

규제연구 제13권 제1호 2004년 6월

# 한국 석유산업의 시장개방과 생산성 변화

박 창 수 · 박 호 정

(에너지경제연구원 책임연구원, 에너지경제연구원 책임연구원)

본 논문은 우리나라 석유산업 부문의 1997년의 시장자유화 이전과 이후의 생산성 성과의 비교·분석을 통해서 시장자유화가 석유산업 부문에 경제적으로 어떤 영향을 미쳤는지 간접적으로 살펴보고자 하였다. 이를 위해, 표본기간 1990~2002를 1997년 이전과 이후로 나누어, 정유산업에 속한 기업들의 자료를 이용하여 총요소생산성을 효율성과 기술진보로 분해할 수 있는 Malmquist 생산성지수를 추정하였다.

추정결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 표본기간 동안에 효율성 향상보다는 기술진보의 향상이 총요소생산성 증가에 보다 큰 공헌을 하였으며, 둘째로 1997년의 시장자유화 이후 총요소생산성 증가율이 시장자유화 이전보다 크게 나타나 시장자유화의 긍정적인 측면이 많이 시현된 것으로 보인다. 그러나 최근 들어 총요소생산성이 감소하는 것으로 나타나고 있다.

한편, 정유산업을 세 기업집단으로 나누어 생산성 성과를 분석한 결과를 보면, 비정유기업들이 정유기업들에 비해 생산성 성과의 변동폭이 상대적으로 안정적인 반면에, 정유기업들은 1998년에 변동이 큰 것으로 나타났다. 그리고 정유기업들간에 있어서는 상장기업들이 상대적으로 양호한 생산성 성과를 이룩하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 기업집단간에 외부충격이나 경영상의 차이점이 존재해서 그런지에 대한 이론적 연구들은 추가적인 연구과제로 남겨 두고자 한다.

핵심용어 : 석유산업, 생산성, 시장자유화, 규제완화, DEA

## I. 서론

전세계적으로 1980년대와 1990년대에 걸쳐 에너지산업 부문에서의 규제개혁이 활발히 이루어져 왔다. 우리나라의 경우에도 1995년부터 법률 개정에 착수하여 1997년 1월부터 본격적으로 석유산업에 대한 자유화를 시행하였다. 또한, 전력산업 부문에서도 1999년 전력산업의 구조개편을 위한 기본 계획이 수립되었으며, 발전부문의 민영화도 진행되고 있다. 한편, 가스산업의 구조개편에 대해서도 활발한 논의가 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 에너지산업부문의 구조개편과 민영화는 경쟁원리를 도입함으로써 우리나라 기업들의 국제경쟁력을 향상시키고, 건전하고 보다 효율적인 자원배분을 이끌기 위한 틀을 마련하는 데 목적이 있다.

본 논문은 에너지산업부문 가운데 정유산업에 초점을 두고 1990년부터 2002년까지의 정유산업에 속한 기업들의 생산성 성과에 대한 분석에 중점을 두었다. 특히 이들 기업들이 1997년 시장자유화 시행 이후에 생산성 성과에서 자유화 이전과 비교해서 차이점이 있는지에 대해서 알아보고자 하였다.<sup>1)</sup> 또한, 정유산업에 속하는 8개 기업들 중에서 정제시설을 갖추고 있지 않은 3개 기업을 한 분류로 하고, 정제시설을 갖추고 있는 5개 기업을 상장기업(3개)과 비상장기업(2개)으로 세분화하여 이들 기업집단간에 생산성 성과를 비교하였다.

---

\* 본 논문을 위해 고견을 아끼지 않으신 에너지경제연구원의 이달석 박사님과 이영구 박사님께 감사를 드리며, 상장기업 자료를 제공해 주신 전남대 김태기 교수님께도 사의를 드린다. 그리고 훌륭한 논평을 아끼지 않으신 익명의 두 심사위원께도 이 자리를 빌려 감사를 표한다.

1) 석유산업의 시장자유화는 크게 석유제품의 수입자유화, 석유제품의 가격자유화, 석유정제업 및 석유판매업의 자유화 및 석유시장의 개방 등으로 나누어 고려할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 이달석(2002) 참조.

생산성 추정에 있어 본 논문은 맘퀴스트 생산성지수(Malmquist Productivity Index, MPI)를 이용하였다. MPI는 비모수적(non-parametric) 추정방법인데 이 추정방법의 특징은 생산요소의 가격이나 요소의 소득분배율(income share) 등에 대한 자료를 필요로 하지 않으며, 오직 산출량 및 투입요소의 양에 대한 자료만 있어도 추정이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 총요소생산성(total factor productivity)을 기술적 효율성 지수(technical efficiency index)와 기술진보 지수(technical progress index)로 분해하여 분석 가능하다는 장점을 가지고 있다.

본 논문의 추정결과에 의하면, 표본기간인 1990~2002년 동안에 효율성 향상보다는 기술진보의 향상이 총요소생산성에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 1997년의 시장자유화 이후 총요소생산성 증가율이 시장자유화 이전보다 크게 나타나 시장자유화의 긍정적인 측면이 많이 시현된 것으로 보인다. 이러한 결과는 우리나라 금융 분야의 규제완화와 민영화의 생산성 성과를 분석한 연구에서도 발견되는 현상이다(Gilbert and Wilson, 1998). 한편, 정유산업을 세 기업집단으로 나누어 생산성 성과를 분석한 결과에 의하면, 비정유기업들이 정유기업들에 비해 생산성 성과의 변동폭이 작은 반면에, 정유기업들은 1997년 외환위기 다음 해인 1998년에 변동이 큰 것으로 나타났다. 그리고 정유기업 중에서 상장기업들이 상대적으로 양호한 생산성 성과를 이룩하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과들에 대한 이론적 연구는 앞으로의 연구과제로 남겨 두고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제II장은 Malmquist 생산성지수를 간략히 설명하였으며, 시장자유화와 생산성간의 이론적 배경과 생산성 추정에 대한 기존 연구를 살펴보았다. 제III장은 우리나라 석유산업 부문의 시장자유화 현황을 간략히 기술하였고, 본 논문에서 사용할 자료와 총요소생산성 추정결과를 서술하였다. 마지막으로 제IV장은 본 연구의 요약 및 결론을 정리하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 맘퀴스트 생산성지수

맘퀴스트 생산성지수의 추정방법은 거리함수(distance function)를 기초로 하고 있다. Färe et al.(1994)에 따르면, 산출량 기준 맘퀴스트 생산성지수(output-based Malmquist productivity index)는 기준연도의 임의적 선택의 문제를 피하기 위하여 두 개의 산출량 거리함수(output-based distance function)들의 기하평균으로 아래와 같이 정의한다.

