

Livestock price change after anti-corruption law using VAR

Sang Gon Jeon^{1*}, Su Ahn Ha², Kyun Sik Lee²

¹Department of Food and Resource Economics, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea (Institute of Agriculture and Life Science)

²Department of Food and Resource Economics, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

*Corresponding author: jeonsanggon@gmail.com

Abstract

The Anti-corruption Law has been enforced since Sep. 28, 2016 to prevent public servants from colluding with people for political favors and financial gain by giving bribes to public servants. Generally, most people in Korea think that the law has had a positive effect on society. Under this law, people believe that our society has become more transparent. However, domestic producers think the law has had negative effects on the Korean livestock industry. Statistics from the domestic livestock industry show that the Hanwoo price has dropped after the law was enforced. This study attempts to show how livestock prices in the Korean livestock industry have changed after the enactment of the law. We chose three important livestock industries, Hanwoo, pork, and chicken, to determine and compare the effects of the law on them. For the analysis, we used a time-series model, VAR, to incorporate the interactions of the three industries. We selected the average wholesale prices of these industries. Daily prices during the last 5 years were used to estimate and forecast the impacts of the law. The results show that the price of Hanwoo decreased after the enforcement of the law; however, the other livestock prices did not decrease. Additionally, we clearly saw this negative effect on the Hanwoo industry during the high demand season and New Year's Day (solar and lunar together).

Keywords: VAR, anti-corruption law, livestock price change



CrossMark
click for updates

OPEN ACCESS

Citation: Jeon SG, Ha SA, Lee KS. 2018. Livestock price change after anti-corruption law using VAR. Korean Journal of Agricultural Science 45:128-136.

DOI: <https://doi.org/10.7744/kjoas.20170066>

Editor: Soungun Kim, Chungnam National University, Korea

Received: October 10, 2017

Revised: November 19, 2017

Accepted: November 28, 2017

Copyright: © 2018 Korean Journal of Agricultural Science.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

「부정청탁 및 금품 등 수수의 금지에 관한 법률」(이하, 김영란법)은 공직자의 청렴도를 향상시키고 부정부패를 근절하기 위한 수단으로 2016년 9월 28일부터 시행되었다. 국제투명성기구(Transparency International)에 따르면, 우리나라의 공직자 기준 부패지수는 2015년 56점으로 전 세계 175개국 중 37위를 차지한 것으로 보고되었다. 1990년대 40점 수준에 비해 부패지수가 증가한 것으로 나타났기 때문에 공직자의 청렴수준이 향상되었다고 할 수 있으나, 덴마크, 핀란드 등 부패지수의 상위권을 차지한 나라를 기준으로 보면 아직까지 우리나라에 부정부패가 잔존하고 있다는 사실에 대해서는 논란의 여지가 없다.

김영란법의 시행으로 국민들 대다수가 사회가 보다 청렴해지는 것으로 평가하는 분위기다.

그런데, 부정부패를 척결하고자 하는 정부의 의지가 국내 농축산업이 타격을 받게 되는 아이러니한 상황이 벌어졌다. 특히 이러한 현상은 국내 축산분야 중에서도 한우산업에서 두드러지는 것으로 나타났다. GS&J (2016)는 김영란법 시행 이전, 추석이 다가오는 시기에도 한우 도축두수가 크게 감소하였으나 가격이 오르지 않고 있다고 보고하였다. Ekape (2016)에 따르면, 2016년 10월 1일 - 21일 한우 도축마릿수는 4만 682마리로, 전년에 비해 11%가 감소하였으나, 오히려 한우 1등급 평균 도매가격은 전년대비 4.5% 하락한 것으로 나타났다. Lee et al. (2017)에 따르면 김영란법 이후 농축산물에 대한 선물 수요는 24.4 - 32.3% 감소할 것으로 예상하였고, 농업생산액은 8.4 - 10.8% 감소하고, 한우생산액도 2,072 - 2,743억 원 감소할 것으로 전망하였다.

