

국내 석유시장에서 비대칭 가격조정에 관한 연구[†]

김진형*

요약 : 본 연구에서는 생산비용의 변화에 대해 비대칭적 조정을 허용하는 오차수정모형을 바탕으로 국내 석유제품시장에서 자기가격과 경쟁가격의 변동에 대한 정유사들의 가격조정 행태를 분석하고 나아가 국제유가 및 환율의 변동에 대한 정유사들의 반응을 계량적으로 추정해 이들 가격의 비대칭적 특성을 분석하였다. 이를 위해 자동차연료인 휘발유와 경유를 분석대상으로 선정하고, 이들 유종에 대한 정유사별 세전공급가격을 석유공사의 Opinet으로부터 수집하였으며, 수집한 자료는 2009년 4월 5주부터 2015년 1월 3주까지의 주별 자료로서 관측치는 총 300개에 이른다. 정유사 공급가격은 국제유가 및 환율의 변동에 대해 양적으로 비대칭적 조정이 이루어지고 있음을 추정결과는 유의적으로 잘 나타내고 있다. 누적조정금은 대부분의 경우 이들 변수가 하락할 때보다 상승할 경우에 더 크게 나타난다. 시장점유율이 높은 정유사일수록 누적조정금은 크게 나타나 이들 정유사가 국제유가 및 환율의 변동에 민감하게 반응해 가격조정에서도 선도적 역할을 하고 있을 가능성을 시사한다. 한편 자기가격 및 경쟁가격의 균형이탈에 대한 정유사의 반응은 암묵적 가격담합과 경쟁적 가격조정의 두 행태가 동시에 나타난다. 암묵적 가격담합은 경쟁가격의 움직임과 같은 방향으로 가격을 조정해 상대가격과 일정수준을 유지하려는 조정행태를 의미하며, 추정결과 정유사들 반응의 대부분은 여기에 해당되었다. 일부 정유사는 경쟁가격의 상향이탈시 자기가격을 하향조정해 시장수요를 확보하려는 경쟁적 가격조정행태를 취하고 있음을 보인다.

주제어 : 비대칭적 조정, 암묵적 담합, 경쟁적 조정

JEL 분류 : C51, D43, L13, Q40

접수일(2015년 8월 31일), 수정일(2015년 9월 15일), 게재확정일(2015년 9월 18일)

[†] 이 연구는 2014학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구되었음.

* 단국대학교 상경대학 경제학부 교수(e-mail: jinhkim@dankook.ac.kr)

A Study on Asymmetric Price Adjustment in Domestic Petroleum Market[†]

Jin Hyung Kim*

ABSTRACT : This paper investigates an oil refiner's asymmetric behavior in the adjustments of gasoline and diesel prices to changes in his own price and his rivals' prices as well as input costs. An asymmetric error correction model which allows a firm's pricing behavior to the deviation of other firms' prices from their long-run equilibrium level is employed for estimation using weekly data for the period April 2009 to January 2015. Evidence is found that there is a significant degree of asymmetry in the adjustment of wholesale prices to changes in crude oil price. A similar result in regard to the exchange rate is also found by the data. The estimation results for firm's response to changes in other firms' prices indicates that implicit collusion could be more easily exploited in the wholesale petroleum market as results of firms' interaction with each other and anticipation of rivals' pricing behavior. A few refiners show competitive price adjustment in response to the upward deviation of the others' prices from their equilibrium level.

Keywords : Asymmetric adjustment, Implicit collusion, Competitive adjustment

Received: August 31, 2015, Revised: September 15, 2015, Accepted: September 18, 2015.

[†]The present research was conducted by the research fund of Dankook University in 2014.

* Professor, School of Economics, Dankook University (e-mail: jinhkim@dankook.ac.kr)

1. 서론

일반적으로 상품의 생산비용이 변동함에 따라 상품의 가격도 변동하기 마련이다. 그러나 상품의 가격은 생산비용이 하락할 경우보다 상승할 경우에 오히려 보다 더 민감하게 반응하는 것으로 알려져 왔다. 이러한 현상을 가격조정의 비대칭성이라 하며, 특히 휘발유가격의 비대칭적 조정은 “Rockets and Feathers”라는 표현으로 집약된다. 이는 원유가격이 오를 때, 휘발유가격은 마치 로켓처럼 빠르게 올라가는 반면 원유가격이 내릴 때는 새의 깃털처럼 천천히 내려감을 의미한다.

Pelzman(2000)은 다양한 상품을 대상으로 생산요소가격과 소비자가격 간의 분석을 통해 비대칭적 가격조정은 비단 석유제품뿐만 아니라 이외의 여러 상품에서도 발견되는 현상으로 그 발생원인도 다양하다고 밝힌 바 있다. 이처럼 가격조정의 비대칭성은 다양한 시장구조와 다양한 상품에서 광범위하게 발생할 수 있음에도 불구하고 유독 석유제품에 대해선 오랫동안 논쟁의 대상이 되어오고 있다. 그 논란의 중심에는 무엇보다도 석유산업은 대규모 장치산업으로 진입장벽이 높아 대부분의 경우 독과점형태로 운영됨으로써 국제 원유가격이 등락할 때 정유사들이 시장지배력을 활용해 그들에게 유리하게 소비자가격을 책정할 것이라는 일반인의 의구심이 있기 때문이다. 이처럼 석유가격의 비대칭성은 지금까지 논쟁의 대상이 되어오고 있으며, 이를 현실적으로 입증하는 것은 그리 간단치가 않다.

지난 1990년 영국의 독과점규제위원회가 석유소매상들의 가격책정방식에 대한 조사를 한 결과, 원유가격의 변동이 휘발유 소매가격에 비대칭적으로 영향을 주지 않는다는 결론을 내렸다. 이에 대해 많은 연구들이 강한 의문을 제기하면서 통계자료를 바탕으로 한 실증분석을 통해 비대칭적 특성이 존재함을 입증하려고 노력하였다. 초기의 연구로 Bacon(1991)은 비대칭성의 개념을 정립하면서 1982년부터 1989년까지의 주간자료를 이용해 영국의 휘발유 소비자가격이 로테르담 국제시장의 휘발유 현물가격이 하락할 때보다 상승할 때에 더 빠르게 반응함을 보여 비대칭적 가격조정이 존재함을 보였다. Manning(1991)은 1973년부터 1988년까지의 월간자료를 사용해 원유가격의 변동에 대해 영국의 휘발유 소매가격은 비대칭적 반응을 보이지만 3개월의 조정과정을 거친 후에는 비대칭성은 사라져 누적효과는 별다른 차

이가 없음을 보였다. Reilly and Witt(1998)와 Eltony(1998)은 국제원유가격뿐만 아니라 환율의 상승에 대해서도 비대칭성이 존재함을 보였다.

이후 영국뿐만 아니라 미국, 캐나다, 독일, 스웨덴 등에서도 가격 비대칭성에 관한 실증분석이 활발하게 진행되었으며, 미국의 Karrenbrock(1991)은 휘발유 공장도 가격의 변동에 대해 소비자가격은 비대칭적으로 조정됨을 보인 반면 Borenstein 등(1997)은 휘발유 유통단계별 비대칭성을 분석한 결과, 공장도가격은 비대칭적 조정을 보이지 않는 반면 소매가격은 상당한 비대칭적 조정이 있음을 확인하였다. 특히 이들이 분석에 사용한 오차수정모형(Error Correction Model)은 이후의 많은 연구들에 의해 비대칭성 추정에 대한 기본모형으로 인정받게 되었다. 한편 Bachmeier and Griffin(2003)이 1985~1998년간의 일간자료를 이용해 원유가격과 미국의 휘발유 소매가격 간에 대칭적 조정이 존재함을 제시하였으며, Kaufmann and Laskowski(2005)는 1986~1992년간의 격주자료를 사용해 그리고 Radchenko(2005)는 1991~2003년간의 주간자료를 사용한 분석에서 모두 동일한 결과, 즉 원유가격과 휘발유 소매가격 간에 비대칭성이 존재한다는 분석결과를 발표하였다. 이와 같이 석유제품의 비대칭적 가격조정은 같은 국가에서도 유통단계에 따라, 정유사와 수입회사 등의 도매단계에서 나타날 수 있고 또는 주유소의 소매단계에서도 나타날 수 있는 것이다.¹⁾

국내연구로는 손양훈·나인강(2002), 오선아·등(2003), 김영덕·문영석(2004), 오선아·허은녕(2005), 이달석·신정수(2006), 김진형(2007), 임상수(2007) 그리고 이외에도 지금까지 상당수의 연구가 이어져 오고 있다. 이들 연구의 대부분이 주별 또는 월별자료를 이용해 원유가격과 환율의 변동에 대하여 석유제품가격이 어떻게 반응하는지를 오차수정모형 또는 Vector Auto Regression(VAR)모형을 이용해 추정하고 있다. 하지만 외국연구와 마찬가지로 분석대상으로 선택한 유종, 분석기간, 그리고 석유제품의 유통단계 등에 따라 상이한 결과를 제시하고 있을 뿐만 아니라 실증분석에 사용한 통계자료의 빈도에 따라 다양한 결론을 제시하고 있는 실정이다. 예컨대 임상수(2007)는 1997~2007년간의 원유가격과 국내 석유제품 소매가격의 월별자료에서는 비대칭성이 발견되지 않았지만 주간자료에서는 비대칭성이 나타났다

1) 선행연구에 대한 조사는 오선아·허은녕(2007), 이철용(2010)에 자세히 기술되어 있음.

