

# 국제유가상승이 국민경제에 미치는 영향 —연산일반균형모형에 의한 분석—

김성현\* · 김영덕\*\* · 조정엽\*\*\*

## 〈目 次〉

- I. 서 론
- II. 분석방법론: 연산가능한 일반균형모형
- III. 국제유가 인상의 경제적 파급효과
- IV. 결 론

## I. 서 론

원유를 전량 수입에 의존하는 우리 나라에서 국제원유가격의 변화는 매우 중요한 의미를 갖는다. 석유는 산업화를 통한 경제성장과정에서 핵심적인 에너지원으로 사용되었다. 석유파동을 겪으면서, 에너지안보차원에서 정책적으로 석유에 대한 의존도를 낮추고자 하는 노력이 있었고, 이는 1980년대 중반 석유의존도를 50% 대까지 낮추는 성과를 가져왔다. 그러나 1990년대 들어, 국제유가가 하향안정되고 소득수준이 향상되면서 민간부문에서 고급에너지에 대한 수요가 증가하였을 뿐 아니라, 자가용 승용차의 보급확산 등으로 오히려 석유의존도는 다시 크게 높아진 실정이다(〈표 1〉 참조).<sup>1)</sup>

산업부문에서 철강, 석유화학과 같은 주력 산업들이 석유 다소비업종에 해당하며, 민간부문에서도 성장속도를 앞지르는 석유 및 에너지소비 증가세를 보이는

\* 에너지경제연구원 선임연구원

\*\* 에너지경제연구원 연구위원

\*\*\* 에너지경제연구원 선임연구원

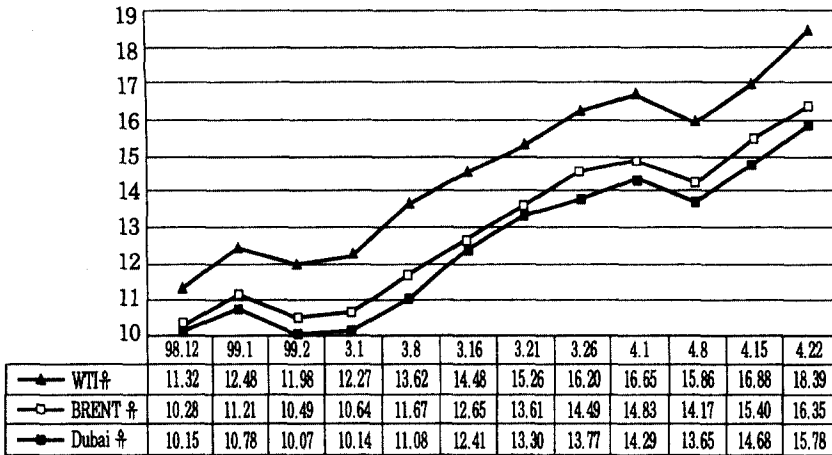
1) 1998년에는 외환위기의 여파로 석유소비가 급감(전년대비 -15.2%)하면서 비중이 다소 낮아졌다.

〈표 1〉 석유가 에너지소비에서 차지하는 비중

(단위: 천TOE)

연 도	1차에너지 소비	석유제품소비	비중(%)
1980	43,911	26,830	61.1
1985	56,296	27,142	48.2
1990	93,192	50,175	53.8
1995	150,437	93,955	62.5
1996	165,226	99,898	60.5
1997	180,860	109,080	60.3
1998	166,686	91,082	54.9

자료: 에너지경제연구원, 『에너지통계월보』, 1999. 5.



주: 1998. 12~1999. 2는 월평균 유가임.

자료: 한국석유공사, 『일일석유동향』, 각호.

〈그림 1〉 최근 국제 원유가격동향

우리 경제에 있어서 석유는 하나의 취약점이 되고 있다. 따라서 우리 나라가 통제할 수 없는 외생요인인 국제원유가격이 급작스럽게 변화(특히 상승)할 경우, 이는 산업 및 민간경제활동에 직·간접적으로 큰 영향을 끼치게 된다.

그런 우리 상황에 비추어 볼 때 다행스럽게도 1990년대 후반 이후 국제원유가격은 안정세를 보여 왔으며, 최근의 외환금융위기는 세계석유시장에서 비중 있는 소비자인 아시아 국가들의 석유수요를 둔화시킴으로써 오히려 원유가격에 대한 인하요인으로 작용하였다. 그러나 이런 저유가상황으로 경제적 압박을 받고 있는 산유국들은 계속해서 감산을 통한 유가인상전략을 논의해 왔으며, 이는 올해 3월

들어 실제로 합의가 이루어짐으로써 현실화되었다. 이에 따라 최근 들어 국제원유가는 꾸준히 상승하고 있는 추세에 있다(〈그림 1〉 참조).

본 논문의 목적은 이러한 상황에서 국제유가의 상승이 우리 나라 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하는 것이다. 산유국들의 감산합의사항이 얼마나 철저하게 준수될지, 또한 이러한 감산을 통한 원유가격의 상승 정도가 얼마나 될지 등에는 많은 불확실성이 존재하기 때문에 우선 우리는 서론에서 최근의 국제유가동향 및 유가급등의 배경을 살펴보고, 이에 근거하여 올해의 국제유가에 대한 전망 시나리오를 제시할 것이다.

유가인상의 파급효과에 대한 분석방법론으로 우리는 연산일반균형모형(CGE model)을 채택하였는데, 이에 대한 배경을 설명하고, 사용된 모형의 개요를 제시하는 것은 제Ⅱ절에서 다루어질 것이다. 분석결과를 담은 제Ⅲ절에서는 우선 유가상승의 파급효과를 시나리오별로 GDP, 물가지수, 무역수지 등의 주요 지표를 사용하여 살펴볼 것이며, 보다 상세한 효과(산업별 생산변화 분석 등)에 대한 결과를 제시할 것이다.

서론의 나머지 부분에서는 국제 유가의 동향 및 전망을 다루고자 한다.<sup>2)</sup>

## 1. 최근의 국제유가동향 및 유가급등의 배경

1999년 1월 4일 두바이(Dubai)油 기준 배럴당 10.47달러로 출발한 국제유가는 4월 23일 현재 15.53달러를 기록, 약 48% 상승하였다. 이러한 상승은 최근 이루어진 산유국 간의 감산합의가 주된 원인이라고 볼 수 있다. 아시아를 중심으로 세계경기가 침체되면서, 석유 등 에너지수요가 위축되어 공급과잉이 지속되면서 유가가 하락하고 있던 상황에서 재정에 타격을 입은 산유국들은 석유감산을 고려하기 시작한 것이다.

