

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)

한국지역사회생활과학회지 26(1) : 75~85, 2015

Korean J Community Living Sci 26(1) : 75~85, 2015

<http://dx.doi.org/10.7856/kjcls.2015.26.1.75>

구제역 발생이 돼지고기 소비에 미친 영향분석

김은순·최세현¹⁾·조재환^{1)*}
충남대학교 농업경제학과·부산대학교 농업경제학과¹⁾

An Impact Analysis of FMD News on Pork Demand in Korea

Gim, Uhn-Soon · Choi, Se-Hyun¹⁾ · Cho, Jae-Hwan^{1)*}

Dept. of Agricultural Economics, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Dept. of Agricultural Economics, Pusan National University, Miryang, Korea¹⁾

ABSTRACT

This study investigates the impact of livestock diseases, including FMD(foot-and-mouth disease) and MCD(mad-cow disease), on pork demand in Korea. TV news stories about the livestock diseases were considered as negative advertising, and therefore the carry-over effect of negative advertising was combined with the pork demand model in conjunction with an exponential distributed lag function. The asymmetry hypothesis was imposed, however it was accepted that demand response does not show different sensitivities to increases and decreases in the livestock disease news. FMD news had a negative effect on pork demand, whereas MCD news had a positive effect, yet FMD news had a greater effect on pork demand than MCD news. The pork demand elasticity estimates for FMD and MCD news were -0.0071 and 0.0028, respectively. The cross-elasticity of the imported beef price to pork demand was highly inelastic, but it was elastic during the beef import embargo.

Key words: FMD(foot-and-mouth disease), MCD(mad-cow disease), pork demand, carry-over effect, distributed lag function

I. 서론

지난 2010년 11월 안동에서 발생한 구제역은 이듬해 봄까지 전국적으로 확산되어 가히 사상 최악의 가축질병 재앙이라고 불릴 정도로 농축산부문의 물론 소비자에게 커다란 충격을 주었다. 이로 인해 국내 돼지 사육 두수의 약 30%가 매몰처분

되었고, 일부 농가들은 파산지경에 내몰리는 한편 공급부족으로 돼지고기 가격이 크게 상승하였다. 또한 사회적으로 식품안정성에 대한 인식이 어느 때 보다도 고조되었고 따라서 비교적 값싼 단백질 공급원으로서의 돼지고기에 대한 수요가 구제역 발생으로 인하여 상당정도 감소하였거나 다른 육류로 대체하는 현상이 늘어났다.

This study was financially supported by research fund of Chungnam National University in 2011.

접수일: 2014년 12월 14일 심사일: 2014년 12월 14일 게재확정일: 2015년 2월 16일

*Corresponding Author: Cho, Jae-Hwan Tel: 82-55-350-5575

e-mail: jhcholee@pusan.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

특히 구제역이 발생하고 확산되는 과정에서 이를 TV 신문 등의 매체를 통하여 보도를 접하면서 구제역의 피해에 대한 불안감이 소비자들에게 증폭되고 그 결과 돼지고기수요를 기피하는 현상이 한동안 지속되었다고 본다. 즉 구제역 발생에 대한 TV 신문 등의 매체를 통한 뉴스가 소비자에게 부정적 심리로 작용하여 한동안 돼지고기 소비를 감소하도록 영향을 준 것이다. 이처럼 구제역 발생에 대한 뉴스가 소비자의 수요에 미치는 부정적 효과는 마치 어떤 특정상품의 광고가 그 상품의 광고를 접한 소비자의 수요에 한동안 긍정적 효과를 미치는 것과 반대되는 현상으로 소비자 수요에 부정적 영향을 미치는 ‘부정적 광고’라고 볼 수 있다. 따라서 구제역 보도를 부정적 광고로 보고 광고의 효과를 분석한 기존의 기법이 활용될 수 있다고 본다.

국내에서 구제역 관련한 연구는 특히 2010년 이후 다수 진행되어왔으나 대부분 정책적 측면에 국한되고 구제역이 축산물 수요에 미친 효과를 경제적으로 분석한 연구는 미흡한 실정이다. Cho et al.(2009b)의 경우 광고의 긍정적 효과와 함께 가축질병이 축산물 수요에 미친 부정적 효과를 경제적으로 분석하였으나 이 연구에서는 가축질병 중 광우병과 조류독감은 다루고 있으나 구제역은 다루지 않고 있다. Verbeke & Ward(2001)의 경우 광우병에 대한 부정적인 영향이 소비자에게 빈번히 알려지는 시기에는 쇠고기 자체가 가격탄성치가 낮다는 점을 밝혔다. 한편 광고가 소비자 수요에 미친 효과를 분석한 연구로는 Clarke(1976), Schmitt et al.(1997), Chung & Kaiser(2000), Verbeke & Ward(2001), Kim et al.(2007), Cho et al.(2009a, 2009b) 등 국내외에 다수가 존재한다. 이들 연구는 단일 방정식 또는 시스템접근법에 의하여 광고효과를 관련 상품의 소비를 촉진시키는 효과와 가격 및 지출에 영향을 미치는 효과로 평가하였다. 나아가 Parsons(1976), Little(1979), Hanssens et al.(1990), Vande & Kaiser(1999), Zheng & Kaiser(2008), Gim et al.(2013) 등의 연구에서는 광고의 효과를 광고의 증가시점과 감소시점으로 양분하여 각각에 소비자는 비대칭적으로 반응한다는 점을 밝혀냈다. 즉 광고가 증가하는 시점에 광고가 감소하는 시점

