

곡물가공품 가격의 반응시차와 비대칭적 가격전이 분석

김태훈* 김배성**

Keywords

국제곡물가격(world grain price), 반응시차(response lags), 비대칭적 가격
전이(asymmetric price transmission)

Abstract

The aim of this paper is to analyze the response lags of world grain prices and their effects on the prices of processed grain products and to test asymmetric transmissions between grain import prices and processed grain product prices. The study result indicates that the change of global grain prices is reflected in the prices of processed grain products with 3~6month time lags. The test result of asymmetric price transmissions shows that there is a positive asymmetric price transmission for wheat flour. In the case of cooking oil price and assorted feed price, a global grain price increase affects processed grain product price, but the impact of decreasing global grain price, is not statistically significant in explaining the change of processed grain product price.

차례

1. 서론
2. 국제곡물가격과 국내 곡물가공품 가격의 변화
3. 곡물가공품의 국제곡물가격 변동 반영 시차
4. 수입물가와 소비자가격의 인과성 및 비대칭성 검증
5. 요약 및 결론

* 한국농촌경제연구원 부연구위원(taehun@krei.re.kr)

** 한국농촌경제연구원 연구위원(교신저자, bbskim@krei.re.kr)

1. 서론

우리나라 곡물수급에서 수입에 의한 공급 비중이 높은 곡물은 옥수수, 밀, 대두이다. 2007년 기준 옥수수, 밀, 대두의 수입량은 각각 932만 톤, 324만 톤, 154만 톤에 달하며, 이들 품목의 수입이 2007년 공급량에서 차지하는 비중은 각각 93.1%, 87.4%, 87.4% 수준이다. 전체 양곡 공급량에서 옥수수, 밀, 대두 등의 수입물량이 차지하는 비중은 2007년 기준 각각 41.5%, 14.4%, 6.9%로 이들 3개 품목의 수입물량은 전체 양곡 공급량에서 62.8%를 차지하고 있다. 따라서 이들 품목의 수입물량 및 가격변화가 국내 곡물 수급 및 가격에 큰 영향을 미치고 있다.

최근 국제곡물가격¹이 빠르게 하락함에도 불구하고 수입곡물을 원료로 사용하는 국내 곡물가공품 가격은 여전히 상승추세에 있거나 소폭 하락하고 있다. 국제곡물가격은 품목에 따라 2008년 4~8월을 기점으로 빠르게 하락하고 있으나 밀가루, 배합사료 등은 가격 하락폭이 상대적으로 크지 않거나 여전히 상승하고 있다. 이에 소비자들은 국제곡물가격이 하락하였음에도 소비자가격을 인하하지 않아 업체들이 부당한 이득을 취하고 있다고 주장하고 있다. 업계에서는 국제곡물가격 상승 때 원가상승분 만큼 소비자 가격에 반영하지 못하였기 때문에 반영시차가 생기는 것이라고 반박하고 있다.

국제곡물가격은 선물시장 활용비중, 수송시일, 국내 재고상황 등에 따라 국내 가공품 가격에 반영되기까지 시차가 존재한다. 또한 곡물가공품의 주 원료인 국제곡물가격뿐만 아니라 환율과 운임에도 영향을 받는다. 환율은 2008년 9월 이후 급상승하여 곡물가공품 가격 하락을 제한하고 있는 반면 2007년 말부터 상승하기 시작한 곡물운임은 2008년 6월을 기점으로 빠르게 하락하여 수입원가 하락요인으로 작용하고 있다.

따라서 본 고에서는 국제곡물가격 변동이 국내 곡물가공품가격에 반영되는 시차를 분석하고 곡물수입가격과 곡물가공품 소비자 가격간의 가격전이모형을 추정하여 가격 전이의 비대칭성이 있는지를 검증하고자 한다.

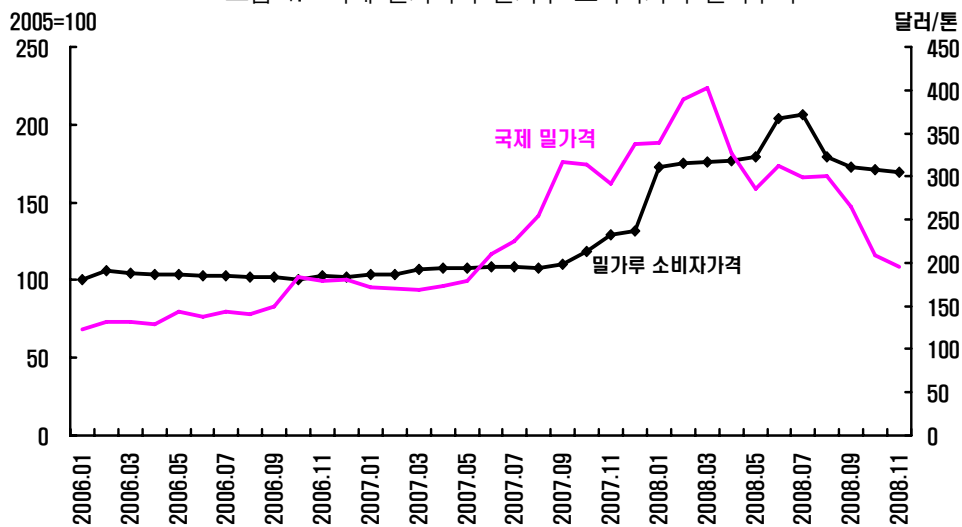
¹ 국제곡물가격은 시카고 선물거래소(CBOT)에서 거래되는 근접월 인도 선물가격을 의미함.

2. 국제곡물가격과 국내 곡물가공품 가격의 변화

국제 밀가격은 2008년 3월 최고치인 \$403/톤까지 상승한 이후 하락하여 11월 \$196/톤으로 51.4% 하락하였다. 달러기준 수입가격지수는 최고치였던 2008년 2월부터 11월까지 56.7% 하락하였으나, 원화기준 수입가격은 동기간 동안 36.6% 하락하여 환율상승이 수입가격하락을 제한하고 있다. 밀의 가공품인 밀가루 소비자가격지수(2005=100)는 2008년 7월 206.5까지 상승한 이후 하락세로 전환되었으며 2008년 11월 169.7로 최고시점 대비 17.8% 하락하였다. 국제 밀가격과 밀가루 소비자가격지수는 시차를 두고 변동하고 있으며, 밀가루 소비자 가격이 국제 밀가격보다 변동폭이 작은 것으로 나타났다.

