

주요 곡물 수출국의 작황부진이 국내 경제에 미치는 영향

권오상* 이한빈** 노재선***

Keywords

기상변화(climate change), 농업생산손실(agricultural production loss), CGE (CGE), 곡물가격 상승(increase in crop import prices)

Abstract

In recent years production losses in major crop producing countries are occurring very often due to the increased instability of weather conditions connected to global climate change. This study identifies the years and regions that recorded abnormally low levels of crop production using a historical time series data set. It is shown that occurrence of the events is increasing all over the world. Korea is heavily dependent on imported crops and is a major importer of world crops. Our study analyzes the impacts of the anticipated sharp increase in world crop prices in 2012/13 year on the Korean economy using a modified version of PEP CGE model. It is shown that the GDP loss that will be caused by the external price shock is larger than that caused by the historically recorded domestic production losses. Moreover, we find that prices of the commodities heavily consumed by lower income classes are increasing more, and hence, the event is likely to be a regressive one.

차례

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. 서 론 | 4. 효과분석 |
| 2. 주요 곡물 수출국의 작황동향 | 5. 요약 및 결론 |
| 3. CGE모형 | |

* 제1저자, 서울대학교 농경제사회학부 농업·자원경제학 전공 교수 겸 농업생명과학연구원 겸 무연구원

** 서울대학교 대학원 농업·자원경제학 전공

*** 서울대학교 농경제사회학부 농업·자원경제학 전공 교수

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(주관과제번호 PJ008962)의 지원에 의해 이루어진 것임.

1. 서론

한국은 식량자급률이 저하되면서 많은 양의 농산물을 수입하는 주요 농산물 수입국이다. 그런 만큼 국내 생산은 물론이고 국제 곡물시장 상황변화에 따른 수입 곡물가 변동에 의해서도 국내 농산물 및 식품의 가격이 큰 영향을 받고 있다. 특히 전 지구적으로 지속되고 있는 기후변화로 인해 전반적인 기온상승은 물론이고, 이상고온이나 이상저온, 홍수나 가뭄과 같은 기후조건의 불안정성이나 재해의 발생 빈도와 강도가 전 세계적으로 높아지고 있어, 주요 농산물 수출국의 작황부진과 국제 곡물가격 상승이 자주 발생하고 있다.

특히 곡물의 경우 가격변화에 대한 수요와 공급의 반응이 비탄력적이며, 국제 투기자본도 시장에 개입하고 있어 주요 산출국 한 두 나라의 작황부진이 대단히 높은 국제 곡물가 상승을 초래하며, 그와 같은 급격한 곡물가 상승의 발생빈도가 최근 높아지고 있다.

국제 곡물사정이 악화되면 어느 정도의 시차를 두고 한국이 수입하는 주요 곡물의 가격이 상승하며, 그 상승폭에 대해서는 과거의 경험이나 시계열 분석 등을 통해 어느 정도 예측이 가능하다. 예를 들면 가뭄과 폭염 등 기상여건의 악화로 인해 2012/13년 세계 곡물 생산량이 전년보다 3.5% 줄어든 것으로 예상되는 상황에서 한국농촌경제연구원¹의 성명환 외(2012)는 그러한 작황부진 효과는 4~7개월의 시차를 두고 국내 수입 가격에 반영되며, 그 가격 증가폭은 밀 41.3%, 옥수수 23.5%, 콩 36.7%임을 예측한 바가 있다.

국제 곡물시장에서의 충격에 의해 한국이 수입하는 주요 작물의 수입가격이 오르면, 국내 농산물 및 비농산물 시장은 다양한 변화를 겪게 된다. 수입되는 곡물들은 최종 소비재로 사용되기도 하지만 많은 식품 및 비식품 가공제품의 원료로도 사용되며, 따라서 원칙적으로 국내에서 생산되는 모든 제품의 시장가격과 공급량 및 소비량에 영향을 미칠 것이다. 또한 그러한 가격변화는 식품을 비롯한 다양한 소비재를 구입하는 소비자들의 후생에도 직접적인 영향을 미칠 것이다.

기후변화나 단기적인 기상여건의 악화로 인해 외부적으로 발생하는 그와 같은 수입 농산물 가격상승의 효과에 대해서는 아직 충분한 연구가 이루어지지 않은 점이 있다. 한국농촌경제연구원이 가동하는 예측모형이나 김병률 외(2008), 김태훈·김배성(2009)이 분석에 사용한 계량경제모형은 물론 수입농산물 가격이 국내 농업의 생산과 소비에 미치는 영향을 파악할 수 있지만, 이는 주로 농업부문에 국한된 분석이고, 제조업이나

서비스업에까지 어떤 영향을 미치는지에 대해서는 본격적인 분석이 이루어지지 않았다.

허신행·김창길(1989) 그리고 성명환 외(2012), 안동환 외(2012), 안동환·김성훈(2012)과 같은 비교적 최근의 연구들은 산업연관분석을 통해 농산물 가격상승이 주로 식품가공산업에 미치는 파급효과를 분석하였으나, 산업연관분석은 생산 및 소비과정에서 매우 경제적인 의사결정이 이루어짐을 가정하는 분석이고, 수입 농산물 가격상승으로 발생할 경제 전 부문의 가격변화와 수량변화를 동시에 분석해내는 데에는 방법론적 한계가 있다. 산업연관분석은 그 승수 계산과정이 가지는 특성으로 인해 수입 농산물 가격이 상승하면 다른 모든 상품의 가격도 하락하는 경우는 없고 일제히 상승하는 것으로 계산하는데, 고정된 투입요소를 가지고 생산행위를 하고, 따라서 품목간 대체가 이루어지는 실제 경제행위를 감안할 때 이는 비현실적인 결과라 할 수 있다.

이런 점들에 착안하여 본고는 2012/13년에 발생할 것으로 예상되는 전년 대비 높은 수준의 수입 곡물 가격인상이 실제로 발생했을 때 이로 인해 국가 경제전체와 소비자들이 어떤 영향을 받게 되는지를 방법론적 측면에서 보다 장점을 가지는 응용일반균형(computable general equilibrium, CGE)모형을 이용해 분석하고자 한다. CGE기법은 수입 농산물가격의 파급효과 분석에 매우 유용하게 사용될 수 있으나, 국내 농업과 관련해서는 김충실·이상호(2000, 2003, 2004, 2005), 장재봉·권오상(2001) 등에 의해 수입개방이나 탄소세 등의 정책도입효과를 시뮬레이션하는 데 주로 사용되었을 뿐 작황여건변동에 따른 가격변동의 파급효과 분석에는 사용되지 못하였다. 권오상 외(2012)가 최근 CGE모형을 이용해 이상기후로 인한 파급영향을 분석하였으나, 이는 국제 곡물시장 여건변화에 의한 수입농산물 가격변화의 영향을 분석한 것이 아니고 국내 농업생산이 이상기후에 의해 받게 되는 영향을 분석한 연구이다.

따라서 본고는 CGE모형을 이용해 수입농산물 가격상승의 파급효과를 분석하되, 몇 가지 점에 주안점을 두고자 한다. 첫째, 사용하는 자료와 방법론 면에 있어 이용할 수 있는 가장 최근의 정보를 활용한다. 본고는 이용가능한 가장 최근 연도인 2010년의 산업연관표를 활용하고, 가격 파급효과를 가능한 한 세분하여 분석할 수 있도록 국가 경제 전체 산업을 62개로 분류하여 그동안 진행되었던 CGE 관련 연구 중에서는 가장 세분화된 산업분류체계를 활용하도록 한다. 62개 부문 가운데 42개가 농업, 식품가공업, 여타 농 관련 산업으로 구성되도록 하여, 밀, 옥수수, 대두와 같은 원료 농산물 수입 가격 변화의 효과를 최대한 세분하여 도출할 수 있도록 한다.

둘째, 본고는 그와 같은 분석을 위해 권위 있는 전문가들에 의해 가장 최근에 개발된 CGE모형을 연구의 목적에 맞게 변형하고, 이 모형과 일관성을 가지도록 사회계정행렬(social accounting matrix, SAM)을 직접 구축한다. 본고가 사용하는 모형은 국제기구의

지원을 받아 개발된 후 최근 여러 경로를 통해 타당성이 검증되고 있는 PEP (Partnership for Economic Policy) 1국가 정태모형으로서, 생산기술의 설정, 조세 등 정부정책변수의 분류, 재고와 고정자본처리, UN의 국민계정체계(SNA93)와 일관성을 가지는 모형의 항등식 구축 등 많은 면에서 기존의 CGE모형들에 비해 우월성과 편의성을 가지고 있다. 이 모형은 또한 자본재와 노동의 유형도 몇 가지로 분리할 수 있도록 하는데, 본고는 과거 국내에서 적용되었던 CGE모형과는 달리 이 모형이 적용될 수 있도록 농업부문 생산에 있어 토지를 자본과 분리해낸다. 또한 모형 자체를 변형하여 특히 주요 곡물인 쌀에 적용되는 수입제한조치인 최소시장접근(minimum market access, MMA)을 명시적으로 반영하여 분석을 한다.