보다 소비자가 더 민감하게 반응한다면 이는 정(positive)의 비대칭 반응이 존재한다고 보고 있다. 한편 구제역의 발생은 소비자의 전반적인 축산물 수요에 부정적인 영향을 미치나 그중에서도 특히 돼지고기 수요에 일차적으로 부정적인 영향을 미친다고 본다. 또한 돼지고기는 쇠고기에 비하여 상대적으로 저렴한 가격으로 국내에서 육류중에 가장 많이 소비되고 있어서 한국의 음식 패턴에서 중요한 단백질의 공급원이라는 점을 고려하여 이 연구에서는 구제역의 발생이 돼지고기 수요에 미치는 영향에 국한하여 연구를 진행한다. 즉 본 연구의 목적은 구제역을 포함한 가축질병 발생에 대한 TV 등의 뉴스 매체를 통한 부정적인 뉴스가 돼지고기 수요에 미친 영향을 분석하는데 있다. 실증분석에서는 구제역 발생 뉴스가 돼지고기 수요에 미치는 영향에 초점을 맞추어 아울러 광우병 발생 뉴스가 돼지고기 수요에 미치는 영향을 비교·분석한다. 구체적으로는 가축질병 뉴스를 부정적인 광고라고 보고 Vande & Kaiser(1999)와 Zheng & Kaiser(2008)가 광고효과를 분석한 기법을 활용하여 구제역을 포함한 가축질병 뉴스가 돼지고기 수요에 미친 영향을 분석한다. 특히 가축질병 뉴스는 시차를 가지고 소비자의 수요에 부정적 영향을 미친다는 이월효과(carry-over effect)가 고려된 지수분포시차모형을 반영한 돼지고기 수요함수가 도출된다. 이때 가축질병에 대한 뉴스가 증가할 때와 감소할 때 소비자가 비대칭적으로 반응하는지 여부를 검정하고, 아울러 대체되는 육류 가격의 변화가 돼지고기수요에 미치는 효과를 분석한다.

II. 연구방법

1. 가축질병 뉴스의 이월효과

가축질병 발생 뉴스의 이월효과(carry-over effect)를 가정한다. t 기에 발생한 가축질병 뉴스는 $t, t+1, t+2, t+3, \dots$ 에 걸쳐서 소비자의 돼지고기 수요에 영향을 미친다. 보통 광고의 이월효과는 발생후 3~6개월간에 걸쳐서 영향을 미치는 것으로 보고 있다. 본 분석에서는 가축질병발생에 대한 TV 등

의 뉴스 매체를 통한 보도가 부정적인 광고라고 보고 가축질병 발생뉴스의 이월효과는 발생 후 3개월간에 걸쳐서 시차별로 다른 가중치를 가지고 영향을 미치는 것으로 가정한다(구제역발생 뉴스의 이월효과를 2~6개월에 걸쳐서 모의실험한 결과 3개월에 걸쳐서 점차적으로 영향을 미치되 그후 잔여효과가 사라지는 것으로 추정되었다. 이는 Cho et al.(2009b) 에서는 기초광고의 이월효과가 광고후 3개월 까지 지속되는 것으로 분석한 결과와 일치한다.) 본 분석에서 가축질병에는 구제역에 주안점을 두되 광우병을 비교대상으로 포함한다.

가축질병 발생뉴스(부정적인 광고)의 이월효과를 분석하기 위하여 광고의 소비축진 효과를 분석한 Vande & Kaiser(1999)와 Zheng & Kaiser(2008)의 분석기법이 이용된다. 이들 연구에서는 광고의 소비축진효과가 광고량이 증가할 때와 광고량이 감소할 때 소비자는 다르게 반응한다는 광고효과 비대칭성을 가정하였다. 본 분석에서는 가축질병 발생 뉴스가 부정적 광고라고 보고 가축질병 발생 뉴스가 증가하는 시기와 감소하는 시기에 소비자는 다르게 반응하는지를 검정한다. 즉 가축질병 뉴스의 부정적 효과는 비대칭성(Asymmetry)이 존재하는가를 검정하고 그 결과에 따라서 분석모형을 추정한다.

Zheng & Kaiser(2008)에 따라 t기에 발생한 가축질병에 대한 보도건수(부정적 광고)는 바로 전기(t-1)에 발생한 보도건수와 비교하여 증가한 경우와 감소한 경우로 각각 다음과 같이 구분 가능하다.

$$IM_t^l = \max \{ \varphi_t (\ln M_t^l - \ln M_{t-1}^l), 0 \},$$

이 때 $l = F(FMD), C(MCD)$ (1)

$$DM_t^l = \min \{ (1 - \varphi_t) (\ln M_t^l - \ln M_{t-1}^l), 0 \},$$

이 때 $l = F(FMD), C(MCD)$ (2)

여기서 상첨자 l 은 두종류의 가축질병 각각의 경우로 F 는 구제역(FMD)을 C 는 광우병(MCD)를 나타내며, M_t^l 는 t기에 l 가축질병발생 보도건수를 나타내고 이때 \ln 은 자연대수(natural logarithm)이다. IM_t^l 와 DM_t^l 각각은 t기에 l 가축질병발생에 대한

보도건수가 전기(t-1) 보다 증가한 량과, 감소한 량을 나타낸다. 한편 φ_t 는 증가와 감소 국면간의 원활한 전환 기능을 위해 Zheng & Kaiser(2008)에 의해 도입된 비대칭성 전이함수(smooth transition function)로서 $\varphi_t = 1 / 1 + \exp(-k(\ln F_t - \ln F_{t-1}))$ (k 는 전이파라메타) 이다.