국제 대두가격은 2008년 6월 \$553/톤으로 사상 최고치를 기록하였으며, 이후 하락하기 시작하여 2008년 11월 \$329/톤이다. 대두유가 포함된 식용유의 소비자가격지수(2005=100)²는 2008년 10월 들어 소폭 하락하였으나 11월에 다시 상승하여 129.6을 기록하고 있다. 식용유 소비자가격지수는 국제 대두가격이 상승하기 시작한 2006년 9월부터 2008년 11월까지 월평균 0.7%의 약상승세를 유지하고 있다.

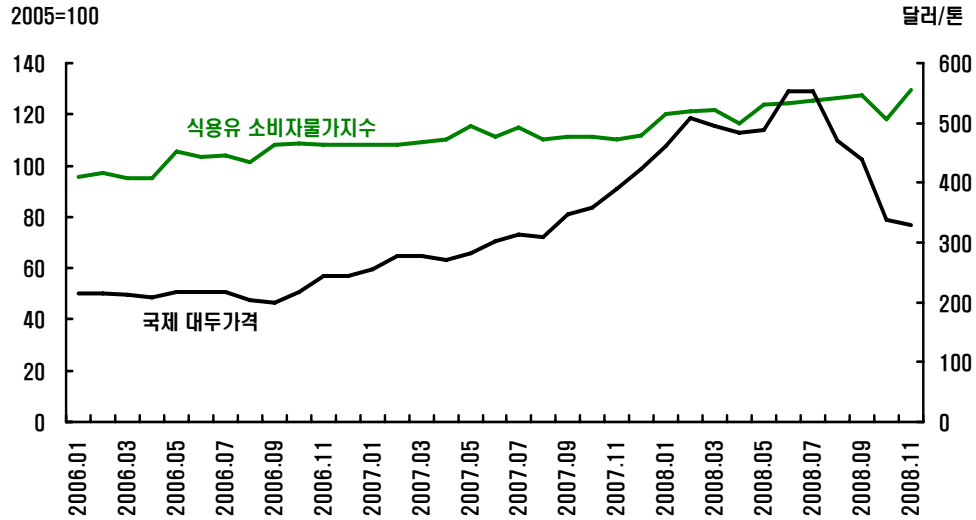
그림 1. 국제 밀가격과 밀가루 소비자가격 변화추이



자료: CBOT, 통계청

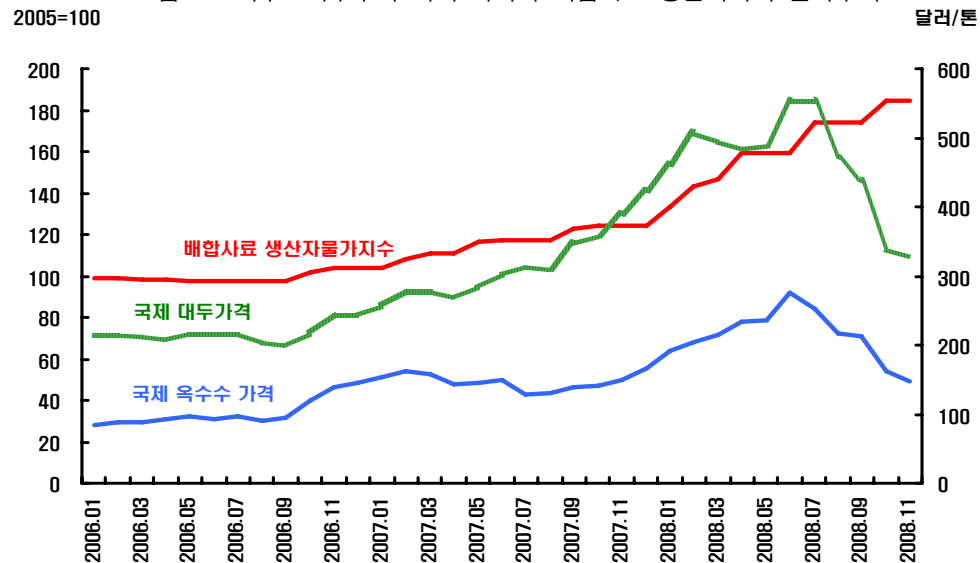
² 대두의 가공품인 대두유 소비자 가격이 별도로 분류되어 있지 않기 때문에 대두유가 포함된 식용유가격을 이용함.

그림 2. 국제 대두가격과 식용유 소비자가격 변화추이



자료: CBOT, 통계청

그림 3. 대두·옥수수의 국제 가격과 배합사료 생산자가격 변화추이



자료: CBOT, 통계청

국제 옥수수 가격은 2008년 6월 최고치인 \$276/톤을 기록한 후 하락세로 반전되어 2008년 11월 \$147/톤으로 최고시점 대비 46.7% 하락하였다. 2008년 11월 달러기준 옥

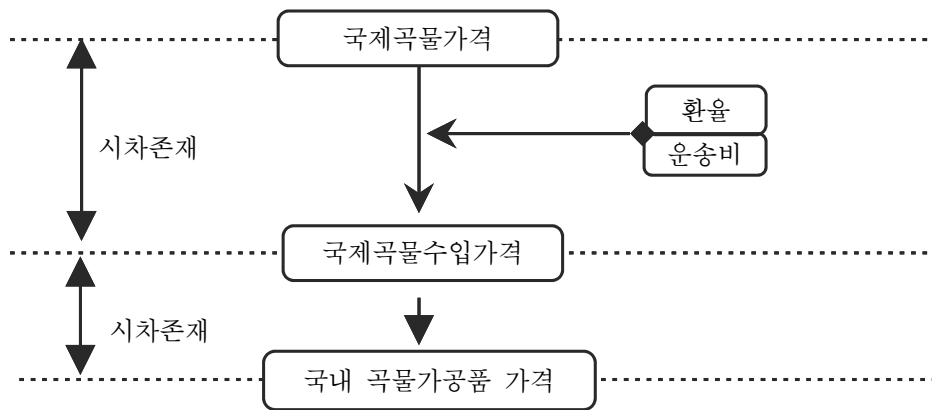
수수 수입가격은 최고수준이었던 2008년 7월 대비 19.9% 하락하였으나 원화기준 수입 가격은 국제곡물가격이 하락함에도 불구하고 여전히 상승하고 있다. 수입곡물을 원료로 사용하고 있는 배합사료의 생산자가격지수(2005=100)는 2006년 9월부터 완만하게 상승하였으며, 2008년 1월 이후 빠르게 상승하여 11월에는 184.9이다.