셋째, 본고는 연구주제의 특성상 국가경제 전체뿐 아니라 소득계층별로 소비자들이 받게 되는 영향도 분석하여 국제 곡물가격 상승이 가지는 분배적인 영향까지 분석하고자 한다. 소비자들이 각 유형의 소비재에 지출하는 비중은 소득수준별로 다르기 때문에 곡물가격 상승에 따라 부담하게 되는 비용은 소득계층별로 차이가 있을 수 있다. 본고는 CGE분석결과와 소득계층별 소비자료를 결합하여 곡물가격 상승이 가지는 그러한 분배적인 측면에 대한 논의도 진행하고자 한다.

본고는 제2장에서 시계열자료의 분석을 통해 특히 기상이변 등으로 인해 전 세계적으로 발생하고 있는 작황의 불안정성의 형태는 어떠하며, 그 발생빈도는 어떻게 변하고 있는지를 먼저 분석한다. 제3장은 본고가 사용할 CGE모형과 본 연구가 구축한 SAM에 대해 설명한다. 제4장은 분석결과를 정리해서 설명하며, 마지막 제5장은 결과를 요약하고 그 의미를 도출한다.

2. 주요 곡물 수출국의 작황동향

주요 곡물 수출국의 작황부진이 어느 정도나 자주 발생하는지를 확인하기 위해서는 우선 작황부진에 대한 개념이 정립되어야 한다. 작황부진은 평년값에 비해 해당 연도의 생산량이 크게 적은 경우를 의미하지만, 작황부진 여부를 규정짓는 통일된 기준이 존재하는 것은 아니다.¹

1 본고가 효과를 분석하고자 하는 국제곡물가격 상승은 농작물 작황부진 외에도 세계 거시경제 동향, 국제유가 및 바이오에너지 생산 동향, 각국의 농업정책 등 보다 다양한 요인들에 의해

또한 작황부진의 원인도 다양할 수 있으나, 생산성이 기후요인에 크게 의존하는 농작물의 특성을 감안할 때, 다양한 원인 중에서도 특히 가뭄, 홍수, 이상기온 등과 같은 기상이변(extreme weather)과 밀접한 관련이 있다. 기상이변이란 평년 기후의 수준을 크게 벗어난 기상현상으로 이해되고 있으며(IPCC 2001; Meehl et al. 2000), 세계기상기구(World Meteorological Organization: WMO)에서는 기온, 강수량, 일조시간 등을 대상으로 30년에 1회 정도의 확률로 발생하는 기상현상을 기상이변으로 정의하고 있다. 다수 연구에서 기후변수가 정규분포를 따를 경우 평균값과 관측값의 편차가 표준편차의 1~2배 이상 차이가 있을 때를 기상이변으로 간주하기도 한다(Shearer and Rood 2011; Rahmstorf and Coumou 2011). 기상이변과 농작물의 작황부진의 관계에 대한 연구는 국내에서도 몇 차례 이루어진 적이 있으며(노재선 외 2012; 권오상 외 2012), 특히 노재선 외(2012)는 평균값을 기준으로 표준편차의 $\pm 2\sigma$ 를 벗어나는 현상을 기상이변으로 정의하고, 기상이변 발생으로 쌀에 있어서 단수 손실이 발생함을 보여주었다.

위와 같은 작황부진과 기상이변 간의 관계에 대한 선행연구들을 바탕으로, 본 연구는 기상이변이 발생할 경우 작황부진의 발생 가능성이 현저하게 높아진다고 가정하고, 작황부진이 발생한 연도를 분류하기 위해 기상현상에서 이상기후가 발생하는 확률에 준하여 평균작황을 기준으로 -2σ 를 벗어나는 작황이 발생한 해를 작황부진이 나타난 연도로 상정한다. 여기서 작황이란 토지의 단위 생산량(단수)으로 간주한다. 작황을 생산량이 아닌 단수로 설정한 것은 경작지 면적 변동에 따른 생산량 변화의 효과를 제외하기 위함이다.

한편 관측자료의 정상(normal)범위의 반경이 -2σ 라는 것은, 전체 관측치 가운데 약 2.3%의 관측자료만이 작황부진으로 간주됨을 의미하고, 약 40년 빈도로 작황부진이 발생함을 의미한다. 그리고 작황부진 평가의 기준이 되는 평균작황의 경우 단수 변화를 유발할 수 있는 기술발전 등의 요인을 감안하여 추세선(trend)을 따라 변하는 것으로 가정한다. 따라서 작황부진을 판정하는 자료는 단수변화의 추세선을 제거한 자료인데, 추세선은 단수변화가 보다 신축적으로 나타날 수 있도록 통상적인 선형함수가 아닌 비모수적(nonparametric) 형태를 가진다고 가정한다.

추세선의 비모수적 추정은, 특정 국가의 특정 품목의 t 연도에서의 단수를 y_t 라 할 때, 그 값이 식 (1)과 같이 변한다고 가정한다.

$$(1) \quad y_t = m(t) + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim iid(0, \sigma_\epsilon^2)$$

발생할 수가 있다. 이들 추가 요인들의 동향과 그로 인한 국제곡물가격변화에 대해서는 한석호 외(2013)의 논의를 참고하기 바란다.

식 (1)의 비모수적 모형은 Cleveland et al.(1988)의 LOESS기법을 이용해 추정하도록 한다. 이 방법은 특정 수치 t 에 있어서 함수 $m(t)$ 의 값을 선형이나 2차함수와 같은 특정 함수를 t 의 값 주변에서 근사토록 하는 절차를 반복적으로 적용하여 구해낸다. 이 기법은 시간이 지나면서 생산성이 변하는 정도를 선형 등 특정 함수형태로 강제하지 않는다는 장점을 가지면서, 동시에 이상 관측치에 의한 영향도 상대적으로 덜 받는 장점이 있는 것으로 알려져 있다.²

주요 곡물 수출국의 단수 자료는 미국농무부(United States Department of Agriculture, USDA) 해외농업처(Foreign Agriculture Service)에서 관리하는 ‘생산, 공급, 분배 자료원(Production, Supply and Distribution Online, PSD Online)’³으로부터 획득하였다. PSD Online은 미국농무부에서 매월 발표하는 세계 곡물수급 전망(World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE) 자료의 작성을 위한 기준이 되는 자료원으로, 1960년대 이래 전 세계를 대상으로 주요 곡물의 생산량, 재배면적, 수요량 등을 정리하고 있다. 본고는 2013년 1월에 갱신된 자료를 이용한다.

본고가 관심을 두고 있는 단수 자료의 경우 역시 PSD Online에서 세부 항목의 하나로 포함되어 있으나 전체의 작물이 아닌 일부 식량 작물에만 제시되고 있고, 또한 조사된 관측값이 1헥타르(hectare, ha)당 1톤(metric ton, MT) 단위의 정수로 표시되어 있어, 주요 곡물 생산성이 1~10MT/ha에 불과하다는 점을 감안할 때 그대로 이용할 경우 반올림에 따른 오차범위가 지나치게 커지는 문제점이 발생한다. 그러므로 본 연구는 재배면적과 생산량 자료를 이용하여 단수 자료를 새롭게 계산하였다.

전 세계적으로 재배되고 있는 작물은 다양하며, 본고가 이용하고 있는 자료원인 PSD Online도 다수의 작물에 대해서 자료를 제공하고 있다. 본고는 주요 수출국의 작황부진이 전 세계에 미치는 영향을 확인하고자 하므로, 전 세계적으로 생산량과 수출입이 많은 작물을 선정하고자 하였으며, 벼, 밀, 옥수수, 콩 등 4개 작물을 선정하였다. 단, 벼의 경우 자료원인 PSD Online에서 정곡(Rice, milled)에 대한 정보만을 제공하고 있으므로, 해당 자료를 이용하였다.³

선정된 작물의 주요 수출국으로는 최근 5개년 평균값을 기준으로 수출량이 가장 많은 국가부터 차례로 10순위까지 선정하였다.⁴

2 모형의 추정에는 통계 패키지 R을 이용하였다.

3 쌀의 경우 정곡을 이용하였음을 나타내기 위해 벼 대신 쌀이라는 용어를 사용하기로 한다.

4 세르비아의 경우 동일 기준으로 옥수수의 9순위 지역에 속하였으나, 표본(2006년부터 존재)의 숫자가 작아서 제외하였다.

표 1. 작물별 주요 수출국

순위	옥수수	쌀	밀	콩
1	미국	태국	미국	미국
2	아르헨티나	베트남	EU-27	브라질
3	브라질	인도	캐나다	아르헨티나
4	우크라이나	파키스탄	호주	파라과이
5	인도	미국	러시아	캐나다
6	남아프리카공화국	우루과이	아르헨티나	우루과이
7	파라과이	브라질	우크라이나	우크라이나
8	EU-27	캄보디아	카자흐스탄	중국
9	러시아	미얀마	터키	남아프리카공화국
10	캐나다	아르헨티나	인도	볼리비아

주: 최근 5개년 평균 수출량 기준으로 순위 책정

자료: USDA, *Production, Supply and Distribution Online* (PSD Online).

선정된 작물과 수출국에 있어서 시계열 자료는 PSD Online에서는 옥수수, 쌀, 밀의 경우 1960년부터, 콩의 경우 1964년부터 자료를 제공하고 있다. 단, 구 소비에트 연방 또는 구 유고슬라비아 연방에 속했던 국가들의 경우 연방 해체 시점부터 자료를 제공하고 있다.

