

Threshold Vector Error Correction Model을 이용한 수산물의 유통단계 간 가격전이 현상 분석: 오징어와 굴을 중심으로[†]

Analysis on the price transmission between vertical
marketing chains in fishery market using Threshold Vector
Error Correction Model: Application to Squid and Oyster

강대운*·안병일**

Dae Woon Kang · Byeong-Il Ahn

목 차

- I. 서론
- II. 분석모형
- III. 실증분석
- IV. 요약 및 결론

Abstract: This paper analyzes the price transmission between the vertical marketing chains to investigate the market efficiency at the short and long runs. Using TVECM (Threshold vector-error correction model), existence of a threshold point in the price transmission is tested and short-term as well as long-term price transmission characteristics are examined. Structural separation of the price transmission in the squid and oyster markets is proven to be statistically valid and the transmissions of squid and oyster prices are found to be asymmetric. The structural change of oyster market is caused by the change of price transmission in short run. On the other hand, the

[†] 이 논문은 2014년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구지원사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2014S1A3A2044459).

* 제1저자, 고려대학교 식품자원경제학과 대학원, kdwn0514@hanmail.net

** 교신저자, 고려대학교 식품자원경제학과, ahn08@korea.ac.kr

structural change of squid market is caused not only by the asymmetric price transmission in a short run but also asymmetric price adjustment in a long run.

Key words: price transmission, threshold cointegration, TVECM, impulse response, distribution channels of fisheries market

I. 서론

수직적인 유통단계 간 가격전달 현상을 분석하는 것은 여러 연구들의 관심 있는 주제가 되어 왔다. 생산자단계부터 소매단계까지 수직적인 가격과급효과를 분석한 선행연구들은 농축산물, 에너지 분야 등 여러 분야에 걸쳐 존재해 왔다. 예를 들어 국내 연구로써, 심춘수 외(2006)는 쇠고기, 돼지 등 주요 축산물의 유통단계 사이에 가격의 비대칭성이 있는지 비대칭 ECM (asymmetric Error Correction Mechanism) 모델을 이용하여 검정하였으며, 황선웅 외(2013)는 국내 육계 및 계란의 유통단계 사이에 가격의 변화에 따른 반응이 비대칭적으로 나타나는지 파악하기 위하여 유통단계 간 가격전이 현상을 분석하였다. 강태훈(2009)은 생산액 상위 21개 농산물들을 대상으로 비대칭 가격전이 현상을 검증하였다. 김태훈과 안병일(2010)은 비대칭오차수정모형을 고려하여 확장된 자기시차분포모형을 사용하여 과실류, 채소류 농산물을 대상으로 비대칭적 가격전이 현상의 여부를 연구하였다.

이와 같은 다수의 선행연구에도 불구하고 국내 수산물을 대상으로 가격전이 현상을 연구한 사례는 많지 않다. 이정미와 김기수(2010)는 비대칭 ECM모형을 이용하여 갈치, 고등어, 오징어를 대상으로 유통단계 간 비대칭적 가격전달 현상을 분석하였지만, 이 연구 이외에 수산물의 유통단계 간 가격전달 현상을 연구한 사례는 매우 적다. 부산지역의 갈치와 오징어를 대상으로 유통단계별 가격 간 장기균형관계와 인과성 분석을 시행한 이광진과 강석규(1998)의 연

구, 수산물 소비자 및 생산자 가격지수를 대상으로 VECM (Vector Error Correction Model) 모형과 충격반응함수 등을 이용하여 정보전달의 메커니즘의 동태적 분석을 시도한 박철형과 최치훈(2015) 등 소수의 관련 연구가 존재할 뿐이다.

수산물의 유통단계 간 가격전달 현상을 주제로 한 선행연구는 부족할 뿐만 아니라 위의 선행연구들조차 선형적인 장기균형관계만을 고려했기 때문에 수산물의 유통단계 간 가격정보가 전달되는 현상을 면밀히 파악하는 데 한계가 있다는 단점도 있다. 따라서 본 연구에서는 여러 수산물 품목 중 오징어와 굴을 대상으로 Threshold Vector Error Correction 모형을 이용하여 유통단계별 가격전달 현상을 분석하고자 한다. 오징어와 굴은 국내 수산물 중에서 대중적으로 소비되는 대표적인 품목들이다. 이 어종들의 유통단계 간 가격전달 현상을 분석하기 위하여 본 연구에서는 시장에 구조적인 변화가 있는지를 파악하고 만약 변화가 존재한다면 장기와 단기적 가격전달 현상이 어떻게 다르게 나타나는지 추정하고자 한다.

TVECM은 비선형 장기균형관계를 고려하기 때문에 시장 가격 전달의 구조적 차이를 반영하는 것이 가능하다. 가격전이 현상을 설명하는 모형의 최종 분석 모형은 도출된 Threshold Value를 기준으로 상태를 구분하고 가격 충격에 대한 반응을 추정하는 방법을 통해 설정할 수 있는데, 이 과정에서 본 연구에서는 특정 시점을 기준으로 Threshold Value를 선택하는 대신 실제 가격과 장기균형가격의 차이를 의미하는 오차수정항(ECT: Error Correction Term)을 기준으로 Threshold Value를 선택하고자 한다. 본 연구에서는 이와 같이 상태를 구분한 각각의 추정모형에서 가격전이의 비대칭 존재여부를 장기 조정계수를 통하여 확인하고, 유통단계 간 단기적인 가격충격효과의 차이는 충격반응함수를 이용하여 그래프로 가시화하여 분석하고자 한다.

II. 분석모형

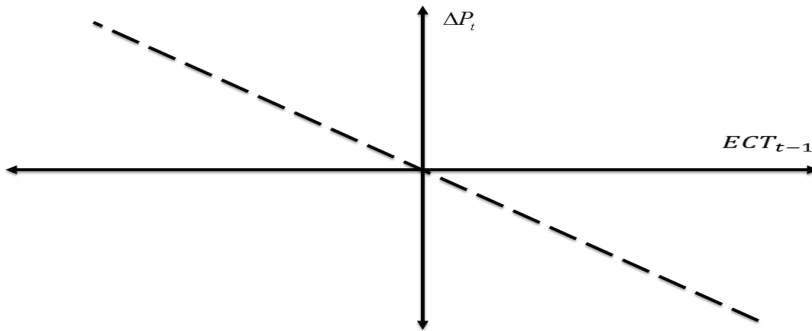
1. Threshold Cointegration

유통단계 간 cointegration 수준에 대한 중요성은 Goletti 외(1995)의 연구에서 언급된 바 있다. Goletti 외(1995)는 효율적인 자원 배분은 시장의 효율성에 영향을 받는다는 주장을 하였다. 또한 시장 간 효율성은 시장들 사이의 integration 수준에 의존하며 수직적인 시장 integration은 종적으로 서로 분리된 시장들 사이에서 가격신호의 원활한 전달과 가격의 공통된 움직임을 나타낸다는 연구결과를 보였다. 따라서 시장 간 cointegration은 장기적으로 수직적 유통 단계 간 가격전이 수준을 파악하는 데 주요한 개념이라 할 수 있다.

Balke and Formby(1997)는 위의 cointegration 개념을 threshold cointegration의 개념을 처음으로 확장하였다. Threshold cointegration은 장기균형으로 향하는 과정이 전 기간에 걸쳐 일정하게 나타나는 것이 아니라 거래비용의 존재 때문에 장기균형으로 향하는 과정이 비선형적인 형태로 나타나는 가능성을 포함하는 분석방법이다. 거래비용의 효과가 낮다면 가격조정 과정에 큰 변화가 없지만 거래비용의 효과가 높다면 가격조정 과정에 변화가 발생할 것이다. 또한 거래비용의 효과가 커서 어느 임계점을 기준으로 장기적으로 가격이 조정되는 속도가 달라진다면 시장 내의 가격 전달 과정이 구조적으로 서로 다른 형태를 띤다고 할 수 있을 것이다.

