

토마토의 유통단계 간 인과성 및 비대칭적 가격 조정 연구

김기환* · 강창수**

Causality and Asymmetric Price Transmission in the Distribution Channel of the Tomato Market in Korea

Kim, Gi-Hwan · Kang, Chang-Soo

The purpose of this study is to explore the dynamic properties of causality and asymmetric price transmission in the distributional channel of the tomato market in Korea. Using the wholesale and retail price series of the tomato market, we obtain the following results. First, the price transmission mechanism reveals the causal relationship channeling from the wholesale price to the retail price. Second, we find an asymmetric price transmission from the analysis using the threshold partial adjustment model. The retail price responds strongly when the wholesale price increases. On the other hand, the retail price shows sluggish adjustment when the wholesale price decreases.

Key words : *asymmetry, causality, price transmission, threshold partial adjustment*

I. 서 론

토마토는 인류가 유사 이래 가장 많은 양을 소비한 채소이며, 현재도 세계인이 가장 많이 소비하고 있다. FAO에 따르면 전 세계 인구 1명당 연간 토마토 소비량은 15 kg이며, 그리스의 경우, 연간 1인당 140 kg을 소비하고 있다. 한국의 경우도 2002년부터 토마토 소비가 촉진되고 이에 따라 토마토 생산량도 증가되는 경향을 보이고 있다. 2002년 당시 한국의 연간 1인당 토마토의 소비량은 5 kg에 불과하였으나 2007년 11.4 kg으로 최고조에 달했다. 그리고 현재도 약 9.4 kg의 소비량을 보이고 있다. 이와 같은 이유는 TIS (Tomato Infor-

* 숭의여자대학교 겸임교수

** Corresponding author, 한국농수산대학 농수산가공학과 교수(cskang0641@korea.kr)

mation Services)가 2011년에 보고하였듯이 토마토가 대표적인 헬스푸드, 또한 슈퍼푸드로서 건강한 먹거리 문화가 강조되고 있는 현대 사회에 알맞은 영양적 가치를 주기 때문이다. 이에 정부도 파프리카 이후 수출 전략 품목으로 토마토에 대한 지원을 아끼지 않고 있으며 토마토의 주 재배시설인 시설원에 설비의 현대화 사업을 추진하는 등 지원규모를 늘이고 있다.

국내 토마토 생산의 경우, 이러한 정부의 지원에 힘입어 2010년부터는 노지재배가 사실상 이루어지지 않고 있다. 이것은 토마토가 이제는 기후에 영향을 거의 받지 않는 시설원예작물의 대표적인 품목이며, 연중 소비가 가능한 품목이 되었음을 의미한다. 또한 통계청에 따르면 생산면적에 있어서도 노지재배면적이 없어졌음에도 불구하고 노지재배가 잔존하고 있던 마지막 해인 2009년 6,188 ha에서 2015년 6,976 ha로 오히려 늘어났으며, 생산량 또한 2009년 383,768톤에서 2015년 456,982톤으로 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 결국 토마토는 이제 한국 국민에게서도 없어서는 안 될 중요한 채소가 되었음을 의미한다.

또한 토마토는 수출 및 소득 증대 품목으로서의 가치도 지니고 있다. 과거 대일 수출에 있어 시설원예 작물 중 파프리카의 비중이 가장 높음을 보였으나, 2002년 이후 일본의 농산물 안전성 검사 강화로 급격히 줄어들었다. 이에 기존 시설을 보유하고 있던 많은 파프리카 농가들은 경제적으로 큰 타격을 입었다. 이 뿐만 아니라 한국산 파프리카에 대한 부정적인 인식도 일부 남아 농가들은 다른 작물로의 대체를 고민하게 되었다. 결국 많은 시설원예 작물 생산농가들은 동일한 시설과 재배방식을 활용할 수 있는 토마토에 관심을 가졌고 이에 토마토의 생산 저변 확대도 일어나 앞으로의 수출 전략 품목으로서도 기대하는 바가 커지게 되었다. 이처럼 크게는 농업, 세부적으로는 시설원예 작물로서 중요성이 날로 커져가고 있는 토마토에 대해 아직까지 유통 방면에 있어 많은 연구가 행해지지 않았다.