식 (1)의 추정결과는 각 국가 및 품목별로 <부록 1>에 정리되어 있다. 일부 예외는 있으나 생산성은 시간이 지나면서 높아짐을 확인할 수 있다. 그러나 생산성이 변하는 형태는 직선과는 거리가 있음도 확인된다. 그림들의 점선구간은 각 국가별, 각 작목별 ‘정상적인’ 작황이 속하는 구간을 나타낸다.

작황부진은 ‘비정상적’으로 높거나 낮은 생산성 중, 후자의 경우를 의미한다. 작황부진이 발생한 연도를 파악하기 위해 먼저 <식 1>에 따라 비모수적 추정법을 이용하여 추세선을 도출하고, 이어서 추세를 제거한 수치로부터 2σ 이상 작황이 부진한 연도를 작황부진 연도로 정하였다. 도출 결과는 <표 2>에 정리되어 있다.

<표 2>의 분석 결과를 보면 먼저 21세기에 들어 그 이전에 비해 작황부진이 발생하는 빈도가 눈에 띄게 높아졌음을 확인할 수 있다. 특히 과거에는 일부 국가의 일부 품목에 대해서만 작황부진이 발생했으나, 최근 연도에 들어와서는 다수의 국가에서 다수 품목의 작황이 동시에 부진해지는 경향이 나타남도 확인할 수 있어, 최근 기후변화의 영향이 작황부진의 발생빈도나 형태에 보다 부정적인 영향을 주고 있음을 유추할 수가 있다. 지역별로 보면 작황부진은 미주대륙에 자주 발생하고 있지만, 호주, 동구권이나 동남아시아, 그리고 중국에서도 발생하고 있다. 작목의 경우 옥수수의 작황부진이 매우

자주 발생하고 있고, 최근 연도에는 거의 매년이라 할 정도로 자주 발생하고 있는데, 이는 옥수수로 대표되는 C4계 작물이 CO₂의 비료화 효과에 대해 둔감한 반면, 온대지방과 열대지방 모두 열에 매우 민감하기 때문에 기후변화로 인해 특히 큰 피해가 발생할 것이라고 보는 Hertel et al.(2010)의 주장과도 일맥상통하는 면이 있다.

표 2. 연도별 작물별 작황부진 현황

연도	옥수수	쌀	밀	콩	연도	옥수수	쌀	밀	콩
1960					1986				
1961			캐나다		1987	인도			
1962					1988	미국		캐나다	미국 아르헨티나
1963					1989			터키	볼리비아
1964					1990	우크라이나	태국		
1965					1991	브라질			
1966		파키스탄 미얀마			1992				
1967					1993				
1968					1994	러시아		호주	
1969					1995				
1970		브라질			1996				아르헨티나
1971					1997	남아공			우루과이
1972	인도				1998		미국		
1973			터키	우루과이	1999				
1974			터키		2000	캐나다			
1975					2001	캐나다			캐나다
1976					2002		인도	미국 캐나다 호주	
1977	인도	태국			2003			우크라이나	미국
1978		베트남			2004	우크라이나 파라과이 유럽연합	브라질 미얀마		브라질
1979		베트남 인도 캄보디아			2005		미얀마	인도	파라과이
1980					2006	파라과이		호주	
1981					2007	파라과이		호주	중국 볼리비아
1982	브라질				2008	파라과이 유럽연합		아르헨티나	아르헨티나 파라과이
1983	미국				2009		아르헨티나		
1984					2010				
1985					2011	아르헨티나			

3. CGE모형

본고가 사용하는 CGE모형은 1국가 정태모형으로서, Decaluwe et al.(2012)이 개발한 PEP-1-1을 수정·보완한 것이다.

3.1. 생산부문

최종재의 투입요소는 복합자본, 복합노동, 중간투입재이다. 복합자본은 산업연관표상의 자본과 토지가 CES(constant elasticity of substitution)결합되어 만들어지며, 복합노동은 숙련노동과 비숙련노동이 CES결합된다. 본고는 농업부문에 있어 토지를 자본과 분리해내기 위해 『농산물생산비조사』 자료에 권오상 외(2012)가 사용한 방법을 적용한다. 아울러 허재준 외(2001)가 사용한 기준을 적용하여 노동 역시 숙련노동과 비숙련노동으로 분리하였다. 이렇게 함으로써 통상적인 CGE모형처럼 토지도 자본에 포함할 경우 농업부문에 발생하는 충격이 비농업부문으로 너무 쉽게 파급되는 문제를 완화할 수가 있다.

복합자본과 복합노동은 만들어진 후 다시 CES결합되어 부가가치재를 만들며, 이 부가가치재가 중간투입재와 Leontief결합하여 최종 산출물을 생산한다. 각 복합재가 만들어지는 과정에서 이윤극대화(혹은 비용최소화) 조건이 적용된다.

3.2. 소득과 저축

가계소득은 자본소득, 노동소득, 이전소득의 합계이다. 가계저축은 가처분소득의 선형함수인데, 절편이 0이 아닐 수 있기 때문에 저축이 음(-)인 경우도 허용이 된다. 기업의 소득은 자본소득과 이전수입으로 구성된다. 법인세를 기업소득에서 빼준 것이 기업의 가처분소득이 되고, 기업저축은 가처분소득에서 이전소득을 빼준 것으로 정의된다.

정부세입 즉 정부소득은 가계와 기업의 소득세, 관세·생산물세, 기타 생산세의 합이다. 1993년 UN의 국민계정체계(SNA93)에 따라 관세·생산물세는 소비세, 수입세와 관세, 수출세 등의 간접세로 구성되고, 기타 생산세는 투입요소인 노동과 자본에 대한 세금과 일반 생산세로 구성된다. 가계와 기업의 소득세는 저축함수처럼 가계와 기업 총

소득의 선형함수이다.

외국(ROW)은 수입대금, 자본소득의 일부, 국내 경제주체로부터의 이전지출을 소득으로 받으며, 수출금액과 국내로의 이전금액만큼 국내 시장에서 소비한다. 외국의 소득과 국내 시장에서의 지출액 차이가 외국의 저축이다.

가계와 기업이 비정부 부문으로 이전하는 이전지출은 각자의 가처분소득에 비례하도록 하며, 가계가 정부로 이전하는 사회보장분담금은 가계의 소득세처럼 선형함수로 설정하고, 여타 이전지출들은 사회계정행렬(SAM)과 일치하도록 한다.

3.3. 수요부문

소비수요, 투자수요, 정부수요, 수출 및 마진수요가 수요를 구성한다. 가계 소비수요는 LES(linear expenditure system) 효용함수에 의해 도출된다. LES 효용함수에 상응하는 수요함수를 식별하기 위해서는 수요의 소득탄력성 계수와 소비지출액 한계효용의 지출탄력성(expenditure elasticity of the marginal utility of demand), 즉 Frisch파라미터 값을 외부에서 제공하여야 한다.

투자수요는 고정자본형성과 재고변동으로 구분된다. 고정자본형성은 음(-)이 될 수 없지만 재고변동은 부호에 제약이 없다. 재고변동은 외생적으로 결정되고, 고정자본형성은 저축과 투자의 균형식을 충족하도록 내생적으로 결정된다. 고정자본형성은 민간과 공공투자를 모두 포함하며, 형성된 투자액이 각 부문별로 배분되는 것은 고정된 비율을 따른다고 가정한다.

3.4. 생산자 공급과 국제무역

한국 산업연관표의 특성대로 본고에서는 산업부문과 상품분류가 모두 62개로 일치한다. 각 부문이 생산하는 산출물은 국내시장과 해외시장에 배분되는데, CET(constant elasticity of transformation) 함수의 제약 하에서 국내 및 해외에서의 판매수입의 합을 극대화하도록 배분된다. 즉 수출재는 국내 공급재를 불완전대체한다. Armington가정에 의해 수입재 역시 국내 생산재를 불완전 대체하며, 대체정도는 CES 함수에 의해 결정된다.

3.5. 가격결정

가격이나 가격지수들은 0의 이윤조건에 의해 결정된다. 복합재의 가격은 개별 품목 가격의 가중평균이 되며, 이때 가중치는 복합재의 가치가 개별 구성품목의 가치합과 일치하도록 정해진다. 이 경우 특정 구성품목의 가중치는 해당 품목의 가치(혹은 수량)와 복합재 가치(혹은 수량)의 비율이다.

각 상품이나 투입요소의 판매자 가격과 구매자 가격은 정부가 부과하는 조세만큼 차이를 가진다. 수출이 되는 산출물의 가격은 국내시장과 해외시장에서 얻는 가격의 가중합이다.

3.6. 시장균형과 GDP

상품, 서비스, 투입요소 모두가 수요와 공급이 일치하도록 하는 균형조건을 충족해야 한다. 국내총생산은 몇 가지 시각에서 구해질 수 있는데, 기초가격(basic prices) GDP는 투입요소에 대한 보수에 노동과 자본세를 제외한 여타 생산세를 합한 금액이고, 시장가격(market prices) GDP는 기초가격 GDP에 상품세와 수입세를 더한 것이다.

3.7. 모형의 마감(closure)

가장 중요한 작목인 쌀은 예외적으로 MMA에 의해 수입량이 직접 제한된다. 그런 만큼 쌀(=정곡)에 적용되는 관세율은 매우 낮다. 해외 농산물 가격이 변하면 원칙적으로 쌀 수입량도 변할 것이기 때문에 이를 처리하는 방식을 정하여야 한다. MMA는 최소시장접근이므로 수입량이 이보다 적지 않으면 충족되기 때문에 국제 곡물가격 상승에 따라 쌀 수입량이 더 늘어날 경우에는 모형에 별다른 제약을 가하지 않아도 된다. 실제 수입량 자료를 볼 때에도 쌀 수입량은 MMA를 대체로 상회한다. 그러나 본고는 일단 MMA가 수량제한 정책의 하나이기 때문에 이 정책의 기본 취지대로 상황변화에 의해서도 쌀의 수입량이 고정될 수 있도록 한다.