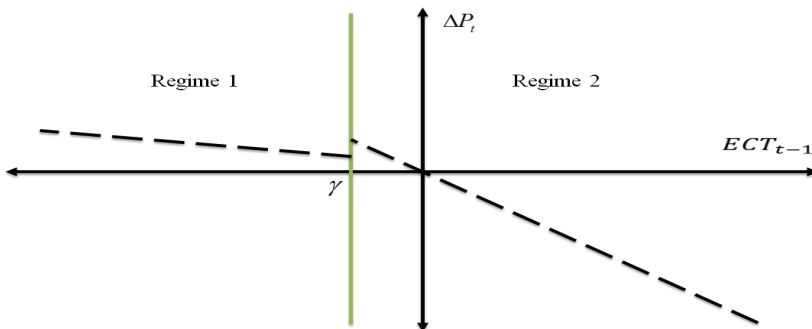
거래비용의 효과에 따른 가격조정 과정(ΔP_t)의 변화는 <그림 1>과 <그림 2>처럼 표현될 수 있다. 가격이 장기균형으로 조정되는 과정은 장기균형과의 이탈정도를 나타내는 오차수정항(ECT_{t-1})의 크기에 영향을 받는다. <그림 1>은 장기균형으로 조정되는 과정에서 거래비용이 발생하지 않을 경우를 설명한다. 오차수정항(ECT_{t-1})의 크기와는 상관없이 장기균형으로 조정되는 속도가 항상 일정한 형태로 나타난다. <그림 2>는 가격이 조정되는 과정에 거래비

용을 고려했을 경우 가격조정과정(ΔP_t)과 오차수정항(ECT_{t-1})의 관계를 설명한다. 특정한 오차수정항(ECT_{t-1})의 값(γ)이 임계점이 되고 이 임계점을 기준으로 2개의 상태로 구분된다. <그림 2>에서는 상태 1의 장기균형으로의 조정속도가 상태 2의 조정속도보다 느린 형태를 나타낸다. 또한 거래비용의 효과가 커서 어느 임계점을 기준으로 장기적으로 가격이 조정되는 속도가 달라진다면 시장 내의 가격 전달 과정이 구조적으로 서로 다른 형태를 띤다고 할 수 있을 것이다.



자료: Jochen Meter(2004), Measuring market integration in the presence of transaction cost-a threshold vector error correction approach

■ 그림-1. transaction cost를 고려하지 않은 가격조정 과정 ■



자료: Jochen Meter(2004), Measuring market integration in the presence of transaction cost-a threshold vector error correction approach

■ 그림-2. 가격조정 과정의 transaction cost의 효과 ■

2. TVECM

아래의 식 (1)은 선형적인 장기균형관계를 가정하는 VECM(Vector Error Correction Model)이다. P_t^d 와 P_t^u 는 각각 t시점의 하위유통단계의 가격과 상위유통단계의 가격을 의미한다. 파라미터 β 는 단기적인 가격변화를 설명하며 ECT_{t-1} 은 장기평균으로부터의 이탈 정도를 나타낸다. λ^d 는 하위유통단계의 가격이 장기평균으로 조정되는 속도를 의미하고 λ^u 는 상위유통단계의 가격이 장기평균으로 조정되는 속도를 의미한다. λ^d , λ^u 는 오차수정항의 크기에 관계 없이 항상 일정한 속도로 나타난다.

$$\begin{bmatrix} \Delta P_t^d \\ \Delta P_t^u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^k \begin{bmatrix} \beta_i^{d,d} & \beta_i^{d,u} \\ \beta_i^{u,d} & \beta_i^{u,u} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-i}^d \\ \Delta P_{t-i}^u \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \lambda^d \\ \lambda^u \end{bmatrix} [ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \epsilon_{d,t} \\ \epsilon_{u,t} \end{bmatrix} \quad \text{식 (1)}$$

이 선형관계를 가정하는 VECM에 threshold cointegration 개념을 확장한 모형이 TVECM이다. TVECM은 장기평균과의 이탈 정도에 따라, 가격간의 단기적인 변화와 장기적인 조정의 변화를 설명하기 위한 유용한 모형이다. TVECM을 추정하기 전에 threshold value의 존재와 수를 확인해야 하는데, 본 연구에서는 Hansen and Seo(2002)와 Seo(2006) 검정을 사용하여 이를 검증하였다. 가격조정 과정에서 거래비용을 고려하고 이 효과가 유의하여 1개의 임계점이 존재한다면 식 (2)과 식 (3)과 같이 표현된다.

상태 1:

$$\begin{bmatrix} \Delta P_t^d \\ \Delta P_t^u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^k \begin{bmatrix} \beta_i^{d,d} & \beta_i^{d,u} \\ \beta_i^{u,d} & \beta_i^{u,u} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-i}^d \\ \Delta P_{t-i}^u \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \lambda_1^d \\ \lambda_1^u \end{bmatrix} [ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \epsilon_{d,t} \\ \epsilon_{u,t} \end{bmatrix},$$

$$\text{if } ECT_{t-1} \leq \gamma \quad \text{식 (2)}$$

상태 2:

$$\begin{bmatrix} \Delta P_t^d \\ \Delta P_t^u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_3 \\ C_4 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^k \begin{bmatrix} \theta_i^{d,d} & \theta_i^{d,u} \\ \theta_i^{u,d} & \theta_i^{u,u} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-i}^d \\ \Delta P_{t-i}^u \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \lambda_2^d \\ \lambda_2^u \end{bmatrix} [ECT_{t-1}] + \begin{bmatrix} \tau_{d,t} \\ \tau_{u,t} \end{bmatrix},$$

if $ECT_{t-1} > \gamma$ 식 (3)

$$, where \ ECT_{t-1} = P_{t-1}^d - \rho P_{t-1}^u$$

식(2)와 식(3)에서 오차수정항이 임계점 (γ)보다 작다면 상태 1, 임계점 (γ)보다 크다면 상태 2로 구분된다. λ_1^d 와 λ_1^u 는 상태 1에서 각각 하위유통단계의 가격이 장기평균으로 조정되는 속도와 상위유통단계의 가격이 장기평균으로 조정되는 속도를 의미하며, λ_2^d 와 λ_2^u 는 상태 2에서의 조정속도를 나타낸다. λ_1^d 와 λ_2^d 의 조정계수 값을 비교하여 장기적인 가격조정의 변화를 분석할 수 있고 β 와 θ 의 비교를 통하여 단기적인 가격전달의 변화를 파악할 수 있다.

