로 나타났다.

반면, 우리나라 감귤류 및 오렌지류 수입현황을 보면 2010년 현재 총 13만 6,735톤이며 이 중 오렌지류가 99.8%로 거의 대부분을 차지하고 있고, 감귤류는 295만 톤으로 미미한 수준이다. 품목별로는 오렌지(신선/건조) 수입량이 10만 톤 내외로 전체 오렌지류 수입량의 80.6%를 차지하고, 오렌지주스(냉동) 수입량은 2만 5,529톤으로 오렌지류 총 수입량의 18.7%를 차지한다. 감귤류는 감귤류 껍질(신선/냉동) 수입량이 154톤, 잼, 젤리, 마멀레이드 수입량이 125톤으로 감귤류 전체 수입량의 94.6%를 차지하고 있다. 오렌지류는 2월에서 5월에 수입되는 비중이 높는데, 특히 3월에서 5월까지의 비중이 전체의 57.6%를 수입하고 있어 국내감귤과는 직접적인 대체는 일어나고 있지 않다.<sup>5</sup> 오렌지(신선/건조)는 미국에서 대부분(95.3%) 수입되고, 오렌지주스와 같은 가공품은 브라질에서 주로(75.2%) 수입되고 있다.

감귤 생산량은 해결이가 심해 연간 1인당 소비량도 연도별로 변동이 커지만, 우리나라 감귤의 1인당 소비량은 2000년 11.9kg에서 2010년 12.5kg으로 연간 0.4% 증가한 것에 그쳤다. 또한 생산량은 동일기간 동안 563천 톤에서 615천 톤으로 연평균 0.8% 증가한 것으로 나타났다(농림수산식품부 2012). 소비량이 지난 10년 동안 크게 증가하지 않았고, 생산량도 크게 늘어나지 않은 상태인 국내 감귤 산업은 어떤 의미에서는 어느 정도 성장의 임계점에 다다랐을 가능성이 있다. 이러한 시점에 값싼 중국산 감귤이 들어올 경우 그 대체효과가 매우 클 것으로 예상할 수 있다. 다음 장에서 이에 대한 보다 구체적인 분석과 결과를 제시한다.

<sup>5</sup> 물론, 제주도에서 출하되는 감귤은 10월에서 2월까지의 비중이 91.4%로 직접적인 대체관계는 없으나, 3월부터 출하되는 하우스감귤과는 직접적인 대체관계가 성립한다.

### 3. 분석모형 및 자료

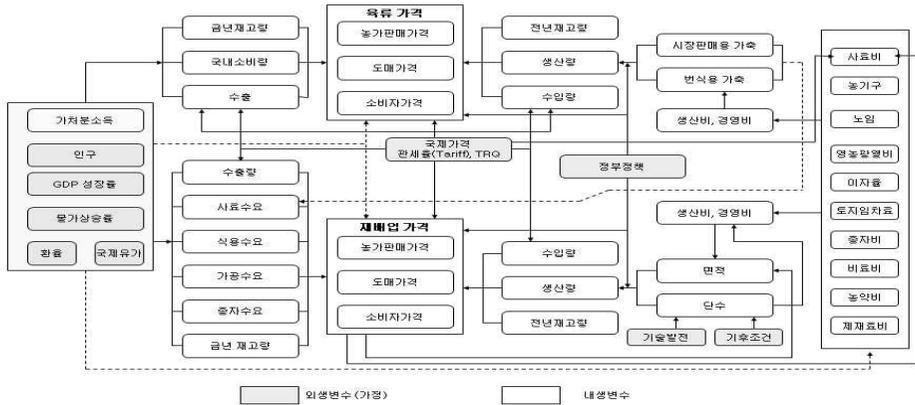
#### 3.1. 분석모형

##### 3.1.1. 한·중 FTA 협상 타결 시나리오별 분석 모형

본 연구는 분석 모형으로 농업전망 및 정책 시뮬레이션을 목적으로 개발·운영되고 있는 한국농촌경제연구원 농업부문 부분균형모형인 KREI-KASMO 2011을 사용하였다. KREI-KASMO는 아래 그림1에서처럼 주요 거시변수 전망부문, 투입재가격 전망부문, 재배업부문 전망부문, 축산부문 전망부문, 농가인구 전망부문, 총량부문 전망부문으로 크게 6개 부문으로 구성되어 있고, 각 부문은 상호 연계되어 있다. 재배업부문은 곡물, 채소, 과채, 과일, 특용작물로 구분되고 각 품목은 재배면적함수, 단수함수, 수요함수, 수입수요함수, 수급균형 항등식 등으로 구성되어 품목별 수급전망 및 균형가격을 도출하도록 구성되어 있다. 또한 재배업 부문은 크게 하계 재배 작목, 과수작목, 동계 재배 작목으로 구분되는데 하계 재배 작목과 동계 재배 작목은 생산자의 재배 작목 선택의 상충(trade-off)관계가 반영되도록 연립방정식체계로 각각 구성되어 있다. 과수부문은 별도 수급구조를 가진 사과, 배, 포도, 감귤, 단감, 복숭아 6개 작목으로, 각 수요와 공급부분에서 작목 간 대체관계를 반영하도록 구성되어 있다.<sup>6</sup> KREI-KASMO 2011은 재배업 45개, 축산업 9개 총 54개 품목을 포함하고 있으며, 이 품목들은 2009년 생산액 기준으로 재배업의 96.3%, 축산업의 98.1% 등 전체 농업의 97.0%를 포함하며, 재배업 대상품목의 경우 면적 기준으로는 전체면적의 95.0%를 포함한다(한석호 외 2011).