결국 1999년 3월 12일 헤이그에서 5대 산유국이 원유생산을 하루 200만 배럴 이상 줄이기로 합의하였다. 이에 따라 배럴당 9달러까지 하락하였던 유가가 13달러까지 급등하였다. 이어, 3월 23일 빈에서 열린 산유국석유장관회의에서는 헤이그합의보다 7% 늘어난 210만 배럴의 추가감산이 합의되었다.

이러한 감산합의는 현재 과잉공급물량이라고 추정되는 150만 배럴보다 규모가 크기 때문에, 적어도 단기적으로는 원유가가 급상승할 것으로 보인다.

2) 에너지경제연구원, 『KEEI 에너지수요전망』, 1999. 2/4, 에너지경제연구원, 『에너지동향』, 1999. 3. 29 참조.

## 2. 향후 유가전망

석유전문가들은 이번 감산합의가 있기 전까지 여러 가지 이유를 들어 국제유가가 낮은 수준을 벗어나기 힘들다고 보았으며, 배럴당 5달러 수준까지 떨어질 수도 있다고 경고한 바 있다.<sup>3)</sup>

그러나 이번에 합의된 추가감산규모는 당초 예상치를 웃도는 수준으로 석유시장의 공급과잉을 상당 부분 해소시켜 줄 것으로 전망되며, 이에 따라 향후 국제유가의 상승기조는 당연한 것으로 보인다.

물론 주요 산유국들의 추가감산만으로 지속적인 유가상승을 기대하기는 어려운 데, 그것은 세계석유수요의 회복지연, 유가상승에 따른 추가감산 합의내용의 파기 가능성 증대, 이라크의 석유수출 증가가능성 등 유가상승을 저해하는 요인들이 상존하고 있기 때문이다. 석유수출국인 OPEC에서조차도 국제유가가 18\$/bbl 이상 상승할 경우 非OPEC국들의 생산을 자극하기 때문에 오히려 OPEC의 이익에 부담을 줄 가능성을 시사하기도 하였다.<sup>4)</sup>

또한 감산합의는 최대 1년, 현실적으로는 올해 말까지만 유지될 것으로 보이는 단기적 합의이기 때문에 이에 따른 영향도 단기에 그칠 것이란 전망이 우세하다.

위와 같은 제반 변수를 감안할 때, OPEC측이 주장하는 금년 말 배럴당 18~20달러대 진입은 힘들 것으로 보이지만, 당초 전문가들의 전망치를 훨씬 뛰어넘어 연평균 배럴당 15달러 정도의 수준을 기록할 가능성이 높다.

이에 우리는 본 연구에서 기준 시나리오로 연평균 15달러까지 유가가 인상되는 안을 채택하였으며, 비관적 시나리오로는 연평균 18달러까지 인상되는 안을 상정하였다. 이는 연초 올해 국제유가를 배럴당 12달러 선에서 전망하였던 것에 비교해 볼 때, 각각 25%와 50%씩 상승하는 시나리오에 해당된다.<sup>5)</sup>

3) *The Economist*, March 6-12, 1999.

4) 에너지경제연구원, 『에너지동향』, 제16권 제8호 참조.

5) 경제에 대한 파급효과를 다루는 본 연구와는 별도로, 에너지경제연구원은 계량경제학적 기법을 사용하는 단기 에너지수요전망모형을 통해 국제유가 상승이 에너지수요에 미치는 영향을 분석한 바 있다. 이에 따르면, 유가가 배럴당 15달러까지 상승할 경우, 1차 에너지에 대해 0.8% 포인트, 석유 1.0% 포인트, 석탄 0.6% 포인트, 천연가스 0.9% 포인트, 전력 0.6% 포인트의 수요감소가 예측된다. 에너지경제연구원, 『KEEI 에너지수요전망』, 1999. 2/4 참조.

## II. 분석방법론: 연산가능한 일반균형모형

현실경제는 다양한 부문으로 이루어져 있기 때문에 한 부문의 경제행위는 다른 부문에도 영향을 미치게 된다. 한 부문에서 생산된 재화가 다른 부문의 중간재화로 사용될 수 있으므로 특정 재화의 가격상승은 여러 산업에 대해 파급효과를 갖게 된다. 더욱이 수입재화가 국내재화를 대체하여 중간재화로 사용될 수 있는 현실경제를 감안할 때 부분균형(partial equilibrium)이론에 입각하여 원유가격의 상승효과를 평가하는 것은 경제 전반에 미치는 파급효과를 고려하지 못한다는 점에서 지나치게 단순한 접근이 될 가능성이 높다.

국제유가의 상승과 같이 국민경제에 전반적인 영향을 줄 만한 현상을 분석함에 있어서는 가능한 한 모든 부문·재화 간의 피드백(feed-back)효과를 감안하는 일반균형(general equilibrium)이론에 입각한 분석이 보다 타당한 면이 있다고 할 수 있다.