III. 실증분석

1. 분석자료

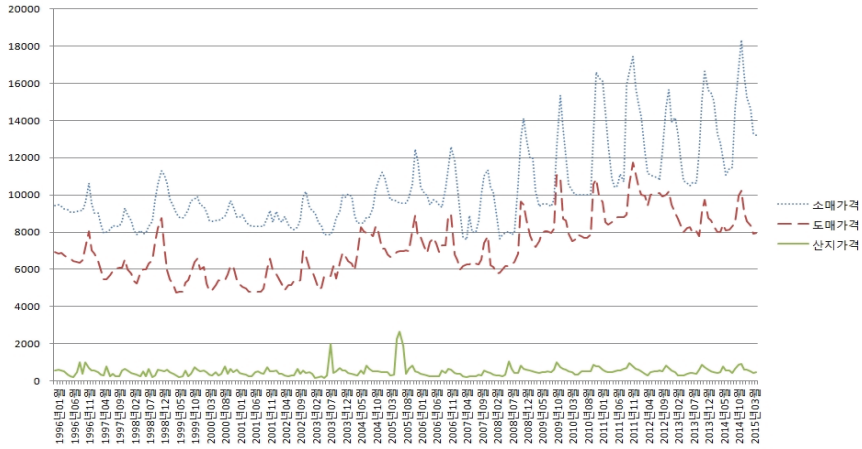
실증분석을 위해 사용한 자료는 굴과 생선 물오징어의 월별 산지가격, 도매 가격 그리고 소매가격이다. 굴(황어)의 산지가격은 통계청에서 제공하는 생산액과 생산금액을 이용하여 계산하였으며, 도매가격과 소매가격은 한국농수산식품유통공사가 제공하는 자료로 이용하였다. 굴의 산지가격은 껍질이 제거되지 않은 kg당 가격이고 도매가격과 소매가격은 껍질이 제거된 kg당 가격이기 때문에 산지가격과 도매, 소매가격의 차이는 크게 나타난다.¹⁾ 오징어(황어+선어)

의 산지가격 역시 통계청에서 제공하는 생산액과 생산량을 활용하여 얻을 수 있다. 오징어(생선)의 도매가격과 소매가격은 한국농수산식품유통공사에서 제공하는 가격자료를 사용했다. 단, 오징어의 소매가격은 마리당 가격으로 제공되기 때문에 이정미와 김기수(2010)가 제시한 단위환산 기준을 참고하여 1kg당 가격으로 가격단위를 일치시켰다. 한국농수산식품유통공사는 가격자료를 1996년 1월부터 제공하기 때문에 본 연구의 분석기간은 1996년 1월부터 2015년 5월까지로 설정하였다.

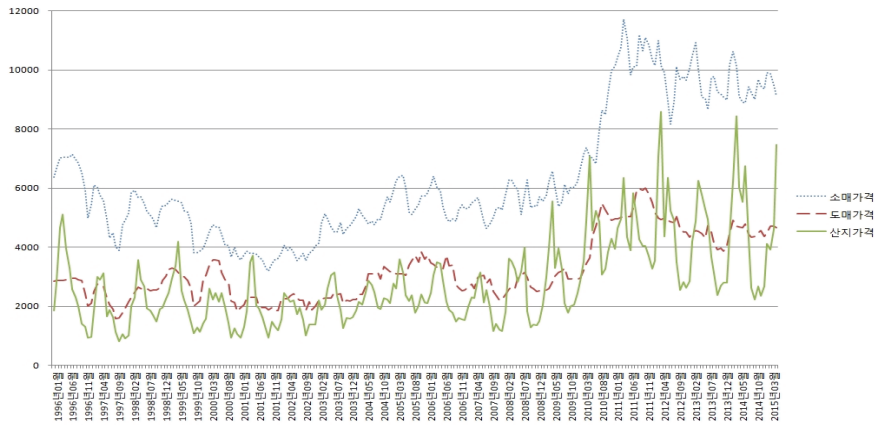
<그림 3>은 굴의 유통단계별 가격추세를 나타낸 것이다. 도매가격, 소매가격은 유사한 가격변동 모습을 보이지만 산지가격은 도소매가격의 추세와 다른 형태를 보인다. <표 1>은 자료의 기초통계량이다. 굴의 유통단계별 변이계수를 비교해보면 산지가격은 0.5595, 도매가격은 0.2196 그리고 소매가격은 0.2227로 계산되었다. 산지가격의 가격 변동성이 가장 크게 나타났고, 반면 도매가격의 변동성이 가장 낮음을 알 수 있다.

<그림 4>는 오징어의 유통단계별 가격추세를 나타낸다. 산지가격, 도매가격, 소매가격 모두 대체로 유사한 변동모습을 보이지만 특히 산지가격의 가격 변동 폭이 큰 것을 알 수 있다. <표 1>에서 알 수 있듯이, 산지가격의 변이계수가 0.5253으로 측정되었고 가격의 변동성이 가장 크다는 것을 확인할 수 있다. 산지가격이 도매가격보다 높게 나타나는 기간이 발생하는 것도 관찰되는데 이런 현상은 선어의 생산비중이 낮아지고 상대적으로 더 값이 비싼 활어의 생산 비중이 높아지는 기간에 나타난다.

1) 이와 같은 자료수집 기준이 다르다는 점은 본 논문의 한계점이라고 할 수 있다.



■ 그림-3. 굴 유통단계별 가격추세 ■



■ 그림-4. 오징어 유통단계별 가격추세 ■

■ 표-1. 기초통계량 ■

단위: 원

		산지가격	도매가격	소매가격
굴	관측치 수	233	233	233
	평균값	514.66	7185.30	10,394.63
	최대값	2656.57	11762.00	18349.00
	최소값	145.20	4748.00	7612.00
	표준편차	287.94	1577.86	2314.85
	변이계수	0.5595	0.2196	0.2227
오징어	관측치 수	233	233	233
	평균값	2799.64	3232.02	6316.68
	최대값	8601.97	6005.00	11728.08
	최소값	822.61	1591.00	3192.28
	표준편차	1470.70	1053.92	2191.57
	변이계수	0.5253	0.3261	0.3469

2. 단위근 검정 및 최적 시차(optimal lag) 선택

TVECM을 추정하기에 앞서 유통단계별 가격자료의 단위근 검정과 최적 시차를 선택해야 한다. 먼저 단위근 검정을 위해 모든 가격자료에 대하여 세 가지의 검정을 실시했다. ADF, Philips-Perron, KPSS 검정은 단위근을 판별하기 위해 자주 쓰이는 검정법이지만 여전히 검정력에 대한 논쟁이 제기되고 있기 때문에 본 연구에서 세 개의 검정을 모두 시행하였다. 유의수준 5%를 기준으로 두 개 이상의 단위근 검정의 귀무가설이 채택 또는 기각된다면 해당 자료는 단위근을 갖는 것으로 판단하였다. ADF 테스트는 해당 데이터가 단위근을 갖는다는 귀무가설을 검증하며, Phillips-Perron 테스트는 자료가 단위근을 갖는다는 귀무가설의 검정을 통해 단위근을 갖는지 판단한다. 또한 KPSS 검정은 데이터가 단위근을 갖지 않는다는 귀무가설을 검증한다. 위의 세 가지 검정을 통하여 실행한 결과는 <표 2>와 같다. <표 2>에 의하면, 굴의 산지가격을 제외한 모든 가격자료가 단위근을 갖는 것으로 판정되었다. 오차수정(Error-Correction)

모형이 유효하기 위해서는 모든 자료가 단위근을 가져야 하므로, 굴의 산지단계는 분석대상에서 제외하였다.

■ 표-2. 단위근 검정 결과 ■

		ADF test		Philips-Perron test		KPSS test	
		t-statistic	Prob.	Adj. t-stat	Prob.	LM-Stat.	5% critical value
굴	산지가격	-8.9420***	0.000	-8.8516***	0.000	0.0377	0.1460
	도매가격	-3.2565*	0.076	-4.1045***	0.007	0.2000**	0.1460
	소매가격	-2.1423	0.519	-4.5935***	0.001	0.3557***	0.1460
오징어	산지가격	-2.3532	0.403	-5.9461***	0.000	0.3443***	0.1460
	도매가격	-3.6038**	0.03	-2.9297	0.155	0.2098**	0.1460
	소매가격	-2.670	0.238	-2.3014	0.431	0.3551***	0.1460

주: 굴의 산지가격에 대해서는 상수항만 포함하여 단위근 검정을 시행하고 이외의 모든 가격에 대해서는 추세(trend)와 상수항(intercept)을 포함하여 단위근을 검정. ***: 1% 수준에서 유의함. **: 5% 수준에서 유의함. *: 10% 수준에서 유의함.