본 연구의 분석 중심인 토마토의 유통단계는 산지를 포함하는 도매시장과 소비지시장인 소매시장이다. 유통단계에서 가격은 서로 일정기간 내에서 영향을 주고받는다. 이에 유통단계에 대한 토마토 가격의 동태적 인과성 분석을 실시하면 각 유통단계의 개별 가격 간에 상호작용을 확인할 수 있다. 또한 유통단계에서의 가격전달은 비대칭적일 수 있으며, 이는 농산물의 수급상황에 의한 가격변화가 다음 단계가격에 효율적으로 전달되는지에 대한 의문을 가지게 한다. 이와 같은 가격 전달의 비대칭은 가격상승이 더 잘 전달되는 비대칭뿐 아니라, 가격하락이 더 잘 전달되는 비대칭도 발생할 수 있으며 이를 각각의 상태로 규정 한 비대칭적 가격 조정의 분석은 가격전달과정에서 가격 상승과 가격 하락 시 가격전달이 서로 다르게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 본고의 비대칭적 가격 조정 분석 대상인 토마토는 생산에 있어서 노지재배가 완전히 사라지고 전량 시설재배를 함으로써 환경에 대한 제어가 기타 농산품에 비해 유리하여 공급측면에서 과거에 비해 변동성이 상당히 낮아질 수 있는 특성을 가지고 있다. 하지만 그럼에도 불구하고 유통측면에서는 기존 유통업자들의 시장개입 등으로 인해 유통단계별 가격 등락에 있어 비대칭적 가격 등락 현상이 나타날

수 있다.

지금까지 언급한 것과 같이 농산물을 중심으로 한 동태적 인과성 및 비대칭적 가격 조정 분석에 관한 연구는 중요 연구주제 중 하나이며 국민 식생활에 있어 지속적으로 중요성이 커지고 있으며 연중 생산·유통이 되는 시설원예의 대표적인 품목에 대한 연구로서 의미가 있는 있다고 판단된다. 또한 방법론에 있어서 기존 문헌들이 비대칭적 가격 분석에 있어 대부분 사용 자료가 비정상시계열임을 보여 VECM을 중심으로 분석한 것과는 달리 본 연구의 중심인 토마토는 정상 시계열의 특성을 보여 부분조정모형을 확장한 분계부분조정모형을 사용하여 비대칭적 가격 조정에 대한 분석을 실시하는 점에서 다른 연구와 차별성을 갖는다.

II. 토마토시장 현황

국내 토마토시장은 다수의 농가에 의해 소규모 분산 생산되는 특징을 가지고 있으며 이에 수집과정이 필요하다. 이에 산지수집시장 및 도매시장과 최종소비자에게 분산시키는 소매시장으로 구분 할 수 있다.

국내 토마토의 생산동향은 Table 1과 같다. 토마토의 재배면적은 1996년 4,044 ha에서 2005년 6,749 ha로 증가함을 보였고 이후 감소하다가 2015년 6,976 ha 역대 최고의 재배면적을 보였다. 생산량 또한 2015년 기준 456,982톤으로 역대 가장 높은 생산량을 기록하였다. 세부적으로 살펴보면 노지토마토의 경우, 2010년부터 사실상 재배면적 및 생산량 모두 집계되지 않고 있다. 이는 농가 스스로가 경쟁력 증대를 위해 더 이상 토마토의 노지 재배를 선호하지 않는 것으로 판단된다. 이는 환경에 대한 제어가 가능한 시설원예 재배 방식으로 바뀌었음을 의미한다. 결국 시설재배의 경우, 생산량과 면적에서 모두 증가하는 것으로 나타났다.

Table 1. Tomato production trend

	1996	2001	2005	2010	2015
Total cultivation area (ha)	4,044	3,348	6,749	5,270	6,976
Output (ton)	222,943	205,763	438,991	324,806	456,982
Cultivation area (field) (ha)	216	130	256	0	0
Output (ton)	7,187	5,532	11,773	0	0
Cultivation area (structural) (ha)	3,828	3,218	6,493	5,270	6,976
Output (ton)	215,756	200,231	427,218	324,806	456,982

Source : Statistics Korea (www.kosis.kr)

Ⅲ. 선행연구

본 논문의 분석 주제와 관련한 연구 문헌은 다음과 같다.