김영란법 시행 이후 축산분야에서 나타나는 이러한 반응은 시장개방 이후 그간 국내 축산업이 생존, 발전하기 위해 기울인 여러 노력들과 상반되는 결과를 초래하고 있다. 이러한 사실은, 농림축산식품부의 한우 산업의 생산 기반 마련 정책과 사육비용 지원 정책의 효과를 미미하게 만들 뿐만 아니라, FTA 피해보전제도를 통한 피해경감이 무의미해지는 상황까지도 벌어질 수 있음을 의미한다.

시계열 모형 중 단변량 변수를 대상으로 하는 ARIMA 모형을 이용한 선행연구들도 많이 있다. Yoon and Ahn (2013)은 경매 매출액 예측에, Jeon and Park (2011)은 국내 한우 사육두수 추정에, Kim (2007)은 양봉산업 분석에, Kim and Kim (2001)은 수산물 수입물량 예측에 ARIMA 모형을 이용하였다. ARIMA 모형은 단변량 분석에 이용된다. 그러나, 한우고기, 돼지고기, 닭고기 등은 서로 대체재로써 긴밀한 연관관계를 갖는다. 따라서 이러한 상호연관성을 고려해두어야 한다. Kim et al. (2015)는 주식시장 변동성 예측에, Kim (2011)은 도매시장의 출하주체별 판매가격 인과관계 분석에, Kim and Nam (2015)는 유통단계별 갈치가격의 인과성 분석에 VAR 모형을 이용한 바 있다.

시장에서 형성되는 가격은 공급상의 많은 요인에 의해 영향을 받는다. Eum et al. (2016)은 한우가 갖는 다양한 특징들이 한우의 가치에 영향을 미침을 보였다. 그런데 시장가격은 공급 측면의 변화에도 영향을 받지만 외부환경 변화에 따른 소비자들의 수요 변화에도 영향을 받는다(Lim and Park, 2017).

본 연구에서는 김영란법 시행 이후 소비자들의 수요 환경에 변화가 발생하였다는 가정하에 다변량 변수를 대상으로 하는 시계열 모형의 일종인 벡터자기회귀모형(vector auto-regressive, VAR)을 통해 축산물 시장에서의 가격 변화 여부를 설명하고자 한다.

Materials and Methods

김영란법 시행에 대한 이해

먼저, ‘김영란법’의 시행으로 축산물에 대한 수요가 감소한다면 국내 시장에서 축산물에 대한 수요는 D_0 에서 D_1 으로 이동한다(Fig. 1). 반면, 공급은 사양관리에 의해 사전적으로 미리 결정되는 측면이 많기 때문에 큰 영향을 받지 않으리라 가정하면 공급곡선은 S가 될 것이다. 축산물에 대한 수요 감소로 시장 균형점은 e_0 에서 e_1 으로 바뀐다. 즉, 시장 균형가격은 P_0 에서 P_1 으로 하락하고 거래 물량도 Q_0 에서 Q_1 으로 감소하게 된다. 만약 시장에서 김영란법 시행 이후 수요가 큰 폭으로 감소했다면 시장가격의 하락폭은 클 것이다. 반면, 시장에서 수요가 큰 변화가 없다면 시장가격 역시 큰 변화가 없을 것이다. 시장가격의 변동은 축종별로 상이할 것이다.

본 연구에서는 김영란법 시행에 따라 주요 축산물에 대한 수요 변화와 그에 따른 시장 가격 변화를 시계열 모형을 이용하여 분석하고자 한다. 김영란법의 시행이 한우 등 고가의 축산물에 보다 큰 영향을 미쳤다는 것이 시장의 반응이다. 그런데 축산물은 대체재로써 상호 긴밀한 연관성을 지니고 시장에서 가격이 형성된다. 따라서 본 연구에서는 이러한 축산물 가격 상호간의 연관성을 동시에 분석하기 위해 벡터자기회귀(VAR)모형을 이용하였다. 이하 분석에서는 축산물 중 대체성이 큰 한우, 돼지고기, 닭고기를 중심으로 김영란법 시행 이후 시장가격이 어떻게 변화하였는지를 분석하였다.