다음의 절차로 장기균형으로의 조정과정이 안정적 선형결합 형태로 나타나 는지를 알아보기 위한 공적분검정(Cointegration Test)을 수행하고 실증분석 모형인 TVECM을 추정하기 위해서는 최적 시차를 결정해야 한다. 최적 시차를 확인하기 위해서는 차분한 변수를 사용하여 VAR (Vector Auto regressive) 모형을 추정한 후 AIC (Akaike Information Criterion), SBIC (Schwartz Bayesian Information Criterion) 그리고 HQIC (Hannan-Quinn Information Criterion) 통계량을 이용할 수 있다. 본 연구에서는 통계량들 중 두 개 이상이 다른 과거시차에서 추정한 값보다 작을 경우에 이를 적정시차로 선택하였다. 분석결과에 의하면 굴의 도매-소매단계는 최적시차가 7로 결정되었다. 오징어의 경우에는, 산지-도매단계는 최적시차가 12, 도매-소매단계에서도 역시 최적시차가 12로 결정되었다.

3. Threshold Cointegration 검정

본 연구에서는 Threshold cointegration 효과를 고려하여 추정하기에 앞서 Hansen and Seo(2002) 검정과 Seo(2006) 검정을 시행하여 장기적인 조정과정에서 threshold cointegration 효과가 유의한지를 검정하였다. Hansen and Seo(2002) 검정에서는 한 개의 Threshold가 존재하는지의 여부를 판단할 수 있다. 검정에서 하나의 threshold가 발견되었다면 이는 장기적인 조정과정이 두 개의 영역으로 구분될 수 있음을 의미한다.

Seo(2006) 검정은 두 개의 threshold가 존재하는지 판단할 수 있다. 장기균형으로의 조정과정에서 두 개의 threshold가 발견된다면 3개의 영역으로 구분할 수 있을 것이다. <표 3>는 threshold cointegration 검정 결과이다. 검정 결과, 굴의 경우에는 도매-소매단계에서 1개의 threshold value 존재가 유의하며 오징어의 경우에는 산지-도매단계에서 1개의 threshold value가 존재하는 것을 확인할 수 있었다.

■ 표-3. Threshold Cointegration 검정 ■

	검정 유형	case 1 (산지과 도매단계)	case 2 (도매과 소매단계)
굴	Hansen and Seo(2002) test	-	statistic=54.40622 (P-value=0.00025***)
	Seo(2006) test	-	11.10685 (P-value=0.91)
오징어	Hansen and Seo(2002) test	statistic=67.62846 (P-value=0.045**)	statistic=58.78795 (P-value=0.535)
	Seo(2006) test	statistic=38.71346 (P-value=0.98)	statistic=19.62805 (P-value=0.92)

주: Hansen and Seo(2002) test: 2,000번의 부트스트래핑 반복시행

Seo(2006) test: 100번의 부트스트래핑 반복시행

***: 1% 내에서 유의함

**: 5% 내에서 유의함

4. TVECM 모형 추정 결과

식 (4)과 식 (5)는 굴의 도매가격과 소매가격을 대상으로 TVECM을 추정한 결과이다. P_t^r 와 P_t^w 는 각각 소매가격과 도매가격을 의미한다. 굴의 도매-소매 단계에서의 threshold 추정치는 -436으로 추정되었다. 따라서 장기평균가격으로부터 소매가격의 이탈이 -436보다 작은 경우 상태 1로 구분하고 -436보다 크다면 상태 2로 구분할 수 있다. <그림 5>은 도매와 소매단계 간 오차수정향을 그래프로 표현한 것이다. <그림 5>의 수평한 직선은 threshold 추정치를 나타내고 상태 1과 상태 2를 구분하는 기준이 된다.

상태 1의 경우에는 총 관측치의 약 34.5%를 포함한다. 상태 1의 영역에 속하는 범위 내에서는 소매가격에 대한 장기균형으로의 조정계수가 0.0919로 계산된다. 계수가 양의 부호를 갖지만 통계적으로 유의하지 않기 때문에 상태 1에서 소매가격은 장기적으로 조정되지 않음을 알 수 있다. 도매가격에 대한 장기균형으로의 조정계수도 마찬가지로 양의 부호를 갖지만 통계적으로 유의하지 않기 때문에 도매가격이 장기평균으로 조정되지 못하는 것을 확인할 수 있다. 상태 2의 경우는 전체 관측치 중 약 65.5%가 해당되며 소매가격과 도매가격에 대한 장기균형으로의 조정계수가 모두 유의하지 않기 때문에 가격이 균형 가격으로 수렴되지 않는다고 할 수 있다.

굴의 도매가격과 소매가격 사이에는 threshold value에 의해 구분된 상태와 상관없이 장기균형가격으로 조정되지 않기 때문에 비대칭적인 조정현상이 발생한다고 할 수는 없다.

<굴의 도매-소매단계>

상태 1:

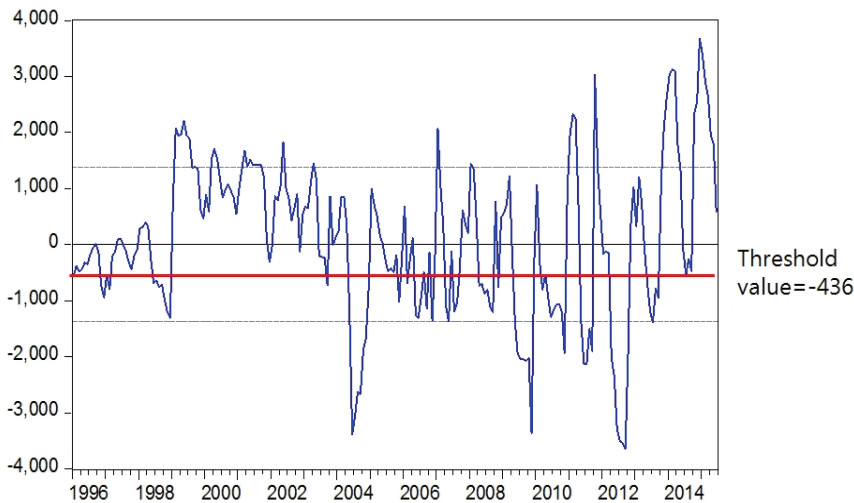
$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} \Delta P_t^r \\ \Delta P_t^w \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 398.3710 \\ (0.0162) \\ 94.6308 \\ (0.4547) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.2510 & 0.4014 \\ (0.2114) & (0.0998) \\ -0.0191 & 0.1631 \\ (0.9015) & (0.3834) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^r \\ \Delta P_{t-1}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0590 - 0.1452 \\ (0.7520) & (0.5971) \\ -0.1614 - 0.0445 \\ (0.2620) & (0.8333) \end{bmatrix} \\
\begin{bmatrix} \Delta P_{t-2}^r \\ \Delta P_{t-2}^w \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.0439 - 0.3860 \\ (0.8324) & (0.1937) \\ -0.0979 & 0.0027 \\ (0.5395) & (0.9907) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-3}^r \\ \Delta P_{t-3}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.1006 & 0.1494 \\ (0.5223) & (0.5397) \\ -0.0445 - 0.0247 \\ (0.7126) & (0.8951) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-4}^r \\ \Delta P_{t-4}^w \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0.2611 & 0.2534 \\ (0.1124) & (0.3131) \\ -0.2038 & 0.2059 \\ (0.1073) & (0.2865) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-5}^r \\ \Delta P_{t-5}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.3316 - 0.4717 \\ (0.0235) & (0.0193) \\ -0.0291 - 0.1752 \\ (0.7948) & (0.2558) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-6}^r \\ \Delta P_{t-6}^w \end{bmatrix} \quad \text{식 (4)} \\
&+ \begin{bmatrix} -0.3165 & 0.2649 \\ (0.0033) & (0.1269) \\ -0.1661 & 0.1395 \\ (0.0435) & (0.2952) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-7}^r \\ \Delta P_{t-7}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0919 \\ (0.5347) \\ 0.1097 \\ (0.3355) \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \begin{bmatrix} \epsilon_{r,t} \\ \epsilon_{w,t} \end{bmatrix}, \text{ if } ECT_{t-1} \leq -436
\end{aligned}$$