이와 같이 국제곡물가격이 상승한 후 시차를 두고 국내 곡물가공품 가격이 상승하였으며 2008년 중반을 기점으로 국제곡물가격이 하락세로 반전되었지만 국내곡물가공품 가격은 소폭 하락 혹은 여전히 상승추세에 있다.

3. 곡물가공품의 국제곡물가격 변동 반영 시차

국내 곡물가공품 가격은 각 유통단계별 마진에 영향을 받을 뿐만 아니라 국제곡물가격, 환율, 운송비 등에 영향을 크게 받는다. 선물거래와 현물거래 비중 등에 따라 국제곡물가격 변동이 곡물수입가격에 반영되기까지 시차가 발생한다. 또한 곡물 가공품가격에 영향을 미치는 여러 요인들이 변동하여도 각 유통단계에서 완충작용을 거치기 때문에 소비자 가격에 반영되기까지는 시차가 발생하기도 한다.

그림 4. 곡물가공품 가격의 유통단계별 연동 시차



실제로 국제곡물가격, 환율, 운송비 인상 등으로 원료가격이 상승하여도 이를 국내 곡물 가공품 가격에 즉시 반영하기는 어렵다. 이는 가격인상에 따른 판매감소, 재고수준 등 여러 가지 사유로 일정정도의 시차를 두고 가공품 가격에 반영되고 있다.

국제곡물 선물가격이 수입통관가격에 미치는 시차와 수입통관가격이 곡물가공품 가격에 미치는 시차를 확인하기 위해 다음과 같은 외생시차분포모형(exogenous distributed lag model)을 이용하였다.

$$Y_t = a + \beta(w_0X_t + w_1X_{t-1} + w_2X_{t-2} + \dots + w_nX_{t-n})$$

여기서 $w_0 \dots w_n$ 은 시차변수들에 대해 부여되는 가중치를 의미한다.

$$W_t = w_0X_t + w_1X_{t-1} + w_2X_{t-2} + \dots + w_nX_{t-n}$$

국제곡물 선물가격과 수입통관가격 간 시차분포모형에서 Y 는 국제곡물 선물가격, X 는 수입통관가격이 되고, 수입통관가격과 국내 곡물가공품가격 간 시차분포모형에서 Y 는 수입통관가격이 되고, X 는 곡물가공품가격이 된다. 일반적으로 W_t 를 하나만 구하느냐 아니면 여러 개를 구하느냐에 따라 일반 시차분포모형(distributed lag model)과 다항식 시차분포모형(polynomial distributed lag model)으로 구분된다. 또한 가중치에 대한 사전적인 정보에 따라 가중치를 점차 감소하거나 증가하는 형태로 부여할 수 있다. 본 연구에서는 가중치에 대한 사전적인 정보없이 통계적으로 유의한 시차를 확인하는 것이 목적이어서 가중치를 모두 동일하게 주었고, 다항식 시차분포모형을 이용하였다. 시차변수의 시차 설정은 업계 및 곡물분야 전문가의 시차에 대한 의견을 근거로 이 보다 충분히 긴 시차(6~8개월)를 부여하였다.

국제곡물가격이 곡물 수입(통관)가격에 미치는 영향을 분석하기 위해서 국제곡물가격은 시카고 선물거래소의 선물가격(US\$/톤)을 사용하였으며 수입통관가격은 농수산물유통공사의 운송비가 포함된 달러기준 수입가격(US\$/톤)을 이용하였다.

수입통관가격변동이 국내 곡물가공품가격에 파급되는 시차 분석을 위해 밀 가공품인 밀가루 소비자가격지수, 대두 가공품인 식용유 소비자가격지수, 옥수수와 대두의 가공품인 배합사료 생산자가격지수를 사용하였다. 배합사료의 소비자 가격은 농가사료구입가격인데 2008년 1월 이후 월별 농가구입가격이 발표되지 않기 때문에 국제곡물가격과 생산자가격의 연동시차를 분석하였다. 사료업계에 따르면 배합사료 생산자가격과 축산농가 구입가격 간의 연동시차는 거의 없는 것으로 알려져 있다.

국제선물가격이 수입통관가격에 미치는 시차 및 수입통관가격이 배합사료가격에 미치는 시차의 결정은 시차분포모형의 추정결과 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 시차를 선택하였고, 통계적으로 유의한 시차가 여러개 있는 경우 가장 유의한 시차와 곡

물유통업체 및 가공업체 등의 의견을 반영하여 결정하였다. 추정결과에서 보는 바와 같이, 곡물 가공품 중 밀가루 소비자 가격은 국제 밀 선물가격이 변동한 뒤 5~6개월 후 그 영향이 나타나는 것으로 분석되었다. 유통단계별로 보면, 국제 밀 선물가격 변동은 5개월의 시차를 두고 수입가격에 영향을 미치며 수입가격은 1개월 이내에 가공품인 밀가루가격에 파급되는 것으로 나타났다(분석결과는 부록 참조).

식용유 가격은 국제 대두 선물가격과 3~4개월의 시차를 두고 변동하는 것으로 나타났다으며, 배합사료는 국제 옥수수 선물가격이 변동한 후 4개월, 국제 대두 선물가격 변동 뒤 5~6개월 이후 가격이 변동하는 것으로 나타났다.

수입곡물은 현물계약을 통해 구매하는 것이 통상적인데, 품목마다 물량확보, 원산지 내 이동 등 소요되는 시간이 다르다. 또한 품목별 구매국가가 다르기 때문에 나타나는 운송기간의 차이로 국제곡물가격이 수입가격에 반영되는 시차가 품목별로 다른 것으로 판단된다.

표 1. 곡물가공품의 국제곡물가격 변동 반영시차

가공품	원료곡물	국제가격 → 수입가격	수입가격 → 가공품가격
밀가루	밀	5개월	1개월 이내
식용유	대두	3개월	1개월 이내
배합사료	옥수수	3개월	1개월
	대두박	5개월	1개월 이내

주: 국제곡물가격이 곡물가공품 가격에 영향을 미치는 시차는 시차분포모형 추정결과와 통계적 유의성 기준에 따른 것으로 실제 시장 재고량 등 다른 변수에 따라 다소 변동될 수 있음.