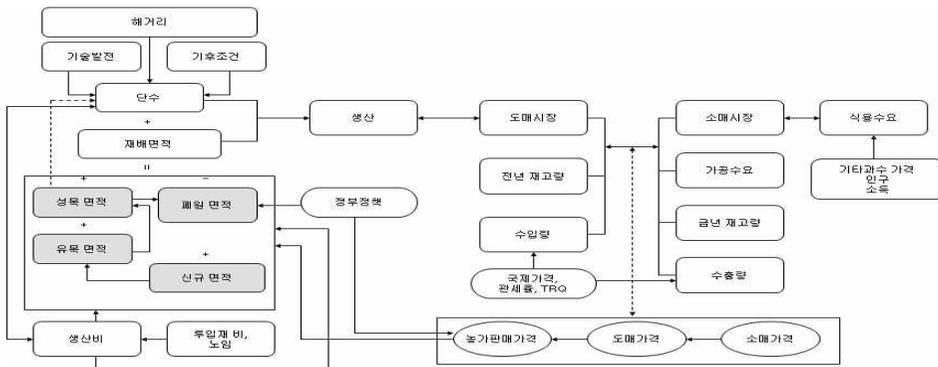
6 수입농산물에 대해서는 사과, 배, 복숭아, 단감 등은 식물방역법상 수입제한조치로 들어오지 못하는 품목으로 모형에서도 변화가 없는 것으로 가정하였다. 또한, KREI-KASMO 2011의 과수부문에 대한 구체적인 모델은 부록에 제시하였다. KREI-KASMO 2011에 대한 보다 자세한 내용은 한석호 외(2011)를 참조하면 될 것이다.

그림 1. KREI-KASMO 2011 모형의 구조



출처: 한석호 외(2011), 농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2011 운용·개발 연구

그림 2. KREI-KASMO 2011 과수 모형 흐름도



출처: 한석호 외(2011), 농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2011 운용·개발 연구

한·중 FTA 협상 타결 시나리오별 분석을 위해서는 모형의 기본(baseline) 설정이 필요한데, 우선 한·미 FTA 및 한·EU FTA와 DDA의 2012년 발효를 설정하였다. 검역상 수입규제는 완전히 해제되어 감귤이 현물로 국내에 유입되는 것을 설정하였다. 또한, 한·중 FTA 협상에서 양허 제외 품목은 ‘쌀’에 한정하였고, 한·중 FTA는 2013년에 발효되는 것으로 설정하였다. 시나리오 구성은 중국의 WTO/DDA 협상의 타결 지위에 따라 관세대상 품목의 관세감축 범위 및 기간이 달라지는 점에 따라 <표 1>과 <표 2>에서처럼 시나리오를 3가지로 구분하였다. FTA 체결에 따른 관세철폐기간은 분석에 사용된 모든 품목을 10년으로 설정하였다.

표 1. 중국의 WTO/DDA 타결에 따른 관세율 감축범위 설정

WTO/DDA 타결 여부	관세감축 범위 및 기간
WTO/DDA 선진국 지위 인정 시	감축률 57%를 5년 동안 감축 (감귤은 5년동안 35%를 감축) <sup>7</sup>
WTO/DDA 개도국 지위 인정 시	감축률 24%를 13년 동안 감축 (감귤은 2년 동안 23.3%를 감축) <sup>8</sup>
WTO/DDA 타결 실패 시	관세율 감축 없음

표 2. 한·중 FTA 체결 시나리오 정의

기준 시나리오		짧은 제외
한·미 FTA <sup>9</sup> 한·EU FTA <sup>10</sup> 검역상 수입규제 해제	DDA 발효	선진국 시나리오 1
		개도국 시나리오 2
DDA 타결 실패		시나리오 3

한·중 FTA의 감귤산업 파급효과 계측에서 한·중 FTA로 인한 관세철폐로 중국산 감귤의 수입증대와 이에 따른 국내 감귤생산액의 감소 피해액을 계측해야 하는데, 현재 식물방역법상 수입제한조치 등의 이유로 감귤의 원물 수입이 되고 있지 않아 파급효과 분석에 필요한 연속적인 시계열자료를 획득하는 것은 불가능하다. 이러한 이유로 분석을 위해 필요한 교차탄성치에 대한 가정을 도입하였는데, 중국산 감귤과 국내산 감귤의 품질 차이를 반영하여 국내 수요탄성치의 최소 40%, 중간 50%, 최대 60%를 가정하였다. 국내산 감귤수요에 대한 중국산가격의 교차탄성치에 대한 가설적 설정은 수요이론으로부터 도출된 수요함수의 성질과 중국산과 국내산의 동질성 정도를 바탕으로 하였다. 즉, 수입 농산물에 대한 관세철폐에 따른 국내산 농산물의 상대가격 상승과 이로 인한 국내산 농산물 수요의 변화정도를 국내산 농산물의 수입산가격에 대한 대체탄력성을 통해 분석한 것이다.<sup>11</sup> 한·중 FTA 체결에 따른 감귤산업파급효과는 2013년부터

7 감귤은 현행 관세율이 144%로 75%가 넘는 항목으로 70%의 50%인 35% 감축

8 감귤은 46.7%의 50%인 23.3%를 감축 후 관세율 유지

9 감귤 관세율 15년 철폐

10 감귤 관세율 감축 없음

11 수요함수의 0차 동차성과 오일러 정리를 이용하면, 모든 수요탄성치의 합은 0이 된다. 또한 일반적으로 자체 가격탄성치를 제외한 모든 수요탄성치들은 모두 양의 값을 가지는데, 절대값을 기준으로 볼 때, 국내산 농산물의 중국산 가격에 대한 교차탄성치는 국내산 농산물의 자체가격탄성치보다 작은 값을 가질 것으로 예상된다. 일반적으로 중국산과 국내산 동질성이

10년간 관세철폐를 가정하였기에 2022년이 무관세가 되는 시점이나 유통연도 (2022/2023년)를 고려하여 감귤이 시장에 판매되는 시기인 2023년으로 선정하였다.<sup>12</sup>

### 3.1.2. 지역산업연관분석을 이용한 경제적 파급효과 분석 모형

한·중 FTA로 인해 감귤 생산액이 감소하게 되면, 산업 구조 내에서 감귤산업과 전후방으로 연결된 산업부문들 역시 생산에 피해를 입게 된다. 이러한 연관산업의 파급효과에 대한 고려 없이 감귤 생산액 감소분만을 감귤산업의 피해액으로 볼 경우, 실제 피해 규모를 과소 추정할 가능성이 높아진다. 따라서 한·중 FTA로 인한 감귤산업의 피해액 산정에 있어 해당산업뿐 아니라 산업간 파급효과도 고려해야 할 필요성이 있다. 특히, 감귤 생산이 특정지역에 분포하고 있는 점을 고려하여 지역산업연관분석(regional input-output model)을 통해 감귤산업의 생산액 감소로 인한 지역별 전후방 연계효과를 추정하였다.