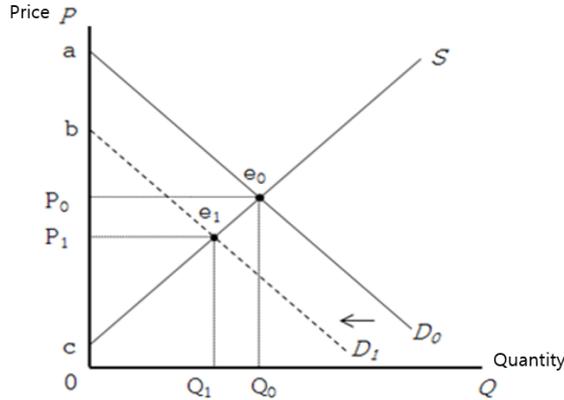


Fig. 1. Demand for meat is decreased due to the Law. D, S, Q, P, and e represent demand, supply, quantity, price and equilibrium point respectively.

연구방법

연구 방법론으로 시계열 분석방법인 벡터자기회귀모형(VAR)에 대해 설명하면 다음과 같다. 시계열분석기법은 다른 설명변수가 아닌 자신만의 과거변수로 현재의 값을 설명하는 것이다. 그런데, 이 과정에서 원래 변수가 불안정성을 가지고 있는지 검토하고 만약 있다면 이를 안정화시킨 후 분석에 사용해야 한다. 본 연구에서 다변량 시계열 모형인 VAR 모형은 주요 축종 3가지 도매시장 가격을 이용하여 아래 식 (1)과 같이 설정할 수 있다. 한우고기 도매가격, 돼지고기 도매가격, 닭고기 도매가격($P_{t,hanwoo}$, $P_{t,pork}$, $P_{t,chicken}$)은 하나의 벡터 X_t 를 이룬다. 현재 시기의 축산물가격벡터는 과거 시기의 축산물가격벡터 X_{t-j} 를 이용하여 설명할 수 있다. 즉, 현재의 한우고기, 돼지고기, 닭고기의 가격을 설명함에 있어서 이들 세 가지 변수들의 과거 시차변수를 설명변수로 하여 설명하는 것이다. 이 과정에서 만약 불안정시계열이 존재하고 공적분된 관계가 아니라면 안정시계열로 전환한 후 사용해야 한다. 이때 자기 과거 시차 k에 대한 최적시차는 AIC, SC, HQ 기준 등을 토대로 선정한다.

$$X_t = a + \sum_{j=1}^k b_j X_{t-j} + u_t, \quad X_t = \begin{Bmatrix} P_{t,hanwoo} \\ P_{t,pork} \\ P_{t,chicken} \end{Bmatrix} \quad (1)$$

사용자료

분석을 위해 사용된 자료는 다음과 같다. 한우고기, 돼지고기, 닭고기의 일별 도매가격자료를 사용하였다. 일별 도매가격자료는 축산물유통종합정보센터(축산물품질평가원)에서 제공하는 2012년 5월 18일에서부터 2017년 5월 30일까지의 일별 자료를 사용하였다. 이 중 휴일과 가격이 공표되지 않은 날 등을 빼고 모두 1,116개의 일별 자료가 사용되었다. 도매가격은 생산자 물가지수(2010 = 100)로 디스플레이트하여 사용하였다. 사용 자료에 대한 기초 통계량 요약은 Table 1과 같다.

Table 1. Basic information for the data used are shown.