$$M(z^t, z^{t+1}) = [M^t \cdot M^{t+1}]^{1/2} \\ = \left( \frac{D^t(z^{t+1})}{D^t(z^t)} \cdot \frac{D^{t+1}(z^{t+1})}{D^{t+1}(z^t)} \right)^{1/2} \quad (1)$$

위의 식 (1)에서  $z^t = (x^t, y^t)$ 로서  $x^t$ 는 t년도의 N개의 투입물 벡터(vector)이며,  $y^t$ 는 t년도의 M개의 산출물 벡터를 의미한다. 따라서  $D^t(z^{t+1})$ 는 t년도의 생산기술을 기준으로 (t+1)년도의 투입-산출량을 이용하여 추정하는 거리함수를 뜻한다. 식 (1)은 다음과 같이 재서술할 수 있다.

$$M(z^t, z^{t+1}) = \frac{D^{t+1}(z^{t+1})}{D^t(z^t)} \left( \frac{D^t(z^{t+1})}{D^{t+1}(z^{t+1})} \cdot \frac{D^t(z^t)}{D^{t+1}(z^t)} \right)^{1/2} \\ = EFF \cdot TECH \quad (2)$$

식 (2)의 괄호 밖의 첫 부분은 두 기간 (t, t+1)의 거리함수의 비율로서 기술적 효율성의 변화지수(technical efficiency change index)를 측정하며, 괄호 부분의 기하평균은 두 기간 동안의 기술수준의 변화지수(technical change index)를 의미한다. 즉 맘퀴스트 생산성지수는 효율성 변화지수와 기술수준의 변화지수, 두 요소로 분해할 수 있는 것이다.<sup>2)</sup>

<그림 1>은 단일 산출물(y)-단일 투입물(x)의 생산조합을 나타내고 있다.  $y^t$ 와

2) 기술적 효율성 변화지수는 순수 효율성 변화지수(index of pure efficiency change)와 규모의 효율성 변화지수(index of scale efficiency change)로 다시 분해할 수 있다. 이에 대한 자세한 내용은 Färe et al.(1994) 참조

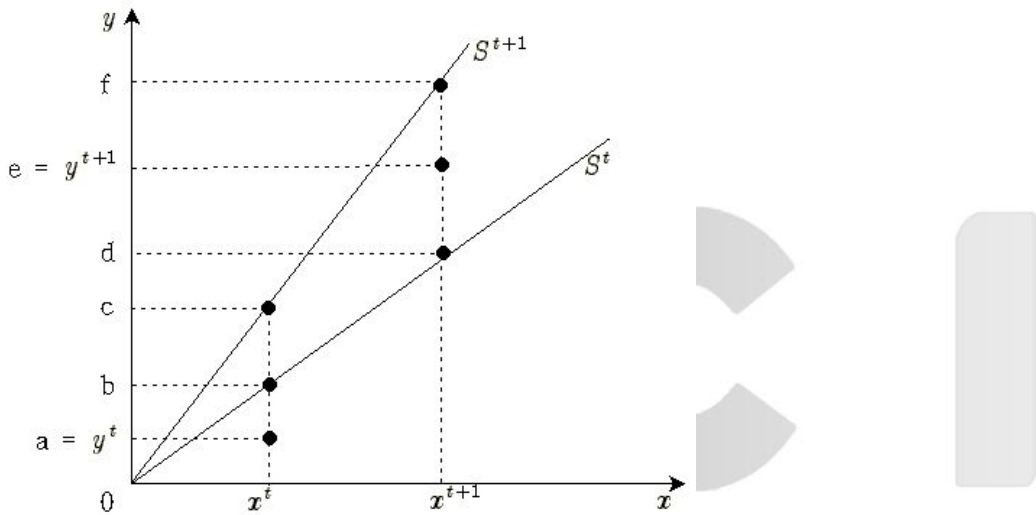
$y^{t+1}$ 는 각 기간 (t, t+1)에 주어진 투입량  $x^t$ 와  $x^{t+1}$ 에서 생산된 실제 산출량이다.

그리고  $S^t$ 와  $S^{t+1}$ 은 각 기간의 기술수준을 의미하는 생산가능성 곡선이다.

<그림 1>을 이용하여 식 (2)를 거리함수로 표시하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 M(z^t, z^{t+1}) &= \frac{0e/0f}{0a/0b} \left( \frac{0e/0d}{0e/0f} \cdot \frac{0a/0b}{0a/0c} \right)^{1/2} \\
 &= \frac{0e/0f}{0a/0b} \left( \frac{0f}{0d} \cdot \frac{0c}{0b} \right)^{1/2}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

<그림 1> 산출물 기준의 거리함수



식 (3)에서 괄호 밖의 비율은 두 기간(t, t+1)간에 상대적 효율성 변화지수의 변화율을 측정한다. 왜냐하면,  $0a/0b$ 는 기간 t의 효율성을 측정하는 것이며,  $0e/0f$ 는 기간 t+1의 효율성의 정도를 측정하는 것이기 때문에 두 기간의 효율성의 비율은 효율성의 변화의 정도를 나타낸다. 식 (3)의 괄호 안의 식에서 첫째 부분,  $0f/0d$ 는 기간 t+1의 기술진보의 정도를 나타내고,  $0c/0b$ 는 기간 t의 기술진보의 정도를 나타내기 때문에 괄호 안의 기하 평균은 두 기간간의 기술진보의 정도를 의미한다.

식 (2)를 추정하기 위해서는 4개의 거리함수들  $D^t(z^t)$ ,  $D^{t+1}(z^{t+1})$ ,

$D^t(z^{t+1})$ ,  $D^{t+1}(z^t)$ -을 추정해야 하는데, 거리함수의 추정에 있어 비모수적 방법은 선형계획법을 이용한 DEA(Data Envelopment Analysis) 방법을 많이 이용하고 있다. 규모에 대한 수확불변constant-returns-to-scale을 가정한 Malmquist 생산성지수를 추정하는데 있어, 위의 추정할 4개의 거리함수들 가운데 기업 j에 대한 t년도의  $D_j^t(z_j^t)$ 를 예제로 들면 다음과 같다.