고 주장하고 있다. 월간자료에서 비대칭성이 나타나지 않았다는 것은 가격조정이 한 달 이내에서 이루어지고 있을 가능성이 있음을 의미하는 것으로,²⁾ 정확한 비대칭적 모습을 관찰하기 위해서는 월간자료보다 더 짧은 주기의 자료를 이용할 필요가 있다.

정부는 그간 일부 주유소를 대상으로 주별로 표본조사한 주유소가격을 발표해 왔었으나 이를 실제 주유소 판매가격으로 간주하기에는 한계가 있음을 인식하고, 이후 조사시스템을 대대적으로 보완하여 지난 2008년 4월 15일에 기존의 주간 표본조사를 일일 전수조사로 확대하여 국내 석유제품가격을 공개하는 Opinet System을 개통하게 되었다.³⁾ Opinet 개통 이후 석유제품가격에 대한 정보는 제품의 종류, 판매 지역, 브랜드 등에 따라 세분화되어 공개되고 있다. 아울러 2009년 4월의 5주부터는 정유사의 주간 공급가격이 브랜드별로 공개되기 시작하였다.

최근의 연구에서 고유경(2013)은 Opinet 개통을 전후로 주간자료를 사용해 휘발유와 경유의 가격조정이 양적 비대칭과 시간적 비대칭에서 모두 대칭으로 전환됨을 입증하였다. 또한 국내 제품가격이 국제유가와와의 관계에서 형성되는 장기균형으로부터 일시적 이탈이 발생할 경우, 장기균형가격으로 조정되는 속도를 추정해 Opinet 개통 이후에 조정속도가 훨씬 빨라졌음도 보였다. 또한 김영덕(2013)은 기존 연구의 대부분은 석유제품가격의 총계자료, 즉 평균가격의 자료를 이용해 분석을 시도하고 있으므로 그 분석결과는 국내 4개 정유사의 횡단면적 속성이 평준화되어 나타나는 한계를 가질 수 있다고 지적하면서,⁴⁾ 2009~2011년 동안의 정유사 공급가격의 주간자료를 이용해 휘발유가격의 비대칭적 가격조정행태를 정유사별로 살펴보았다. 그는 비대칭 오차수정모형에 타정유사 가격의 균형이탈에 대한 자사가격의 조정을 허용함으로써 정유사 간의 가격경쟁 가능성을 추정하고 있으며, 추정결과는 일부 정유사는 경쟁적 가격조정행태를 나타내는 반면 일부 정유사는 암묵적 담합에 부합되는 가격조정행태를 취하고 있음을 보여주고 있다.

2) 정유사는 대체적으로 일주일에 한 번 정도 판매가격을 변동하는 것으로 알려져 있으며, 자세한 설명은 김형건(2009) 참조.

3) Opinet은 카드단말기를 통해 전국 12,000여개의 주유소가격이 매일 전송되는 시스템으로 구축되었음.

4) 김영덕(2013), pp. 616-617.

일반적으로 기업들은 생산비용이 변화하면 이에 대응해 우선 제품가격을 조정해 시장에 공급하고, 이후 이 공급가격이 비용과 가격과의 장기적 관계를 고려한 균형 수준을 벗어난 것으로 판단되면 다음 기에 나름대로 가격을 재조정하게 된다. 만약 기업들이 경쟁가격의 변동에 민감하다면, 이들 경쟁가격이 평상시의 균형수준에서 이탈할 경우 신속하게 자기가격을 조정하려고 할 것이다. 그러므로 기업들은 생산 제품의 시장공급에 앞서 생산비용의 변화에 대한 조정뿐만 아니라 자기가격 및 경쟁가격의 균형이탈에 대한 조정까지 고려해 최종적으로 공급가격을 결정하게 된다. 이때 시장의 구조가 소수의 기업에 의해 운영되는 과점형태라면, 개별기업들은 가격경쟁을 통해 시장을 확보하거나 또는 담합을 통해 기업 간의 가격경쟁은 자제하고 대신 시장지배력을 증대시키고자 할 것이다.

본 연구에서는 김영덕(2013)이 제시한 모형을 바탕으로 국내 석유제품시장에서 자기가격과 경쟁가격의 변동에 대한 정유사의 조정행태를 분석하고 나아가 국제유가 및 환율의 변동에 대한 정유사들의 반응을 계량적으로 추정해 이들 가격의 비대칭적 특성을 분석하고자 한다. 이를 위해 자동차연료인 휘발유와 경유를 분석대상으로 선정하고, 이들 유종에 대한 정유사별 공급가격을 석유공사의 Opinet으로부터 수집하였으며, 수집한 자료는 2009년 4월 5주부터 2015년 1월 3주까지의 주별 자료로서 관측치는 총 300개에 이른다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 우선 II장에서는 비대칭적 가격조정을 측정할 수 있는 모형을 설정한 다음, III장에서는 모형의 추정방법을 간략히 설명하고 이후 추정결과를 분석한다. 끝으로 IV장에서는 본 연구의 요약과 함께 정책적 시사점을 제시한다.

II. 모형의 설정

가격의 비대칭성 분석을 위해서는 다양한 계량모형이 사용되고 있지만,⁵⁾ 특히 Borenstein 등(1997)에 의해 제시된 오차수정모형이 널리 사용되고 있다. 이 모형은

5) 기존의 연구에서 사용된 모형은 비대칭오차수정모형, 시차분포모형, 비선형부분조정모형, 벡터자기회귀모형 등으로 오선아·허은녕(2012)에서 자세히 기술되어 있음.

원료비용의 변동에 따른 제품가격의 조정을 시차적으로 나타내고 그리고 장·단기의 변동을 모두 나타낼 수 있어 본 연구에서도 이 모형을 사용한다.

오차수정모형은 석유제품의 국내가격(P_t), 원유의 국제가격(C_t) 그리고 환율(E_t) 간에는 장기적 균형관계가 성립하는 것으로 보고 아래와 같은 장기균형방정식을 설정한다.

$$P_t = \alpha + \beta C_t + \gamma E_t \quad (1)$$

위 식에서 시점 t 에 원유가격이 ΔC_t 만큼 그리고 환율이 ΔE_t 만큼 변화할 경우, 석유제품 가격의 변화는 $\Delta P_t = \beta \Delta C_t + \gamma \Delta E_t$ 로 나타난다. 만일 제품가격의 조정이 일회가 아닌 시차를 두고 연속적으로 이루어진다면, 어떤 시점 t 에서 제품가격의 변화는 그전 n 기간 동안의 유가 및 환율의 변화에 영향을 받게 되므로 아래와 같이 표시될 수 있다.

$$\begin{aligned} \Delta P_t &= \Delta P_t + \Delta P_{t-1} + \Delta P_{t-2} + \dots + \Delta P_{t-n} \quad (2) \\ &= (\beta_0 \Delta C_t + \gamma_0 \Delta E_t) + \dots + (\beta_n \Delta C_{t-n} + \gamma_n \Delta E_{t-n}) \\ &= \sum_{i=0}^n \beta_i \Delta C_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_i \Delta E_{t-i} \end{aligned}$$

그러나 위 식은 유가와 환율이 변동할 때 석유제품 가격의 반응은 모두 대칭적으로 나타나게 된다. 이들의 변화에 대해 제품가격의 반응에 차이를 두면 가격 비대칭성을 고려한 조정모형(adjustment model)은 아래와 같이 표현된다.

$$\Delta P_t = \left(\sum_{i=0}^a \beta_i^+ \Delta C_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^b \beta_j^- \Delta C_{t-j}^- \right) + \left(\sum_{i=0}^c \gamma_i^+ \Delta E_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^d \gamma_j^- \Delta E_{t-j}^- \right) + \mu_t \quad (3)$$

where $\Delta C_t^+ = \max[0, \Delta C_t]$ and $\Delta C_t^- = \min[0, \Delta C_t]$

$\Delta E_t^+ = \max[0, \Delta E_t]$ and $\Delta E_t^- = \min[0, \Delta E_t]$

여기서 a와 b는 국제유가의 상승과 하락에 대해 그리고 c와 d는 환율의 상승과 하락에 대해 제품가격의 완전한 조정이 이루어지는 기간을 말한다. 식 (3)은 석유제품 가격이 국제유가와 환율의 두 변수가 상승할 때와 하락할 때에 어떻게 조정되는지를 알려준다. 대칭성은 시간적 대칭과 양적 대칭으로 나누어 볼 수 있는데, 시간적 대칭은 대칭되는 계수들의 값이 서로 같은지를 검정하는 반면 양적 대칭은 각 계수들을 합산한 값이 같은지를 검정하는 것으로서, 이들 대칭이 동시에 이루어질 때 완전한 가격 대칭이 이루어진다고 볼 수 있다.⁶⁾