Variable names	Content	Mean	Max.	Min.	S.D.	Unit	Source
NWPB_A	Hanwoo wholesale price	15,060	19,827	8,100	2,412	Won/kg	ekapepia
NWPP_A	Pork wholesale price	4,368	6,106	2,420	756	Won/kg	ekapepia
NWPC	Chicken wholesale price	3,134	4,250	2,190	413	Won/kg	ekapepia

Results and Discussion

단위근 검정

시계열 분석에서는 추정에 앞서 먼저 자료의 안정성을 검정해야 한다. 안정성 검정은 Augmented Dickey-Fuller test를 이용하였다. 안정성 검정결과는 아래 Table 2와 같다. 각 개별 자료는 특정한 추세를 갖지 않고 상수항을 포함하고 있어 그에 상응하는 검정값을 이용하여 단위근을 검정하였다. 먼저 한우 평균도매가격은 단위근을 갖는 것으로 나타나 불안정시계열로 판명되었다. 1계 차분한 결과 안정성을 갖는 것으로 나타나 이후 분석에서 1계 차분한 값을 사용하였다. 돼지고기와 닭고기 평균도매가격은 모두 안정 시계열로 나타나 그대로 분석에 사용하였다.

Table 2. Results for unit root test are shown.

Variable names	Content	Before differencing Null hypothesis	p-value ^z	After differencing Null hypothesis	p-value ^z
NWPB_A	Hanwoo wholesale price	It has unit root.	0.6856	It has unit root.	0.0000*
NWPP_A	Pork wholesale price	It has unit root.	0.0197*	-	-
NWPC	Chicken wholesale price	It has unit root.	0.0000*	-	-

^z * indicates statistically significant under 5 % significance level.

VAR 모형 추정

다음으로 VAR 모형의 과거시차에 대한 최적시차를 구하기 위해 최적시차테스트를 실시하였다(Table 3). 실시 결과, AIC 기준으로는 과거시차에 대한 최적시차가 9기로 나타났으나, SC와 HQ 기준으로는 최적시차가 5기로 나타났다. 본 연구에서는 과거에 대한 최적시차를 5기로 선정하여 VAR 모형을 추정하였다. 추정결과는 Table 4에 정리되어 있다.

Table 3. Results for optimal time lags test are shown.

Lag	AIC (Akaike information criteria)	SC (Schwarz criteria)	HQ (Hannan Quinn)
0	46.00333	46.01602	46.00811
1	39.20005	39.25081	39.21917
2	38.76812	38.85695	38.80158
3	38.67177	38.79869	38.71957
4	38.6371	38.80209	38.69924
5	38.59435	38.79741 ^z	38.67083 ^z
6	38.58966	38.83079	38.68048
7	38.58504	38.86425	38.6902
8	38.56887	38.88615	38.68836
9	38.56806 ^z	38.92341	38.7019
10	38.57241	38.96583	38.72058

^z Indicates optimal time lags.

Table 4. VAR (vector auto regression) estimation result are shown.

Variable names	D (NWPB_A*100/PPI) ²	NWPP_A*100/PPI ²	NWPC*100/PPI ²
D (NWPB_A (-1)*100/PPI (-1))	-0.286345 [-10.1477]	-0.020326 [-1.99306]	0.002079 [0.52961]
D (NWPB_A (-2)*100/PPI (-2))	-0.204442 [-6.94800]	-0.011179 [-1.05118]	0.005165 [1.26189]
D (NWPB_A (-3)*100/PPI (-3))	-0.133722 [-4.52019]	0.008242 [0.77084]	-0.002063 [-0.50126]
D (NWPB_A (-4)*100/PPI (-4))	-0.026411 [-0.99820]	0.057092 [5.97026]	-0.000974 [-0.26461]
D (NWPB_A (-5)*100/PPI (-5))	0.191156 [7.40896]	-0.001981 [-0.21245]	0.000257 [0.07153]
NWPP_A (-1)*100/PPI (-1)	1.256831 [15.7004]	0.776228 [26.8297]	-0.00427 [-0.38347]
NWPP_A (-2)*100/PPI (-2)	-0.968998 [-9.06823]	0.191151 [4.94958]	0.006005 [0.40396]
NWPP_A (-3)*100/PPI (-3)	-0.270925 [-2.43216]	0.063521 [1.57781]	-0.015284 [-0.98636]
NWPP_A (-4)*100/PPI (-4)	-0.126071 [-1.14123]	-0.09881 [-2.47488]	-0.019581 [-1.27424]
NWPP_A (-5)*100/PPI (-5)	0.120774 [1.38047]	0.053355 [1.68742]	0.031931 [2.62377]
NWPC (-1)*100/PPI (-1)	0.026505 [0.12776]	-0.0996 [-1.32832]	1.252091 [43.3855]
NWPC (-2)*100/PPI (-2)	0.062786 [0.18943]	0.161981 [1.35216]	-0.043171 [-0.93632]
NWPC (-3)*100/PPI (-3)	-0.231946 [-0.70273]	-0.063834 [-0.53511]	-0.16077 [-3.50157]
NWPC (-4)*100/PPI (-4)	-0.253588 [-0.76604]	-0.041892 [-0.35014]	-0.123059 [-2.67233]
NWPC (-5)*100/PPI (-5)	0.379493 [1.82643]	0.060773 [0.80929]	0.052506 [1.81663]
C	6.535439 [0.04961]	8.66961 [0.18211]	73.33885 [4.00247]