그런데 가축질병 발생뉴스(부정적 광고)가 보도되면 소비자는 즉시 영향을 받는 동시에 부정적 광고가 사라진 후에도 한동안 소비자는 여전히 그 부정적 광고를 기억하고 수요에 반응을 보이게 된다. 이를 부정적광고의 이월효과라고 하는데 이는 시간이 지남에 따라 차차 감소하여서 소비자의 수요에 미치는 효과는 궁극적으로 소멸된다는 것이다. 즉 시차별로 다른 가중치(weight)를 가지고 소비자의 수요에 영향을 미치게된다는 것이다. 이러한 부정적 광고의 이월효과를 Chung & Kaiser (2000)에 의한 지수분포시차함수(exponential distributed lag function)를 이용하면 다음과 같이 표기할 수 있다. 식(3), (4)는 부정적 광고의 증가 또는 감소 각각이 발생한 후 매달 다른 무게로 소비자의 마음에 영향을 미치되 3개월 후 그 잔차효과는 소멸된다는 것을 나타낸다.

$$IMA_t^l = \sum_{i=0}^3 w_{t-i}^{I_l} IM_{t-1}^l, \quad l = F, C; i = 1, 2, 3$$
 (3)

$$DMA_t^l = \sum_{i=0}^3 w_{t-i}^{D_l} DM_{t-1}^l, \quad l = F, C; i = 1, 2, 3$$
 (4)

여기서 IMA_t^l 와 DMA_t^l 는 각각 t기의 l 가축질병 보도건수의 증가분 또는 감소분의 잔차효과로 함으로 이것이 바로 t기의 소비자의 심리에 영향을 미치는 변인이다. 이 때 $w_{t-i}^{I_l}$ 와 $w_{t-i}^{D_l}$ 은 각각 l 가축질병 보도건수의 증가 또는 감소가 발생한 후 i 개월 지나서 소비자의 심리에 영향을 미치는 잔차효과를 나타내고 이들 가중치는 Chung & Kaiser(2000)에 의한 2차지수분포함수를 이용하여 다음식 (5), (6)과 같이 산출 가능하다. 이

들 식에서 $\lambda_2^{l,l}$ 와 $\lambda_2^{D,l}$ 는 추정될 파라메타를 나타낸다.

$$w_{t-i}^{l,l} = \exp\left(-\frac{20}{3}i + \lambda_2^{l,l}(i^2 - 3i)\right), l = F, C; i = 1, 2, 3 \quad (5)$$

$$w_{t-i}^{D,l} = \exp\left(-\frac{20}{3}i + \lambda_2^{D,l}(i^2 - 3i)\right), l = F, C; i = 1, 2, 3 \quad (6)$$

2. 돼지고기 수요모형

돼지고기의 수요는 일반적으로 돼지고기 자체 가격과 대체재 가격, 그리고 소비자의 소득 등에 영향을 받는다고 본다. 이들 요인과 함께 본 모형에서는 돼지고기 수요는 구제역을 포함한 가축질병 발생 뉴스의 증가분과 감소분 각각의 이월효과 (IMA_t^l 와 DMA_t^l)에 의해 영향을 받는다고 가정한다. 돼지고기수요로는 국민전체의 월별 돼지고기 총소비량을 사용하였고, 대체재가격으로는 수입 쇠고기가격과 닭고기가격이 포함되었으며, 소득의 대리변수로서 월별 총유류지출액이 사용되었다. 그밖에도 돼지고기 수요에 영향을 미치는 요인으로 2월 더미변수를 포함하였는데 이는 설 명절 기간에는 돼지고기 소비가 크게 감소한다는 점을 고려하였다. 한편 미국산 쇠고기수입규제가 돼지고기 수요에 영향을 미쳤다고 보고 쇠고기수입 금지기간(2004년~2007년말)을 더미변수로 취급하였다. 이상을 종합한 돼지고기 수요함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln Dp_t = & \beta_0 + \sum_l \alpha_I^l IMA_t^l + \sum_l \alpha_D^l DMA_t^l \\ & + \beta_1 \ln Pp_t + \beta_2 \ln Pbm_t + \beta_2^m \ln PbmDm_t \\ & + \beta_3 \ln Pc_t + \beta_4 \ln Ex_t + d_2 D2_t \\ & + d_m Dm_t + \epsilon_t, \quad l = F, C \end{aligned} \quad (7)$$

여기서 하첨자 t는 t월(month)을 나타내고, Dp_t 는 t기의 돼지고기총소비량, Pp_t 와 Pbm_t 와 Pc_t 는 각각 t기의 돼지고기가격 수입쇠고기가격과 닭고기가격을 나타내고, Ex_t 는 총유류소비지출액을

나타낸다. $D2_t$ 는 2월 더미변수로 t기가 2월이면 1, 기타월은 0이다. Dm_t 는 쇠고기수입규제 더미변수로서 t기에 수입금지면 1, 아니면 0을 취한다. 식 (7)에서 $PbmDm_t$ 는 $PbmDm_t = Pbm_t \times Dm_t$ 로 쇠고기수입금지시의 수입쇠고기가격을 나타낸다.

한편 앞에서 설명한 바와 같이 IMA_t^l 와 DMA_t^l 는 각각 l 가축질병 발생뉴스가 증가시의 누적이월효과와 감소시의 누적이월효과를 나타내며 이는 가축질병 뉴스의 이월효과의 비대칭성을 가정한 경우이다(가설1). 만일 구제역과 광우병 각각의 뉴스의 이월효과의 비대칭성이 존재하지 않는다는 것이 검증될 경우에 모형(7)에서 $\alpha_I^F = \alpha_D^F (= \alpha^F)$, $\alpha_I^C = \alpha_D^C (= \alpha^C)$ 이 되어 식(7)은 식(8)과 같이 축소될 수 있다. 즉

$$\begin{aligned} \ln Dp_t = & \beta_0 + \sum_l \alpha^l (IMA_t^l + DMA_t^l) \\ & + \beta_1 \ln Pp_t + \beta_2 \ln Pbm_t + \beta_2^m \ln PbmDm_t \\ & + \beta_3 \ln Pc_t + \beta_4 \ln Ex_t + d_2 D2_t \\ & + d_m Dm_t + \epsilon_t, \quad l = F, C \end{aligned} \quad (8)$$

식(8)에서 파라메타 α^l 은 l 가축질병발생뉴스의 이월효과가 돼지고기수요에 미치는 탄력성을 나타내고, 파라메타 $\beta_1 \beta_2 \beta_3$ 는 각각 돼지고기 수요에 대한 자체가격탄력성, 수입쇠고기가격의 대체탄력성, 닭고기가격의 대체탄력성을 나타내며, 파라메타 β_4 는 유류총소비지출액의 변화가 돼지고기수요에 미치는 탄력성을 나타낸다. 한편 β_2^m 은 쇠고기수입규제시에 수입쇠고기가격이 인상될 때 (수입규제가 없는 경우에 비교하여) 돼지고기 수요가 늘어날거라고 가정할 때 β_2^m 은 양(+)의 값을 취할 것을 기대한다. 즉 쇠고기수입규제시에 쇠고기수입규제가 없는 경우에 비하여 수입쇠고기가격의 돼지고기수요 대체탄력성이 증가할 것이라고 가정한다(가설2).