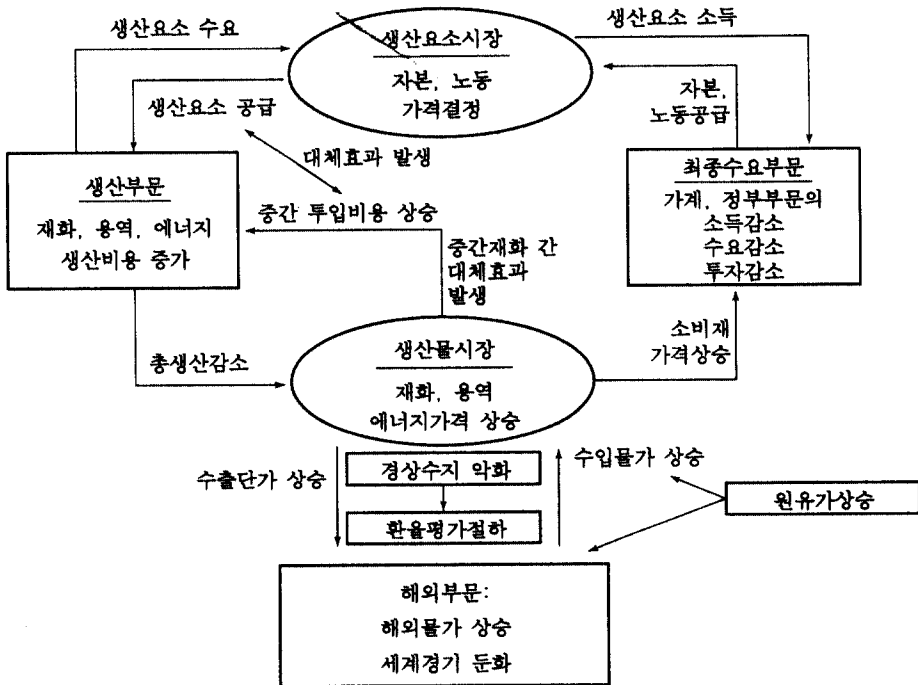
따라서 본 연구에서는 분석을 위해 에너지경제연구원에서 개발한 연산가능한 일반균형모형(computable general equilibrium model) KEEICGEN v1.0<sup>6)</sup>을 활용하였다. 본 모형은 生産부문, 消費부문 그리고 政府 및 投資부문 등 크게 네 개 부문으로 구성되어 있으며, 세부적으로는 생산부문 35개, 소비부문 4개(음·식료, 광열·연료, 수송 및 통신, 기타 서비스)로 구성되어 있다.<sup>7)</sup>

모형의 주요 특징을 살펴보면 기존의 CGE를 이용한 유가 또는 환율변동의 파급효과 연구(손양훈(1999), 손양훈·신동천(1997))와는 달리, 우선 석유제품 정제 공정의 특성을 감안하기 위해 석유제품 생산에 대해 복합산출생산함수(joint production function)형태를 가정하였다. 産業聯關表에서는 석유제품별 중간재화와 생산요소 투입비용을 구분하고 있지만, 석유제품은 같은 노동, 자본 및 중간재화를 사용하여 생산·분류되는 현실을 감안하여 설계한 것이다.

한편, 전력부문의 발전구성의 대체를 반영하기 위해 화석연료를 사용하지 않는 원자력·수력발전과 전적으로 화석연료에 의존하는 화력·자가발전으로 크게 구분하였다. 에너지원별로 세분화되어 있어 원유가격 상승으로 인한 생산기술의 대체뿐만 아니라 에너지원 간의 대체를 감안할 수 있는 장점이 있다.

6) 조경엽(1999), 조경엽·권태규(1999) 및 부록 참조.

7) 부록에 수록된 KEEICGEN(v 1.0)모형의 구조 참조.



〈그림 2〉

〈그림 2〉는 일반균형모형 내에서 원유가격 상승이 경제에 미치는 파급효과와 경로를 보여 주고 있다. 원유가격 상승은 직접적으로 해외물가 상승뿐만 아니라,<sup>8)</sup> 국내 중간재화의 가격상승효과를 가져오므로 국내재화 생산에 필요한 중간재화 투입비용의 상승을 초래하게 된다. 국내 생산구조상 원유는 석유제품산업에서 전량 중간재화로 사용되기 때문에 석유정제산업에 직접적으로 영향을 미쳐 석유제품의 가격상승이 가장 크게 나타나며, 석유제품을 중간재화로 많이 사용하는 산업일수록 재화의 가격상승효과는 크게 나타나게 된다(Ⅲ의 2. 참조).

또한 석유가격의 상승은 두 가지 효과를 나타내게 되는데, 중간재화간의 상대가격 변화에 따른 대체효과와 생산비용 상승에 따른 소득효과가 그것이다. 우선, 중간재화인 석유가격의 상승은 중간재화 간의 상대가격을 변동시켜 중간재화 간의 대체가 발생하게 된다. 이를 대체효과라 할 수 있다. 또한 중간투입비용의 상승으로 기업들은 전보다 생산비용이 많이 들게 되므로, 전과 동일한 비용을 사용하게 될 경우 생산량을 줄이게 된다. 이로 인한 산업의 생산량감소는 중간투입요소의

8) 본 연구에서 사용한 KEEICGEN 모형은 해외부문은 포함하지 않는 一國모형이다. 따라서 단기적인 과급효과 분석에서 해외시장의 변동까지를 모두 포괄하고 있지는 않다.

수요를 더욱 감소시켜 중간재화의 가격을 더욱더 상승시키는 소득효과가 발생하게 된다.

중간재화인 석유가격의 상승은 기업의 생산비용을 상승시켜 수출품생산의 생산비용도 상승시킨다. 이는 수출단가의 상승으로 이어지는데, 이러한 수출단가 상승으로 인한 수출경쟁력 하락과 더불어 세계경기 둔화로 인한 전반적인 소비둔화는 수출을 어렵게 하는 결과를 가져온다. 반면에 원유가격 상승과 해외물가 상승은 국내의 수입가격 대체탄력성이 낮은 경우 수입부담을 가중시키게 된다. 이러한 수출단가의 상승과 수입부담의 가중에 따라 경상수지는 악화되게 된다. 경상수지 악화는 환율을 절하하는 결과를 초래하며, 이는 경상수지 악화를 일부 완화하는 방향으로 작용하게 된다.

생산비용의 상승에 따른 제품가격의 인상은 소비자물가 상승을 유발하게 되는데, 이러한 소비자물가 상승은 수요곡선을 따라 움직이며, 가계수요와 투자수요를 위축시킨다. 또한 석유가격의 상승은 생산요소인 노동공급에도 영향을 미치게 된다. 중간재화인 석유가격의 상승에 대하여 대체효과에 의하여 노동수요가 증가한다면, 임금이 상승하게 되고 노동공급이 양(+)의 탄력적이라고 가정한다면, 노동고용은 증대할 것이다. 그러나 석유가격의 상승이 생산비용을 인상시켜 전반적인 생산을 위축시킨다면, 기업은 생산요소인 노동수요를 줄이게 되고, 노동공급이 양(+)의 탄력적이라면, 노동고용 역시 위축되는 현상을 나타내게 될 것이다.