농산물 유통단계별 인과성 분석에 대한 연구로는 Kwon과 Choi (1998), Lee (2001), Ahn 등(2002), Choi와 Kim (2007), Kim과 Nam (2015) 등이 있다. Kwon과 Choi (1998)의 경우, 축산물에 대하여 도매시장의 통합성과 가격의 동태적 연관성에 관한 분석을 VAR과 VECM 방법을 활용하여 실시하였다. 연구 결과, 돈육은 도매시장 간 공적분 관계가 존재하고, 육우의 경우 시장 간 공적분 관계가 나타나지 않았다. 또한 서울 도매시장의 가격이 지방 도매시장의 가격변동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. Lee (2001)의 경우, 돈육의 가격자료를 이용하여 돈육 가격변동요인을 분석한 결과, 사료비와 유통가격이 주요 원인임을 확인했다. Ahn 등(2002)는 양념채소류를 중심으로 분석하였으며, 변이계수와 가격시계열의 정상성 여부를 이용하여 마늘 및 양파는 수입개방 이후 연평균가격의 불안전성이 감소하였으며, 이들에 대한 주요 가격변동 요인은 수입이 아닌 국내생산량 변동이었음을 확인했다. Choi와 Kim (2007)는 VECM을 이용하여, 참외의 산지시장 가격과 소비시장 가격의 균형 관계를 장·단기에 걸쳐 분석하였으며 참외의 산지가격이 도매가격을 선도할 수 있음을 확인하였다. Kim과 Nam (2015)의 경우, VAR모형을 이용하여 갈치의 유통단계별 인과관계를 격주 간 가격 자료를 이용하여 분석, 유통단계별 가격 간에 어떠한 인과관계를 맺고 있는지에 대해 동태적으로 분석하였다.

다음은 농산물의 유통단계별 가격비대칭에 관한 관련 연구로서 Sim 등(2006), Ahn (2007), Kim과 Kim (2009), Kang (2009), Hwang과 Park (2013), Kim과 Seo (2017)이 있다. Sim 등 (2006)는 비대칭 오차수정모형을 사용하여 육우, 돈육, 계육, 계란에 대한 가격전이의 비대칭성을 분석하였으며, Ahn (2007)은 시차를 고려한 비대칭적 가격 전이 분석모형을 이용하여 마늘과 양파에 대한 가격전이 비대칭성을 검증하였다. 또한 Kim과 Kim (2009)는 과일류와 채소류 농산물을 대상으로 비대칭적 가격전이 현상을 분석하였으며, Kang (2009)은 농산물 생산액 상위 21개 품목을 대상으로 비대칭적 가격전이 현상을 확인하였다. Hwang과 Park (2013)는 국내 육계와 계란의 가격자료를 활용하여 유통단계별 비대칭적 가격전이 현상에 대해 분석하였고, Kim과 Seo (2017)는 사과를 중심으로 도매와 소매단계에서의 가격비대칭 현상을 분계부분조정모형을 통해 분석하였다.

국외 연구로는 Von Carmon-Taubadel (1998)은 ECM 모형을 이용하여 독일의 돈육 시장을 대상으로 장기적인 비대칭적 가격전이 현상을 확인하였으며, Hassounch 등(2010)은 스페인 우시장에서 소의 산지가격과 소매가격 사이의 가격관계 및 비대칭 현상에 대해 분석하였다. 또한 Nakajima 등(2011)은 TAR (Threshold Autogressive) 모형을 이용하여 미국 내 대두 유통가격과 미국의 대두 수출가격 간에 비대칭 가격전이 현상에 대하여 연구하였으며, Weldesenbet (2013)는 슬로바키아의 우유시장을 대상으로 유통단계별 비대칭 가격전이에

관하여 분석하였다.

IV. 분석 방법

본 연구는 가격조정의 비대칭성을 설명하기 위하여 부분조정모형을 확장하도록 한다. Nerlove (1956)의 부분조정모형은 다음과 같다.

$$y_t^* = \mu + \beta x_t \tag{1}$$

$$y_t - y_{t-1} = \rho(y_t^* - y_{t-1}) + u_t, (0 < \rho \leq 1) \tag{2}$$

식 (1)에서 y_t 는 소매가격, x_t 는 도매가격을 μ 는 유통에 있어서의 마진을 의미하며, 이에 y^* 는 적정한 마진이 반영되어 있는 균형가격을 나타낸다. 그리고 ρ 는 조정계수를 나타낸다. 조정계수가 1에 가까울수록 신속한 가격 조정이 이루어지고, 반대로 0에 가까울수록 조정은 천천히 이루어진다.