쌀 수입량을 고정시키기 위해서는 이 변수만 외생변수로 처리하는 방식이 있지만 이 경우 모형의 내생변수 수가 하나 줄어드는 문제가 발생하기 때문에 이 변수를 대신할 내생변수를 하나 더 만들어주는 것이 바람직하다. 본고는 이를 위해 USITC(1993,

2011), Flynn and Reinert(1993) 등의 국제무역 정책효과 분석을 위한 많은 CGE모형들이 도입하고 있는 관세상당치(tariff equivalent, TE)를 수량제한을 대신할 수단으로 도입하고, 이를 내생화하도록 하여 실질적으로 쌀 수입량을 제한하는 절차를 밟고자 한다.

쌀의 수입가격을 PM_i 라 하고, 그 국제가격을 PW_i , 관세율을 tm_i 라 하고 관세상당치를 ρm_i 라 할 때 다음의 관계가 성립한다.

$$(2) \quad PM_i = (1 + tm_i)(1 + \rho m_i)PW_i$$

한국의 쌀 가격은 국제가격에 비해 약 5배 정도 높은 것으로 알려져 있기 때문에 ρm_i 의 값은 약 4에 달할 정도로 큰 값이 된다.⁵ 단기적으로는 관세율 tm_i 를 바꾸기는 어렵기 때문에 쌀 수입량을 외부환경변화에도 불구하고 일정 수준으로 유지한다는 것은 결국 ρm_i 가 조정된다는 것을 의미하므로, 본고는 이 변수를 쌀에 대해서는 내생화하고, 여타 품목의 경우 0으로 고정되도록 한다.

일반균형모형의 특성상 모든 가격은 절대치가 아닌 상대가격으로만 식별이 되는데, 본고는 환율을 항상 1로 고정된다고 보고 모든 가격을 환율을 기준으로 하는 상대가격으로 표시한다.

본고는 또한 토지와 자본의 부문 간 이동 가능성에 대해 두 가지 가능성을 허용한다. 첫째 경우는 통상적인 CGE모형이 가정하는 것처럼 자본과 토지도 중간투입재와 마찬가지로 부문 간에 자유로이(토지의 경우 농업부문 내에서만) 이동할 수 있다고 가정하는 경우이다. 그러나 이 경우 갑작스럽게 발생한 해외 농산물 가격변화에 대해 과연 자본과 토지가 각 부문별로 자유로이 이동할 정도로 신속적으로 반응하는 것이 가능한 것인지 의문이 대두될 수 있다. 따라서 본고는 둘째 경우로서, 고정투입요소로 흔히 간주되는 자본과 토지는 모두 부문특화(sector-specific) 투입요소이어서 해외 곡물가격 변화에 신속적으로 반응하지 않는 경우도 분석한다. 이 둘째의 경우에는, 예를 들면, 쌀 생산에 사용되는 토지나 자본은 쉽게 채소류나 비농업부문의 생산을 위해 전용될 수 없다.⁶ 이와 같은 처리방식은 해외 농산물가격의 변동이, 국내 농업 생산이 그에 신속

5 이러한 ρm 은 Samuelson(1954)이 무역규제를 표현하는 일반적인 수단으로 최초로 사용한 것으로 알려져 있다.

6 자본/토지가 부문간 이동이 가능하면 그 총합만 부존량과 일치되도록 하고 각 부문별로 비용 최소화조건에 의해 배분되며, 따라서 전 산업에서 단일 가격이 형성되도록 한다. 자본/토지가 부문특화되면 각 부문별 사용량이 최초 수준으로 고정되고, 대신 그 가격이 각 산업별로 모두 달라지도록 한다.

적으로 반응할 정도로 충분히 예측 가능하고 시간적 여유를 가지고 발생하는 경우인지, 아니면 농산물 품목 변경 등의 국내 생산 반응은 일어나기 어려울 정도로 급작스럽게 발생한 사건인지를 구분하기 위해 도입하였다.

3.8. 자료의 구축

본고의 SAM은 2010년 산업연관표를 중심으로 구축된다.⁷ 이미 앞에서 밝힌 바와 같이 농업부문의 경우 토지를 자본과 분리되는 본원적 투입요소로 하나 더 가지고 있으며, 토지가 자본과 결합하여 복합자본재를 만든다. 노동은 허재준 외(2001)의 연구를 반영하여 전 부문에 있어 숙련노동과 비숙련노동으로 구분되도록 하였다. 전체 산업은 <표 3>처럼 62개 부문으로 구분되었다. 농업 및 그 관련 부문은 총 42개로서 가능한 세분화를 하였다.

분석에 사용된 탄력성 추정치와 파라미터들은 <부록 2>에 요약되어 있다. 소비부문에서는 LES효용함수에서의 수요의 소득탄력성자료와 Frisch파라미터가 필요하다. 후자의 경우 관련 파라미터에 대한 폭넓은 문헌조사를 한 Annabi et al.(2006)이 제안하는 -2.5를 적용하였다. 수요의 소득탄력성의 경우 권오상·허등용(2011)이 추정한 LES효용함수에서 그 값을 계산하고, 농산물이나 식품관련 세분화된 탄력성은 한국농촌경제연구원 전망모형(김명환 외, 2008, pp. 80-83)에서 사용하는 수치를 적용하였다.

수입관련 Armington 탄력성은 권오상 외(2012), 김충실·이상호(2005) 등의 국내 선행연구결과와 Annabi et al.(2006), Arndt et al.(2002) 등의 문헌조사 및 추정작업결과를 참조하여 <부록 2>와 같이 사용하였다. CET탄력성도 동일한 문헌에서 얻었다.

계층(nested) 생산함수에서는 복합자본과 복합노동을 만드는 과정의 탄력성, 그리고 복합자본과 복합노동이 결합되는 과정의 탄력성이 필요한데, 유럽에서 행해진 32개의 탄력성 추정연구결과를 세밀하게 정리한 Salhofer(2000)의 결과를 활용하여 전자의 두 탄력성은 모두 0.4가 되도록 하고, 복합자본과 복합노동이 결합될 때의 탄력성은 <부록 2>처럼 적용하였다. CGE모형의 특성 상 이들 탄력성이나 파라미터의 선택이 분석결과에 물론 상당한 영향을 미치게 되지만, 본고는 계량경제학적 검증과정을 거쳤거나 기존 연구들에 의해 경험적으로 타당성을 인정받은 수치들을 반영토록 노력한다.

7 2010년의 경우 매 5년마다 발간되는 산업연관표 실측치가 발표되는 연도이지만, 논문이 작성되는 시점까지 발간되지 않았기 때문에 실측치 발표이전까지 임시로 사용되는 연장표를 한국은행의 협조로 구해 분석에 사용하였다.

표 3. CGE분석을 위한 산업분류

번호	부문분류	비고	번호	부문분류	비고
1	벼	1	32	식물성 유지	70
2	보리	2	33	과실 및 채소가공품	71
3	밀	3	34	커피 및 차류	72
4	잡곡	4	35	인삼식품	73
5	채소	5	36	누룩 및 맥아	74
6	과실	6	37	두부	75
7	콩류	7	38	기타 식료품 및 음료품, 담배	76-82, 84
8	기타 식용작물	8-11	39	사료	83
9	비식용작물	12-17	40	비료	153
10	낙농	18	41	농약 및 질소화합물	152, 154
11	육우	19	42	농림어업서비스	29
12	양돈	20	43	석탄	30-31
13	가금	21	44	원유	32
14	기타 축산	22	45	천연가스	33
15	임산물	23-26	46	석유 및 석탄제품	131-141
16	육류 및 육가공	45-47	47	도시가스, 증기 및 온수공급업	302-303
17	낙농품	48-50	48	화력	299
18	수산물 및 수산가공품	27-28, 51-55	49	원자력	300
19	정미	56	50	수력, 기타 발전	298, 301
20	정맥	57	51	섬유 및 가죽제품, 목재 및 종이제품/인쇄	85-130
21	제분	58	52	금속광석, 비금속광물	34-44
22	원당, 정제당	59, 60	53	화학제품	142-151, 155-171
23	전분	61	54	비금속광물제품/제1차금속제품/ 금속제품	172-219
24	당류	62	55	일반기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기, 수송장비	220-287
25	빵 및 곡분과자	63	56	기타제조업제품	288-297
26	코코아제품 및 설탕과자	64	57	수도, 건설	304-320
27	국수류	65	58	도소매	321-322
28	발효 및 합성조미료	66	59	음식점 및 숙박	323-326
29	기타조미료	67	60	운수 및 보관/통신 및 방송	327-347
30	장류	68	61	금융 및 보험, 부동산 및 사업서비스	348-371
31	동물성유지	69	62	공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 기타서비스, 기타	372-403