생산요소시장의 균형은 생산량감소효과와 대체효과에 의해 균형에 도달하게 될 것이다. 즉, 중간재화의 가격상승이 상대적으로 높아 노동과 자본에 대한 수요를 증가시키는 대체효과와 각 산업의 생산비용 상승에 따른 생산량감소로 인한 노동과 자본에 대한 수요를 감소시키는 소득효과 크기에 의해 균형가격이 결정될 것이다. 일반적으로 단기적인 유가상승의 경우에 중간재화의 대체 정도가 약하기 때문에 생산비용이 상승되어 나타나는 생산의 감소효과가 더 크게 나타나게 될 것이다. 따라서 노동시장의 경우에는 실질임금이 하락하는 효과가 발생할 것이며, 자본시장에서는 자본에 대한 실질보수가 하락할 가능성이 있다.

### Ⅲ. 국제유가 인상의 경제적 파급효과

앞에서 설명한 바와 같이 일반균형모형을 사용하여 두 가지 유가상승 시나리오

〈표 2〉 원유가격 인상의 주요 파급효과

(단위: % 포인트)

	15달러/배럴	18달러/배럴
GDP	-0.439	-0.954
소비자물가지수	1.623	3.120
무역수지(적자)	1.226	2.278
원유수입액	4.607	9.175

주: 배럴당 12달러 기준에서 변화.

에 대해 분석을 수행하였다.<sup>9)</sup> 분석의 주요 결과는 〈표 2〉에 시나리오별로 요약되어 있다.

국제원유가격이 배럴당 15달러(25% 상승)에 이를 경우, GDP손실은 -0.439% 포인트, 소비자물가지수 상승은 1.623% 포인트, 무역수지 적자증대는 1.226% 포인트, 그리고 원유수입액 증대는 4.607% 포인트에 이를 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 배럴당 12달러 기준에서의 변화를 나타내는 것이므로, 유가 1달러 상승이 대략 GDP손실은 약 -0.15% 포인트, 그리고 소비자물가지수 상승은 약 0.54% 포인트의 효과를 가져온다는 의미로 해석할 수 있다.<sup>10)11)</sup>

한편, 원유가상승이 50%에 이를 경우(배럴당 18달러), 주요 지표로 나타나는 파급효과는 대략 2배에 이르는 것으로 나타났다.<sup>12)</sup>

다음에는 배럴당 15달러로의 상승안에 기준하여, 보다 상세하게 산업별 생산, 부문별 물가 등에 대한 파급효과를 제시하도록 하겠다.

9) CGE모형을 사용한 관련연구로는 손양훈(1999), 손양훈·신동천(1997) 등이 있다.

10) 일반균형모형에 의한 결과는 입력자료들을 표준지수화하여 도출하였으므로, 실제수치로 변환하기에는 어려움이 있다. 개략적인 수준을 가늠하기 위해, 1998년 수치를 보면, 우리 나라 GDP가 약 450조 원, 경상수지는 약 400억 달러(흑자), 그리고 원유수입액은 약 104억 달러(FOB 기준)였다. 따라서 15달러로 상승시, GDP손실은 약 1조 9,000억 원, 경상수지 악화는 약 5억 달러(1200원/달러 환율 적용시 약 6,000억 원), 원유수입 증대 또한 약 4억 8,000만 달러 정도에 이른다고 볼 수 있다(재정경제부, 『월간 경제동향』, 1999. 4, 에너지경제연구원, 『에너지통계월보』, 1999. 5. 참조).

11) 유가상승의 영향에 대해 한국은행은 연평균 배럴당 15.5달러에 이를 경우, 경상수지 악화 15억 달러, 소비자물가 0.47% 포인트 상승, GDP성장 0.16% 포인트 감소를 나타낼 것으로 분석하였다(한국은행, 『國際油價 上昇이 우리經濟에 미치는 影響』, 1999. 4. 7. 보도자료).

12) 원유가가 50% 상승할 경우 부문별 물가변화는 에너지경제연구원의 『KEEI 에너지수요전망』에 자세히 수록되어 있다.



## 1. 에너지생산

국제원유가의 상승은 국내에너지시장에 가장 직접적인 영향을 미칠 것이다. 우선 원유를 정제하여 생산되는 석유제품의 생산비용이 상승하여 가격인상요인이 발생하게 된다. 이를 제품별로 나누어 보면 <표 3>의 결과와 같다.

투입원료인 원유가격이 25% 상승할 때, 시장조건의 변화에 따라 석유제품 생산 단가에는 약 16.7%의 인상요인이 발생하며, 이 중 특히 휘발유에 대해 가장 크게 (31% 포인트) 나타났다.<sup>13)</sup>

석유제품을 제외한 다른 에너지원의 생산가격에도 <표 4>와 같은 파급효과가 있을 것으로 분석되었다. 유가인상은 다른 에너지원의 생산에 드는 제반 비용을 인상시킬 뿐 아니라, 에너지원 대체로 인해 이 에너지들에 대한 수요를 증가시키므로 가격이 인상된다.

한편, 에너지 생산량의 변화는 <표 5>에 요약되어 있다.

원유가격에 직접적인 영향을 받는 석유제품의 생산이 약 15.7% 감소하고, 전력

<표 3> 석유제품의 생산가격 변화

(단위: % 포인트)

유 종	변 화
나프타	13.025
휘발유	31.172
제트유	8.024
등 유	13.731
경 유	15.686
중 유	13.654
LPG	12.643
기타 석유제품	15.021
총석유제품	16.687

13) 분석에 사용된 일반균형모형은 앞에서 지적인 바와 같이 석유정제공정을 복합산출생산함수(joint production function)으로 취급하여, 주어진 원유량에 생산요소를 투입하여 다양한 석유제품을 동시에 생산하게 된다. 석유제품들을 비교적 동등하게 취급하는 이런 모형에서 휘발유에 대한 파급효과가 두드러지게 크게 나타나는 것은, 현재 휘발유가격이 다른 석유제품 가격에 비해 매우 높은 수준인 데 기인하는 것으로 추정된다. 이는 4.에서 제시될 국제무역에 미치는 영향에서 휘발유의 수출액이 크게 감소하고, 수입액은 크게 증가하는 것에서도 볼 수 있다(<표 11> 참조). 휘발유에 집중된 높은 세금으로 인해 휘발유의 가격경쟁력이 낮다는 사실에 대한 하나의 반증이라 하겠다. 국제유가 상승에 따라 국내석유제품가격도 인상이 진행되고 있는 가운데, 최근 정부는 휘발유에 대한 교통세를 인하하여 휘발유가격 인상 부담을 덜기로 결정한 바 있다.