다음은 일정한 시차를 가지는 두변수의 상관관계 정도를 측정하는 지표인 시차상관계수를 이용하여 국제곡물가격의 반영시차를 살펴보았다. 시차상관계수는 다음과 같이 정의된다.

$$r_{xy}(k) = \frac{c_{xy}(k)}{\sqrt{c_{xx}(0)} \sqrt{c_{yy}(0)}},$$

여기서 $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$c_{xy} = \begin{cases} \sum_{t=1}^{T-k} ((x_t - \bar{x})(y_{t+k} - \bar{y}))/T, & k = 0, 1, 2, \dots \\ \sum_{t=1}^{T+k} ((y_t - \bar{y})(x_{t-k} - \bar{x}))/T, & k = 0, -1, -2, \dots \end{cases}$$

시차상관계수를 통해 선행성을 살펴본 결과, 국제 밀가격은 국내 밀가루가격에 약 1~5개월 선행하고 있는 것으로 나타났다. 국제 대두가격의 변화는 1~3개월의 시차를 두고 국내 식용유가격에 반영되는 것으로 나타났으며, 2개월 전 국제대두가격과 식용유가격의 시차상관계수가 0.75로 가장 높게 나타났다. 국제 옥수수가격은 배합사료가격에 1~4개월의 시차를, 국제대두가격은 1~5개월의 시차를 두고 반영되는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 앞서 추정한 시차분포모형의 결과와 비슷한 것으로 나타났다.

표 2. 국제곡물가격과 곡물가공품가격의 시차상관계수 추이

	동행	lead(선행)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
밀가격 → 밀가루가격	0.63	0.70	0.76	0.78	0.78	0.72	0.56	0.40	0.23	0.06	-0.08	-0.21	-0.34
대두가격 → 식용유가격	0.68	0.70	0.75	0.71	0.67	0.63	0.47	0.38	0.24	0.10	-0.06	-0.19	-0.31
옥수수가격 → 배합사료	0.64	0.76	0.82	0.78	0.73	0.57	0.37	0.21	0.05	-0.09	-0.20	-0.31	-0.38
대두가격 → 배합사료	0.62	0.73	0.82	0.84	0.80	0.68	0.53	0.43	0.31	0.16	-0.01	-0.15	-0.27

4. 수입물가와 소비자가격의 인과성 및 비대칭성 검정

4.1. 인과성 검정

곡물수입가격과 곡물가공품가격 간 비대칭적 가격전이 관계를 검정하기에 앞서 두 계열 간 인과성을 검정하였다. 비대칭적 가격전이 관계에 대한 검정은 수입가격(설명변수)과 가공품가격(종속변수)의 확정적인 인과관계를 가정한 것으로 두 계열 간의 인과성 검토가 선행되어야 한다. 여기서는 경제변수 간에 선행, 후행, 또는 쌍방 관계를 검정할 수 있는 Granger의 인과성 검정을 이용하였다. Granger의 인과성 검정을 위해서 다음과 같은 식을 이용한다.

$$Y_t = \alpha_t + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

여기서 효율적인 추정을 위해 차분하고, 인과변수를 규정하기에 따라 아래와 같은 두가지 종류의 모형을 설정할 수 있다.

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t}, H_0^1: \sum_{j=1}^n \gamma_j = 0$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_{2t}, H_0^2: \sum_{j=1}^n \delta_j = 0$$

여기서 균형을 이탈하게 하는 충격에 대해 장기적으로 균형으로 수렴케 하는 오차수정항을 도입하면 아래와 같은 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model: VECM)이 유도된다.

$$\Delta X_t = \alpha_1 + \zeta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \zeta_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_{2t}$$

위 벡터오차수정모형을 이용하여 장단기 인과관계를 검정하였다. 인과성 검정을 위해서 시차분석에서 사용하였던 곡물수입가격과 곡물가공품가격을 이용하였다. 모든 자료는 지난 10년간 월별자료를 이용하였다. 수입가격과 가공품가격 간 인과관계 검정에 앞서 각 계열들의 안정성(stationarity)을 파악하기 위해 ADF(Augmented Dickey Fuller) 회귀식을 사용하였다. augmented항의 시차 결정은 회귀결과에 의한 시차변수 파라미터들의 유의성과 SIC(Schwarz Information Criteion)의 최소치를 상호 비교해서 결정하였다.

ADF 단위근 검정결과 수입가격과 가공품소비자가격 모두 level값에 대해 5% 유의수준에서 단위근을 갖는 불안정적인 적분계열(Integrated process)로 검정되었고, 모두 1차 차분 후 안정적인 I(1)으로 확인되었다.

표 3. ADF 단위근 검정결과

		(lag=0)	
변수명		level	1차 차분
수입가격	밀	0.437	-8.233
	대두	0.899	-5.671
	옥수수	1.624	-6.487
	대두박	0.615	-7.320
소비자가격	밀가루	1.826	-10.434
	식용유	1.268	-9.899
	배합사료	3.275	-4.622

주 1. 각 계열은 모두 상수항, 추세를 갖지 않음.

2. ADF 검정통계량에 대한 5% 유의수준 임계치는 -1.943임(level 및 1차 차분에 대해 모두 동일)

한편, 시계열 변수가 개별적으로는 불안정하더라도 이들의 선형결합함수는 안정적일 수 있다. 이러한 관계가 성립되는 경우 이들 변수 간에 서로 공적분(cointegration) 관계가 존재한다고 한다. 만약 공적분이 존재하는 것으로 확인되면 벡터오차수정모형을 이용하여 인과성 검정을 수행하고, 공적분 관계가 존재하지 않을 경우에는 벡터자기회귀모형(vector autoregressive model: VAR)을 이용하여 인과성 검정을 수행한다.

Johansen의 공적분 검정은 존재하는 모든 공적분 관계의 개수와 그 공적분 벡터를 추정할 수 있고, 자의적인 정규화에 영향을 받지 않아 널리 이용되고 있다.

표 4. 공적분 검정결과

귀무가설	밀수입가격 vs 밀가루소비자가격	대두수입가격 vs 식용유소비자가격	옥수수수입가격 vs 배합사료가격	대두박수입가격 vs 배합사료가격
no cointegration	7.967(12.321)	11.815(12.321)	15.123(12.321)	17.806(12.321)
1 cointegration	0.698(4.130)	1.227(4.130)	1.478(4.130)	2.591(4.130)

주: 괄호안은 유의수준 5%에 대한 임계치를 나타냄.