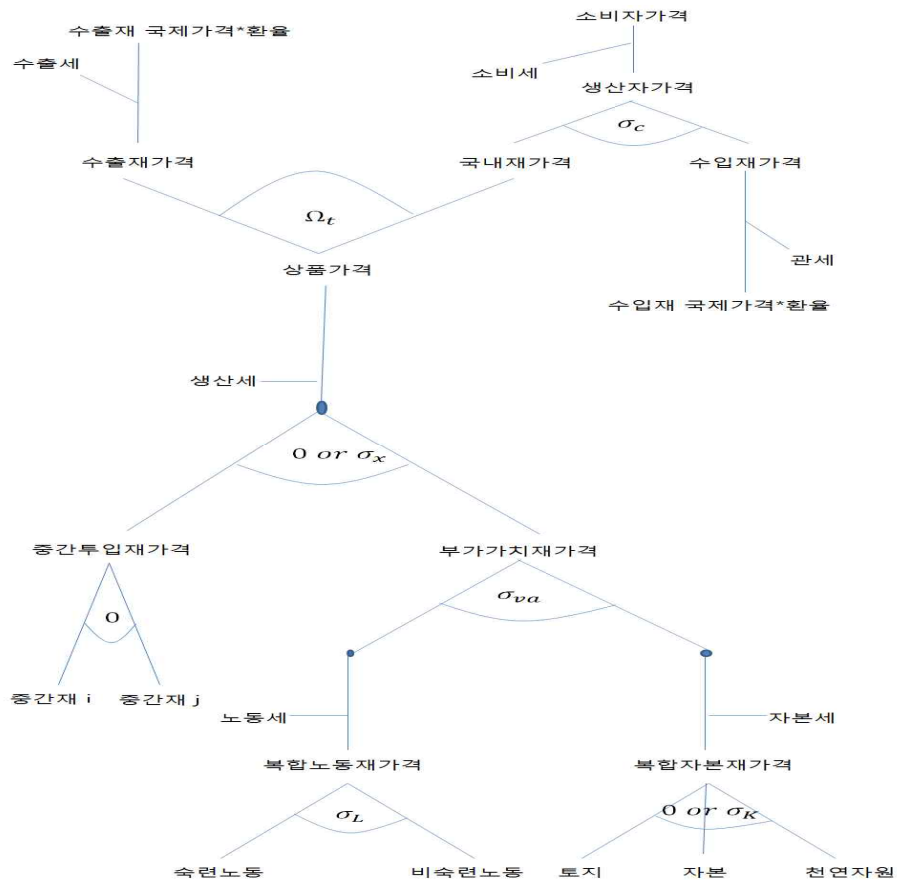
주: 비고는 산업연관표상의 분류번호를 의미함.

4. 효과분석

서론에서 밝힌 바와 같이 2012/13년 세계 곡물 생산량이 전년보다 3.5% 줄어들 것으로 예상되는 상황에서 한국농촌경제연구원의 성명환 외(2012)가 예측한대로 국내 수입 가격이 밀 41.3%, 옥수수 23.5%, 콩 36.7% 증가할 때 발생하는 효과를 살펴본다. 쌀의 경우 큰 작황부진이 발생하지 않았고, 한국의 수입량도 아직은 많지 않으므로 효과분석에서 제외되었다.

수입 곡물가격이 상승했을 때 모든 소비재, 투입재, 부가가치재의 가격이 변하는 경로는 <그림 1>이 보여준다. <그림 1>의 가격들은 모두 소비자와 생산자, 그리고 정부의 최적화 행위와 그 행위를 특정 짓는 함수들의 형태에 의해 서로 연관되어 있다.

그림 1. 가격 상승효과의 파급경로



그림에서 σ 들은 투입요소나 소비재간의 대체탄력성을 의미하는데, 그 값이 0일 경우 대체되지 않고 고정비율로 소비되거나 이용됨을 의미한다. 수입재 가격이 상승하면 직접적으로는 국내재와 수입재의 상대가격 변화로 인해 최종 소비재 생산에 있어 국내재와 수입재 사용비율이 달라지고 이로 인해 최종 소비재 가격은 물론 국내 시장에 공급되는 국내재 가격도 달라진다. 따라서 이 때문에 국내재 생산과정에서의 투입요소 사용량도 모두 달라지므로 중간투입재와 부가가치재의 가격까지도 변하게 된다.

먼저 <표 4>는 토지와 자본의 부문간 이동에 대한 가정을 달리할 때 기초가격 GDP와 가계 총소득, 두 가지 소득변수가 변하는 정도를 보여준다. 수입곡물의 가격상승은 보다 신축적인 반응이 허용되어 자본과 토지의 부문간 이동이 허용될 경우 GDP와 가계소득을 각각 0.111%, 0.121% 감소시킨다. 금액으로는 각각 1조 2,810억 원과 1조 2,610억 원이다. 자본과 토지의 적응이 경직적인 보다 단기적인 반응을 가정하면 그 감소율은 각각 0.242%와 0.258%이고, 금액으로는 2조 7,900억 원과 2조 6,830억 원에 달하는 매우 큰 금액이다. 부문간 고정투입요소의 이동을 허용하지 않을 경우 피해액이 두 배 이상으로 높아진다.

표 4. 소득변수의 변화(%)

항 목	자본/토지 부문 간 이동		자본/토지 부문 내 고정	
	금액 (10억원)	변화율 (%)	금액 (10억원)	변화율 (%)
기초가격 GDP	-1,281	-0.111	-2,790	-0.242
가계소득	-1,261	-0.121	-2,683	-0.258

<표 5>는 본고의 주 관심사라 할 수 있는 수입 곡물가 급등이 초래하는 부문별 생산과 가격변화를 보여준다. 역시 예상할 수 있는 바와 같이 자본과 토지가 부문간 이동할 수 있도록 허용할 경우 가격 상승에 대한 반응이 보다 신축적으로 일어난다는 것을 확인할 수 있다.

자본과 토지의 부문간 이동을 허용하면 수입되는 밀, 옥수수, 대두의 가격이 상승하면서 이들 품목의 국내 생산이 큰 비율로 늘어난다. 하지만 이들 품목의 경우 국내 생산량이 적기 때문에 수량으로 보면 증가 후에도 여전히 생산량이 많지는 않다. 이러한 국내 생산 증가가 가능하기 위해서는 농업 내 여타부문에서 토지가 이들 품목 생산으로 이동하여야 하고, 자본도 어느 정도는 이전되어야 한다. 그 결과 쌀, 보리, 기타 식용작물 등을 비롯한 다른 농산물의 생산량도 상당 정도 줄어들고 반면 이들 농산물의 국내 가격은 공급 감소로 인해 어느 정도 인상되게 된다.

그러나 자본과 토지가 각 부문에 고정되도록 단기적인 변화만을 고려하면 국내 밀이나 옥수수, 대두의 생산량이 소폭 증가하는 데 그치고 대신 가격은 더 많이 상승하게 된다. 쌀 등의 다른 작목은 그 용도의 자본과 토지가 그대로 이용되기 때문에 생산량에 큰 변화는 없으며 가격도 그러한데, 쌀의 경우 가격이 소폭 하락한다.

수입되는 곡물의 주용도 가운데 사료가 있으므로 낙농, 육우, 양돈, 가금, 기타 축산의 경우 생산량이 모두 줄어드는데, 역시 자본과 토지의 부문간 이동이 허용될 경우 생산량 감소가 더 심하게 나타난다. 이 경우 가격은 반대로 상당한 정도 상승한다. 자본과 토지가 부문 내 고정될 경우 축산부문 생산량 변화는 상대적으로 적으며, 국내 생산이 소폭 줄어들지만 가격은 수입증대나 소득감소에 따른 소비 부진 등의 영향으로 오히려 소폭 하락하는 경우가 있다.

식품가공업 중에는 물론 가격이 크게 오르는 수입 곡물을 집중적으로 사용하는 부문인 정맥, 제분, 전분, 두부, 사료, 식물성 유지, 국수류, 장류, 빵 및 곡분과자 등의 가격이 비교적 크게 상승함을 확인할 수 있다. 반면 농업관련 산업인 비료와 농약의 경우 별다른 영향을 받지 않는다. 이들 식품가공업 및 농업관련산업의 경우 생산에 직접 토지가 사용되지는 않기 때문에 자본과 토지의 부문간 이동에 관한 가정을 달리하여도 가격변화효과가 크게 바뀌지 않는다.

농식품 분야가 아닌 일반 제조업이나 서비스업의 가격이 옥수수, 밀, 대두의 수입가격 급증에 의해 영향을 받는 정도는 크지 않고, 대부분 전체적인 소득 하락에 따른 수요 감소 때문에 생산과 가격이 소폭 줄거나, 아니면 노동과 여타 투입요소의 부문간 이동에 의해 역시 생산과 가격이 소폭 변하는 정도의 변화만 보여준다. 그러나 음식점 및 숙박의 경우 예상되는 바와 같이 수입 농산물 가격의 상승으로 인해 생산이 줄어 들고 가격은 오르게 된다. 그리고 에너지 부문의 경우 별다른 영향은 받지 않는 것으로 나타나고 있다.

따라서 <표 5>의 결과는 자본과 토지의 부문간 이동을 어느 정도 허용하느냐에 따라 분석결과가 차이가 있긴 하지만 직관적으로 받아들일 수 있는 분석결과를 보여주며, 산업연관분석처럼 모든 산업의 가격이 함께 상승하는 그런 일은 발생하지 않을 것임을 보여준다.