〈표 4〉 석유 이외의 에너지생산 가격변화

(단위: % 포인트)

에너지원	변화
무연탄	1.694
유연탄	1.297
도시가스	1.620
지역난방	2.650
전력	2.397

〈표 5〉 에너지원별 생산량 변화

(단위: % 포인트)

에너지원	변화
무연탄	2.124
유연탄	0.247
도시가스	1.375
지역난방	1.716
전력	
수력·원자력발전	0.708
화력·자가발전	-2.653
석유제품	-15.727

생산에서는 화석연료에 의존하는 화력발전이 2.7% 감소하는 대신, 수력 및 원자력발전이 이를 어느 정도 대체하며 증가하는 것으로 나타났다. 한편, 석탄, 도시가스 등의 에너지생산도 에너지원 간 대체에 의해 증가하는 것으로 나타났다.

## 2. 산업생산

본절에서는 원유가인상이 생산에 미치는 영향을 산업별로 분석·제시하였다. 우선 석유류 및 에너지가격 인상에 따른 생산비용 증가로 산업별 생산가격이 상승하게 되는데, 이는 〈표 6〉에 산업별로 정리되어 있다.

생산가격에 가장 큰 영향을 받는 산업은 기초화학(2.7% 포인트)과 도로운수(2.29% 포인트)인 것으로 나타났다. 또한 기타 요업(1.64% 포인트), 화학제품(1.28% 포인트) 등도 가격상승이 큰 폭으로 나타나는 주요 산업 중의 하나이다. 이러한 산업의 특성은 우선, 이 산업들의 석유에 대한 의존도가 높거나, 그 제품들이 가격에 대하여 비탄력적이기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 〈표 7〉에 나타난 생산량변화의 결과를 살펴보면 이는 더욱 뚜렷하게 나타난다.

생산량에 대한 파급효과는 산업별로 매우 다르게 나타나는데, 생산량감소폭이

〈표 6〉 산업별 생산가격 변화

(단위: % 포인트)

산 업 구 분		변 화 율
S01	농 업	0.192
S02	일반광업	1.062
S03	음·식료	0.643
S04	섬유·가죽	0.916
S05	화학제품	1.285
S06	기타 요업	1.637
S07	비철금속	1.137
S08	금속·기계	0.691
S09	자동차	0.838
S10	기타 제조업	0.951
S11	건 설 업	0.859
S12	도로운수	2.290
S13	기타 운수	1.190
S14	공공행정	0.726
S15	서 비 스	0.725
S16	기초화학	2.739
S17	시멘트·콘크리트	1.231
S18	철 강	1.029

가장 큰 산업으로는 도로운수(-4.67% 포인트), 기타 운수(-4.17% 포인트), 기초화학(-2.62% 포인트), 자동차(-2.12% 포인트) 등을 들 수 있다. 이러한 산업은 석유에 대한 의존도가 높거나, 제품가격에 대하여 탄력적인 수요를 가진 산업이기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 〈표 6〉과 〈표 7〉을 살펴보면, 기초화학과 도로운수산업은 석유의존도가 높은 산업으로 분류할 수 있으며, 기타 요업과 화학제품은 가격에 대하여 비탄력적인 수요를 가진 것으로 보이며, 기타 운수와 자동차 산업은 가격에 대하여 매우 탄력적인 수요를 가진 것으로 보인다.

〈표 7〉에서 오히려 생산량이 (상대적으로) 증가하는 산업이 나타나는데, 이러한 산업으로는 섬유-가죽, 비철금속, 금속-기계, 철강 등이 있다. 이 산업들은 다른 연료(예: 석탄 등)를 석유에 비해 많이 사용하기 때문에 생산가격에서 상대적으로 유리하며, 생산재화의 상대가격 또한 하락하므로 수요가 증가하는 것으로 해석할 수 있다.

〈표 7〉 산업별 생산가격 변화

(단위: % 포인트)

산 업 구 분		변 화 율
S01	농 업	-0.395
S02	일반광업	-0.397
S03	음·식료	-0.594
S04	섬유·가죽	0.133
S05	화학제품	-0.599
S06	기타 요업	-0.398
S07	비철금속	0.401
S08	금속·기계	0.757
S09	자동차	-2.123
S10	기타 제조업	-0.327
S11	건 설 업	-0.504
S12	도로운수	-4.668
S13	기타 운수	-4.165
S14	공공행정	1.333
S15	서 비 스	-0.661
S16	기초화학	-2.623
S17	시멘트·콘크리트	-0.499
S18	철 강	0.292

3. 가계소비

이 절에서는 최종소비재에 대한 가계소비를 음·식료, 광·연료, 수송통신 및 기타 서비스의 네 부문으로 구분하여 제시한다. 쉽게 짐작할 수 있는 바와 같이, 석유에 대한 의존도가 높은 수송부문과 광·연료부문에서 가격상승 및 생산량감소의 요인이 크게 나타났다(〈표 8〉 및 〈표 9〉).

〈표 8〉 소비재가격 변화

(단위: % 포인트)

구 분	변 화
음·식료	0.561
광·연료	4.653
수송·통신	8.335
기타 서비스	0.797
소비자물가지수 변화=1.623	

〈표 9〉 가계소비 변화

(단위: % 포인트)

구 분	변 화
음·식료	-0.890
광·연료	-4.575
수송·통신	-7.648
서비스 기타	-1.116

## 4. 국제무역

국제무역의 측면에서 원유가격의 인상은 에너지 및 주요 중간재화의 가격을 상승시켜 국내생산에 대한 비용압박과 함께, 수입재화가격을 상승시켜 무역수지 악화를 초래하며, 수출재화가격도 상승된다. 한편, 이러한 무역수지상황은 결국 원화의 평가절하로 이어져 우리 나라의 수출입균형에 이르게 될 것이다.

본 연구의 분석에 따르면, 무역에 대한 전체적인 영향은 이미 이 절의 초두에 제시한 바와 같이 무역수지 적자가 1.226% 포인트 증가하는 것으로 나타나며, 이를 일반재화와 에너지 그리고 수입과 수출로 나누어 보면 〈표 10〉과 같다.