공적분 검정결과, 밀수입가격과 밀가루소비자가격, 대두수입가격과 식용유소비자가격 간에는 공적분 관계가 없는 반면, 옥수수수입가격과 배합사료가격, 대두박수입가격과 배합사료가격 간에는 공적분 관계가 존재하는 것으로 판명되었다. 공적분 검정결과에 따라 밀수입가격과 밀가루소비자가격, 대두수입가격과 식용유소비자가격 간 인과성 검정은 VAR모형을 이용하여 수행하였고, 옥수수수입가격과 배합사료가격, 대두박수입가격과 배합사료가격 간 인과성 검정은 VEC모형을 이용하여 수행하였다.

표 5. Granger 인과성 검정결과

종속변수	설명변수	X2	P값	자유도	이용 모형
밀수입가격	밀가루가격	1.731	0.188	1	VAR
밀가루가격	밀수입가격	2.323	0.128	1	VAR
대두수입가격	식용유가격	4.627	0.032	1	VAR
식용유가격	대두수입가격	4.342	0.037	1	VAR
옥수수수입가격	배합사료가격	0.063	0.802	1	VEC
배합사료가격	옥수수수입가격	0.400	0.527	1	VEC
대두박수입가격	배합사료가격	1.608	0.205	1	VEC
배합사료가격	대두박수입가격	0.758	0.384	1	VEC

주: 귀무가설은 설명변수 추정계수값이 유의하다는 것임.

Granger 인과성 검정을 위한 가설은 $H_0^1: \sum_{j=1}^n \gamma_j \neq 0, H_0^2: \sum_{j=1}^n \delta_j = 0$ 일 경우, Y 가 X 를 Granger Cause하는 것으로, $H_0^1: \sum_{j=1}^n \gamma_j = 0, H_0^2: \sum_{j=1}^n \delta_j \neq 0$ 일 때, X 가 Y 를 Granger Cause하는 것으로, $H_0^1: \sum_{j=1}^n \gamma_j \neq 0, H_0^2: \sum_{j=1}^n \delta_j \neq 0$ 일 때 쌍방향 인과관계가 있는 것으로, $H_0^1: \sum_{j=1}^n \gamma_j = 0, H_0^2: \sum_{j=1}^n \delta_j = 0$ 일때는 상호 인과관계가 없는 것으로 해석된다. VAR과 VEC모형을 이용한 Granger 인과성 검정결과에서 보는 바와 같이, 밀수입가격과 밀가루가격, 옥수수수입가격과 배합사료가격, 그리고 대두박수입가격과 배합사료가격 간에는 쌍방향 인과관계가 존재하는 것으로 나타났고, 대두수입가격과 식용유가격 간에는 Granger 인과관계가 존재하지 않은 것으로 나타났다. 대두수입가격과 식용유가격 간에 Granger 인과관계가 존재하지 않은 것은 앞서 살펴본 바와 같이 통관 이후 수입가격이 식용유가격에 미치는 시차가 1개월 이내로 매우 짧고, 분석대상기간 동안 국내 식용유가격의 변동성이 적었기 때문으로 파악된다.

4.2. 비대칭적 가격전이 분석모형

앞서 살펴본 바와 같이 국제곡물가격의 변화는 몇 개월의 시차를 두고 국내곡물가공품가격에 반영되는 것으로 나타났다. 국제곡물가격의 반영시차 외에 일부에서 곡물가공업체들이 국제곡물가격 상승시기에는 생산비 상승요인 만큼 인상시키는 반면 곡물가격이 하락할 때는 소극적으로 가공품 가격에 반영시키고 있다는 비판이 제기되고 있다. 이러한 비대칭적 가격전이는 다양한 모델들이 개발되고 연구되어 왔다(Houck 1977, Miller et.al. 2001, Meyer & von Cramon-Taubadel 2004, 안병일 2007). 비대칭적 가격전이를 검정하는 방법은 크게 Houck approach, Asymmetric error correction model, Threshold cointegration approach, Momentum threshold approach 등으로 구분된다(von Cramon-Taubadel. et.al 2000). 본 연구는 우리나라 곡물수입과 자료의 특성을 감안하여 기본적인 Houck approach와 시차를 적용한 모형을 이용하여 비대칭적 가격전이를 검정하고자 한다. Houck가 제안한 기본모형을 본 연구에 적용하면 다음과 같다.

$$(모델1) \quad \sum_{t=1}^T \Delta CP_t = \alpha + \beta^{up} \sum_{t=1}^T \Delta MP_t^{up} + \beta^{down} \sum_{t=1}^T \Delta MP_t^{down} + e_t$$

$$\text{여기서 } \Delta MP_t^{up} = \begin{cases} MP_t - MP_{t-1}, & \text{if } MP_t \geq MP_{t-1} \\ 0, & \text{if } MP_t < MP_{t-1} \end{cases},$$

$$\Delta MP_t^{down} = \begin{cases} MP_t - MP_{t-1}, & \text{if } MP_t < MP_{t-1} \\ 0, & \text{if } MP_t \geq MP_{t-1} \end{cases},$$

MP 곡물수입가격을 의미하고, CP는 곡물가공품가격을,
 Δ 는 전월 대비 증감(1차 차분)을 의미하고 t는 시간을 나타낸다.

선행연구들에서는 추세항(t)을 모형에 추가하기도 하고 경우에 따라서는 일반적인 상수항으로 처리한 경우가 있다(von Cramon-Taubadel. et.al 2000). 이 모형의 추정결과, β^{up} 과 β^{down} 이 통계적으로 다르지 않다면 대칭적 가격전이가 나타난다고 볼 수 있다. 만약 β^{up} 이 β^{down} 보다 크다면 양의 비대칭적 가격전이가 나타나며 이는 곡물수입가격 상승때 곡물 가공품가격이 상승하는 폭보다 수입가격하락시 곡물가공품가격 하락 폭이 작다는 것을 의미한다. 반면 β^{up} 이 β^{down} 보다 작다면 음의 비대칭적 가격전이가 나타난 것으로 해석할 수 있다.