NWPB_A, Hanwoo wholesale price; NWPP_A, Pork wholesale price; NWPC, Chicken wholesale price; PPI, producer price index; C, constant term.

²t-values are calculated in parentheses.

추정결과 해석

VAR추정결과를 이용하여 김영란법 시행 전후 축산물 시장에서의 가격 변화를 분석하기 위해 앞에서 추정된 모형을 근거로 법 시행이 발효된 2016년 9월 1일부터 각 축종별 시장가격을 예측하였다. 실제 가격과 예측 가격과의 차이에 대해 살펴보았다(Fig. 2 - 4). 첫째, 축종별로 그 결과를 살펴보면, 2016년 9월 이후 한우고기는 실제치가 모형 예측치보다 현저하게 낮아지는 것으로 나타나 실제로 한우시장은 제도 시행 이후 시장가격이 낮아진 것으로 분석되었다. 둘째, 그림을 좀 더 정확하게 살펴보기 위해 Fig. 5 - 6에 실제치와 예측치 가격 간의 차이를 그려 보았다. 위 아래에 있는 굵은 선은 종속변수의 표준편차의 2배에 해당하는 선이다. 그리고 그림 가운데에 있는 회색구간이

2017년 1월(설명절)을 나타내는 기간선이다. 한우가격은 이 기간에 실제치와 예측치간의 차이가 이 범위보다 아래쪽에 위치하고 있다. 즉, 이 기간의 가격하락(가격변화)이 통계적으로 볼 때 실제 한우가격의 변동치를 고려한 95% 구간 밖에서 형성되고 있는 것을 확인할 수 있다. 반면, 돼지고기와 닭고기는 이 기간에 실제치와 예측치간의 차이가 이 범위 안에 들어있다. 즉, 돼지고기와 닭고기는 이 기간에 가격 패턴이 달라졌다고 보기 어려운 것이다.

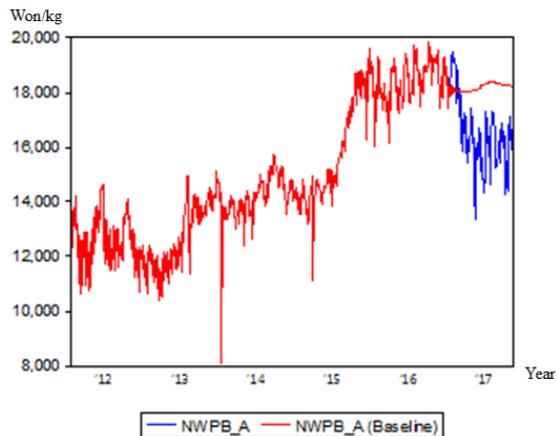


Fig. 2. Actual and forecasted prices (baseline) for Hanwoo are shown. NWPB_A indicates Hanwoo wholesale price.