Nerlove (1956)의 부분조정모형은 가격조정이 동일한 계수를 갖고 이루어진다. Caballero와 Engel (1992)는 부분조정모형의 확장에 대하여 다루고 있다. 상태에 따라 가격조정이 다르게 나타날 수 있으므로 본 연구에서는 다음과 같이 부분조정모형을 확장한 분계부분조정모형(Threshold Partial Adjustment Model)을 분석에 적용하고자 한다.

$$\Delta y_t = \rho_1(\mu + \beta x_t - y_{t-1}) \cdot 1(s_t \leq \gamma) + \rho_2(\mu + \beta x_t - y_{t-1}) \cdot 1(s_t > \gamma) + u_t \tag{3}$$

$$s_t = y_t^* - y_{t-1} \tag{4}$$

식 (3), (4)에서 균형가격 y_t^* 와 전기의 가격 y_{t-1} 의 차이를 상태변수 s_t 라고 하면 상태변경 모수 γ 에 따라 두 개의 상태를 가지며, 상태 1에서 $s_t \leq \gamma$ 이고 상태 2에서는 $s_t > \gamma$ 이다. 여기서 $1(\cdot)$ 는 지시함수이다. 조정계수는 상태 1에서 ρ_1 이고 상태 2에서 ρ_2 이다. 만일 상태에 무관하게 동일한 조정계수를 갖는다면 분계부분조정모형 (3)은 선형부분조정모형 (2)과 동일하다.

V. 분석 자료

본 연구에 사용된 자료는 한국농수산식품유통공사 농산물 유통정보 KAMIS에서 추출한

자료이다. 본 연구에서는 전체자료의 기간 중 토마토의 연중 유통이 이루어진 2003년 1월을 시작으로 가장 최근인 2017년 12월까지의 공영도매시장 및 소매자료를 사용하였다. 본 가격변수를 실질변수로 변환하기 위해 통계청에서 제공하는 신선식품 CPI 중 토마토 품목의 CPI를 이용하였고, 계절조정의 경우, X-12-ARIMA와 TRAMO-SEATS의 장점을 모아 만든 방법인 Census X-13을 사용하였다. 또한 원자료의 경우, 도매 및 소매가격의 자료는 모두 10 kg 단위로 환산하여 사용하였다. 도매가격의 경우, 시설원예작물의 특성상 전국에서 고르게 재배되는 특성을 고려하여 전국공영도매시장 자료를 선택하여 사용하였다. 또한 소매가격의 경우, 전국 17개 지역의 대형유통업체 및 지역 주요 전통시장가격의 평균 자료를 사용하였다. 이와 관련된 주요 변수의 기초 통계는 아래와 같다.

Table 2. Basic statistics

(Unit : Won/10kg)

	Wholesale price	Retail price
Average	23197.19	41626.76
Median	23064.77	41289.63
Maximum	40620.14	72148.32
Minimum	16197.81	33433.91
Standard Deviation	3667.443	4865.210
Skewness	0.97	2.77
Kurtosis	6.16	16.74
Observation	168	168

Table 2를 살펴보면 도매가격과 소매가격은 큰 차이를 보이고 있다. 2014년 한국농수산물유통공사에 따르면 주요 농산물에 대한 유통마진율은 평균 43% 수준이며, 유통마진의 약 2/3는 농산물 유통과정에 소요되는 비용으로 보고되고 있다. 이에 본고에서 사용한 유통단계 간 가격의 차이는 약 44%로 일반적으로 알려진 수준을 보이고 있다.

VI. 분석 결과

1. 단위근 검정 및 인과성 분석

Table 3은 주요 변수들의 정상성을 분석한 결과이다. 분석 결과 ADF 검정에 의해 주요

변수 모두 단위근이 존재하지 않음을 보였다. 또한 KPSS 검정을 통하여 주요 변수들이 정상적 시계열임을 확인하였다.