$$[D_j^t(z_j^t)]^{-1} = \max \theta_j$$

$$\text{s. t. : } \theta_j y_{m,j}^t \leq \sum_{k=1}^K w_k^t y_{m,k}^t, \quad m = 1, \dots, M. \quad (4-1)$$

$$\sum_{k=1}^K w_k^t x_{n,k}^t \leq x_{n,j}^t, \quad n = 1, \dots, N. \quad (4-2)$$

$$w_k^t \geq 0, \quad k = 1, \dots, K. \quad (4-3)$$

위의 식에서  $n = 1, \dots, N$ 은 투입요소를,  $m = 1, \dots, M$ 은 산출물을 나타낸다.  $w_k^t$ 는 식 (4-1)과 식 (4-2)에서 각각 실제 산출물( $y_{m,j}^t$ )과 실제 투입물( $x_{n,j}^t$ )의 선형조합convex combination에 있어 가중치weights를 나타낸다. 위의 식에서  $\theta_j$ 는 기업 j의 최대 가능한 산출물의 비례적 증가의 정도를 나타내는 선형문제의 해이다. 따라서 생산 가능한 최대 산출량( $y_j^*$ )과 실제 산출량( $y_j$ ) 사이에  $y_j^* = \theta_j y_j$ 의 관계를 만족시킨다.<sup>3)</sup>

## 2. 기존 연구

생산성 분석에 대한 연구는 많이 이루어지고 있다. 특히 총요소생산성 분석은 경제성장론 분야에서 기술진보의 중요성에 대한 기본 인식에서 출발하여 Solow(1956) 및 Swan(1956) 등이 성장모형을 개발한 이후 경제학 많은 분야에서 강조되고 있다. 특히, 내생적 경제성장 모형endogenous growth model에서는 지속적인 경제성장을 위해서 기술진보의 중요성을 강조하며, 내생적 기술진보의 여부가 한 국가의 경제성장의 지속여부를

3) 맘퀴스트 생산성지수에 대한 자세한 서술은 Färe et al.(1994) 및 Coelli(1996) 등을 참조.

결정한다고 강조되고 있다(Romer, 1986; Lucas, 1988). 따라서 개발도상국의 경우에는 기술수준이 낮고 연구개발(R&D) 투자도 미미하기 때문에 선진국과의 국제무역을 통한 기술과급의 중요성이 강조되었다(Grossman and Helpman, 1991a, 1991b).

대외 지향적 시장개방정책이란 자국의 시장을 세계시장에 좀더 개방하는 것을 의미한다. 따라서 국내시장에서뿐만 아니라 해외시장에서 보다 강화된 경쟁적인 환경에 직면하게 된 국내기업들은 자원을 보다 효율적으로 재배분하거나 기술혁신을 통해서 국제경쟁에서 생존하려 할 것이다. 이러한 효과가 경제성장이나 기술진보에 긍정적인 영향을 미친다고 시장개방주의자들은 주장하고 있다. 반면에 시장개방에 대한 부정적인 주장에 의하면, 시장개방으로 말미암아 특히 개발도상국의 기업들은 선진 기업들과 경쟁할 능력이 부족하기 때문에 결국 국제시장에서 살아남지 못하게 되어 시장개방이 경제성장에 부정적인 영향을 미친다고 주장한다.

그러나 지속적인 경제성장이나 생산성 향상을 위한 정부의 경제정책들과 관련하여 시장자유화, 즉 시장개방이나 폐쇄적 시장정책이나에 대한 논쟁에 아직 뚜렷한 결론이 없는 상태이나, 일반적으로 시장개방이 경제성장에 긍정적인 영향을 미친다는 주장이 좀더 우세한 편이다.<sup>4)</sup>

이처럼 지속적인 경제성장을 위해 기술진보가 강조되고 있으며 또한 시장개방정책의 긍정적인 측면에서 총요소생산성 분석은 한 국가 내지 한 산업 내의 경제성과를 비교하는 데 있어서 기초적인 연구분야라 할 수 있다.

비모수적 방법(non-parametric analysis)에 의한 총요소생산성 추정은 Färe et al.(1994) 이후에 활발히 이루어지고 있는데, Färe et al.(1994)은 총계 자료(aggregate data)를 이용하여 1979~1988년 기간 동안의 17개 OECD 국가들에 대한 맘퀴스트 생산성지수를 추정하였으며, 그 후 여러 논문들이 발표되었다(Taskin and Zaim, 1997; Krüger et al., 2000; Chang and Luh, 2000).

산업별 자료를 이용한 맘퀴스트 생산성지수에 대한 추정 논문으로는 Färe et al.(1995), Lee et al.(1998) 및 Hsiao and Park(2002) 등이 있는데, 이들 논문들은 대만 제조업 또는 한국과 대만 제조업의 산업별 자료를 이용하여 맘퀴스트 생산성지수를 추정

4) 시장개방과 경제성장간의 실증연구는 Edwards(1998), Frankel and Romer(1999) 참조. 이와 관련된 폭넓은 문헌조사 논문은 Baldwin(2003) 참조.

하여 비교·분석을 시도하였다. 또한 Kim and Park(2003)은 한국 제조업에 대한 산업별 자료를 이용하여 Törnqvist 생산성지수와 맘퀴스트 생산성지수를 이용하여 생산성 분석을 하였으며, 생산성의 결정요인에 대한 변수들로 외국에서 이루어지고 있는 R&D 투자 및 국내산업의 R&D 투자, 그리고 무역패턴과 관련된 변수 등을 실증 분석에 고려하였다.<sup>5)</sup>

한국의 기업 자료를 이용한 논문들로는 한광호(2001)가 있는데, 이 논문은 맘퀴스트 생산성지수를 이용하여 409개 상장기업에 대해 7개 산업으로 분류하여 1985~1994년에 걸친 균형패널자료(balanced panel data)를 이용하여 제조업의 산업별 총요소생산성을 추정하였다. Gilbert and Wilson(1998)은 1980~1994 기간에 대해 한국 은행들의 자료를 이용하여 비모수적 방법으로 생산성을 추정하여 1980년대에 진행된 우리나라 은행들의 민영화 및 규제완화에 대한 효과를 분석하였다. 추정결과에 의하면, 은행의 민영화 및 규제완화 조치 이후, 우리나라 은행들의 잠재 생산능력 및 생산성이 향상된 것으로 나타났다. 한편, 에너지산업 부문에서는 김태웅·조성한(2000)은 전력산업 부문의 기업 자료를 이용하여 한국전력(주)과 세계 다른 전력기업들의 효율성을 비교하였다.

이처럼 생산성 추정에 대한 많은 연구들이 있어 왔지만, 에너지산업 부문에서의 생산성 연구는 그리 많지 않다. 더구나 이들 연구들은 대부분 1997년 이전의 자료들을 사용한 생산성 분석이다. 그렇기 때문에, 1997년 외환위기 이후에 이루어진 구조조정의 효과 내지, 특히 1997년 이후 시행되어 온 에너지산업 부문의 시장자유화의 경제적 효과를 살펴보기 위한 생산성 분석이 본 논문의 주목적이다. 이에 따라, 본 논문은 1990년부터 2002년까지의 한국 정유산업의 기업 자료를 이용하여 1997년 외환위기 내지 시장자유화 이후의 경제적 효과를 생산성 분석을 통해서 간접적으로 살펴보고자 한다.