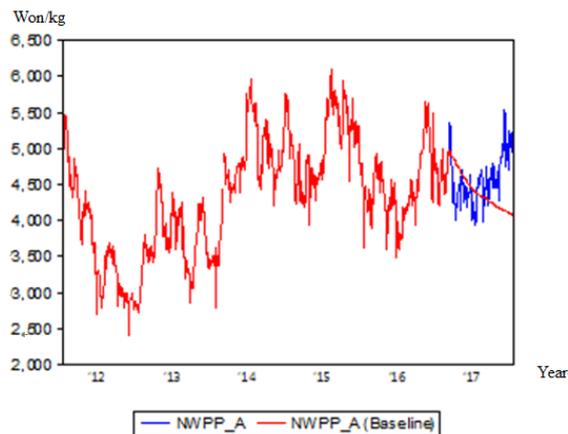


Fig. 3. Actual and forecasted prices (baseline) for pork are shown. NWPP_A indicates pork wholesale price.

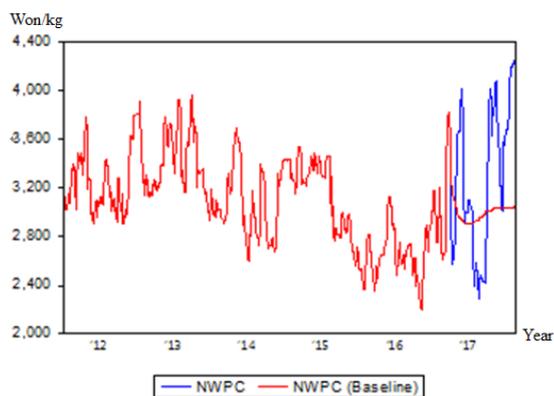


Fig. 4. Actual and forecasted prices (baseline) for chicken are shown. NWPC indicates chicken wholesale price.

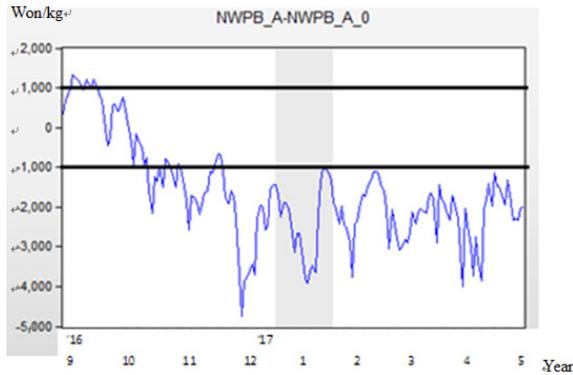


Fig. 5. Differences between actual and forecasted prices for Hanwoo are shown. Two thick horizontal lines indicate $2 \times$ standard deviations of the dependent variables. Shaded regions indicate New Year Season of 2017(solar and lunar). NWPB_A indicates Hanwoo wholesale price.

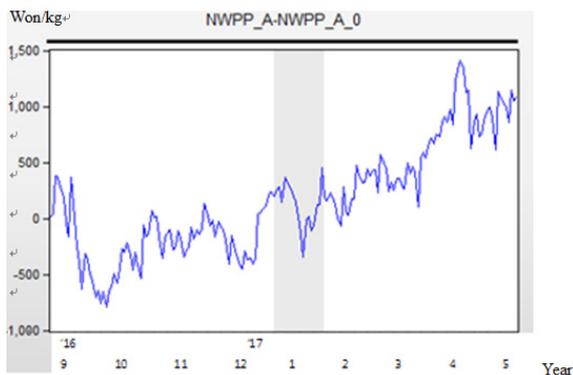


Fig. 6. Differences between actual and forecasted prices for pork are shown. Two thick horizontal lines indicate $2 \times$ standard deviations of the dependent variables. Shaded regions indicate New Year Season of 2017(solar and lunar). NWPP_A indicates pork wholesale price.