Table 3. Unit root test

Classification		ADF (Intercept)	KPSS (Intercept)
Wholesale price (Level)	t-Statistic (ADF) LM-Statistic (KPSS)	-8.531	1.025
	p-value (ADF) 1% level (KPSS)	0.000	0.739
Retail price (Level)	t-Statistic (ADF) LM-Statistic (KPSS)	-5.663	1.617
	p-value (ADF) 1% level (KPSS)	0.000	0.739

Table 4는 인과성 분석에 관한 결과이다. 인과성 분석은 기본적으로 토마토의 유통단계 간에 가격이 전달되는 방향을 알기 위함이며, 앞선 분석모형에서 밝혔듯이 Grnager 인과성 검정법을 이용하였다. 이 때 인과성 검정을 위한 분석을 통한 적정시차는 AIC와 SC 값을 고려하여 lag 2로 선택되었다.

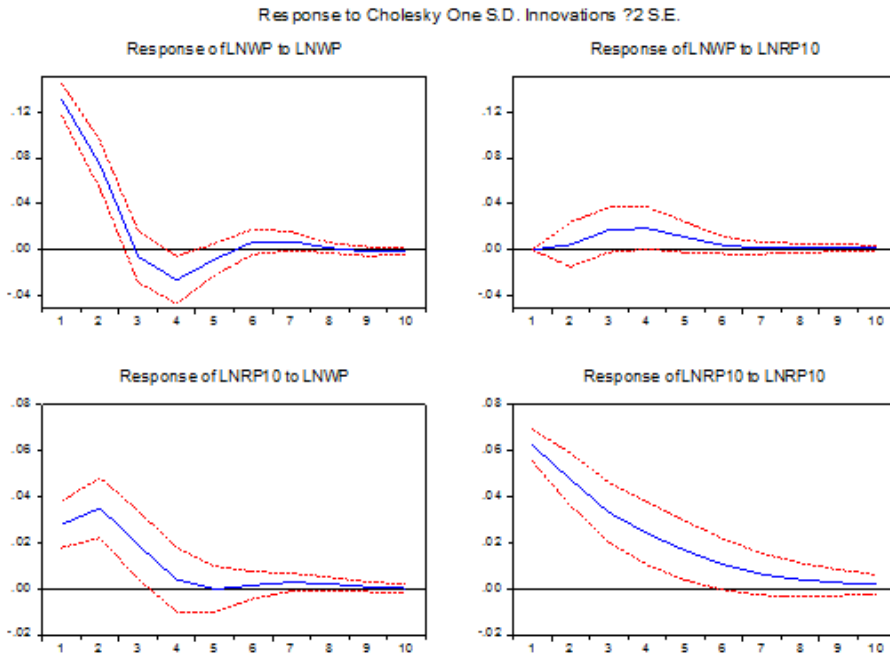
Table 4. Result of the causality test

Null hypothesis	stat	prob	df
Retail prices do not affect wholesale prices.	2.212	0.112	2
Wholesale prices do not affect retail prices.	4.642	0.011***	2

분석 결과를 살펴보면 귀무가설 ‘도매가격은 소매가격에 영향을 미치지 않는다.’가 1% 유의수준에서 기각되었으므로 도매가격은 소매가격에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 반대의 경우에는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 도매시장단계에서 가격이 형성 되면 소매시장에서는 이를 반영한 판매가격이 결정되지만 소매시장 가격의 결정이 도매시장 가격 결정에 영향을 미치는 것은 아님을 의미한다.

Fig. 2는 VAR모형을 이용한 충격반응함수의 결과이다. 이를 살펴보면 소매가격에 충격이 왔을 때, 도매가격은 유의한 반응이 없는 수준을 보이며, 반대로 도매가격에 충격이 왔을 때는 소매가격이 3기까지 유의한 영향을 보이고 있다. 결국 소매가격은 도매가격에 영향을 미치지 못하는 반면 도매가격은 소매가격에 영향을 준다는 것을 의미하며, 앞선 인과성 검정의 결과와 같음을 보이고 있다. 그림에서 점선은 충격반응에 대한 95% 신뢰구간이다.

Table 5는 예측오차에 대한 분산분해분석을 보인다. 각 변수 모두 자기오차에 의해 설명되는 부분이 많았으며 이를 세부적으로 살펴보면 도매가격은 96.64%로 자신의 오차에 의해 설명되며, 소매가격의 경우에는 이보다는 낮은 77.43%를 보였다. 또한 소매가격은 도매가격에 22.56%의 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.



Note : LNWP : Wholesale price, LNRP : Retail price

Fig. 1. The results of the impulse response analysis.