상태 2:

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} \Delta P_t^r \\ \Delta P_t^w \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -67.9130 \\ (0.4198) \\ 32.3657 \\ (0.6170) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0990 & 0.1518 \\ (0.3142) & (0.3034) \\ 0.0463 & 0.1048 \\ (0.5402) & (0.3553) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^r \\ \Delta P_{t-1}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.1091 - 0.1306 \\ (0.2242) & (0.3203) \\ -0.1156 - 0.2847 \\ (0.0946) & (0.0052) \end{bmatrix} \\
\begin{bmatrix} \Delta P_{t-2}^r \\ \Delta P_{t-2}^w \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.2512 & 0.1872 \\ (0.0044) & (0.1623) \\ -0.1656 & 0.1459 \\ (0.0143) & (0.1569) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-3}^r \\ \Delta P_{t-3}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.1203 - 0.0829 \\ (0.2826) & (0.5510) \\ -0.0858 - 0.2149 \\ (0.2415) & (0.0455) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-4}^r \\ \Delta P_{t-4}^w \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0.1784 - 0.0715 \\ (0.0455) & (0.6205) \\ -0.1194 & 0.0090 \\ (0.0813) & (0.9354) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-5}^r \\ \Delta P_{t-5}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.3103 & 0.3485 \\ (0.0019) & (0.0097) \\ -0.0285 & 0.1210 \\ (0.7074) & (0.2398) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-6}^r \\ \Delta P_{t-6}^w \end{bmatrix} \quad \text{식 (5)} \\
&+ \begin{bmatrix} -0.3530 - 0.2023 \\ (0.0053) & (0.2418) \\ -0.3543 - 0.0667 \\ (0.0003) & (0.6152) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-7}^r \\ \Delta P_{t-7}^w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0356 \\ (0.6516) \\ 0.0677 \\ (0.2645) \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \begin{bmatrix} \tau_{r,t} \\ \tau_{w,t} \end{bmatrix}, \text{ if } ECT_{t-1} \geq -436
\end{aligned}$$

, where $ECT_{t-1} = P_{t-1}^r - 1.436432P_{t-1}^w$

* 괄호안의 숫자는 표준편차를 의미함



■ 그림-5. 굴의 도매-소매간 오차수정항 그래프 ■

식 (6)와 식 (7)은 오징어의 산지가격과 도매가격을 대상으로 TVECM 모형을 추정한 결과를 보여준다. P_t^w 는 도매가격을 나타내고 P_t^f 는 산지가격을 나타낸다. 오징어의 산지단계와 도매단계에서는 threshold value가 -441로 추정되었는데, <그림 6>는 도매와 소매단계 간 오차수정항을 그래프로 표현한 것이다. <그림 6>의 수평한 직선은 threshold 추정치를 나타낸 것으로 상태 1과 상태 2를 구분하는 기준이 된다. 즉, 소매가격과 장기균형과의 차이가 -441보다 감소하거나 증가할 때 상태 1과 상태 2로 구분이 된다. 이와 같은 구분 기준에 의하면 가격자료의 약 15%가 상태 1에 해당되고 85%가 상태 2에 속하는 것으로 분석된다. 상태 1에서 오징어의 도매가격에 대한 장기조정계수는 -0.7056이고 상태 2에서 도매가격에 대한 장기조정계수는 -0.1804로 추정되었다. 이 현상은 도매가격이 장기균형으로부터 음의 이탈이 발생한다면 신속하게 조정이 이루어지지만 양의 이탈이 발생한 경우에는 음의 이탈이 발생한 경우보다 신속한 조정이 이루어지지 않는다는 것을 의미한다. 즉, 장기균형으로의 조정과정은 비대칭적으로 나타나며 그 형태는 하방경직이라는 것을 알 수 있다.

산지가격의 균형조정 현상을 살펴보면, 상태 1의 조정계수는 -3.9994로 추정되었고 통계적으로 유의하지만 상태 2의 조정계수는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 산지가격이 장기균형으로부터 음의 이탈이 발생한 경우에는 신속히 장기균형으로 조정되지만 양의 이탈이 발생할 때에는 장기균형으로 조정되지 않기 때문에 비대칭적인 가격조정이 나타나고 있는 것을 알 수 있다.

<오징어의 산지-도매단계>

상태 1:

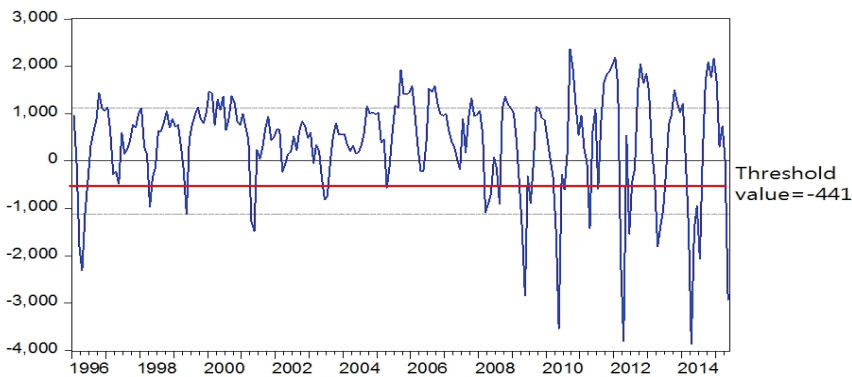
$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} \Delta P_t^w \\ \Delta P_t^f \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 501.0940 \\ (0.1021) \\ 2907.1945 \\ (0.0046) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1148 & -0.7197 \\ (0.8145) & (0.0439) \\ -0.2233 & -4.7454 \\ (0.8905) & (8.3e-05) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^w \\ \Delta P_{t-1}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.1345 & -0.6559 \\ (0.0371) & (0.0563) \\ 6.4671 & -4.3697 \\ (0.0004) & (0.0002) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-2}^w \\ \Delta P_{t-2}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.6758 & -0.6541 \\ (0.0953) & (0.0715) \\ -1.5412 & -4.6564 \\ (0.2504) & (0.0001) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-3}^w \\ \Delta P_{t-3}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.3949 & -0.7514 \\ (0.4476) & (0.0137) \\ -0.3329 & -4.3154 \\ (0.8469) & (2.7e-05) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-4}^w \\ \Delta P_{t-4}^f \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0.1687 & -0.6814 \\ (0.7304) & (0.0496) \\ 3.2734 & -4.2243 \\ (0.0451) & (0.0003) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-5}^w \\ \Delta P_{t-5}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.4610 & -0.7514 \\ (0.1389) & (0.0178) \\ 3.3121 & -5.0641 \\ (0.0015) & (2.7e-06) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-6}^w \\ \Delta P_{t-6}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0317 & 0.0144 \\ (0.9316) & (0.9228) \\ 1.4488 & -2.4543 \\ (0.2387) & (1.6e-06) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-7}^w \\ \Delta P_{t-7}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.5570 & -0.1601 \\ (0.0288) & (0.3274) \\ 0.9610 & -2.7167 \\ (0.2532) & (1.3e-06) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-8}^w \\ \Delta P_{t-8}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.5635 & -0.1159 \\ (0.0188) & (0.3743) \\ -2.2755 & -1.4383 \\ (0.0044) & (0.0011) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-9}^w \\ \Delta P_{t-9}^f \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0.0165 & -0.3201 \\ (0.9552) & (0.0128) \\ -3.0094 & -1.7133 \\ (0.0023) & (7.6e-05) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-10}^w \\ \Delta P_{t-10}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.6116 & -0.3634 \\ (0.0043) & (0.0004) \\ 1.1332 & -1.2586 \\ (0.1081) & (0.0002) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-11}^w \\ \Delta P_{t-11}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.4200 & -0.2302 \\ (0.0705) & (0.0003) \\ 0.8785 & 0.2773 \\ (0.2527) & (0.1783) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-12}^w \\ \Delta P_{t-12}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.7056 \\ (0.0456) \\ -3.9994 \\ (0.0007) \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \begin{bmatrix} \epsilon_{r,t} \\ \epsilon_{w,t} \end{bmatrix}, \text{ if } ECT_{t-1} \leq -441 \quad \text{식 (6)}
 \end{aligned}$$