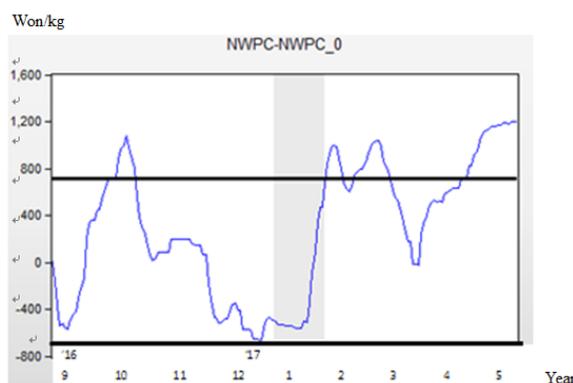


Fig. 7. Differences between actual and forecasted prices for chicken are shown. Two thick horizontal lines indicate $2 \times$ standard deviations of the dependent variables. Shaded regions indicate New Year Season of 2017(solar and lunar). NWPC indicates chicken wholesale price.

셋째, 선물수요가 큰 설명절에 국한하여 제도 시행이 이 기간에 얼마나 영향을 미쳤는지 알아 보았다. 가장 큰 영향을 받은 한우고기의 시장가격이 어떻게 변했는지 확인해 보았다(Fig. 5). 한우가격 실제치와 예측치간의 차이가

9월에는 뚜렷하게 나타나지 않고 있다. 즉, 제도가 9월 말에 시행되어서 그 이전에는 실제치와 모형 예측치간에 차이가 통계적으로 없는 것으로 보인다. 2016년 추석(9월15일)은 법 시행 이전이어서 법의 영향을 크게 받지 않은 것으로 보인다. 그러나, 10월부터 이러한 차이는 점점 더 벌어져 실제가격이 모형에서 예측한 것 보다 많이 낮게 관찰되었다. 특히, 선물수요가 큰 2017년 1월 설명절을 전후해서 실제치가 모형 예측치보다 현저히 낮아 법 시행이 한우 시장가격에 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 크리스마스 연말 수요가 몰리는 2016년 12월에도 한우 가격이 많이 하락한 것을 관찰할 수 있다. 반면, 돼지고기와 닭고기는 동 기간에 특별한 가격 변화가 관찰되지 않았다. 연구 분석결과를 종합해보면, 서론에서 여러 자료들이 지적한 것처럼 김영란법 이후 한우에 대한 명절 선물 수요가 감소한 것도 가격 하락의 한 원인으로 추론할 수 있다. 그러나, 다른 축종인 돼지고기와 닭고기에서는 이러한 경향이 뚜렷이 보이지 않고 있다. 물론, 이러한 추론은 시계열의 연속선상에서 분석한 결과를 토대로 이끌어낸 것이다. 시계열이 갖는 분석상 특성을 감안할 때, 일반 경제모형으로 접근할 경우 여타 변수들, 예를 들면, 물량, 다른 경제요인, 시장상황 변화 등을 고려할 경우 원인 변수에 대한 보다 과학적인 규명이 이루어질 수 있을 거라 생각되며 이는 추후 연구로 남겨두고자 한다.

Conclusion

이 연구에서는 「부정청탁 및 금품 등 수수의 금지에 관한 법률」 시행이 국내 축산물 시장과 가격에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 국내 주요 축종 중에서 대체성이 큰 한우, 돼지, 닭(육계)을 중심으로 제도 시행 전후의 이들 가격에 어떠한 변화가 있었는지를 실증 분석하였다. 분석을 위해서 축산물유통종합정보센터(축산물품질평가원)에서 제공하는 2012년 5월 18일에서부터 2017년 5월 30일까지의 일별 도매가격 자료를 사용하였다. 분석방법으로는 세 가격 자료가 모두 긴밀하게 상호 연관되어 있기 때문에 시계열 분석기법 중에서 벡터자기회귀모형(VAR)을 사용하였다.