Table 5. The results of the variance decomposition analysis

Period	Wholesale price			Retail price		
	S.E.	Wholesale	Retail	S.E.	Wholesale	Retail
1	0.130791	100	0	0.068456	16.76602	83.23398
2	0.150375	99.91028	0.08972	0.090486	24.72781	75.27219
3	0.151483	98.60486	1.395138	0.098258	24.71767	75.28233
4	0.154874	97.19943	2.800568	0.101231	23.4385	76.5615
5	0.155478	96.72618	3.273819	0.102581	22.8261	77.1739
6	0.155685	96.67468	3.32532	0.103123	22.61031	77.38969
7	0.155866	96.675	3.325001	0.103352	22.58623	77.41377

Wholesale price				Retail price		
Period	S.E.	Wholesale	Retail	S.E.	Wholesale	Retail
8	0.155882	96.6663	3.333702	0.103448	22.58588	77.41412
9	0.155898	96.65511	3.344892	0.103485	22.57593	77.42407
10	0.155907	96.64938	3.350625	0.103502	22.56915	77.43085

2. 비대칭적 가격 조정 분석

상태변경(threshold) 모수 γ 는 그리드 탐색(grid search) 방법으로 추정하였다. 주어진 γ 에 대하여 추정식의 오차제곱 합(Sum of the squared residuals)을 계산하여 이를 가장 작게 만드는 γ 를 탐색하였다. 이에 상태변경 모수 γ 는 0.141로 추정되었다. 다음 Table 6은 분계부분조정모형 식 (3)을 이용하여 분석한 결과이다.

Table 6에서 ρ_1, ρ_2 는 각각의 조정되는 속도를 나타내며, 값이 클수록 속도가 빠름을 의미한다. 이는 도매가격이 상승하는 국면인 상태 2에서 소매가격의 조정이 상대적으로 신속하게 이루어지고, 도매가격이 하락하는 국면인 상태 1에서 소매가격의 조정이 천천히 이루어짐을 보였다. μ 는 상수항을 나타내고 유의함을 보였고 β 의 경우, 1이라면 동행함을 나타내는 것인데 본 계수 값은 이와 차이가 있다. 이는 토마토의 도매가격 하락 시 소매가격이 상승할 수도 있는 부의 관계를 가질 수도 있음을 의미한다. 토마토의 경우, 공급측면에 있어

Table 6. Threshold partial adjustment model

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ρ_1	0.251	0.042	5.897	0.000
ρ_2	0.756	0.131	5.760	0.000
μ	4.342	0.837	5.187	0.000
β	0.620	0.082	5.760	0.000
R-squared	0.385	Mean dependent var		-0.002
Adjusted R-squared	0.374	S.D. dependent var		0.081
S.E. of regression	0.064	Akaike info criterion		-2.632
Sum squared resid	0.670	Schwarz criterion		-2.557
Log likelihood	228.784	Hannan-Quinn criter.		-2.601
Durbin-Watson stat	1.67			

변동성이 큰 노지재배가 사라지고 환경에 제어가 일부 가능한 재배방식인 시설원예로 바뀌었고 이로 인해 과거에 있던 공급에 대한 변동성이 낮아진 것으로 판단된다. 하지만 그럼에도 불구하고 유통업자의 시장 개입 등 유통단계 간 가격에 대한 변동성이 완전히 제거된 것은 아니다. 그렇기 때문에 이와 같은 결과로 나타났다고 판단된다.

Table 7은 조정속도의 차이를 알기 쉽게 반감기로 추정한 결과이다. 상태 1의 반감기는 2.4개월로 상태 2의 반감기에 비하여 긴 것으로 추정되었다.