본 연구에서는 원유가격 이외에 수입재화의 가격상승을 외생적으로 조정한(손양훈(1999))의 연구와 달리, 수입가격이 국내수요 변화와 수출변화에 따른 환율에 의해 결정되도록 하였다. 한편, 국내시장에 집중하는 一國모형이므로 수입 및 수출수요가 비교적 비탄력적이다. 이에 원유가격 상승으로 인한 수입재화의 가격상승이 낮게 평가되어 수입액증가율이 낮게 추정되는 반면, 생산비용 상승에 의한 수출재화의 가격상승이 높게 평가되어 수출액증가를 과다추정할 수 있다. 따라서 무역수지 적자증가율이 과소평가되었을 여지가 있다 하겠다.<sup>14)</sup>

〈표 10〉 재화수출입 및 무역수지 변화

(단위: % 포인트)

	수입액 변화	수출액 변화
비에너지 재화	0.179	1.474
에너지	3.228	1.399
• 석유제품	8.305	-28.686
• 원유	4.607	-
Total	0.887	0.846

14) 본 연구에서는 무역수지 적자가 약 14조 원에 달하는 1995년도 산업연관표를 사용하고 있기 때문에 수출액상승률이 높게 나타날지라도 무역수지 적자폭이 커지는 결과가 나타나고 있다.

〈표 11〉 석유제품 수출입변화

(단위: % 포인트)

	수 입	수 출
나 프 타	8.454	-28.338
휘 발 유	16.012	-60.499
제 트 유	-0.360	-20.087
등 유	7.364	-31.023
경 유	13.737	-31.243
중 유	10.079	-28.394
LPG	5.312	-29.510
기타 제품	8.352	-31.750

한편, 무역에서 차지하는 비중은 크지 않으나, 우리 나라 에너지산업, 특히 석유 정제산업의 측면에서 고려가 필요한 석유제품의 수출입에 대한 영향을 정리하면 〈표 11〉과 같다. 국내제품가격 및 생산변화에서 휘발유에 대한 영향이 가장 컸던 것과 마찬가지로의 결과가 나타남을 알 수 있다.

#### IV. 결 론

본 논문은 연산가능한 일반균형(CGE)모형을 이용하여 국제유가의 상승이 국민 경제에 미치는 영향을 살펴보았다. 지금까지 국제유가가 국민경제에 미치는 영향을 살펴본 연구들은 대부분 부분균형 분석이었으나, 본 논문은 일반균형에서의 국제유가 상승이 국민경제에 미치는 영향을 살펴보았다는 점에서 의의가 있다고 하겠다.

유가가 연평균 배럴당 12달러 수준에서 15달러 수준으로 25% 상승할 때, GDP 손실은 0.44% 포인트, 물가상승은 1.62% 포인트에 이를 것으로 분석되었다. 산업 생산의 경우 유가에 민감하거나, 제품수요가 가격에 대하여 탄력적인 산업에서 생산감소율이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 국제수지는 1.23% 포인트 악화될 것으로 나타났다.

이러한 파급효과의 수준은 미약하게 보일지 모르지만, 현재 외환위기를 겪은 후 회복국면에 접어든 우리 경제의 상황을 고려할 때 그 체감효과는 매우 크게 나타날 수 있다. 높은 실업률이 지속되고 있는 상황에서 산업생산의 하락은 고용회복에 부담이 될 것이며, 회복국면에 접어든 경기에 새로운 부담을 가중시킬 것이 분

명하다.

이 논문의 결과는 연산일반균형(CGE)모형을 사용하여 분석한 것으로서 우리 경제에서 시장가격반응이 원활하다는 가정에 바탕을 둔 것이다. 그러나 단기적인 유가급등은 가격반응이 시장에 수용되기 전에 경제에 충격을 주게 되고, 이는 실물경제에서 양적으로 큰 규모의 영향을 미칠 수 있다. 이러한 단기적인 영향을 고려한다면, 본 논문에서 도출한 효과보다 단기적으로 더욱 큰 규모의 부정적 효과가 나타날 수 있다. 이러한 문제를 위해서는 보다 단기적인 효과를 다룰 수 있는 다양한 모형을 통한 분석이 필요할 것이다.

또한, 국제유가 변동이 국민경제에 미칠 영향도 중요한 이슈이지만, 그보다 근본적으로 국제유가에 대한 신뢰성 있는 전망을 확보하는 것이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 이를 위해 유가예측을 위한 체계적인 모형이 필수적이라고 하겠다.

유가급등이 우리 경제에 주는 영향을 극소화하기 위해서는 장기적으로는 석유의 다른 에너지원으로서의 대체 및 중동에 대한 원유도입 의존도를 축소하는 등의 노력이 요구되며, 또한 우리 국민의 에너지 소비행태 자체가 다소비에서 효율적인 소비로 전환되는 것이 필요하다. 단기적으로는 국내유가급등에 대한 충격을 완화하기 위해 석유에 부과하는 세금도 낮출 필요가 있다.

## 참고 문헌

- 손양훈, 「原油價格 下落의 巨視經濟的 效果에 관한 研究」, 『資源經濟學會誌』 第8卷 第2號, 韓國資源經濟學會, 1999. 3.
- 손양훈·신동천, 「換率變動이 에너지產業에 미치는 影響」, 『經濟學研究』 第45集 第1號, 韓國經濟學會, 1997. 3.
- 에너지경제연구원, 「에너지동향」, 1999. 3. 29.
- \_\_\_\_\_, 『에너지통계월보』, 1999. 5.
- \_\_\_\_\_, 『KEEI 에너지수요전망』, 1999. 2/4분기.
- 재정경제부, 『월간 경제동향』, 1999. 4.
- 조경엽, 『탄소세 도입에 따른 국민경제 영향 실증분석 연구: KEEICGEN ver1.0을 중심으로』, 에너지경제연구원, 1999(출간예정).
- 조경엽·권태규, 「韓國의 地球溫室가스 排出과 低減政策 導入方案 研究: 演算可能

한 一般均衡(CGE)模型을 이용한 實證分析」, 정책연구자료 99-01, 에너지  
경제연구원, 1999. 1.

한국석유공사, 『일일 석유동향』, 각호.

한국은행, 「國際油價 上昇이 우리 經濟에 미치는 影響」, 1999. 4. 7. 보도자료

Armington, P. S. "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place  
of Production," *International Monetary Fund Staff Papers* 16, 1969.

*The Economist*, March 6-12, 1999.

Manne, A. S. and R. G. Richels, *Buying Greenhouse Gas Insurance: The Econom-  
ic Costs of CO<sub>2</sub> Emission Limits*, Cambridge, MA: MIT Press, 1992.