모형 추정에 앞서 단위근 검정을 한 결과, 한우 도매가격은 단위근이 있는 것으로 판정되어 차분하여 사용하였다. 돼지고기와 닭고기 도매가격은 단위근이 의심되지 않아 그대로 사용하였다. 다음으로 VAR 모형의 최적시차를 검정한 결과 5기가 가장 적절한 것으로 분석되었다. VAR 모형에서는 과거의 최적시차를 5기로 하여 최종 모형을 추정하였다. 분석 결과, 한우 도매가격은 2016년 9월 제도 시행 이후부터 모형 예측치보다 실제 가격이 현저하게 낮은 것으로 나타나 제도 시행 이후에 한우시장가격이 크게 하락한 것으로 나타났다. 반면, 돼지와 닭고기 도매가격은 가격변화가 제도 이전에 비해 나타나지 않은 것으로 관찰되었다.

분석결과를 통해 볼 때, 김영란법 시행 이후 최근 축산분야 특히 한우 분야에서의 시장 가격 하락을 확연하게 관찰할 수 있었다. 향후 투명사회로 가기 위한 법제정의 취지와 국내 축산업 발전과 보호를 위한 정책적인 배려가 조화를 이루어야 할 것으로 보인다.

본 연구는 시계열 분석 모형으로 시장가격에 영향을 미치는 경제변수를 고려하지 않은 태생적 한계가 있다. 세 축종간에 영향을 미치는 모든 경제변수를 고려하고 특히 해외 상황 등(수출입량, 환율변동, 국제곡물가격 변동 등)을 고려하는 연립방정식 체계가 추정된다면 본 연구와 더해 제도의 효과를 더욱 객관적으로 검증할 수 있을 것이다. 이는 추후 연구과제로 남겨두고자 한다.

Acknowledgements

본 연구는 2016년도 경상대학교 발전기금재단 재원으로 수행되었다.

References

- Ekape. 2016. Strategic plan for responding to Anti-corruption law. Accessed in <http://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=104306> on 2 November 2016.
- Eum SH, Park HR, Seo JY, Cho SK, Kim BW. 2016. Contribution analysis of Hanwoo carcass traits on unit price in national slaughter house. *Korean Journal of Agricultural Science* 43:603-611. [in Korean]
- GS&J. 2016. Anti-corruption law decreases Hanwoo consumption. Accessed in <http://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=102974> on 24 August 2016.
- Jeon SG, Park HU. 2011. Estimation of the number of Korean cattle using ARIMA model. *Journal of Agriculture and Life Science* 45:115-126. [in Korean]
- Kim CH, Nam JO. 2015. A causality analysis of the hairtail price by distribution channel using a VAR. *Journal of Fish and Business Administration* 46:93-107. [in Korean]
- Kim DH. 2011. An analysis of price relationships of major selling bodies in Garak Wholesale Market. *Korean Journal of Food Marketing Economics* 28:131-149. [in Korean]
- Kim DH, Kim JS, Chung SK. 2015. An evaluation of forecasting performances of stock market volatility based on VAR. *International Area Studies Review* 19:207-229. [in Korean]
- Kim KS, Kim WK. 2001. A study on forecasting the domestic imports of sea-food. *Marine Research* 15:15-20. [in Korean]
- Kim SK. 2007. The role of agricultural cooperative under the forecast of Korean apiculture by the ARIMA model. *Korean Cooperative Research* 25:183-210. [in Korean]
- Lee YS, Min GT, Park SJ, Lee HW, Park HU, Byeon SY. 2017. Effects of anti-corruption law on agro-food sector and policy paradigm change. pp.11-30. Korea Rural Economic Institute. Naju, Korea. [in Korean]
- Lim KT, Park JH. 2017. Consumers' awareness and behavior intention on meat consumption according to climate change. *Korean Journal of Agricultural Science* 44:296-307. [in Korean]
- Yoon HJ, Ahn JK. 2013. Forecasting horse-race sales using ARIMA model. *Korean Journal of Sports Management* 18:1-10. [in Korean]