한편 석유제품가격, 원유가격 및 환율 간의 장기적 균형관계를 나타내는 식 (1)의 추정으로부터 도출된 전기의 오차항, 즉 $\varepsilon_{t-1} = (P_{t-1} - \hat{\alpha} - \hat{\beta}C_{t-1} - \hat{\gamma}E_{t-1})$ 을 위 식에 추가하면 아래와 같이 비대칭 오차수정모형이 구성된다.

$$\Delta P_t = \theta + \left(\sum_{i=0}^a \beta_i^+ \Delta C_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^b \beta_j^- \Delta C_{t-j}^- \right) + \left(\sum_{i=0}^c \gamma_i^+ \Delta E_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^d \gamma_j^- \Delta E_{t-j}^- \right) \quad (4)$$

$$+ \lambda(P_{t-1} - \hat{\alpha} - \hat{\beta}C_{t-1} - \hat{\gamma}E_{t-1}) + \mu_t$$

일반적으로 기업은 생산비용의 변동이 있을 경우 우선 제품가격을 조정하고 이후 조정된 가격이 비용과 가격의 장기적 균형관계를 벗어난 수준이라고 판단되면 기업은 다음 기에 나름대로 가격을 재조정을 하게 된다. Engel and Granger(1987)는 생산비용과 제품가격 간의 장기균형식에서 도출된 오차항은 가격이 장기의 균형수준에서 일시적으로 이탈한 정도를 제시한다고 보았다. 따라서 위 식에서 오차항(ε_{t-1})은 1기전에 발생한 장기균형가격에서의 이탈, 즉 불균형을 의미한다. 이때의 계수 λ 는 전기에 발생한 불균형이 이번 기에 얼마만큼 조정되는가를 보여주는 것으로 이를 조정계수라고 한다.⁷⁾ 조정계수는 -2과 0 사이의 수치를 가지며, -1에 근접하는

6) 원유가격 변화에 대한 석유제품가격의 시간적 대칭과 양적 대칭에 대한 귀무가설은 다음과 같으며, Wald test를 이용해 검정할 수 있다.

① 시간적 대칭의 귀무가설 : $\beta_i^+ = \beta_i^-$ ② 양적 대칭의 귀무가설 : $\sum_{i=0}^a \beta_i^+ = \sum_{j=0}^b \beta_j^-$

7) 예를 들어, λ 가 0.5라는 것은 중간 자료일 경우 약 2주 후에 장기균형가격으로 회복되는 것을 의미하므로 λ 를 ‘조정속도’라고도 한다.

것은 균형이탈로부터 신속하게 조정됨을 의미한다.⁸⁾ 위의 오차수정모형은 장기적 관계를 나타내는 함수식을 바탕으로 하되 차분변수들의 시차구조와 오차항을 이용하여 가격변동의 동태적 관계를 파악해 넘으로써 단기적 이탈현상을 규명해냄과 동시에 통계적 적합도를 아울러 제고시킨다는 의의를 갖고 있다.⁹⁾

한편 오차항 ε_t 을 균형가격보다 높게 위치한 ε_t^+ 와 낮게 위치한 ε_t^- 로 분리하면 자기가격의 균형이탈에 대해 어떻게 비대칭적으로 조정되는지를 알려준다.

$$\Delta P_t = \theta + \left(\sum_{i=0}^a \beta_i^+ \Delta C_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^b \beta_j^- \Delta C_{t-j}^- \right) + \left(\sum_{i=0}^c \gamma_i^+ \Delta E_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^d \gamma_j^- \Delta E_{t-j}^- \right) \quad (5)$$

$$+ \lambda^+ (\varepsilon_{t-1}^+) + \lambda^- (\varepsilon_{t-1}^-) + \mu_t$$

추정된 λ^+ 와 λ^- 는 자기가격이 균형수준에서 상·하향이탈할 경우의 조정계수로서 모두 (-)의 값이 기대된다. 이때 계수의 크기가 서로 같다면 대칭적 조정을, 다르다면 비대칭 조정을 의미하게 된다.

한편 조정계수의 크기는 시장상황에 따라 달리 나타날 수 있다. 만일 기업이 시장 수요에 민감하고 경쟁적이라면, 자기가격이 균형가격에서 상향이탈되는 경우 신속하게 내리는 조정을 하는 반면 자기가격이 하향이탈하는 경우에는 가능한 천천히 올리려고 할 것이다. 따라서 경쟁적인 시장에서는 자기가격의 균형이탈에 대하여 비대칭적 조정을 나타낼 수 있어, ($\lambda^+ < \lambda^- < 0$)으로 나타날 것이다. 반면 자기가격을 상대가격과 일정수준으로 유지하는 암묵적 가격담합을 한다면, 가격조정도 이탈과 같은 방향으로 서로 비슷한 속도로 이루어지거나 또는 하향이탈의 경우에 좀 더 신속하게 이루어질 가능성이 있어, ($\lambda^- \leq \lambda^+ < 0$)으로 나타날 수도 있다.

국내 석유제품시장은 4개의 정유사가 과점체제를 형성하고 있으며, 이들 정유사들의 시장점유율은 상당기간 큰 변동이 없이 유지되어오고 있다.¹⁰⁾ 이러한 현상은 그간 정유사들이 시장수요 확보를 염두에 두고 자기가격을 조정해 왔으며 또한 경

8) Bettendorf, *et al.* (2003), p. 675.

9) 고유경(2013) p. 587.

쟁기업의 가격 움직임을 항상 주시하고 이들 가격이 평상시의 균형가격에 벗어나 있다면 이에 대해 자기가격을 적절하게 조정해온 결과라고 할 수 있을 것이다. 그러므로 본 연구에서는 경쟁기업의 장기균형식에서 도출된 전기의 오차항를 위 식 (5)에 포함함으로써 경쟁가격의 균형이탈에 대한 자기가격의 반응까지 고려해 가격의 비대칭성을 추정하고자 하였으며, 이를 위한 최종모형은 아래와 같다.¹¹⁾

$$\Delta P_{A,t} = \alpha + \left(\sum_{i=0}^a \beta_i^+ \Delta C_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^b \beta_j^- \Delta C_{t-j}^- \right) + \left(\sum_{i=0}^c \gamma_i^+ \Delta E_{t-i}^+ + \sum_{j=0}^d \gamma_j^- \Delta E_{t-j}^- \right) \quad (6)$$

$$+ \lambda_{AA}^+ (\varepsilon_{t-1}^+)^A + \lambda_{AA}^- (\varepsilon_{t-1}^-)^A + \sum_{K \neq A} \lambda_{KA}^+ (\varepsilon_{t-1}^+)^K + \sum_{K \neq A} \lambda_{KA}^- (\varepsilon_{t-1}^-)^K + \nu_t$$

여기서 아래첨자 K는 국내 4개 정유사 A, B, C, D를 말하며, λ_{KA}^+ 와 λ_{KA}^- 는 경쟁 가격 P_K 의 상향 및 하향 균형이탈에 대한 정유사A의 조정계수를 의미한다. 만약 정유사A가 가격경쟁을 하는 기업이라면, 경쟁가격 P_K 가 균형에서 상향이탈할 경우 자기가격을 변화시키지 않거나 내릴 가능성이 있으며, 하향이탈할 경우 신속하게 같이 내리는 반응을 할 수도 있다. 따라서 이 경우에는 ($\lambda_{KA}^+ \leq 0 < \lambda_{KA}^-$) 로 나타날 수 있다. 반면 정유사들이 자기가격을 상대가격과 일정수준으로 유지하려는 암묵적 담합을 한다면, 타사가격의 양방향 균형이탈에 대해서 같은 방향으로 동조적 가격조정 이루어진다. 이때의 조정계수는 ($0 < \lambda_{KA}^+ , 0 < \lambda_{KA}^-$) 로 나타나게 될 것이다.

10) 참조: 정유사별 시장점유율 현황.

구분	년도	SK에너지	GS칼텍스	현대	S-OIL	합계
휘발유	2013년	33.7	27.4	21.0	17.8	100.0
	2014년	33.9	27.3	21.4	18.4	100.0
경유	2013년	31.6	25.5	24.7	18.3	100.0
	2014년	30.8	26.1	24.0	19.1	100.0

11) 이모형은 Wlazzowski 등(2009)이 유럽 15개 국가를 상대로, 인접한 국가들의 석유제품가격 변동이 국내가격에 미치는 반응을 분석하기 위해 처음으로 제시되었으며, 이후 국내에서는 김영덕(2013)의 연구에서 사용되었음.