Rutherford, T. F. "The GAMS/MPSGE and GAMS/MILES User Notes,"  
mimeo, Washington, DC: GAMS Development Corporation, 1994.



[부 록]

KEEICGEN(v1.0)모형의 구조<sup>15)</sup>

부록에서는 본 연구에서 사용된 CGE모형인 KEEICGEN<sup>16)</sup>에 대하여 소개하고자 한다. 우선 모형에서 취급하는 분석대상 소비재화, 생산요소 및 생산부문 분류는 〈부표 1〉, 〈부표 2〉와 같다.

KEEICGEN ver 1.0모형의 장점은 기존의 CGE모형에서 간과된 현실경제의 여러 특성을 감안하고 있다는 점이다. 예를 들면, 본 모형은 신기술(backstop technology)도입, 에너지원 간의 대체성, 기술진보를 포함하며, 각 산업 또는 소비재화마다 수입재화와 국내재화 간의 불완전대체를 허용하고 있다. 또한 연산방법에서도 Rutherford(1994)가 개발한 GAMS의 하부모델인 MPSGE(modeling general equilibrium problem)를 사용하여 최적조건을 만족하는 방정식을 일일이 기입하지 않고, 다음에 설명할 경제구조를 프로그램할 수 있어 쉽게 수정 및 확장이 용이하다는 장점을 갖고 있다.

현재의 연구는 정태적(static) 분석에 초점을 맞추었지만, KEEICGEN모형은 자본축적, 신기술(backstop technology)도입, 기술진보, 에너지효율 향상 등 동태적(dynamic) 요소를 감안할 수 있도록 설계되어 있다.

〈부록 그림 1〉은 각 생산부문이 재화를 생산하기 위해 사용하는 중간재화와 에너지 그리고 각 생산요소의 복합(nested)단계를 보여 주고 있다. 생산요소는 크게 노동(L), 자본(K) 그리고 고정투입요소(F)로 구분된다.

고정투입요소는 농업, 원자력·수력, 무연탄 생산부문에서 사용된다고 가정하였다. 즉, 농업과 원자력·수력발전과 같이 많은 토지를 이용하는 산업은 고정투입

〈부표 1〉 분석대상 소비재화 및 생산요소 구분

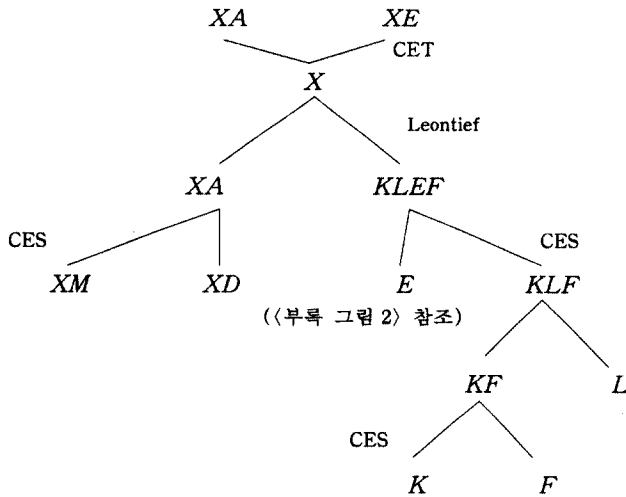
소비재화		생산요소
C01	음·식료	노동 자본 고정투입요소
C02	광열·연료	
C03	교통 및 통신	
C04	기타 재화 및 서비스	

15) 여기에서는 모형의 전반적인 구조만을 설명하고 있다. 실제 방정식 등은 조정엽(1999) 참조.

16) Korea Energy Economics Institute's Computable General Equilibrium National Model.

〈부표 2〉 생산부문 분류

구 분	부 문		산업연관표 소분류목록	
비에너지 부 문	S01	농 업	1101-1144	
	S02	일반광업	2121-2137	
	S03	음·식료품	3101-3191	
	S04	섬유·가죽	3201-3246	
	S05	화학제품	3621-3668	
	S06	기타 요업	3701-3714	
	S07	비철금속	3831-3838	
	S08	금속·기계	3901-4206+4311-4324	
	S09	자 동 차	4301-4307	
	S10	기타 제조업	3301-3404+4401-4417	
	S11	건 설 업	5201-5222	
	S12	도로운수	6303-6304	
	S13	기타 운수	6301-6302+6305-6313	
	S14	공공행정	6701-6817+5113	
	S15	서 비 스	6101-6202-6401-6620+6901-8121	
에너지집약 산업부문	S16	기초화학	3601-3612	
	S17	시멘트·콘크리트	3721-3723	
	S18	철 강	3801-3820	
	S19	무 연 탄	2101	
	S20	유 연 탄	2102	
	S21	원 유	2111	
	S22	천연가스	2112	
	S23	석탄제품	3501-3502	
	S24~S31	석유제품	나 프 타	3511
			휘 발 유	3512
			제 트 유	3513
			등 유	3514
			경 유	3515
			중 유	3516
			액화석유가스	3517
			기타 석유제품	3518-3519
	S32	도시가스	5111	
	S33	지역난방	5112	
	B1	carbon-free연료	-	
전력부문	S34	수력·원자력	5101+5103	
	S35	화력·자가발전	5102+5104	
	B2	신기술전력	-	



〈부록 그림 1〉 생산부문 구조

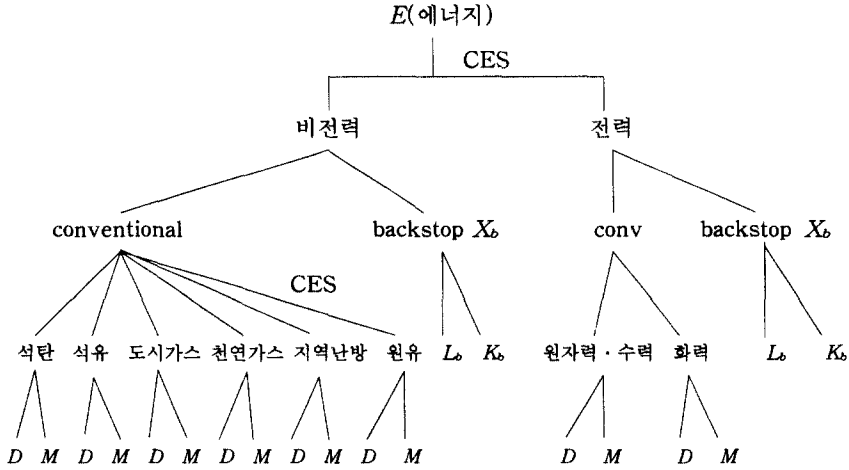
요소라는 추가적인 생산요소를 사용한다고 가정하였으며, 우리 나라의 유일한 부존 화석연료인 무연탄의 생산부문에서는 무연탄부존량을 고정투입요소로 간주하였다.