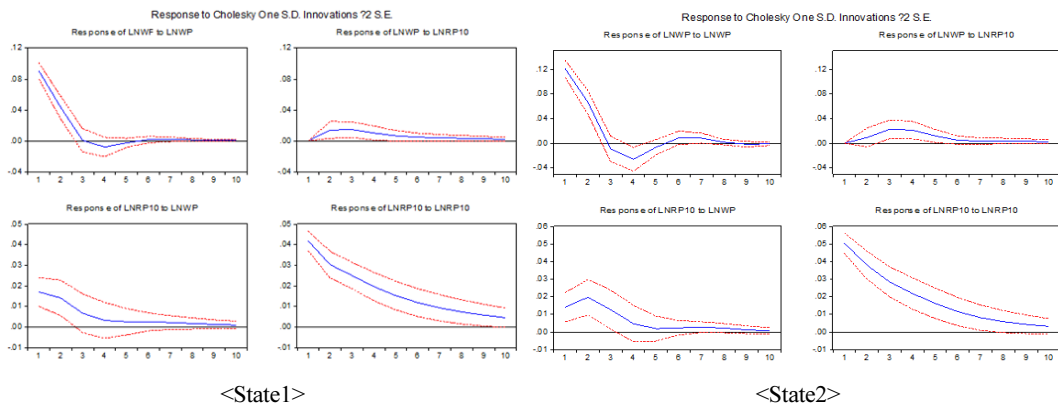
Table 7. Estimation of half life

State	ρ	Half life	
State 1	0.251	2.391	2.4 Month
State 2	0.756	0.491	0.5 Month

Table 8은 Table 6에서 도출한 양측의 조정되는 속도를 나타내는 ρ_1, ρ_2 가 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 것을 확인하기 위해 비선형성 검정을 실시한 결과이다. 분석 결과, 귀무가설인 $\rho_1 = \rho_2$ 을 기각하므로 상태에 따라 조정 속도가 다를 것을 확인하였다.

Table 8. Test of threshold partial adjustment

Null hypothesis : $\rho_1 = \rho_2$			
Test Statistic	Value	df	Probability
Statistic of Wald	13.498	1	0.0002



Note : LNWP : Wholesale price, LNRP : Retail price

Fig. 2. Result of impulse response analysis : State1 & State2.

Fig. 2은 분계부분조정모형의 상태에 따라 충격반응분석을 보여준다. 왼쪽에 있는 상태 1을 살펴보면 도매가격이 하락하는 상태 1에서, 우측 상단 그래프와 같이 소매가격이 도매가격에 3기까지 영향을 주며 이후에는 유의하지는 않은 것으로 나타났고 좌측 하단 그래프에서 도매가격은 소매가격에 2기까지 영향을 주는 것으로 나타났다. 오른쪽에 있는 도매가격이 상승할 때의 국면인 상태 2에서 우측 상단 그래프를 보면 소매가격은 도매가격에 유의한 영향을 주기 어려운 것으로 나타났고 좌측 하단 그래프에서 도매가격은 소매가격에 3기까지 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 각 상태 국면에 따라 유통단계 간 가격이 서로 상이한 영향이 줄 수 있음을 보인 것이다.

Ⅶ. 요약 및 결론

본 연구는 생산과 유통에 있어 중요성이 증대되고 있는 토마토를 중심으로 농산물 유통단계 중 도매시장과 소매시장에서 나타나는 가격에 대하여 동태적 인과성 및 비대칭적 가격 조정에 관한 분석을 실시하였다. 이에 대한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 토마토의 도매가격과 소매가격에 대하여 인과관계 검정을 살펴보면 도매가격이 소매가격에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 충격반응분석의 결과 또한 소매가격에 충격이 왔을 때, 도매가격은 거의 반응이 없는 수준을 보이며, 도매가격에 충격이 왔을 때는 소매가격이 3기까지 정(+)의 반응을 보였다.

둘째, 토마토의 도매시장과 소매시장의 가격은 비대칭적 가격 전달을 보인다. 도매가격이 상승하는 국면에서 소매가격의 조정이 상대적으로 신속하게 이루어지고, 도매가격이 하락하는 국면에서 소매가격의 조정이 천천히 이루어지는 비대칭적인 관계를 보이는 것으로 나타났다.

본 연구에서 분석된 결과는 도매시장 가격은 소매시장 가격 형성에 영향을 미치며, 가격 하락과 가격상승 국면을 구분한 분석에 있어서는 비대칭적 가격조정을 보이고 있음을 확인하였다. 결국 기존 농산품의 재배방식인 노지재배에 비해 환경의 일부 제어가 가능한 시설재배라는 방식으로 공급 측면의 변동성을 크게 감소시켰음에도 불구하고 아직도 공급측면에 유통업자의 과도한 시장개입 등 불안요소에 의한 비대칭적 가격전달이 일어나는 것을 확인하였다. 이에 같은 문제를 해소하기 위해서는 유통에 있어서 과도한 시장개입에 따른 정부의 규제 장치가 일부 마련되어야 할 것으로 보인다. 이에 분계부분조정모형을 적용하여 중요성에 비해 연구가 부족한 시설원에 작물의 대표적인 농산품인 토마토를 중심으로 유통가격의 비대칭적 가격조정을 분석 및 설명한 점에서 본 연구는 의의를 갖는다. 다만 자료의 한계로 좀 더 긴 시계열을 사용할 수 없었다는 점과 토마토의 세부 분류를 사용하여 분석의 정교함을 좀 더 보이지 못한 점은 한계로 생각되며, 추후 연구 과제로 남았다고 하겠다.