5) 비모수적 방법을 사용하지 않은 한국 제조업의 산업별 생산성 분석에 대한 논문으로는 Park and Kwon(1995)과 Nadiri and Kim(1996) 등이 있다.

### III. 사용자료 및 추정결과

#### 1. 규제완화의 현황

정부는 국내 석유시장의 경쟁을 유도하고 석유산업의 대외경쟁력을 강화하기 위하여, 1995년 9월에 확정된 「석유산업 자유화 계획」과 1995년 12월 29일 개정·공포된 「석유사업법」에 의하여 1997년 1월부터 본격적으로 석유산업 부문에 자유화를 시행하였다. <표 1>은 1990년대 이후 석유산업 부문의 규제완화에 대한 내용을 요약하고 있다. 본 논문의 분석 대상인 정제부문의 규제완화 내용을 살펴보면, 석유정제업의 경쟁촉진을 위해 1997년 석유정제시설의 신·증설 허가제를 신고제로 전환하였고, 1998년 석유정제업에 대한 허가제를 등록제로 변경하였다. 또한 1998년 석유정제업 외국인 투자한도를 완전히 폐지하였다. <표 1>에 요약된 내용처럼, 1997년부터 석유정제, 수출입, 유통 및 가격부문의 주요 규제들이 대부분 폐지된 것을 알 수 있다. 과거에 정부의 규제와 보호 속에서 성장해 온 우리나라의 석유산업은 1990년대 후반의 규제완화 및 시장개방화 정책으로 인해 대내·대외적인 경쟁의 압력을 받게 되는 등 커다란 환경변화가 불가피하게 되었다.

석유산업 자유화 이후의 석유산업의 동향을 보다 구체적으로 서술하면, 1997년 석유제품 수출입이 전면 자유화됨에 따라 석유제품을 실제 수입하여 판매한 회사는 1998년 2개 기업, 1999년 8개 기업, 그리고 2001년에는 17개 기업으로 늘어나고 있으며,<sup>6)</sup> 주요 석유제품인 휘발유·등유·경유·B-C의 국내 총 수입량 중 석유수입 기업의 수입비율은 1998년의 0.5%에서 2001년에는 35%로 급속히 증가하는 추세이다.<sup>7)</sup> 또한, 석유수입 기업들의 B-C유를 제외한 휘발유·등유·경유의 시장점유율은 2001년부터 본격적으로 증가하기 시작하였다. 예컨대, 휘발유의 경우 석유수입 기업들의 연간 시장점유율은 1999년 0.6%의 미미한 수준이었으나, 2001년에는 3.3%로 증가하였으며, 2002년에는 6.8%까지 증가하였다.<sup>8)</sup>

6) 이달석(2002), p.23 참조.

7) 前同, p.24 참조.

8) 前同, pp.28-31 참조.

〈표 1〉 1990년대 이후 석유산업 규제완화의 내용

부문별	시기	주요 내용
수출입부문	1992. 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제석유시장에서의 원유수입계약에 대한 포괄 승인제 실시</li> <li>수출입업자의 저장시설 보유기준 완화(60일→45일)</li> </ul>
	1993. 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>아스팔트 수출입 신고제도 폐지</li> </ul>
	1995. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유화학원료에 대한 수출입승인제도 폐지</li> <li>석유제품 수출입 승인제도 폐지(LPG제외)</li> </ul>
	1995. 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>수입석유제품 중 자기가 사용하는 석유제품에 대한 품질검사 생략</li> </ul>
	1997. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>수출입업자 매년 신고제를 등록제로 전환</li> <li>석유수출입 승인제도 폐지</li> </ul>
가격부문	1994. 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>유가연동제 실시</li> </ul>
	1997. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유제품 유통단계별 최고가격고시제 폐지</li> </ul>
	2001. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>LPG 유통단계별 최고가격고시제 폐지</li> </ul>
정제부문	1991. 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>시설개조 허가제를 신고제로 전환</li> <li>상압증류시설 외 신·증설 허가제를 신고제로 전환</li> </ul>
	1997. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유정제시설 신·증설 허가제를 신고제로 전환</li> </ul>
	1998. 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유정제업 허가제를 등록제로 전환</li> </ul>
유통부문	1991. 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.14 조정명령 해제(정유회사의 직영주유소 취득 허용)</li> </ul>
	1991. 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>주유소간 거리제한 완화(서울 : 700m→300m, 광역시, 시·읍 : 1km→500m, 기타 : 2km→1km)</li> </ul>
	1993. 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>서울 및 광역시의 주유소간 거리제한 폐지</li> </ul>
	1994. 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유대리점 허가기준 중 서울, 인천, 경기지역의 저장시설기준 완화(1,500kl→1,000kl)</li> </ul>
	1995. 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>유통유 판매업 신고제도 폐지</li> </ul>
	1995. 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>주유소간 거리제한 완전 폐지</li> </ul>
	1997. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유판매업 허가제를 등록제로 전환</li> <li>석유대리점 등록기준 중 저장시설 기준 완화(전지역 700kl 이상)</li> </ul>
	1998. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>정유회사와 주유소간의 직접거래 허용</li> </ul>
	2001. 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>주유소의 복수상표표시제 허용</li> </ul>
시장개방	1995. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유판매소, LPG판매소 외국인직접투자 허용</li> </ul>
	1996. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>LPG충진소 외국인직접투자 허용</li> </ul>
	1998. 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>주유소운영업 외국인직접투자 허용</li> </ul>
	1998. 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>석유정제업 외국인투자한도 폐지(50%→100%)</li> </ul>

자료 : 이달석(2002), p.5.

이에 따라, 석유수입 기업들과 정유기업들간의 시장점유율 확대 및 방어를 위한 가격 및 비가격 경쟁의 확대는 국내 석유기업들의 경영 합리화를 촉진시켜 석유산업의 경쟁

력을 강화시키는 효과를 기대할 수 있다.

결국 석유시장 자유화 및 외환위기 등으로 국내 경제환경이 급변함에 따라 국내 정유 산업에도 폭넓은 인수·합병 등 구조조정이 있었으며, 외국인의 국내 정제업에 대한 투자여건이 개선되어 외국인 투자유치가 활발히 진행되었다. 또한, 장기적인 석유수요 증가에 대비하여 국내 정유기업들은 정제시설을 경쟁적으로 증설하였으나, 외환위기 이후 국내 석유소비의 감소로 정제능력의 과잉현상이 발생하였다. 이와 함께 1990년대 중반 정유사들의 내수시장 선점을 노린 경쟁적인 설비확대도 초과정제능력을 야기한 요인으로 작용하였다고 볼 수 있다.