상태 2:

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} \Delta P_t^w \\ \Delta P_t^f \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 107.8262 \\ (5.4e-05) \\ 68.1784 \\ (0.4309) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1651 & -0.0829 \\ (0.0231) & (0.0885) \\ 0.1732 & -0.4010 \\ (0.4694) & (0.0134) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-1}^w \\ \Delta P_{t-1}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.2277 & -0.1171 \\ (0.0018) & (0.0155) \\ 0.3617 & -0.5139 \\ (0.1302) & (0.0015) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-2}^w \\ \Delta P_{t-2}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} 0.0378 & -0.0418 \\ (0.5917) & (0.3311) \\ 0.1510 & -0.2440 \\ (0.5188) & (0.0877) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-3}^w \\ \Delta P_{t-3}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0125 & -0.0565 \\ (0.8584) & (0.1509) \\ 0.2489 & -0.3661 \\ (0.2838) & (0.0054) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-4}^w \\ \Delta P_{t-4}^f \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0.0269 & -0.0604 \\ (0.6948) & (0.0938) \\ 0.1882 & -0.4754 \\ (0.4089) & (9.6e-05) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-5}^w \\ \Delta P_{t-5}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0044 & -0.0631 \\ (0.9494) & (0.0640) \\ 0.1752 & -0.5785 \\ (0.4496) & (7.2e-07) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-6}^w \\ \Delta P_{t-6}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.1827 & -0.0695 \\ (0.0115) & (0.0311) \\ 0.5269 & -0.5087 \\ (0.0277) & (3.5e-06) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-7}^w \\ \Delta P_{t-7}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} 0.0914 & -0.0180 \\ (0.2215) & (0.5540) \\ 0.4840 & -0.4610 \\ (0.0519) & (8.8e-06) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-8}^w \\ \Delta P_{t-8}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.0004 & -0.0024 \\ (0.9950) & (0.9324) \\ -0.1631 & -0.4325 \\ (0.4837) & (6.1e-06) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-9}^w \\ \Delta P_{t-9}^f \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0.0507 & 0.0211 \\ (0.4591) & (0.4496) \\ 0.4083 & -0.4077 \\ (0.0733) & (1.9e-05) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-10}^w \\ \Delta P_{t-10}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.1456 & 0.0242 \\ (0.0464) & (0.3323) \\ 0.4875 & -0.1936 \\ (0.0445) & (0.0204) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P_{t-11}^w \\ \Delta P_{t-11}^f \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.2674 & 0.0325 \\ (8.8e-05) & (0.1960) \\ 0.1014 & -0.0932 \\ (0.6464) & (0.2632) \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t-12}^w \\ \Delta P_{t-12}^f \end{bmatrix} &+ \begin{bmatrix} -0.1804 \\ (0.63e-05) \\ -0.0303 \\ (0.8357) \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \begin{bmatrix} \tau_{w,t} \\ \tau_{f,t} \end{bmatrix}, \text{ if } ECT_{t-1} \geq -441 \quad \text{식 (7)}
 \end{aligned}$$

,where $ECT_{t-1} = P_{t-1}^w - 1.017144P_{t-1}^f$

* 괄호안의 숫자는 표준편차를 의미함



■ 그림 6. 오징어의 산자-도매간 오차수정항 그래프 ■

5. 단기적인 조정과정(short-run dynamics)

충격반응함수는 시간이 흐름에 따라 충격에 대한 영향이 어떻게 나타나는지 분석하는 데 유용하다. 충격에 의한 반응이 양 또는 음의 효과를 보이는지 알 수 있을 뿐만 아니라 반응의 크기 또한 비교가 가능하기 때문에 단기적인 반응을 알기 위해서 주로 이용되는데, 충격에 대한 단기적인 반응을 계산하기 위해서 추정 결과 식 (4), 식 (5), 식 (6), 식 (7)을 이용할 수 있다. 식 (4)를 이용하여 충격반응을 계산하는 과정을 간단히 살펴보면, 만약 상태 1에서 도매가격에 양의 충격이 있을 때 시간이 지남에 따라 산지가격의 반응을 알아보기 위해서 t 시점에 $\epsilon_{r,t} = 1$ 충격을 주고 다음과 그 외에 항들은 0이라 ($\epsilon_{r,t+1} = \epsilon_{r,t+2} = \epsilon_{r,t+3} = \dots \epsilon_{r,t+k} = 0$, $\epsilon_{w,t} = \epsilon_{w,t+1} = \epsilon_{w,t+2} = \dots \epsilon_{w,t+k} = 0$) 가정하면 식 (8)과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} \Delta P_t^r \\ \Delta P_t^w \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0.2510 & 0.4014 \\ (0.2114) & (0.0998) \\ -0.0191 & 0.1631 \\ (0.9015) & (0.3834) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0590 & -0.1452 \\ (0.7520) & (0.5971) \\ -0.1614 & -0.0445 \\ (0.2620) & (0.8333) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0439 & -0.3860 \\ (0.8324) & (0.1937) \\ -0.0979 & 0.0027 \\ (0.5395) & (0.9907) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0.1006 & 0.1494 \\ (0.5223) & (0.5397) \\ -0.0445 & -0.0247 \\ (0.7126) & (0.8951) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.2611 & 0.2534 \\ (0.1124) & (0.3131) \\ -0.2038 & 0.2059 \\ (0.1073) & (0.2865) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.3316 & -0.4717 \\ (0.0235) & (0.0193) \\ -0.0291 & -0.1752 \\ (0.7948) & (0.2558) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0.3165 & 0.2649 \\ (0.0033) & (0.1269) \\ -0.1661 & 0.1395 \\ (0.0435) & (0.2952) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \text{식 (8)}
 \end{aligned}$$