[Submitted, October. 19, 2018 ; Revised, November. 10, 2018 ; Accepted, November. 19, 2018]

References

1. Ahn, B. I., S. Y. Kim, and B. Y. Kim. 2002. Trends and Causes of Spice Vegetable Price Instability in Korea. *Korea Journal of Agricultural Economics Research*. 43(1): 103-121.
2. Ahn, B. I. 2007. Asymmetry Test of Trice Transition for Garlic and Onion. *Journal of Rural Development*. 30(3): 51-67.
3. Choi, B. O. and W. T. Kim. 2007. Analysis of the Dynamic Causality of the Prices of Melon and Wholesale Markets. *Journal of Rural Development*. 30(3): 69-85.
4. Caballero, R. and E. Eduardo. 1992. Beyond the Partial-Adjustment Model. *American Economic Review*. 82(2): 360-364.
5. Hwang, S. W. and M. S. Park. 2013. Analysis of Asymmetric Price Transmission along the Chicken Egg Marketing Channel. *Korea Journal of Agricultural Economics Research*. 54(3): 45-70.
6. Hassouneh, I., T. Serra, and J. M. Gil. 2010. Price Transmission in the Spanish Bovine Sector: the BSE Effect. *Agricultural Economics*. 41(1): 33-42.
7. Kwon, Y. D. and K. S. Choi. 1998. Integrity Test of Meat Wholesale Market and Dynamic Linkage Analysis of Prices: Focusing on Cointegration Test. *Korea Journal of Agricultural Economics Research*. 39(2): 37-62.
8. Kang, T. H. 2009. An Empirical Analysis on Asymmetry of Agricultural Product Price Delivery. *Journal of Rural Development*. 32(5): 63-81.
9. Kim, C. H. and J. O. Nam. 2015. A Causality Analysis of the Hairtail Price by Distribution Channel Using a Vector Autoregressive Model. *Journal of Fisheries Business Administration*. 46(1): 93-107.
10. Kim, G. H. and B. S. Seo. 2017. Causality and Asymmetric Price Transmission in the Distribution Channel of the Tomato Market in Korea. *Korean Journal of Agriculture Economics*. 58(1): 97-116.
11. Kim, T. H. and B. S. Kim. 2009. Analysis of Reaction Time Difference and Asymmetric Price Transfer of Grain Processed Goods. *Journal of Rural Development*. 32(1): 21-41.
12. Lee, B. K. 2001. Dynamic of pork Price and Its Policy Implications. *Korea Journal of Agricultural Economics Research*. 42(1): 63-83.
13. Moti, J. and G. Cornelis. 2007. Farm Gate Tomato Price Negotiations Under Asymmetric

- Information. *Agricultural Economics*. 36: 245-251.
14. Nakajima, K., T. Matsui, and Y. Sakai. 2011. Capturing Changes In Asymmetric Price Transmission: A Rolling Window TAR Estimation using Bluefin Tuna Case Study. *Journal of International Fisheries*. 10: 1-18.
 15. Nerlove, M. 1956. Estimates of the Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities. *Journal of Farm Economics*. 38: 496-509.
 16. Ricardo, H., R. Thomas, and B. Julio. 2007. Supermarkets, Wholesalers, and Tomato Growers in Guatemala. *Agricultural Economics*. 36: 281-290.
 17. Sim, C. S., K. S. Jung, and M. K. Kim. 2006. Asymmetric Price Transmission in Korea Meat Prices. *Korea Journal of Agriculture Management and Policy*. 33(4): 1113-1136.
 18. Weldesenbet, T. 2013. Asymmetric Price Transmission in the Slovak Liquid Milk Market. *Agricultural Economics*. 19(11): 512-524.
 19. Von Cramon-Taubadel, S. 1998. Estimating Asymmetric Price Transmission With the Error Correction Representation: An Application to the German Pork Market. *European Review of Agricultural Economics*. 25(1): 1-18.