## 2. 사용자료

본 논문에서 정의하는 정유산업은 국제산업분류에 의해 “코크스, 석유정제품 및 핵연료 제조 산업 coke, petroleum refining and nuclear fuel”으로 분류된 산업을 가리킨다. 하지만 우리나라의 경우 핵연료 산업에 속한 기업은 존재하지 않는다. 본 분류에 의하면, 6개의 상장기업이 있으며, 2개의 비상장기업(LG-Caltex 정유(주) 및 현대오일뱅크(주))이 시장에 존재하고 있다.<sup>9)</sup> 상장기업 자료는 기본적으로 한국신용평가정보(주)에서 발행하는 CD-ROM에서 추출된 자료를 사용하였으며, 상장기업의 2002년 자료 및 비상장기업 자료는 금융감독원(<http://dart.fss.or.kr>)에 수록된 해당 기업의 『사업보고서』 및 매일경제신문사(주)에서 매년 발간하는 『회사연감』에서 보원을 하였다. 따라서 본 논문에서 사용된 정유산업의 기업 수는 8개이며, 정제시설을 갖춘 기업은 5개 기업이며 3개 기업은 단순 석유제품 제조업에 해당한다.

본 논문에서 사용된 변수들로는 산출량으로 매출액을 이용하였고, 매출액과 관련된 직접투입요소로는 매출원가를 이용하였다. 매출원가는 크게 세 항목으로 구성되어 있다. 즉 원재료비, 노무비 및 경비로 구성되어 있는데, 이 가운데 매출원가에서 노무비를 차감한 것을 중간재로 간주하였다.<sup>10)</sup> 노동투입요소는 종업원 수를 이용하고, 자본투입

9) 6개의 상장기업 가운데 한국셀석유(주), 미창석유공업(주) 및 극동유화(주)는 비정유기업으로 분류하였고, SK(주), 인천정유(주) 및 S-Oil(주)는 상장 정유기업으로 분류하였다.

10) 중간재로 원재료비만을 고려하는 것이 바람직하지 않느냐 하는 논평이 있었는데, 경비(제조간접비)에

요소는 유형고정자산을 이용하였다.<sup>11)</sup> 일부 논문에서는 부가가치를 산출량의 변수로 이용하였으나, 극히 일부 기업의 특정년도에 부가가치가 음(-)의 수를 갖는 경우가 있어 중간재를 명시적으로 고려하였다. 이들 명목 변수들을 석유정제(petroleum refining) 산업의 생산자 가격지수를 이용하여 종업원 수를 제외한 변수들에 대해서 1995년 기준의 불변 가격으로 전환하였다.<sup>12)</sup>

<표 2> 매출액, 유형자산 및 매출원가 연평균 증가율

(종업원 1인당, %)

기업 집단	정유산업전체(8개)		비정유기업(3개)			상장 정유기업(3개)			비상장 정유기업(2개)			
	매출액	유형 고정 자산	매출원가	매출액	유형 고정 자산	매출원가	매출액	유형 고정 자산	매출액	매출원가	유형 고정 자산	매출원가
91-96	8.0	9.5	7.4	5.6	10.1	6.0	9.1	14.9	8.7	6.4	3.1	5.8
97-02	-1.7 (1.8)	-4.7 (-6.2)	-1.0 (0.8)	0.1 (1.6)	-5.0 (-1.3)	1.2 (3.8)	-1.8 (0.2)	-5.2 (-9.3)	-1.1 (-0.8)	-3.3 (4.2)	-4.3 (0.3)	-2.7 (3.0)
91-02	3.1 (5.2)	2.4 (2.4)	3.2 (4.4)	2.8 (3.8)	2.6 (4.9)	3.6 (5.0)	3.7 (5.0)	4.9 (3.9)	3.8 (4.4)	1.6 (5.4)	-0.6 (1.8)	1.6 (4.5)

주) 1. 괄호 안의 숫자는 각 기간 내에서 1998년의 증가율을 제외한 종업원 1인당 연평균 증가율임.  
 2. 매출원가는 매출원가에서 노무비를 제외한 매출원가임.

일부 항목, 예컨대, 세금과 공과, 감가상각비, 임차료비용 등이 포함되어 있어 문제가 있기는 하지만, 중간재에 제조간접비를 포함하는 것이 보다 타당할 것으로 판단됨. 그리고 노무비를 제외한 이유는 노동투입요소로 ‘종업원 수’를 별개로 고려하기 때문임. 하지만, 본 논평에 따라 원재료비만을 중간재로 간주하여 추정된 결과에 의하면, 원재료비와 경비를 중간재로 처리하여 추정된 결과와 뚜렷한 차이를 발견할 수 없었음. 따라서, 본 연구에서 매출원가에서 노무비만을 제외한 것을 중간재로 간주하여 사용함.

- 11) 유형고정자산 중에는 ‘건설중인 자산’ 항목이 포함되어 있는데, 이 항목은 아직 생산에 투입된 요소로 볼 수 없기 때문에 이 항목을 유형고정자산에서 제외하는 것이 바람직하다. 그러나 이에 대한 자료를 본 논문의 표본 전체기간에 걸쳐 구할 수 없기 때문에 이 항목을 유형고정자산에서 차감하지 않았다. 다만, 유형고정자산 가운데 ‘건설중인 자산’이 차지하는 비중이 기업에 따라 편차는 있지만, 대체로 낮기 때문에 이를 고려하지 않고, 건설중인 자산을 포함한 유형고정자산을 자본투입량으로 간주하였다.
- 12) 중간재와 자본재에 대한 개별가격지수를 사용하는 것이 바람직하지만, 우리나라 전체 산업의 중간재 및 최종 자본재에 대한 가격지수는 존재하나, 개별 산업에 대한 자료는 존재하지 않는다. 그리고 전체 제조업의 중간재 및 자본재 가격지수를 사용하는 경우, 정유산업의 생산자 가격지수와 상충될 수 있기 때문에, 일괄적으로 정유산업의 생산자 가격지수를 이용하였다.

<표 2>는 우리나라 8개 정유관련 기업들에 대한 근로자 1인당 매출액, 유형고정자산 및 매출원가에 대한 기업집단별 비교를 나타내고 있다. 8개 기업 중에서 정제시설이 없는 상장된 3개 기업을 비정유기업으로 분류하였고, 정제시설이 있는 5개 기업 가운데 3개의 상장기업과 2개의 비상장기업으로 나누었다.