지역투입산출모형은 지역경제를 구성하고 있는 산업부문 간의 기술적인 상호의존관계를 포착하고 최종수요를 외생변수로 하여 최종수요의 변화가 지역경제에 미치는 산업별 파급효과를 분석하는 방법이다. 본 연구에서는 두 개 이상의 지역을 대상으로 하는 다지역투입산출모형(multi-regional input-output model)을 이용하고 있는데, 다지역투입산출모형은 산업 간 거래뿐만 아니라 지역 간 거래를 동시에 고려하는 모형으로서, 지역간 산업간 연관관계를 고려한 경제적 파급효과를 분석할 수 있다(안동환 외, 2009; 이춘근, 2006). 특히, 지역 간 거래 관계에서 산업별로 동일한 거래계수를 적용하지 않고 모든 산업에 대해 지역 간 거래 관계를 구분하여 적용하는 지역간투입산출모형(IRIO: inter-regional input-output model)을 이용하였다. 지역 내 산업연관표는 원재료 등의 투입을 나타내는 중간투입과 노동이나 자본투입을 나타내는 부가가치로 구분되어 식(1)과 같이 전국산업연관표와 동일하게 구성되어 있다. 반면에 각 산업부문의 생산물에 대한 판매의 배분구조는 식(2)처럼 전국산업연관표의 수출 및 수입과 비슷한

높다(낮다)면 교차가격탄성치와 자체가격탄성치의 차이가 작을(클) 것으로 예상된다. 중국 감귤산업 관련 전문가 및 중국에 다녀온 관련 농업인들의 의견에 따르면 현재 중국 감귤의 품질 수준은 우리나라 감귤에 비해 상대적으로 열악하나 지속적으로 개선되고 있는 점을 고려하여, 국내 수요탄성치의 40~60%까지의 교차탄성치를 가정하였다. 그러나 이 부분이 다소 자의적일 수 있다는 지적에 대해서는 비교대상이 없어 검증하기 어려운 측면이 있다.

12 시나리오별로 조금 차이는 있으나 감귤의 재배면적은 2009년 20.7천 ha에서 2023년에 18.1천 ha로 감소하고, 생산량은 동기간에 752.8천 톤에서 655.7천 톤으로 감소하며, 수입량은 2023년에 6.3천 톤 정도 수입되는 것으로 나타났다.

항목으로 다른 지역과의 거래관계를 나타내는 이출과 이입이 추가되어 있다.

- (1) 중간투입 + 부가가치 = 총 투입액
- (2) 중간수요 + 최종수요 - 수입 - 이입 = 총 산출액
- \* 최종수요 = 소비 + 투자 + 수출 + 이출

2지역으로만 이루어진 지역투입산출모형을 행렬 구조로 살펴보면 다음 식(3)과 같다. 여기서  $X^L$ 과  $X^M$ 은 각각 L지역과 M지역의 총산출벡터이며,  $Y^L$ 과  $Y^M$ 은 각각 L지역과 M지역의 최종수요를 나타낸다. 지역투입계수는 지역 내 투입계수와 지역 간 투입계수로 구분되며, 지역 내 투입계수인  $A_d^{LL}$ 과  $A_d^{MM}$ 은 지역 내 산업 간 파급효과를, 지역 간 투입계수인  $A_d^{LM}$ 과  $A_d^{ML}$ 은 산업의 지역 간 파급효과를 분석할 수 있다.

$$(3) \begin{aligned} A_d^{LL}X^L + A_d^{LM}X^M + Y^L &= X^L \\ A_d^{ML}X^L + A_d^{MM}X^M + Y^M &= X^M \end{aligned}$$

식(3)에 따라 각 지역의 최종수요 변화  $\Delta Y^L$ ,  $\Delta Y^M$ 에 대한 지역별 산업부문별 파급효과  $\Delta X^L$ ,  $\Delta X^M$ 는 다음 식(4)를 통해 추정할 수 있다.

$$(4) \left\{ \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} A_d^{LL} & A_d^{LM} \\ A_d^{ML} & A_d^{MM} \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta Y^L \\ \Delta Y^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X^L \\ \Delta X^M \end{bmatrix}$$

투입산출모형에서 계측되는 효과는 직접효과, 간접효과 및 유발효과인데, 직접효과는 최종수요의 변화를 나타내고, 간접효과는 특정산업부문의 변화된 최종수요가 전후방으로 관련되어 있는 다른 산업부문에 미치는 파급효과이고, 유발효과는 직접효과 및 간접효과가 유발하는 가계부문의 소득변화에 따른 소비변화로 인해 발생하는 파급효과를 의미한다. 본 연구에서는 한·중 FTA로 인해 수입된 중국산 감귤로 인한 소비대체에 의해 발생하는 국내산 감귤 생산액 감소분(시나리오 분석에서 추정된 값)을 최종수요 감소분으로 분석에 도입하였고, 간접효과는 감귤 생산액 감소로 인해 감귤산업의 전후방 산업부문의 생산에 미치는 효과이고, 유발효과는 이러한 직접효과와 간접효과로 인해 영향을 받은 가계의 소득변화 및 소비변화에 따른 파급효과이다. 이들 분석은 SAS를 이용하여 계측하였다.