3. 자료

이상에서 설정된 모형을 통하여 구제역을 비롯

한 가축질병의 발생이 돼지고기 수요에 미친 영향을 실증적으로 분석하기 위하여 2005년 1월 부터 2011년 12월 기간의 월별 시계열자료가 이용되었다. 먼저 구제역발생에 대한 자료(M_t^F)는 TV 방송 뉴스에 초점을 맞추어 일차적으로 KBS 방송의 일별 뉴스자료를 검색하여 그중 구제역과 관련된 보도 즉 구제역의 발병사례, 피해사례, 그에 대한 위험성 등을 알리는 뉴스가 방영된 횟수를 일별로 검색·집계한 후 이를 월별로 합산하여 월별자료로 이용되었다. 광우병발생에 대한 자료(M_t^C)도 구제역자료와 유사한 방법으로 생성되었다. 돼지고기총소비량(Dp_t)은 한국육류무역유통수출입협회가 발표하는 월별 축종별 소비량자료가 이용되었다. 돼지고기가격(Pp_t) 수입쇠고기가격(Pbm_t) 닭고기가격(Pc_t)은 농수산물 유통공사가 발표하는 월별 축종별 소비자가격이 이용되었고, 육류총소비지출액(Ex_t)은 4대 육류(한우고기, 수입쇠고기, 돼지고기, 닭고기)의 월별 축종별 소비량에 축종별 소비자가격을 곱한 합으로 사용되었다. 이들 가격과 지출액은 모두 해당 월의 소비자물가지수(CPI)로 디플레이트한 실질가치(2010년기준)가 사용되었다. 단 수입쇠고기가격은 수입물가지수로

디플레이트하였다.

Table 1에는 분석에 사용된 자료에 대한 기초통계가 요약 정리하였고, Fig. 1에는 월별 돼지고기총소비량, 육류별가격, 구제역 및 광우병관련 뉴스횟수의 추세를 비교하고 있다. Fig. 1에서 두드러진 사항은 2010년에 구제역 관련보도가 가장 많았고 그 다음은 2009년에 높게 나타났다는 것을 볼 수 있고, 이기간 중에 돼지고기 소비는 단기간으로 볼 때 가장 크게 감소한 시점으로 파악되고 반면에 돼지고기 가격은 이시점 이후 전반적으로 상승세를 유지한 것으로 나타났는데 이는 2010년 사상 초유의 구제역발생이후 공급기반의 취약에 기인한 것으로 보인다.

광우병 관련 뉴스는 2005년전반기, 2006년초, 2007년봄에 간헐적으로 보도되다가 2008년봄에 최고조에 달했고 이들은 주로 미국 광우병 발생과 관련한 보도가 주를 차지한 것으로 이해되고 국내에서는 이 기간 중에 미국산 쇠고기 수입금지 조치가 있었던 기간으로 수입육을 비롯하여 전반적으로 축산물 수요에 대한 불안감이 소비자들에게 팽배했던 시점으로 파악된다. 한편 광우병 보도와 관련하여 돼지고기 가격은 약간의 시차를 두고 단기적으로 상승하는 추세를 보였는데 이러한 현상

Table 1. Variable definitions and summary statistics (2005.01-2011.12)

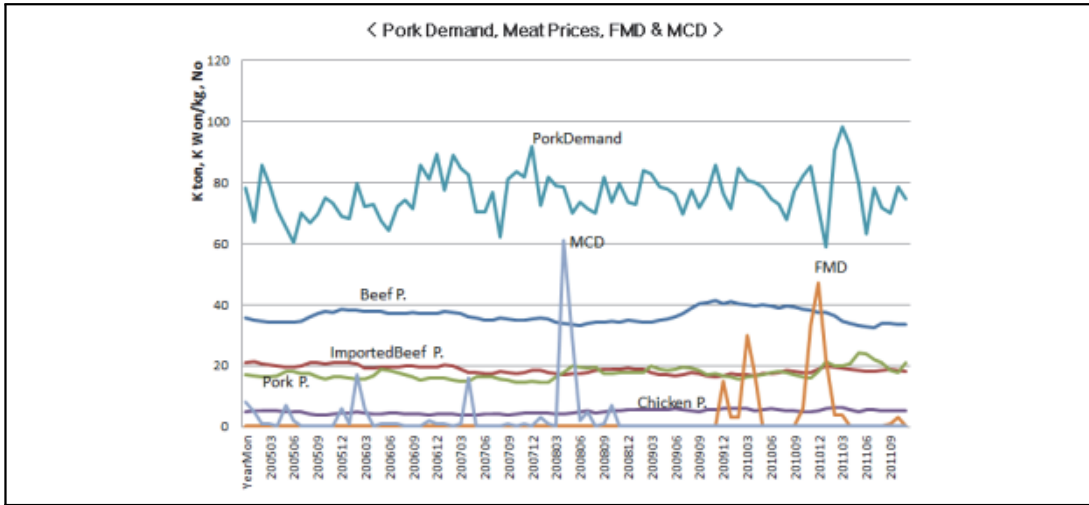
Variable	Definition	Unit	Mean	S.D.	Min	Max
Dp	Total pork consumption	Thousand ton	76.18	7.54	58.84	98.40
M^F	FMD	No. of TV news	2.32	7.64	0	47
M^C	MCD	No. of TV news	2.32	7.74	0	61
$Pp^{1)}$	Pork price*	Thousand KRW/kg	17.48	1.98	14.44	24.06
$Pbm^{2)}$	Imported beef price*	Thousand KRW/kg	18.68	1.27	16.34	21.45
$Pc^{1)}$	Chicken price*	Thousand KRW/kg	4.97	0.68	3.72	6.45
$Ex^{1)}$	Total meat expenditure	Million KRW	225.1	24.1	179.1	290.6
$D2$	Dummy for February	1 if February	0.08	0.28	0	1
Dm	Dummy for the beef import embargo	1 if t < 2007.03	0.32	0.47	0	1
CPI	Consumer price index	2010=100	94.31	6.14	85.19	105.20
MPI	Imported commodity price index	2010=100	89.58	11.94	73.84	112.45