한편 투입요소가격의 경우 자본과 토지가 부문간 이동을 하는 경우에 대해 살펴보면 자본의 가격은 0.185% 하락하지만, 토지의 경우에는 토지가 사용되는 처음 14개 부문에 있어 토지 이용과 관련된 농업부문 간의 경쟁으로 인해 가격이 7.33% 상승한다. 노동가격의 경우 전반적인 소득하락과 수요부진 등으로 숙련노동이 0.190%, 비숙련노동이 0.245% 하락한다. 자본과 토지의 부문간 이동을 허용하지 않으면 이들 두 투입

표 5. 국내생산과 소비자가격의 변화율(%)

부문분류	자본/토지 부문 간 이동		자본/토지 부문 내 고정		부문분류	자본/토지 부문 간 이동		자본/토지 부문 내 고정	
	생산	가격	생산	가격		생산	가격	생산	가격
벼	-0.74	4.21	-0.06	-2.98	식물성 유지	-7.58	2.96	-8.93	3.99
보리	-7.77	2.42	-0.05	-2.09	과실 및 채소가공품	-1.08	0.46	-0.10	-0.10
밀	360.39	38.66	3.49	41.18	커피 및 차류	-0.61	0.82	-0.01	-0.22
잡곡	139.53	22.51	1.74	23.47	인삼식품	-0.81	1.64	0.10	-0.40
채소	-0.79	2.47	-0.03	-0.41	누룩 및 맥아	-1.43	0.28	0.36	-0.23
과실	-0.99	1.39	0.00	-0.11	두부	-1.00	6.11	-1.35	10.16
콩류	50.36	19.91	0.76	35.15	기타 식료품 및 음료품, 담배	-0.47	0.56	-0.24	0.27
기타 식용작물	-4.03	2.98	-0.06	-0.56	사료	-3.08	7.37	-0.99	7.61
비식용작물	-4.25	0.68	0.02	-0.01	비료	0.15	-0.04	0.02	-0.04
낙농	-1.00	2.86	-0.09	-0.50	농약 및 질소화합물	-0.25	-0.06	0.07	-0.05
육우	-2.85	3.50	-0.57	-3.88	농림어업서비스	0.49	-0.13	-0.07	-0.17
양돈	-3.51	4.31	-0.72	2.77	석탄	0.50	0.00	0.36	0.00
가금	-2.41	4.92	-0.68	3.90	원유	0.50	0.00	0.02	0.00
기타 축산	-0.76	0.75	-0.12	0.06	천연가스	0.37	0.00	0.01	0.00
임산물	-0.05	-0.10	0.02	-0.08	석유 및 석탄제품	0.03	-0.02	0.03	-0.02
육류 및 육가공	-3.61	2.61	-0.74	0.49	도시가스, 증기 및 온수공급업	-0.10	-0.04	-0.08	-0.10
낙농품	-0.86	0.85	-0.10	-0.11	화력	-0.06	-0.07	-0.04	-0.11
수산물 및 수산가공품	-0.27	-0.01	-0.09	-0.04	원자력	-0.06	-0.16	-0.03	-0.21
정미	-0.58	3.84	-0.02	-2.75	수력, 기타 발전	0.14	-0.06	0.07	-0.07
정맥	-10.90	18.46	-9.69	16.93	섬유 및 가죽제품, 목재 및 종이제품/인쇄	0.00	-0.06	0.05	-0.07
제분	-15.12	23.23	-14.52	23.13	금속광석, 비금속광물	0.81	-0.02	0.20	0.00
원당, 정제당	-0.37	-0.04	-0.11	-0.03	화학제품	0.14	-0.05	0.13	-0.04
전분	-9.69	7.85	-9.23	7.75	비금속광물제품/제1 차금속제품/금속제품	0.27	-0.08	0.14	-0.06
당류	-2.01	2.49	-1.54	2.21	일반기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기, 수송장비	0.22	-0.07	0.14	-0.07
빵 및 곡분과자	-0.83	2.56	-0.67	2.20	기타제조업제품	0.10	-0.09	0.09	-0.09
코코아제품 및 설탕과자	-0.59	0.49	-0.37	0.33	수도, 건설	-0.04	-0.13	-0.19	-0.16
국수류	-1.72	3.78	-1.43	3.47	도소매	-0.09	-0.17	-0.04	-0.22
발효 및 합성조미료	-0.75	0.06	-0.29	0.00	음식점 및 숙박	-0.54	0.65	-0.19	0.05
기타조미료	-0.79	0.89	-0.39	0.40	운수 및 보관/ 통신 및 방송	0.01	-0.14	0.04	-0.14
장류	-0.90	2.51	-0.69	3.30	금융 및 보험, 부동산 및 사업서비스	-0.02	-0.16	-0.01	-0.19
동물성유지	-2.37	0.90	-1.02	-0.13	공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 기타서비스, 기타	-0.08	-0.07	-0.01	-0.16

요소 가격은 부문별로 서로 다르게 형성되고 따라서 그 변화율도 부문별로 달라지는데, 대체로 생산이 늘어나는 부문에서는 상승이, 반대로 생산이 줄어드는 부문에서는 하락이 발생한다. 그리고 이 경우 숙련노동과 비숙련노동의 가격 하락률은 각각 0.218%와 0.222%이다.

마지막으로 <표 6>은 통계청 가계수지자료의 2010년 기준 소득 10분위별 지출액이 <표 5>와 같이 소비자가격의 상승으로 인해 어느 정도나 상승하는지 보여준다. 자본/토지의 부문 간 이동을 허용할 경우 모든 소득분위의 지출액이 증가하는데, 소득이 높을수록 지출액 증가율이 하락하여 수입 곡물가격의 상승은 소득분배에 역진적임을 알 수 있다.

그러나 자본/토지의 부문 내 고정을 가정하면 <표 4>가 보여준 바와 같이 가계소득이 크게 하락하는 대신 수요부진으로 인해 가격이 하락하는 품목도 많아 오히려 가계 지출액은 줄어든다. 특히 쌀, 채소, 육류처럼 저소득층일수록 지출액에서 차지하는 비중이 높은 식품의 가격이 자본과 토지를 고정시킬 경우 이들이 가변적일 때에 비해 상대적으로 하락하거나 상승률이 낮아 소득이 가장 낮은 1분위와 2분위 지출액 절감비율이 상대적으로 높고, 나머지 소득계층에서는 지출액이 변하는 정도가 거의 비슷하여 지출액만을 기준으로 소득분배에 미치는 영향을 단정하기가 어렵다.

수입 곡물가격상승의 소득분배 측면에서의 평가는 소비재의 가격뿐 아니라 가계의 소득원에도 영향을 미친다는 점을 동시에 반영하여야 할 것이다. 주요 곡물 수입가격이 급등하면 앞에서 정리한 바와 같이 저소득층 소득이 주로 의존하고 있는 노동이 고소득층의 주 소득원인 자본에 비해 더 높은 가격하락폭을 보이고 있고, 또한 노동 중에서도 비숙련노동의 가격하락폭이 더 높아 저소득층의 실질소득하락효과가 상대적으로 더 클 것이다. 따라서 자본과 토지가 부문 내에 고정되든 이동이 가능하든 소득과 가격에 미치는 영향을 모두 고려할 경우 수입 곡물가격의 상승은 결국 저소득층에게 더 큰 피해를 줄 것으로 보인다.

표 6. 소득수준별 지출액 증가율(%)

소득 분위	1분위	2분위	3분위	4분위	5분위	6분위	7분위	8분위	9분위	10분위
자본/토지 부문 간 이동	0.436	0.356	0.324	0.280	0.277	0.268	0.251	0.237	0.2260	0.189
자본/토지 부문 내 고정	-0.142	-0.107	-0.090	-0.089	-0.086	-0.087	-0.085	-0.083	-0.086	-0.095

5. 요약 및 결론

본고는 최근 발생빈도가 크게 높아지고 있는 주요 농산물 수출국의 기상재해로 인한 작황부진 때문에 수입 곡물가격이 크게 상승할 때 한국 경제가 받게 되는 파급효과를 분석하였다. 분석기법으로는 모형설정에 있어 몇 가지 장점을 가지는 최근 개발된 CGE모형을 사용하고, 또한 분석자료 역시 가장 최근 연도의 경제자료에 기반을 둔 사회계정행렬을 직접 구축하여 사용함으로써 산업연관분석 위주의 기존 연구의 한계를 극복하고자 하였다.

주요 곡물 수출국의 생산량 자료를 분석한 결과 최근 연도로 올수록 이상기후 등의 영향으로 인해 작황부진이 발생하는 빈도가 실제로 높아진다는 것이 확인되었다.

CGE모형 분석결과 수입 곡물 가격의 큰 폭 상승은 국내 농업 및 비농업부문에 폭넓은 파급효과를 유발하며, 특히 수입 곡물을 원료로 사용하는 많은 가공부문의 생산부진과 가격 상승을 유발함이 확인된다. 그러나 구체적인 파급효과는 그에 대한 반응의 범위를 어느 정도나 허용할지, 즉 토지나 자본과 같은 고정투입요소의 부문 간 이동을 어느 정도 허용할지에 의해서도 민감한 영향을 받는 것으로 나타났다. 본고가 보여주는 수입곡물가 상승에 따른 경제전체 손실액은, 가정에 따라 달라지긴 하지만, 권오상 외(2012)가 역시 이상기후로 인해 국내 농업생산이 타격을 받을 때 발생할 것으로 예측한 손실액보다도 오히려 더 크며, 따라서 해외 농산물에 대한 의존도가 높은 현 상황에서는 외부적으로 발생하는 위험요인이 국내요인보다도 잠재적으로 더 위협적이라는 결론도 내릴 수 있다.