### 3.2. 자료

본 연구에서 사용된 시나리오 분석을 위한 자료는 한국농촌경제연구원 KREI-KASMO 2011에 내장된 농산물 및 거시경제 자료 DB이다. 이 DB는 통계청 농어업통계의 매년 자료와 농림수산물 주요 통계(농림수산물부 2010)와 같은 농업통계 외에도 한국은행, 통계청, OECD 경제국 및 국내외 유관기관의 경제전망치 등 국내 거시경제통계를 매년 업데이트하고 있는 DB이다. 또한, 제주도 감귤자료는 통계청 자료 외에도 제주감귤출하연합회 등의 자료를 참고로 활용하였다(제주농협지역본부·(사)제주감귤연합회 2010, 제주특별자치도제주감귤출하연합회 2010). 감귤수출입 자료는 한국무역협회 자료를 활용하였다.

지역산업연관분석에 사용된 다지역투입산출계수는 전국을 대상으로 실측 조사를 통해 작성된 IRIO모형인 한국은행의 2005년 지역투입산출표(한국은행, 2009)를 이용하였으며, 산업 분류는 통합중분류 78부문을 활용하였고, 지역은 전국 16개 시도별로 권역을 구분하였다.

## 4. 분석 결과 및 시사점

검역상 수입규제 해제 시 한·중 FTA가 발효될 경우 베이스라인과 비교하여 2023년 기준 감귤 생산 감소액은 최소 1,126억 원에서 최대 1,644억 원까지 감소하는 것으로 예측되었다. 감귤 생산액의 평균 감소율은 최소 11.61%에서 최대 13.65%로 나타났다. 2013년 한·중 FTA가 발효되면 향후 10년간 누적 피해액은 최소 1조 624억 원에서 최대 1조 5,969억 원으로 추정되었는데, 2013년 한·중 FTA가 발효될 경우 2013년의 생산 감소액 대비 2023년의 생산 감소액 변화는 최소 2,585억 원에서 최대 3,196억 원으로 평균 감소율은 23.17%에서 23.52%로 예상된다. 2023년 기준 예상 감귤 생산 감소액은 현재 감귤 생산액(2007년에서 2009년까지 3개년 평균 6,662억 원)의 16.9%에서 24.7%에 해당한다.

표 3. 한·중 FTA 체결 시나리오별 감귤 생산 감소액(2023년 기준)

기준 시나리오			쌀만 제외
한·미 FTA 한·EU FTA 검역상 수입규제 해제	DDA 발효	선진국	시나리오1 1,126~1,377억 원 (10,624~12,985억 원)
		개도국	시나리오2 1,180~1,443억 원 (11,079~13,541억 원)
	DDA 타결 실패		시나리오3 1,345~1,644억 원 (13,065~15,969억 원)

주: ( )는 10년간 누적 피해액

지역산업연관분석을 통한 한·중 FTA 발효 시 감귤의 예상 생산 감소에 따른 전후방 연관산업 및 지역경제 파급효과를 분석한 결과 <표 4>에 정리되어 있는 것처럼 최소 2조 683억 원에서 최대 3조 1,087억 원의 피해가 발생하는 것으로 예측되었다. 이는 직접효과인 감귤의 생산 감소액의 약 1.9배 수준이다. 직접효과는 2013년 한·중 FTA가 발효될 경우 향후 10년간 감귤의 누적 생산 감소액인 최소 1조 624억 원에서 최대 1조 5,969억 원을 제주지역 농림어업의 직접효과로 도입하였다. 간접효과는 시나리오별로 최소 6,518억 원에서 최대 9,797억 원으로 예측되었고, 유발효과는 최소 3,541억 원에서 최대 5,322억 원으로 예측되었다.

표 4. 한·중 FTA에 따른 감귤생산액 감소의 지역경제파급효과 결과

구분	직접효과	간접효과	유발효과	총 경제적
				파급효과
시나리오 1	10,624~12,985	6,518~7,967	3,541~4,327	20,683~25,279
시나리오 2	11,805~13,541	6,797~8,308	3,692~4,513	21,568~26,361
시나리오 3	13,065~15,969	8,016~9,797	4,354~5,322	25,435~31,087

단위: 억 원

각 시나리오별 지역경제 파급효과를 분석한 결과, 부록에 제시한 부표들에 나타난 것처럼 지역별로는 제주지역 피해액이 최소 1조 1,940억 원에서 최대 1조 7,946억 원으로 다른 지역에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 제주를 제외한 15개 시도의 경우, 제주의 감귤산업 생산액 감소로 인한 피해액은 최소 8,743억 원에서 최대 1조 3,141억 원으로 나타났다. 반면, 간접효과와 유발효과는 타 지역에 비해 제주지역이 상대적으로 낮게 나타났는데, 이는 제주 농림어업의 타 산업과의 연계 정도가 다른 지역에 비해

상대적으로 낮기 때문인 것으로 사료된다. 이러한 결과는 감귤산업의 지역적 특수성에 대하여 시사하는 바가 크다. 생산량의 99.9%가 제주지역에 집중되어 있기 때문에 생산액 감소에 따른 피해는 전후방 연관산업 등에서 상대적으로 피해가 더 큰 타 지역과 비교하더라도 전체 피해규모에서는 제주지역이 다른 지역에 비해 상대적으로 높게 나타났다는 것을 보여준다. 이는 한·중 FTA에 따른 감귤산업의 피해는 다른 지역에 비해 제주지역이 상대적으로 큰 것으로 추정되었기 때문에 협상과정에서나 협상의 향후 조치에서도 이러한 지역적 피해 정도를 잘 고려해야 한다는 점을 시사한다.

산업부문별로는 제주지역의 서비스업이 최소 719억 원에서 최대 1,081억 원으로 제조업에 비해 생산액 감소가 더 큰 것으로 나타났고, 제주를 제외한 15개 시도에서는 제조업의 경제적 피해규모가 타 산업부문에 비해 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다. 이는 제주 감귤산업의 피해는 다른 산업보다 관광과 같은 서비스 산업에 보다 큰 영향을 미치는 것을 보여준다. 이러한 계측결과는 제주지역경제에서 감귤산업이 관광과 같은 서비스 산업과도 밀접한 연관성이 있다는 것을 보여 주는 것이다. 감귤산업을 보호하고 경쟁력을 강화하는 것은 제주지역경제의 중요한 기반인 관광서비스업을 보호하고 경쟁력을 강화하는 중요한 전략이 될 수 있다는 점도 함께 시사한다.