Note: 1) Real values deflated by the CPI (2010=100).

2) Real values deflated by the import commodity price index (2010=100).

FMD (foot-and-mouth disease); MCD (mad-cow disease);

S.D: Standard deviation; Min: Minimum; Max: Maximum.



Note: FMD(foot-and-mouth disease), No. of TV news; MCD(mad-cow disease), No. of TV news.

All meat prices are valued in real prices deflated by the relevant price indices. Pork and chicken prices are deflated by the CPI (2010= 100), and imported beef prices are deflated by the import commodity price index (2010=100).

Fig. 1. Trends in pork demand, meat prices, FMD, and MCD

은 수입쇠고기에 대한 불안감이 한우고기까지 불안을 느낀 소비자가 돼지고기로 대체하려는 현상이 강해지면서 돼지고기 가격이 인상된데 기인하는 것으로 이해된다. 이와 관련하여 돼지고기 소비는 전반적으로 2008년 이후 그 이전에 비하여 증가한 경향을 보이고 있다.

육류별 가격을 비교해보면 돼지고기 가격과 수입쇠고기 가격은 큰 차이를 보이지 않는 반면에 한우고기 가격은 돼지고기 가격의 보통 두배를 넘고 있어서 가격변동에 따라서 돼지고기와 수입쇠고기 간에는 대체관계가 성립하나 돼지고기와 한우고기간에는 대체관계 보다는 다른 용도의 재화로 보는 것이 더 타당하다고 보고 본 분석에서는 돼지고기의 대체재로서 수입쇠고기와 닭고기만을 포함하고 한우고기는 제외하였다.

III. 결과 및 고찰

돼지고기수요모형을 추정하기 위하여 식(7)과 지수분포시차를 갖는 가축질병식(3)(4)를 결합하여야 한다. 그런데 식(3)(4)는 파라미터에 대하여 비선형식으로 돼지고기수요모형의 추정에는 SAS

의 비선형회귀모형 추정방법이 이용되었다.

우선 가축질병발생 뉴스의 증가 또는 감소의 누적이월효과의 비대칭성이 존재하는지 여부(가설1)를 Wald test를 통하여 검정하였다. 가축질병의 뉴스 효과의 비대칭성에 대한 검정은 세가지로 이루어졌다. 구제역 뉴스의 이월효과의 비대칭성 여부 $H_0 : \alpha_I^F = \alpha_D^F$, 광우병 뉴스의 이월효과의 비대칭성 여부 $H_0 : \alpha_I^C = \alpha_D^C$, 구제역 뉴스와 광우병 뉴스 이월효과 둘다 동시에 비대칭성 여부 $H_0 : \alpha_I^F = \alpha_D^F, \alpha_I^C = \alpha_D^C$ 를 검정한 결과가 Table 2에 제시되었다. 3종의 검정 결과 모두 비대칭성이 존재하지 않는다는 귀무가설을 수락하지 않을 수 없었다. 즉 구제역과 광우병 뉴스에 대하여 소비자는 각각의 발생뉴스가 늘어나는 경우나 줄어드는 경우나 별로 다르게 반응한다고 보기 어렵다는 것이다. 즉 구제역과 광우병 모두 가축질병발생 뉴스의 이월효과의 비대칭성이 존재하지 않는다고 판단된다.

Table 2. Results for the hypothesis tests

Hypothesis		Null hypothesis (H ₀)	Test statistic	Result
Asymmetry response to increases & decreases in the FMD/MCD news	FMD impact	$\alpha_I^F = \alpha_D^F$	F-value 0.240	Accept H ₀
	MCD impact	$\alpha_I^C = \alpha_D^C$	F-value 0.312	Accept H ₀
	Impact of both FMD & MCD	$\alpha_I^F = \alpha_D^F$ $\alpha_I^C = \alpha_D^C$	F-value 0.252	Accept H ₀
	Impact of the beef import embargo	$\beta_2^m = 0$	t-value 2.18**	Reject H ₀

** P<0.05

따라서 추후의 모형은 식(7) 대신에 가축질병 발생뉴스의 이월효과의 비대칭성을 고려하지 않는 축소된 식(8)과 가축질병뉴스 식(3), (4)를 결합한 비선형회귀모형 추정이 이루어졌다. 추정결과가 Table 3에 제시되었다. 총 12개 파라메타 중에 9개가 1%~10% 이내의 유의수준에서 유의적으로 추정되었으며, R²이 0.646을 보여서 전체적으로 모형의 현실 설명력이 양호하다고 판단된다.