III. 추정 방법 및 결과 분석

1. 추정 방법

먼저 분석대상은 수송용 연료인 휘발유와 경유로 한정하고, 이들에 대한 정유사별 세전공급가격은 대한석유공사의 Opinet을 통해 수집하였다. 수집한 자료는 2009년 4월 5주부터 2015년 1월 3주까지의 주별 자료로 관측치는 총 300개에 이른다. 이외의 자료는 한국은행으로부터 수집하였으며, 국제원유가격은 Dubai산 원유의 일일 현물가격을 합산해 산출한 주간 평균치를 사용하였으며, 환율도 원화표시의 대미환율에 대한 일일 종가를 합산해 산출한 주간 평균치를 사용하였다.

모형추정에 앞서 정유사별 휘발유 및 경유 가격변수에 대한 단위근검정을 실시한 결과, 모든 변수들이 단위근을 가지고 있는 것으로 나타났으며 그리고 1차 차분 변수의 경우에는 단위근이 없는 것으로 나타났다.¹²⁾ 또한 제품별 추정식에 대해 공적분검정을 실시한 결과, 각 변수들 간에 공적분관계가 존재함이 입증되어, 정유사 공급가격의 추정을 위해 본 연구에서 설정한 오차수정모형의 사용은 타당한 것으로 생각된다.¹³⁾

12) 시차의 길이는 AIC에 의해 3주로 결정하고 상수항이 포함되지 않은 모형을 기본으로 ADF검정을 시행하였으며, 아래 표는 ADF t-값을 제시함.

구분	수준	1차 차분	구분	수준	1차 차분
국제원유가격	-0.29	-7.37	대미환율	-1.27	-9.50
휘발유 가격	A	-0.41	경유 가격	A	-0.28
	B	-0.44		B	-0.27
	C	-0.39		C	-0.24
	D	-0.44		D	-0.27

주: (1) A, B, C, D는 국내 4개 정유사를 나타냄.

(2) MacKinnon 임계치는 (1%: -2.57), (5%: -1.94), (10%: -1.62).

13) 공적분검정의 결과는 아래와 같으며, 1%의 유의수준에서 MacKinnon 임계치는 -4.35로 나타나 공적분관계의 귀무가설이 모두 채택됨.

공적분 추정변수	ADF t-값	공적분 추정변수	ADF t-값
$\Delta GP(A), \Delta C, \Delta E$	-8.74	$\Delta DP(A), \Delta C, \Delta E$	-7.73
$\Delta GP(B), \Delta C, \Delta E$	-6.01	$\Delta DP(B), \Delta C, \Delta E$	-6.11
$\Delta GP(C), \Delta C, \Delta E$	-9.73	$\Delta DP(C), \Delta C, \Delta E$	-10.10
$\Delta GP(D), \Delta C, \Delta E$	-5.81	$\Delta DP(D), \Delta C, \Delta E$	-5.70

주: GP는 휘발유가격, DP는 경유가격, C는 원유가격, E는 환율을 나타냄.

모형의 추정은 아래와 같은 절차로 진행되었다, 먼저 국제유가 및 환율의 차분변수들에 대한 시차길이는 단위근검정에 적용되었던 AIC에 의한 3주를 선택한 다음, (t-3)기까지를 설명변수로 하는 모형을 구성하고 이를 추정하였다. 추정한 모형에서 (t-3)기 시차변수에 대한 추정계수의 부호가 예상과 달리 나타나거나 또는 추정계수의 검정통계량 t-값이 1보다 낮은 경우는 통계적 유의성이 낮은 것으로 판단해 이를 모형에서 제외하고 다시 추정하였다. 이런 절차를 유가와 환율에 대해 반복적으로 실시하여 최종적으로 시차설명변수들을 선택하였다. 끝으로, 대부분의 추정모형에서 상수항의 추정치는 0에 가까운 작은 값을 가질 뿐만 아니라 또한 통계적 유의성이 매우 낮은 것으로 판명되어 최종모형에서는 상수항을 제외하였으며, 추정한 결과는 본 연구의 부록에 제시하고 있다.

2. 결과 분석

1) 유가 및 환율 변동에 대한 가격조정

부록에 제시하고 있는 휘발유와 경유에 대한 추정결과를 바탕으로 국내 4개 정유사(A, B, C, D)의 국제유가 및 환율 변동에 대한 주간별 조정금액을 정리해 아래 <표 1>에 제시하고 있다.

<표 1> 정유사 공급가격의 비대칭성 (단위: 원/L)

유종		휘발유				경유			
정유사		A	B	C	D	A	B	C	D
ΔC ⁺	t	2.94	1.96	2.39	2.36	3.42	2.83	2.64	2.73
	t-1	4.57	3.32	3.60	3.19	4.41	2.81	2.65	3.20
	t-2	-	1.82	1.26*	1.62	-	2.47	1.96*	2.05
	t-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	합	7.51	7.10	7.25	7.17	7.83	8.11	7.25	7.98
ΔC ⁻	t	-	1.14	-	1.86	-	1.14	-	1.09
	t-1	3.59	2.69	2.98	2.99	1.60*	2.19	2.20	2.31
	t-2	0.98*	1.22	-	-	0.93*	-	-	-
	t-3	1.12*	-	2.34	0.62*	1.77	0.96*	1.70*	0.88*
	합	5.69	5.35	5.32	5.47	4.30	4.56	3.90	4.28

〈표 1〉 정유사 공급가격의 비대칭성 (계속) (단위: 원/L)

유종		휘발유				경유			
정유사		A	B	C	D	A	B	C	D
ΔE ⁺	t	-	-	-	-	-	-	-	-
	t-1	0.41	0.35	0.24*	0.35	0.30	0.19*	-	0.29
	t-2	-	-	-	-	-	-	-	-
	t-3	0.31	0.27	0.32	0.23	0.20*	0.17*	0.32*	0.18
	합	0.72	0.62	0.56	0.58	0.50	0.36	0.32	0.47
ΔE ⁻	t	-	-	-	0.26	-	-	-	0.22
	t-1	-	-	-	-	-	-	-	-
	t-2	0.33	0.34	0.36	0.17*	0.34	0.25	0.43	0.20
	t-3	0.22*	-	-	0.13*	0.25*	0.23*	-	0.24
	합	0.55	0.34	0.36	0.56	0.59	0.48	0.43	0.66

주) 추정치의 대부분은 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의하나, (*)는 15%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

휘발유와 경유의 가격조정은 전체적으로 서로 비슷한 모습을 보이며, 모두가 비대칭적 조정을 하는 것을 볼 수 있다. 국제유가와 환율의 변수가 변동할 경우, 이에 대응한 정유사의 전체 조정금, 즉 누적조정금은 대부분의 경우에 이들 변수가 상승할 경우에 더 크게 나타나지만 정유사B와 D의 경유가격은 환율 상승보다 하락의 경우에 더 많이 조정됨을 보인다.

국제유가 변동에 대한 정유사의 반응을 자세히 살펴보면, 국제유가가 상승하면 국내 정유사들은 이를 반영해 즉시 공급가격을 인상하고, 이후 1~2주 동안 가격인상은 계속된다. 반면 국제유가가 하락하면 정유사들은 다양하게 반응을 보인다. 정유사B와 D는 재빨리 공급가격을 인하하지만 정유사A와 C의 가격인하는 1주 늦게 시작하고, 이후 2~3주 동안 가격인하는 계속된다. 그 결과 전체 조정기간은 정유사에 따라 1주 정도의 차이를 보이지만 전반적으로 가격인상은 빠르게, 가격인하는 천천히 이루어지는 상인들의 전형적인 비대칭적 가격조정행위를 엿볼 수 있다.

유가변동에 대한 누적조정금은 휘발유와 경유 간에 약간씩 차이를 보인다. 원유가격이 배럴당 1달러 상승할 경우, 휘발유가격은 정유사에 따라 리터당 7.10~7.50

원 정도로 인상되지만 경유가격은 리터당 7.25~8.11원 정도 인상되어 휘발유의 인
상폭이 약간 낮게 나타난다. 반면 원유가격이 하락할 경우, 휘발유가격은 리터당
5.30~5.70원 정도로 인하되나 경유가격은 3.90~4.56원 정도로 인하됨을 보여 휘
발유의 인하폭이 훨씬 크다. 그 결과 국제유가의 인상·인하에 따른 누적조정금의
차이는 휘발유는 리터당 1.70~1.93원 정도이나 경유는 이의 약 2배 정도인 3.35~
3.70원으로 높게 나타나 경유가 양적 비대칭이 훨씬 크게 나타남을 알 수 있다.

환율변동에 대한 반응을 보면, 정유사의 가격조정은 환율상승의 경우 발생 1주
후부터 시작되는 반면 환율하락의 경우에는 정유사C를 제외한 나머지 정유사들은
모두 2주 후에 가격조정을 시작해, 대체로 유가변동의 경우보다도 가격조정이 1-2
주 정도 늦게 시작된다. 이는 환율 변동분을 즉시 공급가격에 반영하기에 앞서 환율
변동의 지속가능성 및 경쟁가격의 동태 파악 등으로 정유사들이 신속한 가격조정에는
다소 신중하고 소극적인 자세를 취하기 때문인 것으로 생각된다.