## 5. 요약 및 결론

본 연구는 한·중 FTA 협상 전략 수립 시 기초자료로 활용하기 위해 한국농촌경제연구원 농업부문 부분균형모형 KREI-KASMO 2011과 지역산업연관분석을 통해 한·중 FTA의 제주 감귤산업 경제적 파급효과를 분석하고 시사점을 제시하였다. 한국농촌경제연구원 농업부문 부분균형모형 KREI-KASMO 2011을 이용한 한·중 FTA에 따른 감귤산업 파급효과 계측결과, 2013년 한·중 FTA가 발효될 경우 향후 10년간 감귤 누적 생산 감소액은 최대 1조 5,969억 원으로 추정되었다.<sup>13</sup> 지역투입산출모형을 이용하여 한·중 FTA의 지역별·산업별 경제적 파급효과를 분석한 결과, 향후 10년간 총 경제적 파급효과는 최대 3조 1,087억 원으로 분석되었다. 지역별로는 제주지역이 최대 1조

13 물론, 국내산 감귤의 수요감소에 따른 가격하락으로 수출경쟁력이 다소 증가하여 감귤수출도 일어나는 것으로 분석되었다. 감귤 누적 수출 증가액은 최소 13만 7,134달러에서 최대 19만 8,672달러 증가할 것으로 예측되었으나 그 수준(2억 5천만 원 미만)이 전체 생산액에서 차지하는 비중(0.03%)은 매우 미미하였다.

7,946억 원으로 다른 지역에 비해 규모가 상대적으로 크게 나타났으나, 간접효과와 유발효과는 타 지역에 비해 크지 않은 것으로 분석되었다. 산업부문별로는 제주지역은 서비스업이 제조업에 비해 생산액 감소가 더 큰 것으로 분석되었다.

이러한 연구결과를 바탕으로 향후 한·중 FTA에 따른 농업분야 대응 방향을 모색할 때 다음 몇 가지를 제언해 볼 수 있다. 우선, 중국산 감귤이 수입되면 국내 감귤가격에 직접적인 영향을 미쳐 국내 감귤 생산액 감소가 이루어지고, 이러한 생산액 감소는 특정지역(제주)경제에 매우 큰 파급효과를 미치기 때문에 양허제외 품목 설정이 꼭 필요하다. 또한, 생산액 감소에 상응하여 농가 소득 또한 급격하게 감소되기 때문에 농가소득을 보전할 수 있는 여러 가지 방안 마련이 필요하다.<sup>14</sup> 농가소득을 보전하는 방안은 크게 협상을 통해 가격 차이에 따른 생산액 감소가 최대한 완화될 수 있도록 하는 협상 대응 부분과 국내 감귤산업의 경쟁력을 강화하는 등의 산업적 대응 부분으로 나누어 접근할 수 있다. 본 연구는 한·중 FTA의 영향에 대한 연구인만큼 협상과 관련된 제언을 다음과 같이 덧붙인다.

협상 대응으로 우선 한·중 FTA 발효 시 우리나라 농업 분야별 피해액 계측을 통해 감귤과 같이 상대적으로 피해액 규모가 큰 품목은 양허제외 품목으로 선정하는 등 가능한 개방의 폭과 시간을 전략적으로 조정할 필요가 있다. 또한 피해 규모 산정 시, 특정 품목이 지역산업 등에 영향을 미치는 정도도 고려해 세부품목의 복합적인 측면도 고려할 필요가 있다. 둘째, 한·중 FTA 협정이 체결될 경우 중국산 농산물 수입으로 국내 농업에 피해가 예상되는 만큼 감귤과 같은 주요 농산물에 특별농산물 긴급수입제한 조치(Special Agricultural Safeguard Measure: SASM)를 협상에서 구체적으로 명시할 필요가 있다.<sup>15</sup> 셋째, 동식물검역분야(SPS)의 주요 쟁점으로 부각되고 있는 지역화(Regionalization) 문제에 대한 전략적 대응이 필요하다. 그간 우리나라는 중국을 구제역과 과실파리 등 식물방역법상 수입제한조치의 이유로 국가 단위의 수입 제한지역으로 간주해 왔지만, SPS 협정의 지역화 개념 도입을 계기로 수입 규제 지역을 국가 전체가 아닌 특정 지역으로 전환해야 한다는 요구가 설득력을 얻고 있다. 이에 우리나라는 그동안 체결한 FTA에서와 같이 WTO SPS 규정 준수 수준으로 일관성 있게 협정을

14 본 연구에서 수행한 시나리오 분석에서 농업소득 감소액은 향후 10년간 최소 1조 506억 원에서 최대 1조 5,787억 원으로 추정되었다.

15 중국은 ASEAN이나 칠레 등 FTA 협정 체결 초기에는 농산물 세이프가드(SG) 조치에 큰 관심을 두지 않았으나, 뉴질랜드와의 FTA에서는 일반적인 무역구제 수단인 다자간 SG 및 양자간 SG 외에 특별농산물SG(SASM)를 도입하였고, 우리나라는 칠레 및 미국과의 FTA 협정에 별도의 농산물 SG 조항을 설치한 바 있다.

체결할 필요가 있다.

산업적 대응에 대해서는 우선 제주도 감귤산업의 경쟁력 요인을 구체적으로 분석하고 드러난 취약 부분에 대한 강화 방안을 수립하는 것이 필요하다. 이를 위해 생산 및 유통여건, 수요여건, 연관산업 및 지원산업 여건 등 경쟁력의 여러 요인들에 대한 세부 연구와 분석이 요구된다.