먼저 구제역발생 뉴스가 돼지고기 수요에 미치는 누적이월효과를 보면 -0.0071로 음(-)의 값으로 추정되었다(유의수준 10%를 조금 상회하는 수준에서 유의적임). 이는 구제역 발생후 3개월간에 지수분포시차구조를 통한 구제역변인이 1% 상승할 때 국내 총돼지고기수요는 0.007% 감소한다는 것을 의미한다. 그런데 이는 % 개념으로 해석에 매우 주의를 요구하는 바, 구제역이 전혀 발생하지 않았던 상태에서 구제역이 발생할 경우, 또는 구제역 발발초기의 경우에는 매일 매일 구제역 발생이 두배 세배 그 이상의 빠른 추세로 늘어나는 현실적인 상황을 고려한다면 이는 구제역변인이 100% 보다 훨씬 높게 상승하는 것을 뜻하고 이때 국내 총돼지고기수요는 0.7% 보다 훨씬 많이 감소한다는 것을 의미한다.

반면에 광우병발생뉴스가 돼지고기 수요에 미치는 누적이월효과는 0.0028로 양(+)의 값으로 추정되었다(비유의적). 이는 광우병 발생 후 3개월간의 지수분포시차구조를 통한 광우병 변인이 1% 상승할 때 국내 총돼지고기수요는 0.0028% 증가한다는 것을 의미하므로 구제역의 발생이 돼지고

기수요에 부정적 영향을 주는 것과는 대조적으로 광우병의 발생은 돼지고기수요에 긍정적 영향을 준다는 점이 소비자수요를 현실적으로 설명하고 있다고 보겠다. 즉 구제역의 발생은 직접적으로 돼지고기 수요를 감소시키는 반면에 광우병의 발생은 일차적으로 쇠고기 수요를 감소시키고 따라서 대체되는 육류로서 돼지고기의 수요를 증가시킨다는 점을 잘 보여주고 있다. 또한 구제역변인 1% 상승이 돼지고기수요에 미치는 부정적효과가 광우병변인 1% 상승할때 돼지고기수요에 미치는 긍정적효과보다 더 크다는 점이 주목된다.

한편 가축질병 발생 뉴스가 돼지고기수요에 영향을 미치는 가중치의 시차분포 구조를 보면 우선 구제역발생 뉴스의 경우 구제역발생 뉴스를 접한 해당월(t기)에 가장 크게 영향을 주고 그 다음달(t-1기)에는 발발한 전기에 비하여 69% 정도의 영향을 미치고, 뉴스를 접한후 2달째에는 약 0.08% 정도로 이미 상당정도 영향이 소멸된 것으로 나타나며, 3개월째부터는 거의 영향을 주지 않는 것으로 추정되었다. 한편 광우병발생 뉴스가 돼지고기 수요에 영향을 미치는 가중치의 시차분포구조를 보면 광우병발생 뉴스를 접한 해당월(t기)에 비하여 그 다음달(t-1기)에 1.535배 정도 더 크게 영향을 미치는 반면에, 뉴스를 접한후 2달째에는 약 0.2% 정도로 이미 상당정도 영향이 소멸되고, 3개월째부터는 거의 영향을 주지 않는 것으로 추정되었다. 요컨대 구제역발생뉴스의 경우는 발생과 동시에 즉각적으로 소비자의 돼지고기수요에 크게 영향을 미치는 반면에 광우병발생뉴스의 경우는 발생 후 약 1달 정도의 시차가 있을 때 더 크게 소

비자의 돼지고기수요에 영향을 미치는 것으로 나타났다는 점이 흥미롭다. 이러한 점은 광우병 발생의 일차적인 영향은 쇠고기수요에 미치고 있어서 돼지고기수요로 그 파급효과가 나타나기 때문인 것으로 이해된다. 다음 돼지고기 자체가격탄력성은 -0.5562로 음(-)의 값으로 추정(1%이내 유의수준에서 유의적)되어 수요이론과 일치하며 또한 돼지고기가 정상재라는 기대치와 부합한다. 즉 돼지고기가격이 1% 인상되면 돼지고기 총소비량은 0.55% 정도 감소한다는 의미이다. 대체재가격의 돼지고기 수요에 대한 탄력성을 보면 닭고기가격

의 대체탄력성과 수입쇠고기가격의 대체탄력성 둘다 양(+)의 값으로 추정되어서 일반적 수요이론에 부합하고 있다. 닭고기가격(Pc_t)의 대체탄력성은 0.1484로 추정(5% 이내 유의수준에서 유의적)되었는 바, 닭고기가격이 1% 상승할 때 돼지고기 수요로 대체가 일어나서 돼지고기 소비는 약 0.14%정도 증가한다는 것이다.

한편 수입쇠고기가격(Pbm_t)의 대체탄력성은 0.0352로 추정(비유의적)되었는 바, 이는 닭고기가격의 대체탄력성보다 낮다. 수입쇠고기가격이 1% 상승할 때 돼지고기 수요로 대체함에 따르는 돼지

Table 3. Estimation Results for the pork demand model

Description (variable name)	Parameter	Coefficient	t-value
Intercept	β_0	7.1977	4.28***
FMD effect ($IMA_t^F + DMA_t^F$)	α^F	-0.0071	-1.15
FMD weight parameter	λ_2^F	-3.1504	-3.98***
FMD lag weight at t	w_t^F	1	
↘ at t-1	w_{t-1}^F	0.6936	
↘ at t-2	w_{t-2}^F	0.000883	
↘ at t-3	w_{t-3}^F	2.06E-09	
MCD effect ($IMA_t^C + DMA_t^C$)	α^C	0.0028	0.66
MCD weight parameter	λ_2^C	-3.5476	-4.98***
MCD lag weight at t	w_t^C	1	
↘ at t-1	w_{t-1}^C	1.5350	
↘ at t-2	w_{t-2}^C	0.00195	
↘ at t-3	w_{t-3}^C	2.06E-09	
Pork price ($\ln Pp_t$)	β_1	-0.5562	-6.66***
Imported beef price ($\ln Pbm_t$)	β_2	0.0352	0.32
Imported beef price * Dm ($\ln PbmDm_t$)	β_2^m	1.0254	2.18**
Chicken price ($\ln Pc_t$)	β_3	0.1484	1.86**
Total meat expenditure ($\ln Ex_t$)	β_4	0.5361	6.89***
Dummy for February ($D2_t$)	d_2	-0.0535	-1.74**
Dummy for the beef import embargo (Dm_t)	d_m	-10.2701	-2.20**