대미환율이 1원 증가하는 경우, 휘발유가격은 정유사에 따라 리터당 0.56~0.72
원 정도로 인상되지만 경유가격은 리터당 0.36~0.56원 정도 인상되어 휘발유의 인
상폭이 높게 낮게 나타난다. 반면 환율이 하락할 경우, 휘발유가격은 리터당 0.32~
0.50원 정도로 인하되나 경유가격은 0.43~0.66원 정도로 인하됨을 보여 휘발유의
인하폭이 훨씬 작다. 그 결과 환율변동에 따른 누적조정금의 차이는 휘발유는 리터
당 0.02~0.28원 정도이나 경유는 0.09~0.19원으로 나타나 휘발유가 양적 비대칭
이 훨씬 크게 나타남을 알 수 있다. 이는 앞에서 언급한 유가변동의 경우와는 반대
의 모습이다.

이상의 추정결과에서 보듯이 원유가격 및 환율의 변동에 대한 유종별 반응은 약
간씩 차이를 보인다. 석유제품은 원유의 연산품으로 그 종류가 다양할 뿐만 아니라
서로 다른 용도에 의해 시장에서의 수급상황도 다양하게 나타난다. 그러므로 제품
별 가격조정행태를 정확히 분석하기란 쉽지가 않다. 공급물량이 적은 제품은 조정
폭이 큰 반면 공급물량이 많은 제품은 조정폭이 작을 것이라는 일반적 예상과는 달
리 휘발유와 경유에 대한 추정결과는 이와는 달리 흥미로운 모습을 보인다. 휘발유
는 원유가격이 증가할 때 경유보다 적게 오르고, 원유가격이 내릴 때는 경유보다 많
이 내리는 모습을 보이는 반면 환율이 상승하면 경유보다 많이 오르고 환율이 하락

하면 경유보다 적게 내린다. 현재 휘발유의 연간 소비량은 경유 소비량의 55% 수준에 불과한 반면 휘발유를 연료로 사용하는 대다수의 승용차가 현재 전체 등록차량의 78%에 도달하고 있는 실정을 고려하면, 이런 모습의 휘발유 가격조정은 특히 휘발유 소비자들로부터 비대칭적 조정에 대한 비난을 피하기 위한 정유사의 의도적인 가격조정일 것이라는 의구심을 떨쳐버릴 수 없다.

가격조정의 행태를 정유사별로 비교해 보면, 정유사에 따라 인상과 인하의 주간별 조정액은 다소간 차이를 보일 뿐 전반적으로 특이한 모습은 보이지 않는다. 다만 누적조정금은 휘발유시장에서는 정유사A가 가장 크게 나타나고 경유시장에서는 환율변동에 대해선 정유사A가 반면 유가변동에 대해선 정유사B가 높게 나타나고 있다. 이는 두 정유사의 시장점유율이 국내시장의 60% 이상을 차지하고 있는 현실을 고려할 때, 이들 정유사가 국제유가 및 환율의 변동에 가장 민감하게 반응해 가격조정에서도 선도적 역할을 하고 있을 가능성을 시사한다.

2) 균형이탈에 대한 가격조정

아래 <표 2>는 부록에서 제시하고 있는 모형의 추정결과 중 자기가격과 타사가격의 균형이탈에 대한 조정계수만을 제시하고 있다. 먼저 자기가격의 균형이탈에 대한 정유사의 반응은 조정계수의 크기에 따라 ($B < A < D < C$)의 순서로 나타난다. 조정속도는 정유사C가 타정유사에 비해 가장 빨라 자사가격의 균형이탈에 대해 매우 신속한 가격조정을 나타내고 있다. 이에 대해 김영덕(2013)은 정유사C가 타정유사에 비해 가격 비탄력적인 수요를 직면하고 있을 가능성이 있다고 주장하면서 다음과 같이 설명한다. “가격탄력적인 수요를 가지고 있다면 자기가격의 변화에 대해서 시장수요가 민감하게 반응할 수 있기 때문에 신속하게 기존의 가격으로 가격을 조정하기 어려울 수 있다. 따라서 자사가격의 균형이탈, 특히 하향이탈에 대해서 신속하게 원래 가격으로 조정할 수 있다는 것은 정유사가 어느 정도 자사 고유의 비탄력적인 수요를 가지고 있음을 의미하는 것이다.”¹⁴⁾

14) 출처: 김영덕(2013), p. 636.

〈표 2〉 가격조정계수

이탈 가격		P _A		P _B		P _C		P _D	
이탈 방향		상향	하향	상향	하향	상향	하향	상향	하향
휘발유	정유사 A	-0.40 (3.60)	-0.34 (3.68)	0.44 (2.73)	0.38 (2.43)	-0.48 (4.16)	-0.45 (4.00)	0.12 (0.69)	0.21 (1.03)
	정유사 B	-0.07 (0.84)	-0.11 (1.59)	-0.27 (2.26)	-0.11 (0.98)	-0.07 (0.83)	-0.36 (4.42)	0.15 (1.20)	0.36 (2.43)
	정유사 C	0.14 (1.11)	0.28 (2.57)	0.55 (2.92)	0.80 (4.38)	-1.18 (8.88)	-1.54 (11.8)	0.30 (1.48)	0.47 (2.03)
	정유사 D	0.02 (0.28)	0.08 (1.33)	0.52 (4.91)	0.56 (5.42)	-0.20 (2.60)	-0.23 (3.09)	-0.50 (4.34)	-0.47 (3.55)
경유	정유사 A	-0.55 (4.93)	-0.32 (3.12)	0.60 (3.96)	0.43 (2.72)	-0.37 (3.18)	-0.46 (4.90)	0.01 (0.08)	0.20 (0.98)
	정유사 B	-0.14 (1.44)	-0.04 (0.41)	-0.30 (2.31)	-0.21 (1.50)	-0.20 (1.98)	-0.33 (3.94)	0.41 (2.91)	0.41 (2.32)
	정유사 C	0.16 (1.13)	0.26 (2.00)	0.55 (2.84)	0.92 (4.55)	-1.31 (8.75)	-1.44 (11.8)	0.36 (1.78)	0.13 (0.51)
	정유사 D	-0.06 (0.85)	0.11 (1.53)	0.49 (4.82)	0.64 (6.04)	-0.19 (2.48)	-0.27 (4.25)	-0.43 (4.06)	-0.56 (4.08)

참조: ()안의 수치는 검정통계량 t-값임.

위 표에서 조정계수의 추정치는 양방향 균형이탈시 조정의 방향과 속도를 서로 비교할 수 있도록 화살표와 부등호를 사용해 아래 <표 3>과 같이 나타난다. 예컨대 <표 2>에서 정유사A의 휘발유가격 P_A가 상·하향이탈할 경우, 정유사B의 조정계수는 $\lambda_{AB}^+ = -0.07$, $\lambda_{AB}^- = -0.11$ 로 추정된다. 이때의 조정속도는 가격인하보다 가격인상의 경우에 빨리 나타나 화살표와 부등호로 ($\downarrow < \uparrow$)로 표시될 수 있다. 하지만 상향이탈에 대해 무반응의 가설, 즉 ($H_0 : \lambda^+ = 0$)의 가설이 채택될 수 있어 <표 3>에서는 ($\downarrow < \uparrow$)로 수정하였다.¹⁵⁾ 화살표 (\downarrow)와 (\uparrow)는 무반응의 가설이 채택될 수 있는 경우를 표시한다.

<표 2>로부터 정유사들은 자기가격의 균형이탈에 대해 모두 비대칭적 조정을 하는 것으로 검정결과 판명되었다. 일반적으로 가격경쟁을 하는 기업이라면, 가격이

15) 검정통계량 t-값 1을 단측검정의 임계치로 설정함, 이때의 유의수준은 15%로 나타남.

균형수준에서 상향이탈하는 경우에는 신속하게 내리고 반면 하향이탈하는 경우에는 가능한 천천히 올리려고 할 것이다. 따라서 자기가격의 균형이탈에 대한 상·하향 조정계수들은 ($\lambda^+ < \lambda^-$)의 비대칭으로 나타나 <표 3>에서는 화살표로 ($\Downarrow > \Uparrow$)로 표시된다. 휘발유시장에서는 정유사 A, B, D가 그리고 경유시장에서는 정유사 A와 B가 이런 모습의 가격조정을 보여, 자기가격의 균형이탈에 대해선 경쟁적 가격조정이 이루어짐을 알 수 있다.