아울러 수입 곡물가격의 급등은 전체 경제의 소득수준을 낮출 뿐 아니라 저소득층에 보다 큰 영향을 미침으로써 소득분배 측면의 우려 역시 초래하므로, 국내 생산기반 보존이나 저소득층에 대한 유사시 지원을 위한 대응조치가 필요하다는 결론을 내릴 수 있다.

참고 문헌

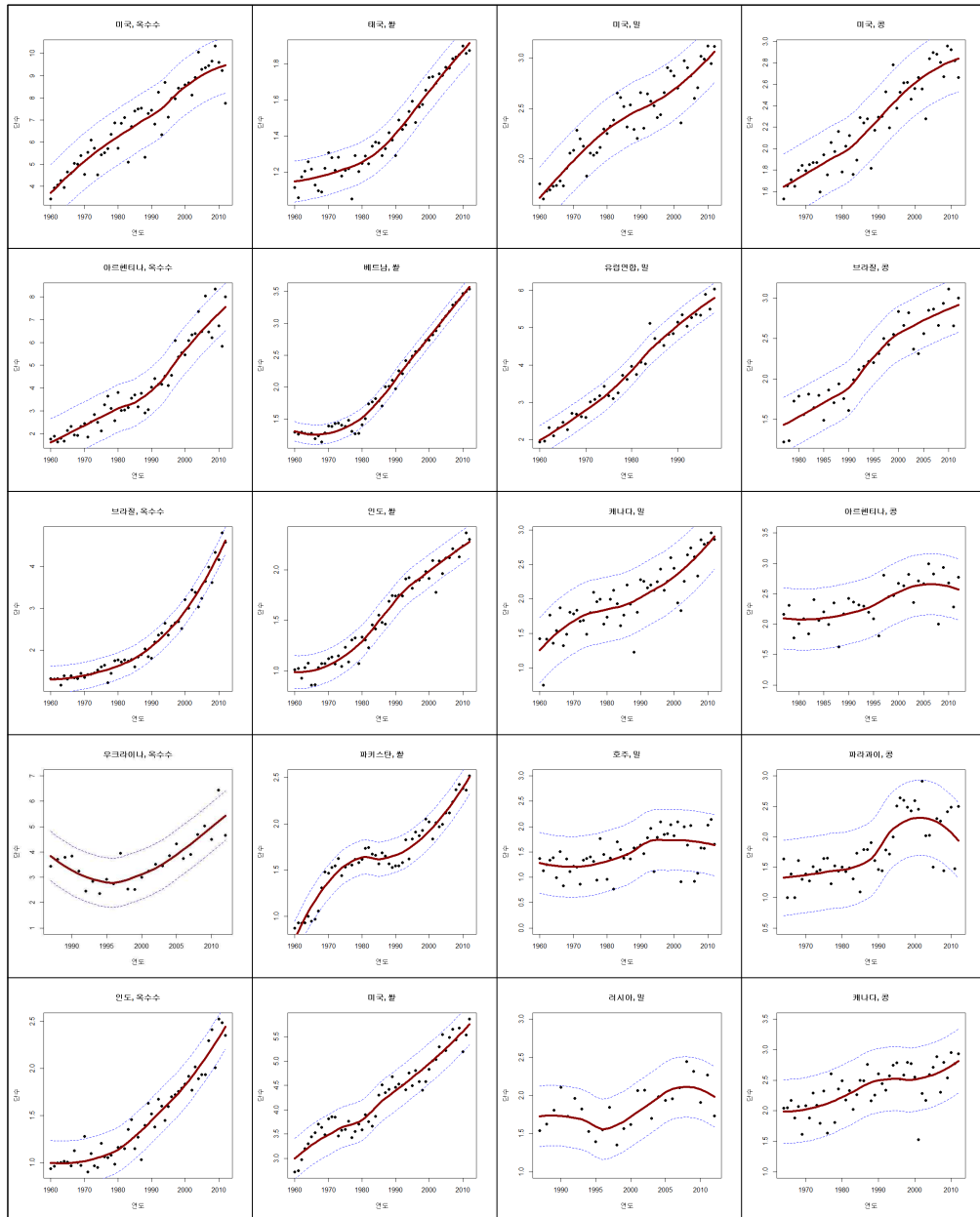
- 권오상, 노재선, 서영. 2012. “기상이변에 따른 농업생산 손실의 경제적 효과: 투입산출 및 CGE 분석.” 『농업경제연구』 53(2): 1-31.
- 권오상, 허등용. 2011. “탄소세부과의 소득분배효과.” 『재정학연구』 4(1): 153-179.
- 김명환, 권오복, 이대섭, 김태훈, 조영수, 박상미. 2008. 『농업부문 전망모형 구축 연구』. 한국농촌

- 경제연구원.
- 김병률, 이명기, 유찬희. 2008. 「에그플레이션의 농식품부문 영향과 대응방향」. 한국농촌경제연구원.
- 김충실, 이상호. 2000. “농업의 특성을 고려한 자유무역 일반균형효과 분석모형의 체계.” 「농업경영·정책연구」 27(3): 56-73.
- 김충실, 이상호. 2003. “우루과이 라운드(UR) 협정 시장개방조치의 국민경제 및 농업부문 효과.” 「국제경제연구」 9(1): 121-143.
- 김충실, 이상호. 2004. “WTO/DDA 농업부문 시장개방의 일반균형 영향 분석.” 「농업경영·정책연구」 31(3) 462-478.
- 김충실, 이상호. 2005. “쌀 협상 결과의 평가와 과제.” 「농업경영·정책연구」 32(4): 627-648.
- 김태훈, 김배성. 2009. 「국제곡물가격이 곡물가공품가격에 미치는 파급시차」. 한국농촌경제연구원.
- 노재선, 권오상, 조승현. 2012. “기후변수와 쌀 단수간의 인과성 및 이상기후가 쌀 단수에 미치는 영향 분석.” 「농업경제연구」 53(1): 21-39.
- 성명환, 한석호, 승준호, 신승희. 2012. 「국제 곡물가격 상승과 장단기 대응방안」. 한국농촌경제연구원.
- 안동환, 김관수, 임정빈. 2012. “산업연관모형을 이용한 식품가공산업과 주요 수입중간투입재의 물가파급효과 분석.” 「농업경제연구」 53(2): 91-117.
- 안동환, 김성훈. 2012. “제당산업의 산업연관효과 및 가격파급효과 분석.” 「농업경영·정책연구」 39(1): 129-151.
- 장재봉, 권오상. 2001. “탄소세가 농업부문에 미치는 일반균형효과 분석 - 생산 및 후생효과 -.” 「농업경제연구」 42(3): 47-68.
- 한석호, 박영찬, 최선우, 신인애, 윤재웅. 2013. “국제 곡물 수급동향과 전망.” 「농업전망 2013」. 한국농촌경제연구원.
- 허신행, 김창길. 1989. “산업연관표를 이용한 농림수산물 가격변동의 물가파급영향분석.” 「농촌경제」 12(2): 43-54.
- 허재준, 이영수, 서환주. 2001. 「정보통신기술 투자와 숙련노동 수요변화」. 한국노동연구원.
- Annabi, N., J. Cockburn, and B. Decaluwe. 2006. “Functional Forms and Parametrization of CGE Models.” MPIA Working Paper 2006-04. PEP Research Institute.
- Arndt, C., S. Robinson, and F. Tarp. 2002. “Parametric Estimation for a Computable General Equilibrium Model: A Maximum Entropy Approach.” *Economic Modelling* 19: 375-398.
- Cleveland, W., S. Devlin, and J. Susan. 1988. “Locally-Weighted Regression: An Approach to Regression Analysis by Local Fitting.” *Journal of the American Statistical Association* 83: 596-610.
- Delauwe, B., A. Lemelin, V. Robichaud, and H. Maisonnave. 2012. *The PEP Standard Computable General Equilibrium Model Single-Country, Static Version, PEP-1-1*, Partnership for Economic Policy (PEP). MPIA Research Network.
- Flynn, J. E. and K. A. Reinert. 1993. “The Welfare and Resource Allocation Implications of the U.S. Dairy Quotas.” *International Economic Journal* 7(2): 91-108.