시간은 1990년부터 2002년을 시장 자유화 또는 외환위기가 있었던 1997년을 기준으로 1991~1996과 1997~2002로 나누어 비교하였다. 시계열 분석에 있어, 전 산업에 걸쳐 전기간의 연평균 증가율이 후반기보다 큰 것으로 나타나고 있는데, 이는 1997년 12월의 외환위기가 1998년에 부정적인 영향을 미친 것을 가장 큰 요인으로 볼 수 있다. 횡단면 분석에서는 비정유기업의 영향이 정유기업에 비해서 외환위기의 영향이 상대적으로 덜 미친 것으로 보인다. 예컨대, 1997~2002 기간의 매출액의 연평균 증가율이 비정유기업은 0.1%인 반면에, 정유기업은 -1.8%(상장기업) 및 -3.3%(비상장기업)로 각각 나타나고 있다. 한편, 정유부문 내에서는 비상장기업이 상장기업에 비해서 유형고정자산을 제외하고 매출액과 매출원가 부문에서 하락률이 더 큰 것으로 나타나고 있는데, 이것이 생산성 성과에 그대로 반영되리라 예상된다.

### 3. 생산성 추정결과

본 논문에서는 Malmquist 생산성지수를 추정하기 위하여 Färe et al.(1994)의 기법을 프로그램화한 Coelli(1996)의 프로그램, DEAP 2.1을 사용하였다. 매출액을 산출물로, 노동비를 차감한 매출원가, 유형고정자산 및 종업원 수를 투입요소로 각각 고려하여 Malmquist 생산성지수를 추정한 결과는 <표 3>에 나타나 있다. <표 3>에 나타난 각 년도의 정유산업 전체의 각 지수는 다음과 같이 구하였다. 우선 각 년도에 8개 기업들의 각 지수들의 추정치를 구하고, 각 기업의 매출액을 가중치로 하여 각 지수에 대해 가중 평균한 값을 정유산업의 개별 년도의 생산성지수로 하였다.<sup>13)</sup> 그리고 표 아래의 기간별 각 지수는 각 년도의 지수들에 대해서 기하평균으로 구하였다. 또한, 1997년의 시장 자

13) 8개 기업들의 지수들을 단순 평균하는 경우에는 기업의 규모를 고려하지 않음으로 인해 규모가 작은 기업의 지수가 전체 산업의 지수에 왜곡되어 나타날 수 있기 때문에 기업의 규모를 고려한 가중평균이 보다 타당하다고 볼 수 있다.

유화 이전과 이후의 생산성 비교를 위하여 1997년을 기준으로 두 기간으로 나누어 기간별 생산성 성과를 기술하였다.

<표 3>에 의하면, 첫째로 1997년 12월의 외환위기가 1998년에 부정적인 영향으로 나타나 중요소생산성 지수(TFP)가 약 15% 정도 하락한 것으로 나타났다. 그리고 이러한 결과의 주원인은 효율성 지수(EFF)의 감소(2% 하락)보다 기술진보(TECH)의 감소(13% 하락), 즉 생산가능성 곡선의 급격한 하락에 기인하고 있음을 추정결과는 보여주고 있다. 이처럼, 1998년은 아주 특수한 상황에 해당하기 때문에 1998년을 제외한 1991년부터 2002년까지의 각 지수의 연평균 증가율을 보면 효율성, 기술진보 및 중요소생산성은 각각 0.4%, 1.9% 및 2.3%를 시현하였으며, 중요소생산성의 대부분은 기술진보에 의해서 설명될 수 있음을 추정결과는 설명하고 있다.<sup>14)</sup>

정유산업 부문의 시장자유화의 경제적 효과를 비교하기 위하여 표본의 전 기간을 1997년 이전과 이후로 나누었을 때, 시장자유화 이전에는 효율성, 기술진보 및 중요소생산성이 각각 연평균 0.1%, 1.9% 및 2.0%이었으나, 시장자유화 이후에는 1998년의 지수를 제외했을 때, 각각 0.7%, 2.0% 및 2.7%임을 보여주고 있다. 따라서, 시장자유화 이후 각 생산성지수가 시장자유화 이전에 비해 향상된 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과에 대해서 그 원인을 찾기 위해서는 보다 깊이 있는 분석이 필요하겠지만, 결론으로 드러난 결과에 의하면 시장자유화의 긍정적인 효과가 보다 큰 역할을 한 것으로 볼 수 있다.

그러나 한 가지 주의해야 할 점은 <표 3>의 결과에 나타나 있듯이, 2001년과 2002년에는 중요소생산성이 각각 2.0% 정도 하락한 것으로 나타났다. 이는 시장자유화 이후 시장지배력 확대와 장기 석유수요의 증가에 대비해 정제시설의 확대로 초과정제능력이 상존한 현실과 어떤 상관관련이 있는지 연구할 필요성이 있겠다.<sup>15)</sup>

14) 한광호(2001)의 추정결과에 의하면, 1985~1994년의 기간에 대해서 본 논문에서 정의한 정유산업과 정확히 일치하지는 않지만, '화합물, 석유, 석탄, 고무 및 플라스틱 제조업'의 경우에 효율성, 기술진보 및 중요소생산성의 연평균 증가율은 각각 0.4%, 2.5% 및 2.8%로서, 이 경우에도 기술진보가 중요소생산성의 증가에 더 많은 기여를 한 것으로 나타나고 있다.

15) 국내 정유기업들의 국내 수요대비 초과정제능력을 살펴보면 1990~1995년에 국내 정제능력은 국내 수요와 거의 균형상태를 유지하였으나, 2001년에는 16%에 달하고 있다. 보다 구체적인 자료는 이달석(2002) pp.56-57 참조.