또한 이를 $t+1$ 시점에 대해 적용하면 식 (9)와 같이 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} \Delta P_{t+1}^r \\ \Delta P_{t+1}^w \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0.2510 & 0.4014 \\ (0.2114) & (0.0998) \\ -0.0191 & 0.1631 \\ (0.9015) & (0.3834) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0590 & -0.1452 \\ (0.7520) & (0.5971) \\ -0.1614 & -0.0445 \\ (0.2620) & (0.8333) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0439 & -0.3860 \\ (0.8324) & (0.1937) \\ -0.0979 & 0.0027 \\ (0.5395) & (0.9907) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0.1006 & 0.1494 \\ (0.5223) & (0.5397) \\ -0.0445 & -0.0247 \\ (0.7126) & (0.8951) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.2611 & 0.2534 \\ (0.1124) & (0.3131) \\ -0.2038 & 0.2059 \\ (0.1073) & (0.2865) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.3316 & -0.4717 \\ (0.0235) & (0.0193) \\ -0.0291 & -0.1752 \\ (0.7948) & (0.2558) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

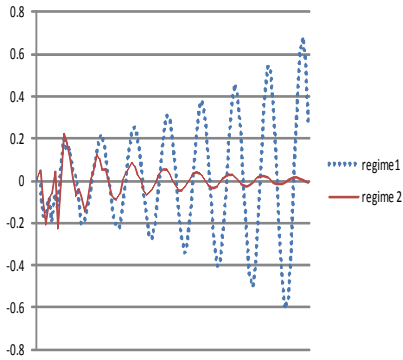
$$+ \begin{bmatrix} -0.3165 & 0.2649 \\ (0.0033) & (0.1269) \\ -0.1661 & 0.1395 \\ (0.0435) & (0.2952) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2510 \\ -0.0191 \end{bmatrix} \quad \text{식 (9)}$$

같은 계산방법으로 t+k시점까지 계산한다면 소매가격의 충격에 대한 도매가격의 반응을 그래프로 도출할 수 있다. <그림 7>는 위와 같은 계산방법으로 식 (4), 식 (5), 식 (6), 식 (7) 계수들을 사용하여 상태 별 충격반응을 계산한 결과이다.

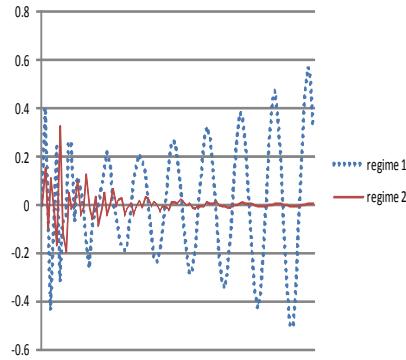
<그림 7>의 패널 (a)와 (b)는 굴의 도매단계와 소매단계 간 가격충격이 전달되는 양상을 그래프로 표현한 것이다. 즉, 패널 (a)는 굴의 소매가격에 양의 충격을 주었을 때 도매가격의 반응을 보여준다. 상태 1과 상태 2는 완전히 상반된 반응을 보여주고 있다. 상태 1의 경우에는 소매가격에 양의 충격이 주어졌을 때 도매가격은 점점 발산하게 된다. 반면, 상태 2의 도매가격 반응은 충격에 대한 효과가 점차 상쇄되는 것을 볼 수 있다. 상태 1의 반응과 상태 2의 반응이 다른 것으로 보아 threshold value를 기준으로 소매가격의 충격에 대한 도매가격의 파급효과가 완전히 다르게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

패널 (b)는 굴의 도매가격에 양의 충격이 있다면 소매가격이 어떻게 반응하는지 그래프로 가시화한 것이다. 상태 1에서는 충격의 효과가 줄어들다가 다시 발산하는 모습을 보인다. 도매가격이 상승할 때 단기적으로 소매가격도 계속 증가추세를 보인다. 하지만 상태 2에서는 도매가격에 양의 충격이 주어졌을 때 소매가격은 증가하고 감소하는 것을 반복하다 결국 충격의 효과가 완전히 상쇄되는 반응을 보이기 때문에 threshold value를 기준으로 도매-소매간 가격 파급효과가 완전히 다르게 나타난다고 할 수 있다.

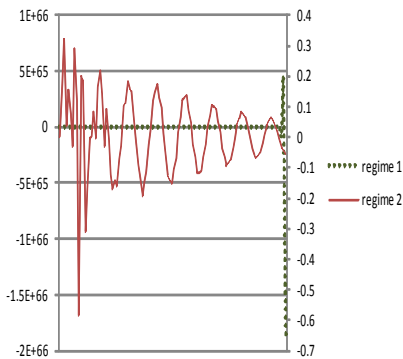
패널 (a)와 패널 (b)는 굴의 도매단계와 소매단계 사이에는 유통단계에서 발생하는 가격충격이 상태에 따라 확연히 다르게 나타나는 것을 암시하며 따라서 단기적인 가격전달 현상이 크게 차이가 나는 것을 보여준다.



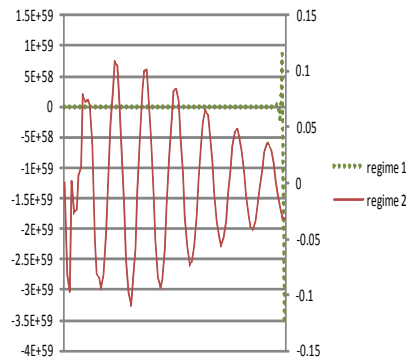
패널 (a). 굴의 소매가격 충격에 대한
도매가격의 반응



패널 (b). 굴의 도매가격 충격에 대한
소매가격의 반응



패널 (c). 오징어의 도매가격 충격에 대한
산지가격의 반응



패널 (d). 오징어의 산지가격 충격에 대한
도매가격의 반응

■ 그림-7. 충격반응 그래프 ■

<그림 7>의 패널 (c)와 (d)는 오징어의 산지가격과 도매가격의 관계를 중심으로 충격에 의한 반응을 그래프로 가시화한 것이다. 패널 (c)는 오징어의 도매가격에 양의 충격을 주었을 때 산지가격의 반응을 보여준다. 그래프의 왼쪽 축은 상태 1의 반응을 나타내고 오른쪽 축은 상태 2의 반응의 크기와 대응된다. 상태 1의 반응은 계속 발산하는 형태를 갖는다. 그래프로 봤을 때는 0 근처에서 머물다 갑자기 등락이 커지면서 발산하는 것처럼 보이지만 실제로는 충격에 대한 산지가격의 반응은 초기부터 등락을 반복하고 등락하는 반응의 크기가 너

무 커지면서 초기에 나타나는 변동성이 0에 머무는 것처럼 그래프에서는 표현이 되었다. 반면, 상태 2에서는 시간이 흐를수록 도매가격의 충격에 대한 효과가 점차 상쇄되는 것을 관찰할 수 있기 때문에 상태 1과 상태 2에서의 단기적인 가격파급효과는 전혀 다른 형태로 나타남을 확인할 수 있다.

패널 (d)는 오징어의 산지가격에 양의 충격이 존재할 때 도매가격의 반응을 보여준다. 이 결과는 패널 (c)와 유사한 모습을 보여준다. 상태 1에서는 크게 발산하는 형태를 갖고 상태 2에서는 충격의 효과가 상쇄되는 형태를 갖는다. 따라서 패널 (c)와 패널 (d)를 통해 상태 2에서는 유통단계에서의 충격에 대한 효과가 점차 작아지지만 상태 1에서는 충격에 대한 효과가 시간이 지남에 따라 점차 커지는 것으로 보아 threshold value를 기준으로 단기적인 가격파급효과가 달라지는 것을 확인할 수 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 TVECM을 이용하여 국내 수산물 중 오징어와 굴을 대상으로 유통단계 간 가격전달 현상을 분석하였다. 모형 추정에 앞서 단위근 검정과 Hansen and Seo(2002) 검정을 수행한 결과 굴의 경우에는 도매-소매단계에 하나의 threshold point가 발견되어 TVECM 추정의 분석대상으로 결정하였고 오징어의 경우에는 산지-도매단계에서 하나의 threshold point가 도출되었기 때문에 마찬가지로 TVECM의 분석대상으로 결정하였다.