다음으로 독립변수의 시차를 고려할 경우 모델1은 다음과 같이 수정된다.

$$(\text{모델2}) \quad \sum_{t=1}^T \Delta CP_t = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k^{up} \sum_{t=1}^T \Delta MP_{t-k}^{up} + \sum_{k=1}^K \beta_k^{down} \sum_{t=1}^T \Delta MP_{t-k}^{down} + e_t$$

$$\text{여기서 } \Delta MP_{t-k}^{up} = \begin{cases} MP_{t-k} - MP_{t-k-1}, & \text{if } MP_{t-k} \geq MP_{t-k-1} \\ 0, & \text{if } MP_{t-k} < MP_{t-k-1} \end{cases},$$

$$\Delta MP_{t-k}^{down} = \begin{cases} MP_{t-k} - MP_{t-k-1}, & \text{if } MP_{t-k} < MP_{t-k-1} \\ 0, & \text{if } MP_{t-k} \geq MP_{t-k-1} \end{cases},$$

k는 곡물수입가격의 시차를 의미한다.

단기 가격비대칭성 검정은 β_k^{up} 과 β_k^{down} 이 같은지 여부를 검정하고 장기적 가격비대칭성은 $\sum_{k=1}^K \beta_k^{up}$ 와 $\sum_{k=1}^K \beta_k^{down}$ 를 비교하여 검정한다.

4.3. 가격전이 분석결과

앞서 유도한 모델1과 모델2의 추정결과는 <표 6>~<표 8>과 같다. 밀가루의 가격전

이 모형 모두 적합도가 높은 것으로 나타났다. 모델1의 경우 β_1^{up} 과 β_1^{down} 모두 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 모델2에서는 β_2^{down} 이 부(-)의 부호로 추정되었으나 통계적 유의성이 없는 것으로 추정되었다. 가격전이의 비대칭성을 검정한 결과, 모델1에서 β_1^{up} 이 β_1^{down} 보다 통계적으로 큰 것으로 나타나 양의 비대칭성이 있는 것으로 나타났다(F-statistic=47.48, P-value=0.00). 모델2에서는 β_1^{up} 과 β_1^{down} 이 통계적으로 유의하게 다르다고 할 수 없으나 $\sum_{k=1}^2 \beta_k^{up}$ 과 $\sum_{k=1}^2 \beta_k^{down}$ 을 검정한 결과 양의 비대칭성이 있는 것으로 나타났다. 이는 밀 수입가격이 상승할 때 밀가루 가격 상승폭이 밀 수입가격 하락시 밀가루 가격하락 폭이 크다는 것을 의미한다.

표 6. 밀가루의 가격전이 모형 추정 및 비대칭성 검정

		모 델1	모 델2
상수항		16.420* (4.372)	17.567* (4.773)
β_1^{up}		0.238* (20.296)	0.130* (3.378)
β_1^{down}		0.124* (4.822)	0.238* (4.363)
β_2^{up}			0.123* (2.908)
β_2^{down}			-0.096 (-1.914)
R-squared		0.98	0.98
D-W		2.06	2.10
비대칭성 검정	$H_0 : \beta_1^{up} = \beta_1^{down}$	F-statistic=47.48 P-value=0.000	F-statistic=2.07 P-value=0.153
	$H_0 : \sum_{k=1}^2 \beta_k^{up} = \sum_{k=1}^2 \beta_k^{down}$		F-statistic=45.88 P-value=0.000

주 1) 괄호안이 수치는 t-값을 의미하며, *는 95% 수준에서 유의함을 의미함.

2) 모델1과 2는 1차의 자기상관오차를 수정함.

식용유 가격전이 모형 추정결과는 <표 7>에서 보는 바와 같이 모델1과 모델2에서 β_1^{up} 을 제외하고 모든 변수들이 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 가격전이의 비대칭성 검정결과 모두 양의 비대칭성이 있는 것으로 나타났으나 변수들의 통계적 유의성이 없기 때문에 의미를 부여하기는 힘든 것으로 보인다.

표 7. 식용유의 가격전이 모형 추정 및 비대칭성 검정

		모 델1	모 델2
상수항		-6.895 (-1.173)	-7.547 (-1.192)
β_1^{up}		0.070* (6.202)	0.056* (2.671)
β_1^{down}		-0.016 (-0.884)	-0.007 (-0.314)
β_2^{up}			0.015 (0.723)
β_2^{down}			-0.009 (-0.380)
R-squared		0.98	0.98
D-W		2.53	2.50
비대칭성 검정	$H_0 : \beta_1^{up} = \beta_1^{down}$	F-statistic=44.14 P-value=0.000	F-statistic=3.99 P-value=0.048
	$H_0 : \sum_{k=1}^2 \beta_k^{up} = \sum_{k=1}^2 \beta_k^{down}$		F-statistic=37.48 P-value=0.000

주 1) 괄호안이 수치는 t-값을 의미하며, *는 95% 수준에서 유의함을 의미함.

2) 모델1과 2는 1차의 자기상관오차를 수정함.

표 8. 배합사료의 가격전이 모형 추정 및 비대칭성 검정

		모 델1	모 델2
상수항		-13.365 (-0.522)	15.344 (0.745)
β_1^{up}		0.212* (옥수수) (3.878) 0.099* (대두박) (3.079)	0.205* (옥수수) (3.382) 0.088 (대두박) (2.259)
β_1^{down}		0.120 (옥수수) (0.832) 0.030 (대두박) (0.743)	0.074 (옥수수) (0.483) -0.015 (대두박) (-0.316)
β_2^{up}			0.045 (옥수수) (0.624) -0.0001 (대두박) (-0.005)
β_2^{down}			0.261 (옥수수) (1.372) 0.017 (대두박) (0.417)
R-squared		0.99	0.99
D-W		2.28	2.26
비대칭성 검정	$H_0 : \beta_1^{up} = \beta_1^{down}$	F-statistic=0.32 (옥수수) P-value=0.575 F-statistic=1.60 (대두박) P-value=0.208	F-statistic=0.57 (옥수수) P-value=0.452 F-statistic=2.46 (대두박) P-value=0.120
	$H_0 : \sum_{k=1}^2 \beta_k^{up} = \sum_{k=1}^2 \beta_k^{down}$		F-statistic=0.13 (옥수수) P-value=0.719 F-statistic=1.13 (대두박) P-value=0.290

주 1) 괄호안이 수치는 t-값을 의미하며, *는 95% 수준에서 유의함을 의미함.