<표 3> 가격조정의 방향과 속도

이탈 가격		P _A		P _B		P _C		P _D	
		상향	하향	상향	하향	상향	하향	상향	하향
휘발유	정유사 A	$\Downarrow > \Uparrow$		$\uparrow > \downarrow$		$\downarrow > \uparrow$		$\uparrow < \downarrow$	
	정유사 B	$\Downarrow < \uparrow$		$\Downarrow > \Uparrow$		$\Downarrow < \uparrow$		$\uparrow < \downarrow$	
	정유사 C	$\uparrow < \downarrow$		$\uparrow < \downarrow$		$\Downarrow < \Uparrow$		$\downarrow < \uparrow$	
	정유사 D	$\uparrow < \downarrow$		$\uparrow < \downarrow$		$\downarrow < \uparrow$		$\Downarrow > \Uparrow$	
경유	정유사 A	$\Downarrow > \Uparrow$		$\uparrow > \downarrow$		$\downarrow < \uparrow$		$\uparrow < \downarrow$	
	정유사 B	$\downarrow > \uparrow$		$\Downarrow > \Uparrow$		$\downarrow < \uparrow$		$\uparrow = \downarrow$	
	정유사 C	$\uparrow < \downarrow$		$\uparrow < \downarrow$		$\Downarrow < \Uparrow$		$\uparrow > \uparrow$	
	정유사 D	$\Downarrow < \downarrow$		$\uparrow < \downarrow$		$\downarrow < \uparrow$		$\Downarrow < \Uparrow$	

주: 화살표 (\Downarrow)와 (\Uparrow)는 무반응의 가설을 15%의 유의수준에서 채택할 수 있음을 의미함.

만약 가격경쟁을 하는 기업이 다른 기업에 비해 시장점유율이 상대적으로 낮은 소규모 기업이라면 위와 같은 가격조정을 기대할 수는 없다. 왜냐면 자기가격이 예상치 않게 균형수준을 벗어나 높게 나타나면 이 기업은 신속히 자기가격을 내려 시장수요를 확보하여야 하고 반면 균형수준보다 낮게 나타나면 신속히 원래의 수준으로 되돌려야 한다. 그렇지 않을 경우 가격경쟁의 신호로 오인을 받아 다른 기업으로

부터 보복조치를 받을 우려가 있기 때문이다. 따라서 원래수준으로 가격을 조정하는 속도는 상향 이탈시의 하향 조정속도와 비슷하거나 또는 빨리 나타날 수가 있어, 이들의 관계는 $(\lambda^- \leq \lambda^+ < 0)$ 로 나타나고 화살표로는 ($\Downarrow \leq \Uparrow$)로 표시된다. 이런 모습의 조정은 상대가격과 일정수준을 유지하려는 암묵적 담합에 의한 가격조정과 일치하며, 휘발유시장에서 정유사C의 가격조정과 그리고 경유시장에서 정유사C와 D의 가격조정은 여기에 해당한다. 그러므로 국내 석유제품시장에서 자기가격의 균형이탈에 대한 정유사의 반응은 경쟁적 가격조정과 암묵적 담합의 가격조정이 혼합되어 나타나고 있음을 알 수 있으며, 아래 <표 4>는 이를 정리해 제시하고 있다.

<표 4> 자기가격의 균형이탈에 대한 가격조정행태

구분	가격 경쟁	암묵적 담합
휘발유 시장	정유사 A, B, D	정유사 C
경유 시장	정유사 A, B	정유사 C, D

한편 타사가격의 균형이탈에 대한 반응을 살펴보면, 정유사는 모두 비대칭적 가격조정을 하는 것으로 검정결과 판명되었다. 이는 정유사 간에는 어떤 형태로든지 가격이 서로 연관되어 있음을 의미한다. 타사가격이 균형에서 하향이탈할 경우, 가격경쟁을 하는 기업이라면 시장수요가 타사로 이동하는 것을 우려해 가능한 신속하게 자기가격을 하향조정하게 된다. 반면에 타사가격이 상향이탈할 경우 기업은 자기가격을 변화시키지 않거나 내리는 조정을 할 수 있다. 그러므로 경쟁적 가격조정 의 경우에 양방향 조정계수들의 관계는 $(\lambda^+ \leq 0 < \lambda^-)$ 로 나타나, 화살표로는 ($\Downarrow < \Downarrow$)로 표시된다.

<표 2>에서 정유사A의 경유가격이 양방향 이탈할 경우, 정유사D의 조정계수는 $(\lambda^+ = -0.06, \lambda^- = 0.11)$ 로 추정되었다. 이때 상향 조정계수에 대한 귀무가설이 채택됨에 따라 표에서는 ($\Downarrow < \Downarrow$)로 나타나고, 이는 경쟁적 가격조정에 해당한다. 상향조정계수에 대한 귀무가설의 채택은 정유사A의 경유가격 상승에 대해 정유사D는 자기가격을 변화시키지 않을 가능성을 시사한다. 따라서 정유사D의 가격조정은 정유사A의 가격하락에는 이를 추종해 자기가격을 내려 시장수요를 확보하는 반면

가격상승에 대해선 자기가격 인하의 적극적 대응보다는 자기가격을 변화시키지 아니하면서 시장수요의 확대를 도모하는 소극적인 행태를 보일 수 있다.

만일 정유사 간에 가격에 대해 암묵적 담합이 존재하면, 가격조정은 상대가격의 움직임과 동일한 방향으로 이루어져 조정계수는 모두 (+)의 값을 가진다. 이때의 조정속도는 상·하향이탈에 관계없이 서로 비슷한 속도로 이루어지거나 또는 달리 나타날 가능성이 있다. 조정속도는 담합에 참여하는 기업의 특성과 시장의 수급상황에 따라 달라질 수 있어 속도의 단순비교는 불가능하며, 이 경우 ($\uparrow \cong \downarrow$)로 표시된다. 따라서 이런 모습의 가격조정은 휘발유의 경우 8군데에서, 그리고 경유의 경우는 7군데에서 각각 나타나고 있다.¹⁶⁾ 이를 다시 정유사별로 정리하면. 휘발유시장에서는 정유사A는 정유사B와 D를 상대로, 정유사B는 정유사D를 상대로, 정유사C는 정유사A, B, D를 상대로, 그리고 정유사D는 정유사A, B를 상대로 하여 암묵적 담합의 가격조정이 이루어짐을 알 수 있다. 경유시장에서는 휘발유시장과 유사한 모습을 보이거나 차이점은 정유사D가 정유사A를 상대로 유일하게 경쟁적 가격조정을 한다는 점이다.

이외에 위 표에서 주목할 만한 것은, 첫째로 정유사A와 B의 관계이다. 휘발유와 경유 시장에서 정유사B의 가격변동에 대한 정유사A의 조정계수는 모두 통계적으로 유의적인 (+)의 비교적 큰 값으로 추정된다. 이는 정유사A는 상대가격의 움직임에 모두 동일한 방향으로 신속하게 자기가격을 조정함을 의미한다. 반면 정유사A의 가격 변동, 특히 상향이탈에 대한 정유사B의 추정계수는 모두 (-)의 값이 추정되었다. 이는 정유사A의 가격이 상승할 경우 자기가격의 동결 또는 인하를 통해 시장 점유율 확대를 도모하고자 하는 정유사B의 의도를 반영하는 것으로, 정유사A를 상대로 경쟁적 가격조정의 행태를 보인다. 이에 대해 정유사A는 가격경쟁을 피하고 나아가 시장점유율 유지하려는 의도에서 정유사B를 상대로 암묵적 담합에 의한 가격조정을 보인다.

둘째로 정유사C의 가격움직임에 대한 정유사A, B, D의 대응이다. 이들 정유사에

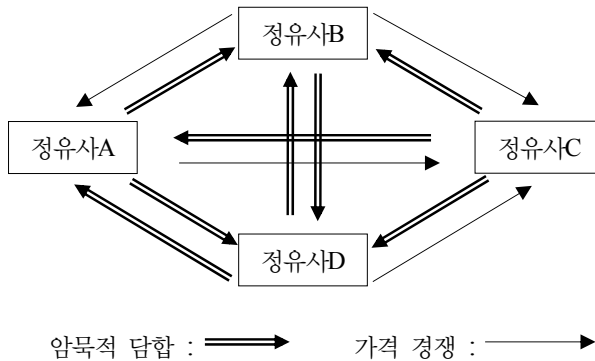
16) 휘발유: 가격 P_A 의 균형이탈에 대한 정유사C, D의 가격조정, 가격 P_B 의 균형이탈에 대한 정유사A, C, D의 가격조정, 가격 P_D 의 균형이탈에 대한 정유사A, B, C의 가격조정.

경 유: 가격 P_A 의 균형이탈에 대한 정유사C의 가격조정, 가격 P_B 의 균형이탈에 대한 정유사A, C, D의 가격조정, 가격 P_D 의 균형이탈에 대한 정유사A, B, C의 가격조정.

대한 정유사C의 조정계수는 <표 2>에서 모두 (+)의 유의적인 값으로 추정되어, 그 결과 정유사C는 이들과는 암묵적 담합이 존재함을 이미 확인하였다. 이에 대해 정유사들의 반응은 정유사C의 가격상승에 대해 모두 가격하락으로 대응함을 보인다. 휘발유시장에서 정유사B의 대응만 무반응의 가설이 채택된 반면 이외의 대응은 모두 유의적으로 추정되었다, 이는 정유사C가 균형수준을 벗어난 예기치 않은 가격상승을 보일 경우, 이들 정유사3사는 신속한 가격인하로 적극적으로 대응함을 보이나 단지 휘발유시장에서의 정유사B만은 가격 동결 또는 소폭 인하의 소극적인 대응을 취하는 것으로 볼 수 있다.