앞으로 본 연구와 관련된 후속연구가 지속적으로 이루어지면 한·중 FTA에 대응한 제주 감귤산업의 대응력을 향상시키는 데 도움이 될 것이다. 특히, 본 연구가 특정 주제에 한정하여 진행된 만큼, 다양한 시나리오를 가정하여 분석하거나, 감귤산업의 생산액 외에도 자급율 등에 대한 다양한 변화 정도를 계측한다면 보다 유익한 정보를 제공할 수 있을 것이다.<sup>16</sup>

#### 참고 문헌

- 고성보 등. 2010. 「2009년산 감귤유통조절명령제 종합평가 보고서」. 감귤유통조절추진위원회.
- 김경필. 2004. “중국 온주감귤 경쟁력 분석과 대응방향.” 「식품유통연구」 제21권 제1호. pp. 85-101.
- 김경필 등. 2006. 「과실 수입 파급영향 분석과 대응방안」. 한국농촌경제연구원.
- 김경필 등. 2008. 「감귤 계열화 수출전문조직 운영 모델 및 매뉴얼」. 한국농촌경제연구원.
- 김동환 등. 2009. 「감귤대표조직 설립 및 육성방안에 관한 연구」. 농식품신유통연구원.
- 김병률 등. 2011. 「한·중 FTA 추진에 따른 제주 감귤산업 대응방안 연구」. 한국농촌경제연구원.
- 농림수산식품부. 2010. 「농림수산식품 주요 통계」.
- 박번순 등. 2011. 「한중 FTA 의의와 주요 쟁점」. 삼성경제연구소.
- 안동환, 임정빈, 최애선. 2009. “한·미 FTA 농업부문 영향의 지역별·산업별 파급효과 분석.” 「농촌경제」 제32권 제5호. pp. 83-108.
- 어명근. 2012. “한·중 FTA와 농업부문의 대응 방안.” 「농정포커스」 제17호. 한국농촌경제연구원.
- 어명근 등. 2008. 「한·중 FTA 농업부문의 예상 쟁점과 대책」. 한국농촌경제연구원.
- 외교통상부. 2012. 자유무역협정 FTA 홈페이지. <<http://www.fta.go.kr/new/ftakorea/ftakorea2010.asp>>.
- 유영봉 등. 2009. 「감귤의 러시아 수출을 위한 유통확대 방안 연구」. 농촌진흥청.
- 이준엽 등. 2007. 「한중 FTA 체결과 경기도의 거시경제 및 산업별 파급효과 분석」. 경기개발연구원.
- 이춘근. 2006. 「지역산업연관분석론」. 학문사.
- 정인교, 조정란. 2007. 「FTA 원산지기준의 파급영향 분석」. 인하대학교 정석물류통상연구원

16 익명의 심사자들의 의견을 반영하여 본 연구의 한계와 향후 연구 주제를 제시하였다.

- 제주농협지역본부·(사)제주감귤연합회. 2010. 「2009년산 감귤 유통처리 실태 분석」.
- 제주특별자치도제주감귤출하연합회. 2010. 「2009년산 감귤출하 및 가격동향 자료집」.
- 최세균 등. 2006 「미국의 FTA 농산물 양허방식과 시사점」. 한국농촌경제연구원.
- 최세균 등. 2010. 「FTA 대상국의 농산물 협상 사례분석: FTA 협정문 및 상품 양허」. 한국농촌경제연구원.
- 통계청. 농어업통계. 각 연도.
- 한국무역협회. 감귤 수출입 자료. 각 연도.
- 한석호 등. 2011. 「농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2011 운용·개발 연구」. 한국농촌경제연구원.

원고 접수일: 2012년 8월 29일

원고 심사일: 2012년 9월 17일

심사 완료일: 2013년 4월 19일

<부록>

1. 감귤생산액 감소에 따른 지역별 파급 효과 시나리오별 결과

부표 1. 한·중 FTA로 인한 감귤 생산액 감소 파급효과(시나리오 1에 근거, 2023년 기준)

단위: 억 원

지역별	산업별	직접효과	간접효과	유발효과	총 경제적 파급효과
제주	농림어업	10,624~12,985	342~418	8~10	10,975~13,414
	광업	0	0	0	0
	제조업	0	242~296	3~4	246~300
	서비스업	0	695~849	24~30	719~879
	소계	10,624~12,985	1,279~1,564	36~44	11,940~14,593
기타 지역	농림어업	0	161~197	157~191	318~388
	광업	0	14~17	2~2	16~20
	제조업	0	3,845~4,699	1,209~1,478	5,054~6,177
	서비스업	0	1,219~1,489	2,137~2,611	3,355~4,101
	소계	0	5,239~6,403	3,504~4,283	8,743~10,686
총계		10,624~12,985	6,518~7,967	3,541~4,327	20,683~25,279

부표 2. 한·중 FTA로 인한 감귤 생산액 감소 파급효과(시나리오 2에 근거, 2023년 기준)

단위: 억 원

지역별	산업별	직접효과	간접효과	유발효과	총 경제적 파급효과
제주	농림어업	11,079~13,541	357~436	9~11	11,445~13,988
	광업	0	0	0	0
	제조업	0	253~309	4~5	256~313
	서비스업	0	724~885	25~31	750~916
	소계	11,805~13,541	1,334~1,631	38~46	12,451~15,218
기타 지역	농림어업	0	168~206	163~199	331~405
	광업	0	15~18	2~3	17~20
	제조업	0	4,010~4,901	1,261~1,541	5,270~6,442
	서비스업	0	1,271~1,553	2,228~2,723	3,499~4,276
	소계	0	5,463~6,677	3,654~4,466	9,117~11,144
총계		11,805~13,541	6,797~8,308	3,692~4,513	21,568~26,361

부표 3. 한·중 FTA로 인한 감귤 생산액 감소 파급효과(시나리오 3에 근거, 2023년 기준)

단위: 억 원

지역별	산업별	직접효과	간접효과	유발효과	총 경제적 파급효과
제주	농림어업	13,065~ 15,969	421~514	10~13	13,496~16,496
	광업	0	0	0	0
	제조업	0	298~364	4~5	302~369
	서비스업	0	854~1,044	30~37	884~1,081
	소계	13,065~ 15,969	1,573~1,923	45~55	14,683~17,946
기타 지역	농림어업	0	198~242	192~235	391~478
	광업	0	17~21	2~3	20~24
	제조업	0	4,728~5,779	1,487~1,817	6,215~7,596
	서비스업	0	1,499~1,832	2,628~3,211	4,126~5,043
	소계	0	6,443~7,874	4,309~5,267	10,752~13,141
총계		13,065~ 15,969	8,016~9,797	4,354~5,322	25,435~31,087