2) 모델1과 2는 1차의 자기상관오차를 수정함.

배합사료는 옥수수나 대두박이 주원료로 사용되기 때문에 두 품목의 수입가격을 설명변수로 이용하였다. 배합사료가격 전이모형 추정결과 β_1^{up} 을 제외하고 모든 변수들이 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 즉 배합사료의 원료인 옥수수나 대두박 수입가격이 상승할 때와 하락할 때 국내 배합사료가격의 변화는 차이가 없는 것으로 나타났다.

가격전이의 비대칭성 검정 결과 β_1^{up} 과 β_1^{down} , $\sum_{k=1}^2 \beta_k^{up}$ 과 $\sum_{k=1}^2 \beta_k^{down}$ 모두 통계적으로 유의하게 다르다고 할 수 없는 것으로 나타났다.

식용유가격과 배합사료가격 전이모형에서 원가상승변수들은 유의성이 있는 반면 원가하락변수들은 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이것은 곡물 수입가격 상승시 국내 곡물가공품가격에 잘 반영되는 것으로 나타났지만 원가하락은 곡물가공품가격 변동을 잘 설명하지 못하는 것을 의미한다.

5. 요약 및 결론

2008년 중반 이후 국제곡물가격이 빠르게 하락하고 있으나 소비자들이 체감하고 있는 곡물 가공품가격은 여전히 높은 수준이다. 일부에서는 원가상승 요인이 발생하면 가공업체들이 즉각 가격에 반영하고 가격하락 요인이 발생하여도 소비자가격을 인하하지 않거나 소폭 인하한다고 주장한다. 곡물가공업계에서는 국제곡물가격이 상승하여도 원가상승분 만큼 소비자 가격에 반영하지 못하기 때문에 국내 곡물가공품가격에 반영시차가 다소 늦어지고, 또한 곡물도입과정에서 불가피하게 시차가 발생하기 때문에 가격을 소폭으로 인하하거나 인하할 수 없다고 주장한다.

따라서 국제곡물가격 변동이 국내 곡물가공품가격에 반영되는 시차를 분석한 결과 품목에 따라 3~6개월의 연동시차가 있는 것으로 나타났다. 밀가루는 5~6개월, 식용유는 3~4개월, 배합사료는 4~6개월의 시차를 두고 국내가격에 반영되는 것으로 나타났다. 이것은 계약, 선적 및 운송, 통관 등으로 시차가 발생하고 국내 재고상황에 따라서 국제곡물가격 반영시차가 다소 늦추어지기 때문이다. 따라서 정부물가정책 수립과정에서 이러한 시차분석결과를 고려할 필요가 있는 것으로 사료된다.

곡물수입가격과 국내곡물가공품가격의 가격전이 비대칭성 검정 결과, 밀가루의 경우 양의 비대칭성이 있는 것으로 나타났다. 반면 식용유와 배합사료 가격의 경우, 국제곡물가격의 상승은 가공품가격에 반영이 잘 되는 것으로 나타났으나 원가하락은 곡물

가공품 가격을 잘 설명하지 못하는 것으로 나타났다. 본 연구는 곡물수입가격과 국내 곡물가공품가격의 가격전이를 살펴본 것인데, 인건비 등과 같은 곡물가공품 생산에 영향을 미치는 다른 요인들의 영향을 제외하고 분석할 필요가 있다. 하지만 곡물가공품 생산의 원가자료를 구하는 데는 한계가 있기 때문에 곡물가공품의 원가구조를 반영한 가격전이분석은 추후과제로 남겨두고자 한다.

부 록: 시차분포모형 추정결과

<옥수수>

■ 국제선물가격 $\Rightarrow$ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함)

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	3.5154	0.5502	6.3890	0.0078
LOG(국제옥수수가격)	-0.0644	0.1182	-0.5447	0.6238
LOG(국제옥수수가격(-1))	0.3047	0.1420	2.1449	0.1213
LOG(국제옥수수가격(-2))	0.0798	0.1505	0.5300	0.6328
LOG(국제옥수수가격(-3))	0.4860	0.1925	2.5249	0.0858
LOG(국제옥수수가격(-4))	-0.3661	0.2047	-1.7887	0.1716
LOG(국제옥수수가격(-5))	0.2383	0.1743	1.3676	0.2649
LOG(국제옥수수가격(-6))	-0.4707	0.1427	-3.2983	0.0458
LOG(국제옥수수가격(-7))	0.0769	0.0855	0.8995	0.4347
LOG(국제옥수수가격(-8))	0.1153	0.0985	1.1703	0.3264

*주: 종속변수는 옥수수 수입통관가격(달러기준), Adj. $R^2=0.99$, D-W=2.37.

■ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함) $\Rightarrow$ 배합사료 가격

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	-1.6286	0.3768	-4.3221	0.0228
LOG(수입통관가격)	0.2551	0.1309	1.9492	0.1464
LOG(수입통관가격(-1))	0.5198	0.1323	3.9301	0.0293
LOG(수입통관가격(-2))	-0.0244	0.1215	-0.2012	0.8534
LOG(수입통관가격(-3))	0.2401	0.1150	2.0887	0.1279
LOG(수입통관가격(-4))	-0.4376	0.1150	-3.8042	0.0319
LOG(수입통관가격(-5))	0.4334	0.1105	3.9233	0.0295
LOG(수입통관가격(-6))	0.3411	0.1186	2.8772	0.0637
LOG(수입통관가격(-7))	-0.4661	0.1289	-3.6162	0.0363
LOG(수입통관가격(-8))	0.3296	0.1188	2.7743	0.0693

*주: 종속변수는 배합사료 가격, Adj. $R^2=0.99$, D-W=3.07.

<대두박>

■ 국제선물가격(대두) $\Rightarrow$ 대두박 수입통관가격 (달러기준, 운임포함)

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	0.7575	0.3730	2.0308	0.2913
LOG(국제대두가격)	-0.4104	0.1698	-2.4169	0.2497
LOG(국제대두가격(-1))	0.4302	0.3208	1.3408	0.4080
LOG(국제대두가격(-2))	0.1950	0.4419	0.4412	0.7355
LOG(국제대두가격(-3))	0.4024	0.4320	0.9315	0.5226
LOG(국제대두가격(-4))	0.3169	0.2748	1.1530	0.4548
LOG(국제대두가격(-5))	0.5641	0.2121	2.6595	0.2290
LOG(국제대두가격(-6))	-0.5297	0.2165	-2.4472	0.2470
LOG(국제대두가격(-7))	-0.0970	0.2223	-0.4365	0.7380
LOG(국제대두가격(-8))	-0.0172	0.1542	-0.1117	0.9292

*주: 종속변수는 대두박 수입통관가격(달러기준), Adj. $R^2=0.99$, D-W=2.86.