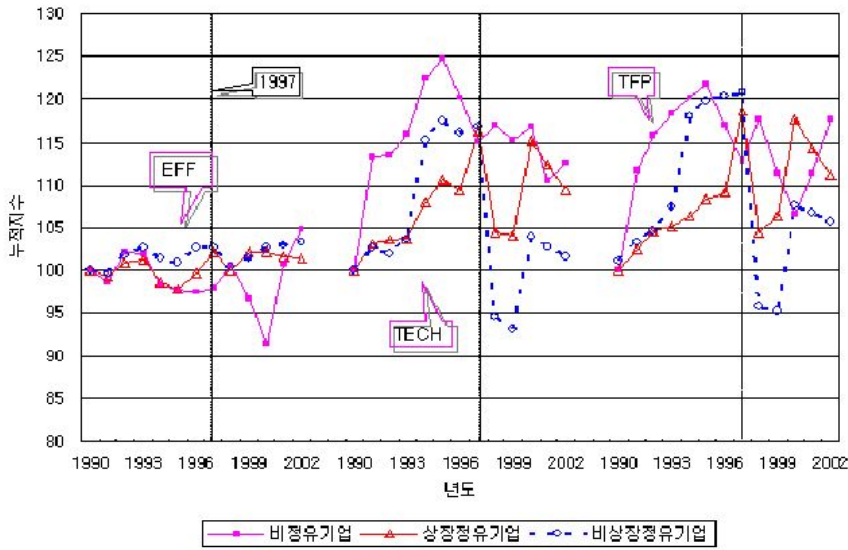
〈표 3〉 정유산업 전체(8개 기업)

년 도 \ 지 수	EFF	TECH	TFP
1991	0.994	1.030	1.025
1992	1.018	1.001	1.019
1993	1.005	1.007	1.011
1994	0.979	1.062	1.039
1995	0.993	1.024	1.017
1996	1.018	0.989	1.006
1997	1.015	1.042	1.058
1998	0.980	0.866	0.849
1999	1.017	0.992	1.008
2000	1.004	1.110	1.115
2001	0.999	0.981	0.980
2002	1.001	0.980	0.981
1991~1996 (자유화 이전)	1.001	1.019	1.020
1997~2002 (자유화 이후)	1.003 (1.007)	0.992 (1.020)	0.995 (1.027)
1991~2002	1.002 (1.004)	1.005 (1.019)	1.007 (1.023)

- 주) 1. EFF, TECH 및 TFP는 효율성, 기술진보 및 총요소생산성 지수를 각각 나타낸다.  
 2. 괄호 안의 지수는 각 기간 내에서 1998년의 지수를 제외한 기하평균이다.  
 3. 증가율을 구하기 위해서는 각 지수에서 1을 차감한 후 100을 곱하면 백분율 증가율(음의 값이면 감소율)이 된다.

<그림 2>는 8개의 정유산업에 속한 기업들을 정제시설이 없는 3개 비정유기업, 석유 정제시설이 있는 기업 가운데 상장기업(3개)과 비상장기업(2개)으로 나누어 각 기업집단별 생산성 성과를 비교하였다. <그림 2>에 표시된 지수들은 1990년을 100으로 하여 누적지수로 나타나 있다. 따라서 각 지수의 기울기가 해당년도에 증가율에 해당한다.

〈그림 2〉 기업집단별 생산성 비교



2002년까지의 누적지수를 비교하면, 우선 비정유기업들의 누적지수들이 정유기업들의 누적지수보다 높다는 것을 알 수 있다. 이는 1990년 기준으로 이들 비정유기업들이 정유기업들에 비해 생산성 수준이 높음을 의미한다. 한편, 정유기업 내에서는 상장기업이 비상장기업에 비해서 효율성을 제외하고는 기술진보와 총요소생산성 모두 높음을 알 수 있다.

각 지수별 추이를 살펴보면, 비정유기업을 제외하고 정유기업들의 효율성 지수는 커다란 변동이 없었던 반면에, 기술진보는 정유산업 부문에서 1998년에 큰 폭의 하락이 있었고, 이러한 변동이 총요소생산성 변화에 그대로 반영되고 있다.

또한, 효율성 지수를 살펴보면 상장정유기업을 제외한 두 집단 모두에서 2002년까지의 누적지수가 1997년까지의 누적지수 수준을 회복하였으나, 기술진보와 총요소생산성의 2002년까지의 누적지수는 1997년까지의 누적지수를 세 기업집단 모두 회복하지 못하고 있음을 보여주고 있다.

이러한 생산성 추정 결과에 대한 이해에 있어, 비정유사들은 수출의 비중도 극히 작고 대부분의 석유제품을 내수용으로 판매하기 때문에 정유기업들에 비해 환율변동으로부터 비정유사는 상대적으로 안정적이라 할 수 있다. 즉 비정유기업들은 정유기업들에

비해 환율변동과 같은 해외의 경제적 충격에 상대적으로 안정적인 위치에 있기 때문인 것으로 추론된다. 이에 대한 단적인 예를 들면, 외환위기에 따른 환율의 급격한 상승으로 원유도입비용의 급격한 상승이라는(1998년 국제유가하락으로 어느 정도는 상쇄되었으나) 해외요인의 직접적 영향이 과급된 1998년의 생산성을 살펴보면, 원유도입을 통한 석유정제업에 주력하는 정유기업들은 효율성을 비롯한 모든 생산성지수가 큰 폭으로 하락한 반면에, 내수 위주의 비정유기업들의 생산성은 오히려 증가한 것으로 나타나고 있다.

#### IV. 요약 및 결론

본 논문은 우리나라 석유산업 부문의 1997년의 시장자유화 이전과 이후의 생산성 성과의 비교를 통해서 시장자유화가 석유산업 부문에 경제적으로 어떤 영향을 미쳤는지 간접적으로 살펴보고자 하였다. 이를 위해, 표본기간을 1990년부터 2002년까지 1997년 이전과 이후의 동일 기간을 기준으로 생산성 성과를 비교하였다. 또한, 총요소생산성을 효율성과 기술진보로 분해할 수 있는 Malmquist 생산성지수를 이용하여 총요소생산성의 주요인이 어디에 있는지에 초점을 두었다. 그리고 기업들을 비정유기업, 상장 정유기업 및 비상장 정유기업들로 정유산업에 속한 기업들을 세분화하여 생산성 측면에서 각 기업집단별로 어떤 특성이 있는지 분석을 시도하였다.

추정결과를 요약하면, 표본기간 동안에 효율성 향상보다는 기술진보의 향상이 총요소생산성에 더 큰 공헌을 하였으며, 1997년의 규제완화 이후 총요소생산성 증가율이 규제완화 이전보다 높은 것으로 나타나 시장자유화의 긍정적인 측면이 많이 시현된 것으로 보인다. 그러나 최근 들어 총요소생산성이 감소하는 것으로 나타나고 있어 초과정제 시설 등이 어떤 영향을 미치고 있는지 보다 깊이 있는 분석을 필요로 하고 있다.<sup>16)</sup>

그리고 정유산업을 세 기업집단으로 나누어 생산성 성과를 분석한 결과를 보면, 비정

16) 초과정제시설의 존재는 가동률(utilization rate)로 조정한 총요소생산성의 변화추이를 분석할 필요가 있다는 지적이 있었으나, 산업별 가동률 자료는 있으나, 각 기업별 가동률 자료를 구하기 어렵기 때문에 이를 반영하지 못하였음에 유의를 요한다.