$$R^2 = 0.6456$$

Note: ***:P<0.01, **:P<0.05, *:P<0.10

고기 소비의 증가는 0.035% 정도에 불과하다는 것이다. Cho et.al(2009)에서는 수입쇠고기가격의 돼지고기대체탄력성이 0.008로 낮게 추정되었다. 본 분석의 추정치와 Cho et.al(2009)의 추정치를 같이 고려할 때 수입쇠고기가격의 돼지고기대체탄력성을 대체로 낮은 것으로 파악된다. 그러면 미국산 소의 광우병 발생이 거듭되면서 쇠고기수입금지 조치가 있었던 기간(2003년 말 이후 2007년 말경까지)에 수입쇠고기가격이 인상되면 돼지고기수요는 어떻게 될 것인가? 이에 대하여 앞의 모형부분에서는 쇠고기수입금지조치 기간중에 수입쇠고기가격($P_{bm}Dm_t$)의 돼지고기대체탄력성은 수입금지가 없는 경우(정상시)에 비하여 증가한다고 가정하였다(가설2). Table 3에서 보면 β_2^m 가 1.0254로 추정되어서(5% 이내의 유의수준에서 유의적) 귀무가설 $H_0: \beta_2^m = 0$ 를 5% 유의수준에서 거부한다(reject). 즉 쇠고기 수입금지조치 기간중에 수입쇠고기가격가격의 돼지고기대체탄력성은 수입금지가 없는 경우에 비하여 1.0254 만큼 증가하여서, 쇠고기수입금지조치 기간중 수입쇠고기가격의 돼지고기대체탄력성은 β_2 (1.0254)와 β_2^m (0.0352)를 더하면 1.0606이 된다. 요컨대 정상시에 수입쇠고기가격이 인상되면 돼지고기로 대체되는 정도는 매우 비탄력적이나 쇠고기수입금지조치 기간중에 수입쇠고기가격의 돼지고기 대체탄력성은 탄력적이라는 점이 주목된다.

반면에 쇠고기 수입금지 조치가 있었던 기간을 더미변수(Dm_t)로 포함한 추정결과는 -10.2701로 매우 큰 음(-)의 값으로 추정(5% 유의수준에서 유의적)되었다. 즉 쇠고기 수입금지조치가 있었던 기간은 수입금지조치가 없었던 정상시에 비하여 약 10.27% 정도 돼지고기를 적게 소비하였다는 것이다. 이는 미국산 쇠고기 수입금지 조치가 있었던 당시의 상황을 살펴보면 이해할 수 있다. 2003년말에 미국 광우병이 발생하면서 미국산에 대한 신뢰도 저하가 국내산에 대한 불신으로 확대되면서 쇠고기 소비 전체가 위축되는 상황이 벌어졌다. 설상가상으로 2003년말 2004년초 고병원성 조류인플루엔자가 발생하면서 대체수요의 증가로 돼지고기 가격이 크게 상승하였다. 이러한 상황은

소비자에게 육류전반에 대한 식품안정성의 문제 인식 및 불안한 심리로 작용하였고 그 후 2005년 2006년 2007년 간헐적으로 발생하는 미국 광우병 관련 뉴스는 한동안 국내의 일부 소비자에게서 육류자체를 기피하는 현상조차 초래하였다. 이러한 과정에서 미국산 쇠고기 수입금지 조치로 대체수요로서 돼지고기 수요가 크게 증가할 것으로 기대되나 반면에 이 기간중에 돼지고기가격이 크게 오른점과 일부 소비자의 육류전반에 대한 기피현상으로 실질적인 돼지고기 소비량은 쇠고기 수입금지가 없었던 정상시에 비하여 낮게 나타났다고 판단된다.

마지막으로 2월 더미변수($D2_t$)의 추정치는 -0.0535로 계측(5% 유의수준에서 유의적)되어서 설명절이 끼어있는 2월 중에는 돼지고기 소비가 나머지 다른 달에 비하여 0.0535% 정도 덜 소비 되는 것으로 나타났는데 이는 이 기간 중에 제레 등의 이유로 쇠고기소비를 늘릴 수 밖에 없는 상황에서 기대되는 결과이다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 구제역을 포함한 가축질병 발생에 대한 뉴스가 돼지고기 수요에 미친 영향을 분석하는데 목적을 두었다. 가축질병 뉴스는 발생 후 3개월간 시차를 가지고 소비자의 수요에 부정적 영향을 미친다는 이월효과(carry-over effect)가 고려된 지수분포시차모형을 반영한 돼지고기 수요함수가 도출되었다. 본 분석에서 가축질병에는 구제역에 주안점을 두되 광우병을 비교대상으로 포함하였다. 특히 가축질병 뉴스를 부정적인 광고라고 보고 Vande & Kaiser(1999)와 Zheng & Kaiser(2008)가 광고효과를 분석한 기법을 활용하여 가축질병에 대한 뉴스가 증가할 때와 감소할 때 소비자가 비대칭적으로 반응하는지 여부를 검정하고, 아울러 대체되는 육류가격의 변화가 돼지고기수요에 미치는 효과를 분석하였다.

가축질병발생 뉴스의 증가분 또는 감소분 각각의 누적이월효과의 비대칭성이 존재하는지 여부를 검정한 결과 구제역과 광우병 둘다 가축질병발

생 뉴스의 이월효과의 비대칭성이 존재하지 않는다고 판단되었다. 따라서 가축질병 발생뉴스의 이월효과의 비대칭성을 고려하지 않은 돼지고기 수요모형을 추정한 결과 총 12개 파라메타 중에 9개가 1%~10% 이내의 유의수준에서 유의적으로 추정되었으며, 전반적으로 수요이론에 일치하는 결과가 도출되었다.