지금까지의 분석결과를 바탕으로 휘발유시장에서 정유사들 간의 가격조정행태를 아래 <그림 1>에 제시하고 있다.

<그림 1> 휘발유시장의 가격조정행태



IV. 요약 및 결론

일반적으로 기업들은 생산비용이 변화하면 이에 대응해 우선 제품가격을 조정해 시장에 공급하고, 이후 이 공급가격이 비용과 가격과의 장기적 균형수준을 벗어난 것으로 판단되면 다음 기에 나름대로 가격을 재조정하게 된다. 또한 경쟁기업들의 가격 움직임도 예의 주시하다 이들의 가격이 평상시의 장기적 균형수준을 이탈할

경우 이에 대응해 자기가격을 신속하게 조정하게 된다. 그러므로 기업들은 생산제품의 시장공급에 앞서 생산비용의 변화에 대한 조정뿐만 아니라 자기가격 및 타사 가격의 균형이탈에 대한 조정까지 고려해 최종적으로 공급가격을 결정하게 된다. 이때 시장의 구조가 소수의 기업에 의해 운영되는 과점형태라면, 개별기업들은 가격경쟁을 통해 시장을 확보하거나 또는 담합을 통해 기업 간의 가격경쟁은 자제하고 대신 시장지배력을 증대시키고자 할 것이다.

본 연구에서는 생산비용의 변화에 대해 비대칭적 조정을 허용하는 오차수정모형을 바탕으로 국내 석유제품시장에서 자기가격과 경쟁가격의 변동에 대한 정유사들의 가격조정 행태를 분석하고 나아가 국제유가 및 환율의 변동에 대한 정유사들의 반응을 계량적으로 추정해 이들 가격의 비대칭적 특성을 분석하였다. 이를 위해 자동차연료인 휘발유와 경유를 분석대상으로 선정하고, 이들 유종에 대한 정유사별 세전공급가격을 석유공사의 Opinet으로부터 수집하였으며, 수집한 자료는 2009년 4월 5주부터 2015년 1월 3주까지의 주별 자료로서 관측치는 총 300개에 이른다. 회귀분석의 결과는 아래와 같이 요약할 수 있다.

첫째, 정유사 공급가격은 국제유가 및 환율의 변동에 대해 양적으로 비대칭적 조정이 이루어지고 있음을 추정결과는 유의적으로 잘 나타내고 있다. 이때의 누적조정금은 전반적으로 이들 변수가 하락할 때보다 상승할 경우에 더 크게 나타나지만 유종 및 정유사에 따라 약간의 차이를 보인다. 일반적으로 공급물량이 적은 제품은 조정폭이 큰 반면 공급물량이 많은 제품은 조정폭이 작을 것이라는 예상과는 달리 본 연구의 추정결과는 다소 흥미로운 모습을 보인다. 휘발유가격은 국제유가가 증가할 때 경유가격보다 적게 오르고, 국제유가가 내릴 때는 경유가격보다 많이 내리는 모습을 보이는 반면 환율이 상승하면 경유보다 많이 오르고 환율이 하락하면 경유보다 적게 내리는 것으로 추정되었다. 현재 연간 휘발유소비량은 경유소비량의 절반을 약간 웃도는 수준에 불과한 반면 전체 등록차량의 78%가 승용차이며 이들의 대부분이 휘발유를 연료로 사용하는 것을 고려하면, 이런 모습의 휘발유 가격조정은 특히 휘발유 소비자들로부터의 비대칭적 조정에 대한 비난을 피하기 위한 정유사의 의도적인 가격조정일 것이라는 의구심을 떨쳐버릴 수 없다. 또한 누적조정금에 대한 정유사별 비교는 시장점유율이 상위인 두 정유사에게서 높게 나타났다.

이는 이들 두 정유사가 시장점유율에서도 높은 순위를 보이고 있어 국제유가 및 환율의 변동에 가장 민감하게 반응해 가격조정에서도 선도적 역할을 하고 있을 가능성을 시사하는 것으로 생각된다.

둘째, 자기가격의 균형이탈에 대해 정유사들은 신속하면서도 비대칭인 조정을 하는 것으로 나타났다. 상향이탈에 대한 조정속도가 하향이탈보다 빠른 경우는 경쟁적 가격조정에 해당하며, 이런 반응은 시장점유율이 높은 정유사의 공급가격에서 추정되는 반면 하향이탈에 대한 조정속도가 상향이탈보다 빠른 경우는 암묵적 담합에 의한 가격조정으로 시장점유율이 상대적으로 낮은 정유사로부터 매우 유의적인 반응이 추정되었다. 이런 추정결과는 시장점유율의 크기에 가격조정의 행태가 달라지는 과점시장의 특성을 잘 반영하는 것으로서, 국내 석유시장에서는 자기가격의 일시적 균형이탈에 대해 경쟁적 조정과 암묵적 담합에 의한 조정의 두 행태가 혼재해 있음을 알 수 있다.

끝으로, 타사가격의 균형이탈에 대한 정유사의 반응에서도 암묵적 담합의 조정과 경쟁적 가격조정이 동시에 나타나고 있다. 암묵적 담합의 조정은 타사가격의 움직임과 같은 방향으로 가격을 조정해 상대가격과 일정수준을 유지하는 조정형태를 의미하며, 추정결과 대부분의 정유사들 반응은 여기에 해당됨이 확인되었다. 반면에 일부 정유사들은 타사가격 상향이탈시 자사가격을 하향조정하는 경쟁적 가격조정 행태를 보이고 있음이 확인되었다.

자기가격 및 타사가격의 균형이탈에 분석결과는 석유제품의 도매단계에서 정유사들이 일정수준에 가격을 유지하려는 암묵적 담합의 가격조정뿐만 아니라 시장수요를 확보하기 위한 경쟁적 가격조정이 일부에서 나타나고 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 석유제품의 도매단계에서 가격경쟁을 촉진시키기 위해선 신규 사업자의 진입을 통한 과점적 공급구조의 개선뿐만 아니라 주유소 구매단계에서 경쟁구매를 유도할 수 있는 여건이 우선적으로 마련될 필요가 있다. 현재 정유사와 주유소 간에는 대부분 전량구매의 전속계약이 맺어져 주유소는 원칙적으로 타사의 석유제품을 구입할 수 없다. 그 결과 도매단계의 과점적 구조는 소매단계까지 이어져 정유 4사의 상표주유소가 소매시장의 95%이상을 차지하고 있는 실정이다. 따라서 현재 주유소의 구매자유가 제한되어 있어 정유사 간의 가격경쟁이 더욱 악화될 상황에서

국내에 정유사가 단지 4개사에 불과해 가격담합의 가능성이 높다는 점에 바탕을 둔 소비자들의 불만과 의심을 해소할 길은 없다.

한편 본 연구에서 제시하고 있는 모형을 이용해 석유제품의 소매단계인 주유소 판매가격의 비대칭적 조정행태에 대한 분석도 가능할 것으로 생각된다. 주유소 판매가격을 정유사 상표별로 세분해 이들 자료를 바탕으로 모형을 추정한다면, 아마 추정결과는 정유사 공급가격의 비대칭적 조정이 이들 상표가격에 얼마만큼 전이되는지 그리고 자기가격과 및 타정유사 상표가격의 변동에 대한 주유소의 가격조정은 어떤 행태를 보일지에 대한 흥미로운 결과를 제시할 것으로 기대된다.