## 2. KREI-KASMO 과수부문 모델<sup>17</sup>

### 1) 재배면적 함수

$$\begin{aligned}
 \text{YOUNG701} = & f(\text{YOUNG701}(-1), @\text{MOVAV}(\text{NFP701}(-1)*\text{YD701}(-1)/\text{COST701}(-1),4), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP702}(-1)*\text{YD702}(-1)/\text{COST702}(-1),4), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP703}(-1)*\text{YD703}(-1)/\text{COST703}(-1),4), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP704}(-1)*\text{YD704}(-1)/\text{COST704}(-1),4)), \text{ 사과유목}
 \end{aligned}$$

$$\text{ADULT701} = f(\text{ADULT701}(-1), @\text{MOVAV}(\text{YOUNG701}(-3),2)), \text{ 사과성목}$$

$$\begin{aligned}
 \text{YOUNG702} = & f(\text{YOUNG702}(-1), @\text{MOVAV}(\text{NFP702}(-1)*\text{YD702}(-1)/\text{COST702}(-1),4), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP701}(-1)*\text{YD701}(-1)/\text{COST701}(-1),4), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP703}(-1)*\text{YD703}(-1)/\text{COST703}(-1),4)), \text{ 배유목}
 \end{aligned}$$

$$\text{ADULT702} = f(\text{ADULT702}(-1), @\text{MOVAV}(\text{YOUNG702}(-3),2)), \text{ 배성목}$$

$$\begin{aligned}
 \text{YOUNG703} = & f(\text{YOUNG703}(-1), @\text{MOVAV}(\text{NFP703}(-1)*\text{YD703}(-1)/\text{COST703}(-1),3), \\
 & @\text{MOVAV}(\text{NFP701}(-1)*\text{YD701}(-1)/\text{COST701}(-1),3), @\text{MOVAV}(\text{NFP702}(-1)* \\
 & \text{YD702}(-1)/\text{COST702}(-1),3), \text{ GOVCLOSE703}(-1)), \text{ 포도유목}
 \end{aligned}$$

$$\text{ADULT703} = f(\text{ADULT703}(-1), @\text{MOVAV}(\text{YOUNG703}(-2),2), \text{TREND}), \text{ 포도성목}$$

17 각 부문별 수식은 한석호 외(2011)의 “농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2011 운용·개발 연구”에서 원용하였음.

$$YOUNG704 = f(YOUNG704(-1), @MOVAV(NFP704(-1)*YD704(-1)/COST704(-1),3), @MOVAV(NFP701(-1)*YD701(-1)/COST701(-1),3)), \text{복숭아유목}$$

$$ADULT704 = f(ADULT704(-1), @MOVAV(YOUNG704(-3),1)), \text{복숭아성목}$$

$$YOUNG705 = f(YOUNG705(-1), @MOVAV(NFP705(-1)*YD705(-1)/COST705(-1),4)), \text{감귤유목}$$

$$ADULT705 = f(ADULT705(-1), @MOVAV(YOUNG705(-3),2), GOVCLOSE705), \text{감귤성목}$$

$$YOUNG7061 = f(YOUNG7061(-1), @MOVAV(NFP7061(-1)*YD7061(-1)/COST7061(-1),4)), \text{단감유목}$$

$$ADULT7061 = f(ADULT7061(-1), @MOVAV(YOUNG7061(-3),2)), \text{단감성목}$$

2) 수요함수

$$D701/POP = f(NCP701/CPI*100, ((NCP702/CPI*100)*Q702+(NCP703/CPI*100)*Q703 + (NCP705/CPI*100)*Q705+(NCP7061/CPI*100)*Q7061)/(Q702+Q703+Q705+Q7061), FRUIT\_VEGE\_PRICE(1), (ORANGE\_PRICE*M720+ TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), EXCH*MP701*(1.1+TE701/100), DINC/CPI*100, TREND), \text{사과}$$

$$D702/POP = f(NCP702/CPI*100, ((NCP701/CPI*100)*Q701+(NCP703/CPI*100)*Q703 + (NCP705/CPI*100)*Q705+(NCP7061/CPI*100)*Q7061)/(Q701+Q703+ Q705+Q7061), FRUIT\_VEGE\_PRICE(1), (ORANGE\_PRICE *M720+TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), DINC/CPI*100, 배$$

$$D703/POP = f(NCP703/CPI*100, ((NCP702/CPI*100)*Q702+(NCP701/CPI*100)*Q701 + (NCP704/CPI*100)*Q704+(NCP705/CPI*100)*Q705+(NCP7061/CPI*1 00)*Q7061)/(Q702+Q701+Q704+Q705+Q7061), (ORANGE\_PRICE *M720+TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), FRUIT\_VEGE\_PRICE, DINC/CPI*100, TREND, 포도$$

$$D704/POP = f(NCP704/CPI*100, NCP703/CPI*100, FRUIT\_VEGE\_PRICE, (ORANGE\_PRICE*M720+TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), EXCH*MP704*(1.1+TE704/100), DINC/CPI*100, 복숭아$$

$$D705/POP = f(NCP705/CPI*100, ((NCP702/CPI*100)*Q702+(NCP703/CPI*100)*Q703+(NCP701/CPI*100)*Q701+(NCP7061/CPI*100)*Q7061)/(Q702+Q703+Q701+Q7061), (ORANGE\_PRICE*M720+TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), DINC/CPI*100, FRUIT\_VEGE\_PRICE(1), TREND), 감귤$$

$$D7061/POP = f(NCP7061/CPI*100, ((NCP702/CPI*100)*Q702+(NCP703/CPI*100)*Q703+(NCP701/CPI*100)*Q701+(NCP705/CPI*100)*Q705)/(Q702+Q703+Q701+Q705), (ORANGE\_PRICE*M720+TROPIC\_PRICE*M723)/(M720+M723), FRUIT\_VEGE\_PRICE(1), DINC/CPI*100), 단감$$