구제역발생 뉴스가 보도 후 3개월에 걸쳐서 돼지고기 수요에 미치는 누적이월효과는 -0.0071로 음(-)의 값으로 추정되었고, 반면에 광우병발생 뉴스가 돼지고기 수요에 미치는 누적이월효과는 0.0028로 양(+)의 값으로 추정되었다. 즉 구제역의 발생은 직접적으로 돼지고기 수요를 감소시키는 반면에, 광우병의 발생은 일차적으로 쇠고기 수요를 감소시키고 따라서 대체되는 육류로서 돼지고기의 수요를 증가시킨다는 점을 보여주고 있다. 또한 구제역변인이 1% 상승할 때 돼지고기수요에 미치는 부정적 효과의 크기는 광우병변인이 1% 상승할 때 돼지고기수요에 미치는 긍정적 효과의 크기보다 큰 것으로 나타났다.

한편 가축질병 발생 뉴스가 돼지고기수요에 영향을 미치는 가중치의 시차분포구조를 보면 구제역발생뉴스의 경우는 발생과 동시에 즉각적으로 소비자의 돼지고기수요에 가장 크게 영향을 미치는 반면에 광우병발생뉴스의 경우는 발생 후 약 1달 정도의 시차가 있을 때 가장 크게 소비자의 돼지고기수요에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 점은 구제역발생은 즉각적으로 돼지고기 수요에 부정적 영향을 미치는 반면에, 광우병 발생의 일차적인 영향은 쇠고기수요에 미치고 이어서 돼지고기수요로 그 파급효과가 나타나는데 기인한다고 본다.

한편 수입쇠고기가격의 돼지고기 대체탄력성은 매우 비탄력적이고, 닭고기가격의 돼지고기 대체탄력성보다 낮게 추정되었다. 그러나 쇠고기수입 금지조치가 있었던 기간에는 수입쇠고기가격의 돼지고기 대체탄력성이 탄력적으로 추정(5% 유의수준에서 유의적)되었다. 평상시에 수입쇠고기 가격이 인상되면 돼지고기로 대체되는 정도는 매우 제한적이나 미국산 광우병 등에 따르는 쇠고기 수입금지 기간 중에 수입쇠고기 가격이 인상될 때

돼지고기로 대체되는 정도는 탄력적이라는 점이 주목된다.

본 분석에서는 구제역을 포함한 가축질병의 발생이 돼지고기수요에 미치는 효과를 돼지고기 수요함수 단일방정식에 의하여 추정되었는데, 실제로 소비자 입장에서는 대체 또는 보완관계에 있는 여타 품목을 동시에 고려하여 소비자 선택이 이루어진다는 점을 고려할 때 앞으로 이러한 소비자 선택체계를 반영하는 모형의 도입이 필요하다고 본다. 즉 돼지고기수요 뿐 아니라 한우고기, 수입 쇠고기, 닭고기의 선택을 동시에 고려한 시스템 접근법을 통하여 가축질병이 이들 육류수요에 미치는 효과를 분석하는 것이 필요하다. 아울러 본 분석에서는 돼지고기 수요에 상대적으로 더 영향을 미친다고 파악되는 가축질병에 국한하였으나 앞으로 구제역과 광우병 조류독감을 포함한 가축질병 각각이 육류 수요 전반에 미치는 효과를 시스템 접근법을 통하여 종합적으로 분석하는 것이 필요하다고 본다.

References

- Cho JH, Kim BS, Choi TK(2009a) The impacts of generic advertising on Korean beef farm price. *Korean J Agric Econ* 50(2), 97-112
- Cho JH, Kim HY, Kim TK, Kim BS(2009b) Impact of beef and pork generic advertising on Korean meat demand. *Korean J Agric Manag Policy* 36(3), 540-557
- Chung C, Kaiser HM(2000) Determinants of temporal variations in generic advertising effectiveness. *Agribus* 16(2), 197-214
- Clarke. DG(1976) Econometric measurement of the duration of advertising effect on sales. *J Marketing Res* 13, 345-357.
- Gim US, Tabassum N, Cho JH(2012) Asymmetry in Advertising-Demand Response : an application to Korean pork. *Korean J Agric Econ* 53(1), 1-19
- Hanssens, DM, Parsons LJ, Schults RL(1990) Market response models: econometric and time series analysis. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers
- Kim MK, Park JS, Jeong KS(2007) The price effect analysis of generic pork advertisement. *Korean J Agric Manag and Policy* 36(2), 389-401
- Little JDC(1979) Aggregate advertising models: The state of the art. *Operations Res* 27, 629-667

- Parsons LJ(1976) A Ratchet model of advertising carryover effects. *J Marketing Res* 13, 76-79
- Schmit TM, Reberte JC, Kaiser HM(1997) An economic analysis of generic egg advertising in California, 1985-95. *Agribus* 13(4), 365-373
- Vande Kamp PR, Kaiser HM(1999) Irreversibility in advertising-demand response functions: An application to milk. *American J Agric Econ* 81, 385-396
- Vande Kamp PR, Kaiser HM(2000) Optimal temporal policies in fluid milk advertising. *American J Agric Econ* 82(2), 274-86
- Verbeke W, Ward RW(2001) A fresh meat almost ideal demand system incorporating negative TV press and advertising impact. *Agric Econ* 25, 359-374
- Wolffram R(1971) Positive measures of aggregate supply elasticities: some new approaches-some critical notes. *American J Agric Econ*
- Yoo DI, Kim KS(2005) On the economic evaluation of generic advertisement in agriculture: The case of dairy Checkoff program. *Korean J Agric Econ* 46(4), 67-88
- Zheng Y, Kaiser HM(2008) Estimating asymmetric advertising response: an application to U.S. nonalcoholic beverage demand. *J Agric Appl Econ* 40(3), 837-849