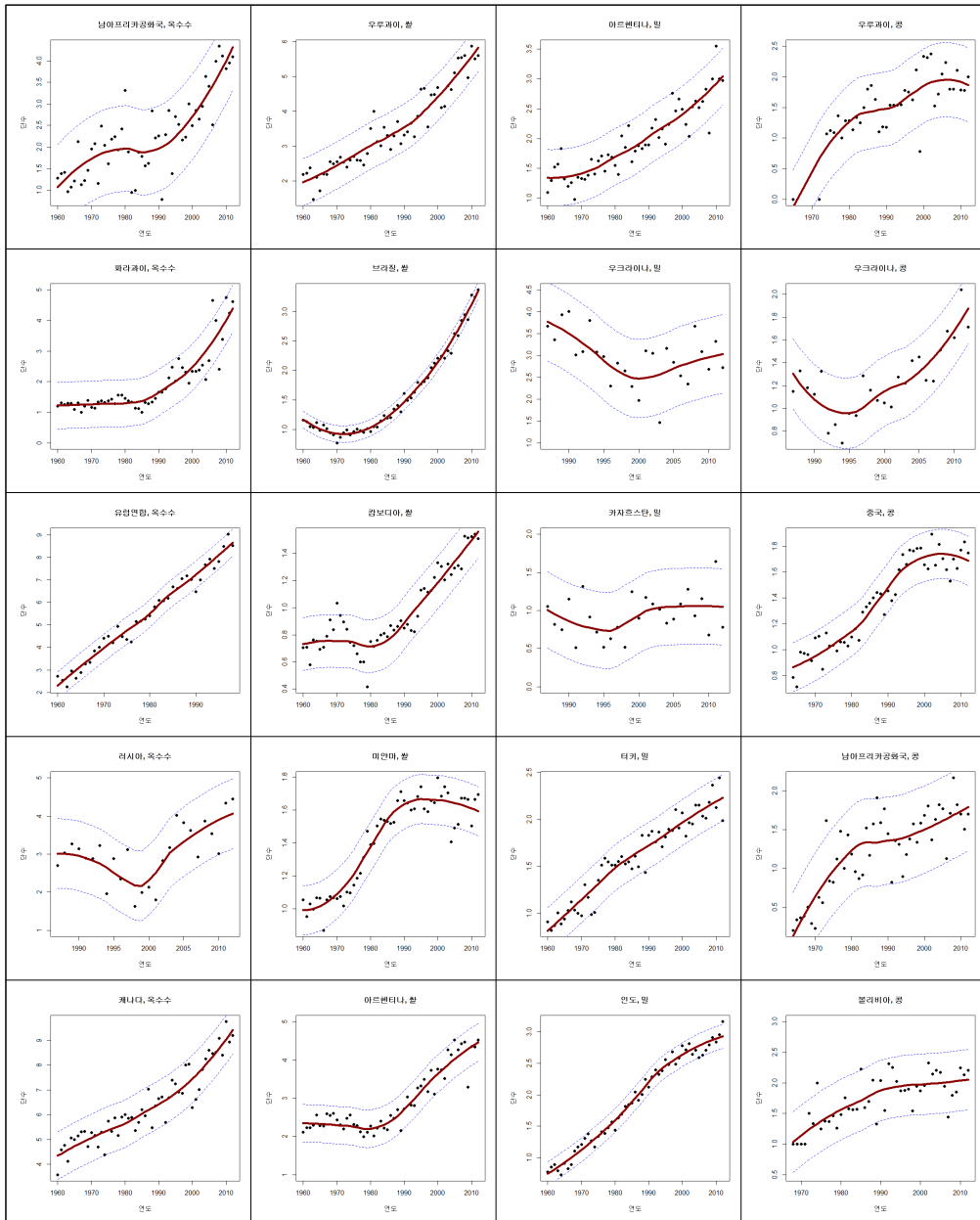
- Hertel, T. W., M. B. Burke, and D. B. Lobell. 2010. "The Poverty Implications of Climate-Induced Crop Yield Changes by 2030." *Global Environmental Change* 20: 577-585.
- IPCC. 2001. "Climate Change 2001: The Scientific Basis." *IPCC Third Assessment Report*.
- Meehl, G. A., K. Thomas, D. R. Easterling, S. Chagnon, R. Pielke Jr., D. Changnon, J. Evans, P. Y. Groisman, T. R. Knutson, K. E. Kunkel, L. O. Mearns, C. Parmesan, R. Pulwarty, T. Root, R. T. Sykes, P. Whetton, and F. Zwiers. 2000. "An Introduction to Trends in Extreme Weather and Climate Events: Observations, Socioeconomic Impacts, Terrestrial Ecological Impacts, and Model Projections." *Bulletin of the American Meteorological Society*, 81(3): 413-416.
- Rahmstorf, S. and D. Coumou. 2011. "Increase of Extreme Events in a Warming World." *PNAS*, 108(44): 17905-9.
- Salhofer, K. 2000. "Elasticities of Substitution and Factor Supply Elasticities in European Agriculture: A Review of Past Studies." Institut Für Wirtschaft, Politik und Recht Universität für Bodenkultur Wien.
- Samuelson, P. A. 1954. "The Transfer Problem and Transport Costs II: Analysis of the Effects of Trade Impediments." *Economic Journal* 64: 264-289.
- Shearer, C. and R. B. Rood. 2011. "Changing the Media Discussion on Climate and Extreme Weather." *earthzine*.
- United States International Trade Commission (USITC). 1993. *The Economic Effects of Significant U.S. Import Restraints*.
- United States International Trade Commission (USITC). 2011. *The Economic Effects of Significant U.S. Import Restraints*, 7th Update.

원고 접수일: 2012년 11월 30일 원고 심사일: 2012년 12월 4일 심사 완료일: 2013년 1월 10일
--

부록 1. 작목별, 국가별 단수 추세선



부록 1. 작목별, 국가별 단위 추세선(계속)



주: 열을 기준으로는 옥수수, 쌀, 밀, 콩 순서로, 행을 기준으로는 각 곡물별 수출국 순위에 대응 (오름차순)하여 배열되어 있음. 배열순서는 본문 내 <표 1>의 것과 동일함.

부록 2. 분석에 사용된 탄력성

번호	부분분류	수요의 소득	Armington	CET	복합자본- 복합노동 대체
1	벼	0.32	5.54	0.72	0.9
2	보리	0.02	5.54	0.72	0.9
3	밀	0.02	5.54	0.72	0.9
4	잡곡	0.02	5.54	0.72	0.9
5	채소	0.4	1.9	2.2	0.9
6	과실	0.14	1.9	2.2	0.9
7	콩류	0.16	3.3	0.72	0.9
8	기타 식용작물	0.16	3.3	0.72	0.9
9	비식용작물	0.4	3.3	0.72	0.9
10	낙농	0.56	3.7	0.72	0.9
11	육우	0.51	1.6	0.72	0.9
12	양돈	0.51	1.6	0.72	0.9
13	가금	0.51	1.6	0.72	0.9
14	기타 축산	0.35	1.9	2.2	0.9
15	임산물	0.35	1.9	0.72	0.9
16	육류 및 육가공	0.35	4.4	2.2	1.12
17	낙농품	0.56	3.7	0.72	0.9
18	수산물 및 수산가공품	0.49	1.9	2.2	1.12
19	정미	0.32	4.4	2.2	1.12
20	정맥	0.22	4.4	2.2	1.12
21	제분	0.22	4.4	2.2	1.12
22	원당, 정제당	0.49	1.9	2.2	1.12
23	전분	0.49	1.9	2.2	1.12
24	당류	0.49	1.9	2.2	1.12
25	빵 및 곡분과자	0.49	1.9	2.2	1.12
26	코코아제품 및 설탕과자	0.49	1.9	2.2	1.12
27	국수류	0.49	1.9	2.2	1.12
28	발효 및 합성조미료	0.49	1.9	2.2	1.12
29	기타조미료	0.49	1.9	2.2	1.12
30	장류	0.49	1.9	2.2	1.12
31	동물성유지	0.49	1.9	2.2	1.12

부록 2. 분석에 사용된 탄력성(계속)

번호	부문분류	수요의 소득	Armington	CET	복합 자본- 복합 노동 대체
32	식물성 유지	0.49	1.9	2.2	1.12
33	과실 및 채소가공품	0.49	1.9	2.2	1.12
34	커피 및 차류	0.49	1.9	2.2	1.12
35	인삼식품	0.49	1.9	2.2	1.12
36	누룩 및 맥아	0.49	1.9	2.2	1.12
37	두부	0.49	1.9	2.2	1.12
38	기타 식료품 및 음료품, 담배	0.49	1.9	2.2	1.12
39	사료	0.02	1.9	2.2	1.12
40	비료	0.02	1.9	2.2	1.12
41	농약 및 질소화합물	0.02	1.9	2.2	1.12
42	농림어업서비스	0.3	1.9	2.7	1.5
43	석탄	1.17	2.8	0.33	1.5
44	원유	1.17	2.8	0.33	1.5
45	천연가스	1.17	2.8	0.33	1.5
46	석유 및 석탄제품	1.17	4.5	0.33	1.5
47	도시가스, 증기 및 온수공급업	1.17	2.6	0.33	1.26
48	화력	1.17	2.6	0.33	1.26
49	원자력	1.17	2.6	0.33	1.26
50	수력, 기타 발전	1.17	2.6	0.33	1.26
51	섬유 및 가죽제품, 목재 및 종이제품/인쇄	1.38	3.8	0.33	0.5
52	금속광석, 비금속광물	1.17	4.5	0.33	1.5
53	화학제품	1.17	4.5	0.33	1.5
54	비금속광물제품/제1차금 속제품/금속제품	1.17	4.5	0.33	1.5
55	일반기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기, 수송장비	1.17	3.9	0.33	1.5
56	기타제조업제품	1.17	4.5	0.33	1.5
57	수도, 건설	1.17	2.6	0.33	1.26
58	도소매	1.02	1.9	2.84	1.5
59	음식점 및 숙박	1.18	1.9	2.84	1.26
60	운수 및 보관/통신 및 방송	1.06	1.9	2.84	1.26
61	금융 및 보험, 부동산 및 사업서비스	1.18	1.9	2.84	1.5
62	공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 기타서비스, 기타	1.44	1.9	2.84	1.26