유기업들이 정유기업들에 비해 생산성 성과의 변동폭이 작은 반면에, 정유기업들은 1998년에 변동이 큰 것으로 나타났다. 그리고 정유기업들간에 있어서는 상장기업들이 상대적으로 양호한 생산성 성과를 이룩하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 상장기업들과 비상장기업들간의 경영상의 차이점에서 기인하는지는 이론적 연구들을 통해 살펴볼 필요성이 제기된다. 예컨대, 강동석(1997)에 의하면, 기업상장은 비상장기업과의 차별화를 통해 품질을 인정받을 수 있고, 상장을 통해 품질수준에 대한 신호전달이 가능하며 기업공개를 통해 유동성을 증가시켜 기업가치를 상승시킬 수 있게 되어, 상장 후에는 자본구조도 변화하게 되어 기업가치에도 영향을 미치게 된다. 이러한 효과들이 생산성에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 따라서, 이에 대한 심도 있는 연구는 추가적인 과제로 남겨 두고자 한다.

K C I

## 참고문헌

- 강동석, 「상장제도가 기업가치 및 자본구조에 미치는 영향」, 서울대학교 경영학 석사 학위논문, 1997.
- 금융감독원, 『각 기업의 사업보고서』, 2002, <http://dart.fss.or.kr>.
- 김태웅·조성한, 「DEA모형을 이용한 전력회사의 효율성 분석에 관한 연구」, 『자원·환경경제연구』, Vol.9, No.2, 2000.
- 이달석, 『석유산업 자유화 이후의 동향과 과제』, 에너지경제연구원, 2002.
- 매일경제신문사(주), 『회사연감』, 각년호.
- 한국신용평가정보(주), 『KIS-FAS CD-ROM』, 2002.
- 한광호, 「한국 제조업의 생산성 결정요인: 비모수적 맵퀴스트 생산성 지수에 의한분석」, 『경제학연구』, Vol.49, No.4, 2001.
- Baldwin, R. E., “Openness and Growth: What’s the Empirical Relationship?,” NBER Working Paper, No.9578, 2003.
- Chang, C.-C. and Luh, Y.-H., “Efficiency Change and Growth in Productivity: The Asian Growth Experience,” *Journal of Asian Economics* 10, 2000, pp.551-570.
- Coelli, T., “A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program,” CEPA Working Paper 96/08, University of New England, Australia, 1996.
- Edwards, S., “Openness, Productivity and Growth: What Do We Really Know?,” *Economic Journal* 108, 1998, pp.383-398.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zang, Z., “Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries,” *American Economic Review* 84, 1994, pp.66-83.
- Färe, R., Grosskopf, S. and Lee, W. F., “Productivity in Taiwanese Manufacturing Industries,” *Applied Economics* 27, 1995, pp.259-265.
- Frankel, J. A. and Romer, D., “Does Trade Cause Growth?,” *American Economic Review*

- 89, 1999, pp.379-399.
- Gilbert, R. A. and Wilson, P. W., "Effects of Deregulation on the Productivity of Korean Banks," *Journal of Economics and Business* 50, 1998, pp.133-155.
- Grossman, G. M. and Helpman E., "Endogenous Growth Trade, Knowledge Spillover, and Growth," *European Economic Review* 35, 1991a, pp.517-526.
- \_\_\_\_\_, "Innovation and Growth in the Global Economy," The MIT Press, 1991b.
- Hsiao, F. S. T. and Park, C., "Productivity Growth in Newly Developed Countries-The Case of Korea and Taiwan," *Journal of the Korean Economy* 3(2), 2002, pp.189-230.
- Kim, T. and Park, C., "R&D, Trade, and Productivity Growth in Korean Manufacturing," *Review of World Economics(Weltwirtschaftliches Archiv)* 139(3), 2003, pp.460-483.
- Krüger, J. J., Canter, U. and Hanusch H., "Total Factor Productivity, the East Asian Miracle, and the World Production Frontier," *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)* 136, 2000, pp.111-136.
- Lee, J.-D., Kim, T.-Y. and Heo, E., "Technological Progress versus Efficiency Gain in Manufacturing Sectors," *Review of Development Economics* 2(3), 1998, pp.268-281.
- Lucas, R. E., "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics* 22(1), 1988, pp.3-42.
- Nadiri, M. I. and Kim, S., "R&D, Production Structure and Productivity Growth: A Comparison of the US, Japanese, and Korean Manufacturing Sectors," NBER Working Paper, No.5506, 1996.
- Park, S.-R. and Kwon, J. K., "Rapid Economic Growth with Increasing Returns to Scale and Little or no Productivity Growth," *Review of Economics and Statistics* 77, 1995, pp.332-351.
- Romer, P. M., "Increasing Returns and Long Run Growth," *Journal of Political Economy* 94(5), 1986, pp.1002-1037.
- Solow, R. M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal*

*of Economics* 70(1), 1956, pp.65-94.

Swan, T. W., "Economic Growth and Capital Accumulation," *Economic Record* 32, 1956, pp.334-361.

Taskin, F. and Zaim, O., "Catching-up and Innovation in High- and Low-income countries," *Economic Letters* 54, 1997, pp.93-100.

K C I

## Market Liberalization and Productivity Performance of Korean Petroleum Refining Industry

Changsuh Park, Hojeong Park

The purpose of this paper is to examine indirectly the effect of market liberalization in Korean petroleum and refining industry sector on productivity through the analysis of productivity performance before and after 1997, in which the Korean government had started to carry out deregulation policies in petroleum and refining industry sector. For this purpose, the sample period 1990-2002 has been separated into two periods, namely, 1990-1996 and 1997-2002. In addition, using the firm level data of the petroleum and refining sector, we have estimated the Malmquist productivity index which can be decomposed into two indexes, efficiency change index and technical progress change index.

According to the empirical results, during the whole sample period, technical progress rather than efficiency improvement has contributed more to the growth of total factor productivity(TFP). Second, the growth rate of TFP has been increased more after the market liberalization in 1997. Thus, we could argue that we have observed the positive effect of deregulation in petroleum refining sector in Korea. However, we also observed the trend of TFP has been declined in the last two years of the sample period.

In the comparison among three groups: non-refining, refining firms listed and refining firms unlisted in the stock market, the productivity performance of non-refining firms shows a relatively stable trend in 1998, right after the financial crisis in 1997. Among

the refining firms in the sample, the listed firms show higher productivity gains compared with that of the unlisted firms.

Key words : petroleum refining industry, productivity, liberalization, DEA

K C I