TVECM 분석에 의한 장기균형으로의 조정과정을 살펴보면, 굴의 도매-소매관계의 threshold value는 -436으로 추정이 되었고 이를 기준으로 상태 1과 상태 2로 구분되었다. 상태1과 상태 2 모두에서 장기조정계수가 유의하지 않았기 때문에 비대칭적 가격조정 현상은 발생하지 않았지만 장기적으로 굴의 도매-소매 사이의 가격전달이 잘 이루어지지 않고 있음을 유추할 수 있다.

오징어의 산지-도매관계에서는 threshold value가 -441으로 추정되었고 마

찬가지로 이를 기준으로 상태 1과 상태 2로 분류하였다. 상태 1의 조정계수와 상태 2의 조정계수를 비교해보면 도매가격이 균형가격보다 높은 경우보다 낮은 경우에 가격이 조정되는 속도가 더 빠른 것을 알 수 있다. 산지가격 또한 균형 가격보다 낮을 때가 높을 때보다 조정이 더 신속히 이루어지는 것으로 나타났다. 이 결과를 통해 오징어의 산지단계와 도매단계에서 하방경직성 형태로 비대칭적 가격조정현상이 일어나는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 또한 TVECM 추정을 통해 도출된 최종 식의 단기조정계수를 이용하여 유통단계 간 가격과급 현상이 상태에 따라 어떻게 나타나는지 그 래프를 통해서 분석하였다. 먼저 굴의 도매-소매가격을 대상으로 충격반응 그 래프를 도출한 결과, 소매가격에 양의 충격이 주어질 때와 도매가격에 양의 충격이 주어질 때 모두 상태 1에서는 발산하고 상태 2에서는 충격의 효과가 상쇄되는 것을 알 수 있었다. 오징어의 산지-도매가격을 대상으로 충격에 대한 반응을 분석한 결과, 상태 1에서는 가격이 발산하는 반응을 보였고 상태 2에서는 시간이 흐름에 따라 충격에 의한 효과가 작아지는 것으로 분석되었다.

본 연구는 선행연구에서는 시도되지 않았던 TVECM을 이용하여 국내 수산물 중 오징어와 굴을 대상으로 유통단계 간 가격전이 현상을 분석하였다. 특정한 정책의 시행 시기와 같은 뚜렷한 시점을 기준으로 상태를 구분할 수 없고 시장의 구조적 변화를 유발하는 정확한 원인을 발견하지 못했다는 한계점이 존재하지만 가격 전달 관계가 구조적으로 서로 다른 상태로 구분될 수 있는지를 파악하였다는 측면에서 연구의 의의를 가질 수 있을 것이다. 굴 시장의 구조적 구분은 단기적인 가격전달의 변화를 유발하였지만 장기적인 가격조정의 비대칭성이 나타나지는 않았고 오징어 시장의 구조적 구분은 단기적인 가격전달의 변화와 장기적인 가격조정의 비대칭성을 발생시켰다는 분석결과는 수산물 가격 안정정책이나 유통정책에도 유용한 참고자료가 될 수 있을 것이다.

투고일 2015. 8. 10.

1차 심사일 2015. 11. 11.

게재확정일 2015. 12. 18.

■ ■ 참고문헌

1. 강태훈. 2009. 「농산물 가격전달의 비대칭성에 관한 실증 분석」. 『농촌경제』, 제32권 5호. 한국농촌경제연구원.
2. 김태훈·안병일. 2010. 「가격전이의 비대칭성을 이용한 유통과정의 비효율성 검증: 농산물 시장에서의 적용」. 『産業組織研究』, 제18권 4호. 한국산업조직학회.
3. 박철형·최치훈. 2015. 「수산물 소비자 및 생산자가격지수 정보전달 메커니즘의 동태적 분석」. 『韓國島嶼研究』, 제27권 1호. 한국도서학회.
4. 심춘수·정경수·김민경. 2006. 「한국 축산물 가격의 비대칭성」. 『농업경영정책연구』, 제33권 4호. 한국농업정책학회, 한국축산경영학회.
5. 안병일. 2007. 「마늘과 양파에 대한 가격전이의 비대칭성 검증」. 『농촌경제』, 제30권 3호. 한국농촌경제연구원.
6. 이광진·강석규. 1998. 「수산물의 유통단계별 가격간 장기균형관계와 인과성 분석: 부산지역의 갈치, 오징어를 중심으로」. 『수산경영론집』, 제29권 2호. 한국수산경영학회.
7. 이정마·김기수. 2010. 「수산물 시장의 유통단계별 비대칭성에 관한 실증 분석」. 『수산경영론집』, 제41권 3호. 한국수산경영학회.
8. 황선웅·박문수. 2013. 「육계 및 계란 유통단계별 가격의 비대칭적 전이분석」. 『농업경제연구』, 제54권 3호. 한국농업경제학회.
9. Alemu, Zerihun Gudeta and G. R. Biacuana. 2006. “Measuring market integration in Mozambican maize markets: A threshold vector error correction approach.” Contributed paper presentee at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Cost, Austria.
10. Ben-Kaabia, M. and J. M. Gil. 2007. “Asymmetric price transmission in the Spanish lamb sector.” *European Review of Agricultural Economics*, 34(1). Oxford Univ. Press.
11. Balke, N. S. and T. B. Fomby. 1997. “Threshold cointegration.” *International economic review*, 38(3). University of Pennsylvania.

12. Goodwin, B. K. and D. C. Harper. 2000. "Price transmission, threshold behavior, and asymmetric adjustment in the US pork sector." *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3). Southern of Agricultural Economics Association.
13. Goletti, F., R. Ahmed, and N. Farid. 1995. "Structural determinants of market integration: The case of rice markets in Bangladesh." *The Developing Economies*, 33(2). Wiley Online Library.
14. Hansen, B. E. and B. Seo. 2002. "Testing for two-regime threshold cointegration in vector error-correction models." *Journal of econometrics*, 110(2). Elsevier Science B.V. Amsterdam.
15. Ismet, M., A. P. Barkley, and R. V. Llewelyn. 1998. "Government intervention and market integration in Indonesian rice markets." *Agricultural Economics*, 19(3). Elsevier.
16. Kinnucan, H. W. and O. D. Forker. 1987. "Asymmetry in Farm-Retail Price Transmission for Major Dairy Products." *American Journal of Agricultural Economics*, 69. American Agricultural Economics Association.
17. Lo, M. C. and E. Zivot. 2001. "Threshold cointegration and nonlinear adjustment to the law of one price." *Macroeconomic Dynamics*, 5(4). Cambridge University Press.
18. Meyer, J. 2004. "Measuring market integration in the presence of transaction costs—a threshold vector error correction approach." *Agricultural Economics*, 31(2-3). Elsevier Science B.V. Amsterdam.
19. Meyer, J. and S. von Cramon-Taubadel. 2004. "Asymmetric Price Transmission, A Survey." *Journal of Agricultural Economics*, 55(3). Agricultural Economics Society.
20. Seo, M. 2006. "Bootstrap testing for the null of no cointegration in a threshold vector error correction model." *Journal of Econometrics*, 134(1). Elsevier Science B.V. Amsterdam.

21. Serra, T. and B. K. Goodwin. 2003. "Price transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector." *Applied economics*, 35(18). Taylor & Francis.
22. Vavra, P. and B. K. Goodwin. 2005. "Analysis of price transmission along the food chain." OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, 3. OECD Publishing. Paris.
23. v. Carmon-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). Oxford Univ. Press.