[References]

1. 고유경, “국내석유제품가격의 국제유가 대칭성 분석”, 자원·환경경제연구, 제22권, 제4호, 2013, pp. 581~612.
2. 나인강, 『국내유가 제도 변화의 효과 분석』, 기본연구보고서 01-05, 에너지경제연구원, 2001.
3. 김영덕, “정유사 휘발유 공급가격의 비대칭적 가격조정에 대한 실증분석”, 자원·환경경제연구, 제22권, 제4호, 2013, pp. 613~641.
4. 김영덕·문영석, “유가 자유화와 석유제품가격의 조정”, 에너지경제연구, 제3권, 제2호, 2004, pp. 87~134.
5. 김진형, “석유제품의 가격 비대칭성에 관한 연구”, 자원·환경경제연구, 제16권, 제4호, 2007, pp. 833~854.
6. 김형진, 『석유제품 가격결정구조 변화 분석』, 기본연구보고서 09-03, 에너지경제연구원, 2009.
7. 손양훈, 나인강, “휘발유 가격결정과 유가 자유화정책에 관한 연구”, 자원·환경경제연구, 제11권, 제3호, 2002, pp. 493~513.
8. 오선아·엄성원·허은녕, “국내 석유제품가격의 구조변화분석 및 비대칭 분석”, 한국지구시스템공학회지, 제40권, 제1호, 2003, pp. 40~47.
9. 오선아·허은녕, “국제원유가격 변동에 따른 석유제품소비자가격의 비대칭성에 관한

- 국제비교”, 한국지구시스템공학회지, 제42권, 제3호, 2005, pp. 225~232.
10. 오선아·허은녕, “국제시장가격변동에 따른 국내석유제품가격의 비대칭성분석”, 에너지경제연구, 제6권, 제1호, 2005, pp. 59~78.
 11. 오선아·허은녕, “국내 석유제품가격의 변동에 대한 소비자의 인식과 비대칭 분석 비교”, 자원·환경경제연구, 제21권, 제1호, 2012, pp. 68~92.
 12. 이달석·신정수, “휘발유 소매가격 결정에 관한 연구”, 에너지경제연구, 제5권, 제1호, 2006, pp. 1~26.
 13. 이철용, “국내 석유제품가격 비대칭성에 대한 논의”, 한국석유공사 석유, 26호, 2010, pp. 112~128.
 14. 임상수, “원유 가격에 대한 휘발유 가격의 비대칭성”, 에너지경제연구, 제6권, 제2호, 2007, pp. 175~198.
 15. Bachmeier, L. and J. Griffin, “New evidence on asymmetric gasoline price responses,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, No. 3, 2003, pp. 772~776.
 16. Bacon, Robert, “Rockets and Feathers: The Asymmetric Speed of Adjustment of UK Retail Gasoline Prices to Cost Changes,” *Energy Economics*, Vol. 13, 1991, pp. 211~218.
 17. Bettendorf, Leon, Stephanie A. van der Geest and Marco Varkevisser, “Price asymmetry in the Dutch retail gasoline market,” *Energy Economics*, Vol. 25, 2003, pp. 669~689.
 18. Borenstein, S., A. C. Cameron, and R. Gilbert, “Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes?” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, No. 1, 1997, pp. 305~339.
 19. Eltony, M. N., “The Asymmetry of Gasoline Prices : Fresh Evidence From an Error Correction Model for U.K. and U.S.A.,” *International Journal of Energy Research*, Vol. 22, No. 3, 1998, pp. 271~276.
 20. Engle, R. F. and C. W. Granger, “Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing,” *Econometrica*, Vol. 55 No. 2, 1987, pp. 251~276.
 21. Karrenbrock, Jeffrey D., “The Behavior of Retail Gasoline Prices: Symmetric or Not?” *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 1991, pp. 19~29.
 22. Kaufmann, R. K. and C. Laskowski, “Causes for an asymmetric relation between the price for crude oil and refined petroleum products,” *Energy Policy*, Vol. 33, 2005,

pp. 1587~1596.

23. Kirchgassner, Gebhard, and Knut Kubler, "Symmetric or asymmetric price adjustments in the oil market," *Energy Economics*, Vol. 14, 1992, pp. 171~185.
24. Manning, D. N., "Petrol prices, oil price rises and oil price falls: some evidence for the UK since 1972," *Applied Economics*, Vol. 23, 1991, pp. 1535~1541.
25. Peterman, Sam, "Prices rise faster than they fail," *Journal of Political Economy*, Vol. 108, 2000, pp. 466~501.
26. Radchenko, Stanislav, "Oil Price Volatility and the Asymmetric Response of Gasoline Prices to Oil Price Increase and Decreases" *Energy Economics*, Vol. 27, 2005, pp. 708~730.
27. Reilly, Barry, and Robert Witt, "Petrol price asymmetric revisited," *Energy Economics*, Vol. 20, 1998, pp. 297~308.
28. Wlazlowski, S., M. Giuliatti, J. Binner and C. Milas, "Price Dynamics in European Petroleum Markets," *Energy Economics*, Vol. 31, 2009, pp. 99~108.

〈부록〉

〈부록 표 1〉 휘발유 공급가격 추정결과

정유사		A	B	C	D
ΔOP^+	t	2.94 (3.14)	1.96 (2.74)	2.39 (2.26)	2.36 (3.45)
	t-1	4.57 (4.47)	3.32 (4.50)	3.60 (3.03)	3.19 (4.68)
	t-2	-	1.82 (2.33)	1.26 (1.06)	1.62 (2.40)
	t-3	-	-	-	-
ΔOP^-	t	-	1.14 (2.22)	-	1.86 (3.19)
	t-1	3.59 (3.41)	2.69 (3.42)	2.98 (2.46)	2.99 (4.23)
	t-2	0.98 (1.08)	1.22 (1.80)	-	-
	t-3	1.12 (1.22)	-	2.34 (2.26)	0.62 (1.05)
ΔEX^+	t	-	-	-	-
	t-1	0.41 (2.57)	0.35 (3.00)	0.24 (1.33)	0.35 (3.32)
	t-2	-	-	-	-
	t-3	0.31 (1.84)	0.27 (2.38)	0.32 (1.69)	0.23 (2.06)
ΔEX^-	t	-	-	-	0.26 (2.33)
	t-1	-	-	-	-
	t-2	0.33 (2.01)	0.34 (2.72)	0.36 (1.81)	0.17 (1.47)
	t-3	0.22 (1.32)	-	-	0.13 (1.18)
λ_{k1}^+	-0.40 (3.60)	-0.07 (0.84)	0.14 (1.11)	0.02 (0.28)	
λ_{k1}^-	-0.34 (3.68)	-0.11 (1.59)	0.28 (2.57)	0.08 (1.33)	
λ_{k2}^+	0.44 (2.73)	-0.27 (2.26)	0.55 (2.92)	0.52 (4.91)	
λ_{k2}^-	0.38 (2.43)	-0.11 (0.98)	0.80 (4.38)	0.56 (5.42)	
λ_{k3}^+	-0.48 (4.16)	-0.07 (0.83)	-1.18 (8.88)	-0.20 (2.60)	
λ_{k3}^-	-0.45 (4.00)	-0.36 (4.42)	-1.54 (11.8)	-0.23 (3.09)	
λ_{k4}^+	0.12 (0.69)	0.15 (1.20)	0.30 (1.48)	-0.50 (4.34)	
λ_{k4}^-	0.21 (1.03)	0.36 (2.44)	0.47 (2.03)	-0.47 (3.55)	
R^2		0.52	0.48	0.59	0.53
DW		1.78	1.95	1.84	1.71

주: ()안의 수치는 t-값임.

〈부록 표 2〉 경유 공급가격 추정결과

정유사		A	B	C	D
ΔOP^+	t	3.42 (3.58)	2.83 (3.24)	2.64 (2.20)	2.73 (3.83)
	t-1	4.41 (4.38)	2.81 (3.16)	2.65 (2.05)	3.20 (4.67)
	t-2	-	2.47 (2.78)	1.96 (1.54)	2.05 (2.99)
	t-3	-	-	-	-
ΔOP^-	t	-	1.14 (1.82)	-	1.09 (1.82)
	t-1	1.60 (1.44)	2.19 (2.20)	2.20 (1.66)	2.31 (3.00)
	t-2	0.93 (1.03)	-	-	-
	t-3	1.77 (1.89)	0.96 (1.20)	1.70 (1.44)	0.88 (1.43)
ΔEX^+	t	-	-	-	-
	t-1	0.30 (1.86)	0.19 (1.35)	-	0.29 (2.60)
	t-2	-	-	-	-
	t-3	0.20 (1.19)	0.17 (1.14)	0.32 (1.53)	0.18 (1.57)
ΔEX^-	t	-	-	-	0.22 (1.94)
	t-1	-	-	-	-
	t-2	0.34 (2.05)	0.25 (1.64)	0.43 (2.02)	0.20 (1.68)
	t-3	0.25 (1.53)	0.23 (1.62)	-	0.24 (2.12)
λ_{k1}^+	-0.55 (4.93)	-0.14 (1.44)	0.16 (1.13)	-0.06 (0.85)	
λ_{k1}^-	-0.32 (3.12)	0.04 (0.41)	0.26 (2.00)	0.11 (1.53)	
λ_{k2}^+	0.60 (3.96)	-0.30 (2.31)	0.55 (2.84)	0.49 (4.82)	
λ_{k2}^-	0.43 (2.72)	-0.21 (1.50)	0.92 (4.55)	0.64(6.04)	
λ_{k3}^+	-0.37 (3.18)	-0.20 (1.98)	-1.31 (8.75)	-0.19 (2.48)	
λ_{k3}^-	-0.46 (4.90)	-0.33 (3.94)	-1.44 (11.8)	-0.27 (4.25)	
λ_{k4}^+	0.01 (0.08)	0.41 (2.91)	0.36 (1.78)	-0.43 (4.06)	
λ_{k4}^-	0.20 (0.98)	0.41 (2.32)	0.13 (0.51)	-0.56(4.08)	
R^2		0.51	0.42	0.59	0.56
DW		2.04	2.26	2.04	2.10

주: ()안의 수치는 t-값임.