3) 수입수요함수

$$M701 = f(EXCH*MP701*(1.1+TE701/100), NCP701, TREND), 사과$$

$$M702 = f(EXCH*MP702*(1.1+TE702/100), NCP702), 배$$

$$M703\_CH = f(EXCH*MP703\_CH*(1.1+TE703\_CH/100)/CPI, NCP703/CPI), 포도(칠레)$$

$$M703\_US = f(EXCH*MP703\_US*(1.1+TE703/100)/CPI, NCP703/CPI), 포도(미국)$$

$$M704 = f(NCP704, EXCH*MP704*(1.1+TE704/100)), 복숭아$$

$$M720\_1 = f(MP720\_1*EXCH*(1.1+TE720\_1/100)/CPI*100, DINC/CPI*100, FRUIT\_VEGE\_PRICE, FRUIT\_PRICE1), 오렌지(3~8월)$$

$$M720\_2 = f(MP720\_2*EXCH*(1.1+TE720/100)/CPI*100, DINC/CPI*100, FRUIT\_PRICE\_2, NCP2406/CPI*100), 오렌지(9~2월)$$

$$M723 = f(TROPIC\_PRICE, DINC/CPI*100, FRUIT\_VEGE\_PRICE, FRUIT\_PRICE), 열대과일$$

4) 변수명

○ 단수

변수명	변수	단위	자료출처	비고
사과	YD701	kg/10a	계산	생산량/재배면적
배	YD702	kg/10a	계산	생산량/재배면적
포도	YD703	kg/10a	계산	생산량/재배면적
복숭아	YD704	kg/10a	계산	생산량/재배면적
감귤	YD705	kg/10a	계산	생산량/재배면적
단감	YD7061	kg/10a	계산	생산량/재배면적
뽕은감	YD7062	kg/10a	계산	생산량/재배면적

○ 재배면적

변수명	변수	단위	자료출처	비고
사과 유목면적	YOUNG701	천 ha	작물통계	
사과 성목면적	ADULT701	천 ha	작물통계	
배 유목면적	YOUNG702	천 ha	작물통계	
배 성목면적	ADULT702	천 ha	작물통계	
포도 유목면적	YOUNG703	천 ha	작물통계	
포도 성목면적	ADULT703	천 ha	작물통계	
복숭아 유목면적	YOUNG704	천 ha	작물통계	
복숭아 성목면적	ADULT704	천 ha	작물통계	
감귤 유목면적	YOUNG705	천 ha	작물통계	
감귤 성목면적	ADULT705	천 ha	작물통계	
단감 유목면적	YOUNG7061	천 ha	작물통계	
단감 성목면적	ADULT7061	천 ha	작물통계	
뽕은감 재배면적	ACR7062	천 ha	작물통계	

○ 수급부문

변수명	변수	단위	자료출처	비고
당근 생산량	Q232	천톤	작물통계	
당근 수입량	M232	천톤	무역협회	
당근 소비량	D232	천톤	계산	생산+수입-수출
당근 수출량	X232	천톤	무역협회	
당근 1인당 소비량	PERD232	kg/인	계산	소비량/총인구
사과 생산량	Q701	천톤	작물통계	
사과 수입량	M701	천톤	농산물유통공사	
사과 수출량	X701	천톤	농산물유통공사	
사과 소비량	D701	천톤	농림수산식품주요통계	
사과 1인당소비량	PERD701	kg/인	계산	소비량/총인구
배 생산량	Q702	천톤	작물통계	
배 수입량	M702	천톤	농산물유통공사	
배 수출량	X702	천톤	농산물유통공사	
배 소비량	D702	천톤	농림수산식품주요통계	
배 1인당소비량	PERD702	kg/인	계산	소비량/총인구

변수명	변수	단위	자료출처	비고
단감 생산량	Q7061	천톤	작물통계	
단감 수입량	M7061	천톤	농산물유통공사	
단감 수출량	X7061	천톤	농산물유통공사	
단감 소비량	D7061	천톤	농림수산식품주요통계	
단감 1인당소비량	PERD7061	kg/인	계산	소비량/총인구
뽕은감 생산량	Q7062	천톤	작물통계	
뽕은감 수입량	M7062	천톤	농산물유통공사	
뽕은감 수출량	X7062	천톤	농산물유통공사	
뽕은감 소비량	D7062	천톤	농림수산식품주요통계	
뽕은감 1인당소비량	PERD7062	kg/인	계산	소비량/총인구
포도 생산량	Q703	천톤	작물통계	
포도 수입량	M703	천톤	농산물유통공사	
포도 수출량	X703	천톤	농산물유통공사	
포도 소비량	D703	천톤	농림수산식품주요통계	
포도 1인당소비량	PERD703	kg/인	계산	소비량/총인구
복숭아 생산량	Q704	천톤	작물통계	
복숭아 수입량	M704	천톤	농산물유통공사	
복숭아 수출량	X704	천톤	농산물유통공사	
복숭아 소비량	D704	천톤	농림수산식품주요통계	
복숭아 1인당소비량	PERD704	kg/인	계산	소비량/총인구
감귤 생산량	Q705	천톤	작물통계	
감귤 수입량	M705	천톤	농산물유통공사	
감귤 수출량	X705	천톤	농산물유통공사	
감귤 소비량	D705	천톤	농림수산식품주요통계	
감귤 1인당소비량	PERD705	kg/인	계산	소비량/총인구

○ 농가판매가격

변수명	변수	단위	자료출처	비고
사과	NFP701	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
배	NFP702	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
포도	NFP703	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
복숭아	NFP704	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
감귤	NFP705	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
단감	NFP7061	원	통계청	농관가격지수 가격으로 환산
뽕은감	NFP7062	원	농림업주요통계	생산액/생산량

○ 소비자가격

변수명	변수	단위	자료출처	비고
사과	NCP701	원	농산물유통공사	
배	NCP702	원	농산물유통공사	
포도	NCP703	원	농산물유통공사	
복숭아	NCP704	원	농산물유통공사	
감귤	NCP705	원	농산물유통공사	
단감	NCP706	원	농산물유통공사	