■ 대두박 수입통관가격 (달러기준, 운임포함) ⇒ 배합사료 가격

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	-0.5669	0.3740	-1.5159	0.2268
LOG(수입통관가격)	0.8662	0.1439	6.0176	0.0092
LOG(수입통관가격(-1))	-0.5328	0.2039	-2.6135	0.0794
LOG(수입통관가격(-2))	0.1960	0.2070	0.9468	0.4136
LOG(수입통관가격(-3))	-0.1222	0.2105	-0.5806	0.6023
LOG(수입통관가격(-4))	0.1509	0.2066	0.7305	0.5179
LOG(수입통관가격(-5))	0.0117	0.2056	0.0567	0.9584
LOG(수입통관가격(-6))	0.1780	0.2128	0.8368	0.4641
LOG(수입통관가격(-7))	-0.4939	0.2096	-2.3567	0.0997
LOG(수입통관가격(-8))	0.7069	0.2245	3.1488	0.0513

*주: 종속변수는 배합사료 가격, Adj. $R^2=0.99$, D-W=2.14.

<대두>

■ 국제선물가격 ⇒ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함)

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	-0.3252	0.6873	-0.4732	0.6608
LOG(국제대두가격)	0.0424	0.1612	0.2629	0.8056
LOG(국제대두가격(-1))	0.5831	0.2257	2.5835	0.0611
LOG(국제대두가격(-2))	-0.1270	0.2308	-0.5502	0.6114
LOG(국제대두가격(-3))	0.7510	0.2406	3.1213	0.0355
LOG(국제대두가격(-4))	0.0837	0.2375	0.3525	0.7423
LOG(국제대두가격(-5))	-0.4626	0.2864	-1.6149	0.1816
LOG(국제대두가격(-6))	-0.0525	0.2849	-0.1842	0.8628
LOG(국제대두가격(-7))	0.1793	0.2147	0.8353	0.4505
LOG(국제대두가격(-8))	0.0744	0.1878	0.3962	0.7122

*주: 종속변수는 대두 수입통관가격(달러기준), Adj. $R^2=0.99$, D-W=2.04.

■ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함) ⇒ 식용유 가격

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	2.7924	0.1197	23.3203	0.0273
LOG(수입통관가격)	0.6165	0.1114	5.5358	0.1138
LOG(수입통관가격(-1))	-0.2845	0.1924	-1.4789	0.3785
LOG(수입통관가격(-2))	-0.2039	0.2059	-0.9901	0.5032
LOG(수입통관가격(-3))	-0.1912	0.2031	-0.9415	0.5192
LOG(수입통관가격(-4))	0.3799	0.2271	1.6730	0.3430
LOG(수입통관가격(-5))	0.2517	0.2343	1.0741	0.4773
LOG(수입통관가격(-6))	-0.2268	0.2039	-1.1122	0.4662
LOG(수입통관가격(-7))	-0.1501	0.1836	-0.8176	0.5637
LOG(수입통관가격(-8))	0.1314	0.1332	0.9863	0.5044

*주: 종속변수는 식용유 가격, Adj. $R^2=0.99$, D-W=1.75.

<밀>

■ 국제선물가격 $\Rightarrow$ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함)

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	-0.6460	3.0333	-0.2130	0.8450
LOG(국제밀가격)	-0.3807	0.3988	-0.9545	0.4102
LOG(국제밀가격(-1))	0.1926	0.3059	0.6298	0.5736
LOG(국제밀가격(-2))	-0.0333	0.2879	-0.1155	0.9153
LOG(국제밀가격(-3))	0.2000	0.2467	0.8106	0.4769
LOG(국제밀가격(-4))	0.3129	0.2281	1.3720	0.2636
LOG(국제밀가격(-5))	0.8140	0.2075	3.9235	0.0295
LOG(국제밀가격(-6))	0.1583	0.3296	0.4803	0.6638
LOG(국제밀가격(-7))	-0.1348	0.2037	-0.6616	0.5555
LOG(국제밀가격(-8))	-0.0082	0.1356	-0.0602	0.9558

*주: 종속변수는 밀 수입통관가격(달러기준), Adj. $R^2=0.98$, D-W=2.37.

■ 수입통관가격 (달러기준, 운임포함) $\Rightarrow$ 밀가루 가격

변수	추정치	표준오차	t값	P값
상수항	0.4869	0.6095	0.7989	0.4506
LOG(수입통관가격)	0.7146	0.3084	2.3167	0.0537
LOG(수입통관가격(-1))	-0.1936	0.5207	-0.3719	0.7210
LOG(수입통관가격(-2))	0.2805	0.5203	0.5392	0.6065
LOG(수입통관가격(-3))	-0.1510	0.5887	-0.2565	0.8050
LOG(수입통관가격(-4))	0.5171	0.5572	0.9281	0.3843
LOG(수입통관가격(-5))	0.0634	0.8776	0.0723	0.9444
LOG(수입통관가격(-6))	-0.4844	0.6151	-0.7875	0.4568

*주: 종속변수는 밀가루 가격, Adj. $R^2=0.94$, D-W=1.99.

참고 문헌

- 안병일. 2007. “마늘과 양파에 대한 가격전이의 비대칭성 검증.” 농촌경제, 30.
- Houck, P.J. 1977. “An approach to specifying and estimating nonreversible functions.” *American Journal of Agricultural Economics* 59.
- Miller D.J., and Hayenga M.L. 2001. “Price cycles and asymmetric price transmission in the US pork market.” *American Journal of Agricultural Economics*, 83.
- von Cramon-Taubadel, S. and Meyer, J. 2000. “Asymmetric Price Transmission: Fact or Artefact?”, University Göttingen, Institut for Agricultural Economy, Working Paper.
- von Cramon-Taubadel S., and Meyer J. 2004. “Asymmetric price transmission: a survey.” *Journal of Agricultural Economics*, 50.

원고 접수일: 2009년 3월 5일
원고 심사일: 2009년 3월 17일
심사 완료일: 2009년 4월 16일