복합생산요소( $KLEF$ )는 에너지( $E$ )와 자본, 노동 및 고정투입요소의 복합재화( $KLF$ )로 구성되며,  $KLF$ 는 다시 노동( $L$ )과  $KF$ (자본 및 고정투입요소)의 복합재화로 구성된다. 또한  $KF$ 는 자본과 고정투입요소의 CES생산함수로 구성되었다고 가정하였다. 〈부록 그림 1〉의 왼쪽에 표시되어 있는 중간재화( $XA$ )는 수입재화( $XM$ )와 국내재화( $XD$ )의 CES생산함수에 의해 구성된다. 결국 각 부문의 최종생산재화( $X$ )는 아밍톤(Armington) 중간재화( $XA$ )<sup>17)</sup>와  $KLEF$  복합생산요소의 레온티에프(Leontief)생산함수에 의해 생산되어 수출과 국내수요(중간재화 또는 소비재화)로 분배된다.

〈부록 그림 2〉는 각 생산부문과 소비부문에서 사용하는 에너지수요 구조를 보여 주고 있다. 에너지는 크게 전력과 非전력에너지로 구분되고, 비전력에너지는 석탄, 석유제품, 도시가스, 천연가스, 지역난방, 원유로 구성된다고 가정하였다. 이는 전력과 비전력에너지 간 대체 및 비전력 내의 에너지원 간의 대체를 고려한 것이다. 비전력과 전력 모두에서 신기술(backstop technology)과의 대체가 가능하다고 가정하였다. 각 에너지원은 국내에서 생산된 에너지와 수입에너지 간의 불완전대체가 가능한 아밍톤복합재화를 도입하였다.

신기술이란, 현재에는 경제성이 없어 도입되지 않고 있으나 미래에는 도입될 가

17) Armington(1969).



〈부록 그림 2〉 에너지수요 구조

능성이 있는 기술을 말한다.<sup>18)</sup> 본 모형에는 전력부문의 태양광발전과 신원자력기술, 기타 에너지와 대체가 가능한 新再生에너지 등이 포함되었다. 모형의 단순화를 위해 다른 재화와 달리 신기술에서 생산되는 재화는 자본과 노동의 線型조합으로 생산되며, 기존 재화와 완전대체를 가정하였다.

$$X_{b,i} = \alpha_{b,i} L_{b,i} + \beta_{b,i} K_{b,i} \quad (\text{A.1})$$

$$\alpha_{b,i} + \beta_{b,i} = c_{b,i} > 1 \quad (\text{A.2})$$

$$X_i = X_{c,i} + X_{b,i} \quad (\text{A.3})$$

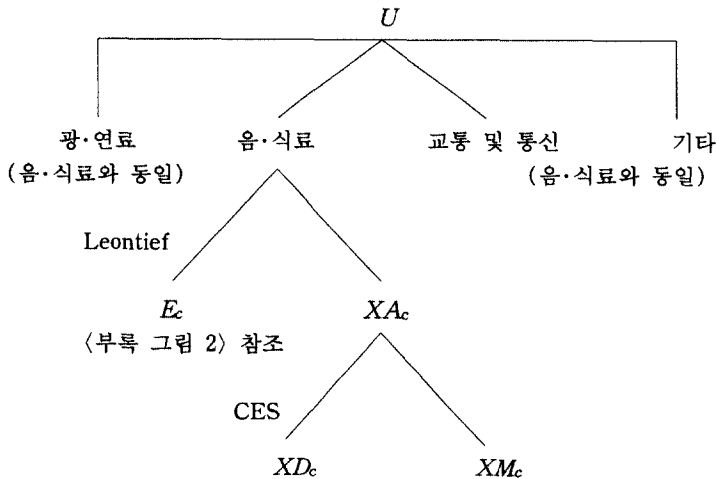
여기서,  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 레온티에프계수이며, 신기술을 이용한 생산과 기존의 생산을 구분하기 위해 하첨자  $c$ 를 기존의 생산을 나타내는 데 사용하였다.

신기술은 정의상 현재 경제성이 없어 도입되지 않는 기술이기 때문에, 레온티에프계수의 합이 1보다 크다고 가정하였다. 이는 만약 신기술생산과 기존의 생산이 생산단위당 동일한 노동량을 사용한다면, 신기술은 기존기술에 비해 더 많은 자본을 사용하여야 동일한 한 단위재화를 얻을 수 있다는 의미이다. 그러나 임금( $w$ )과 재화가격( $p_i$ )에 비해 상대적으로 자본가격이 충분히 낮아진다면 도입될 가능성이 있다. 따라서 본 모형에서는 다음의 조건이 만족되면 신기술이 도입된다.

$$\alpha_{b,i} w + \beta_{b,i} r \leq p_i \quad (\text{A.4})$$

18) 보다 자세한 내용은 Manne and Richels(1992) 참조.

소비부문 구조는 다음과 같다. 〈부록 그림 3〉에 나타나 있듯이 소비재화는 광·연료, 음·식료, 교통 및 통신 그리고 기타 재화 및 서비스로 구성되어 있으며, 이들 재화는 LES(linear expenditure system)함수를 통해 효용을 창출한다고 가정하였다.<sup>19)</sup> 생산부문과 달리 소비재화를 생산하기 위해서는 노동, 자본 또는 고정 투입요소가 필요하지 않다고 가정하였다. 그러나 생산부문에서와 같이 에너지와 아밍톤 중간재화를 사용하여 소비재화를 생산하고 있다.



〈부록 그림 3〉 소비부문 구조

19) LES효용함수는 최소수준의 소비( $\theta_c$ )를 요구하는 것으로 다음 식으로 정의할 수 있다.  $U = \prod_c (Y_c - \theta_c)^{\alpha_c}$ . 여기서  $Y_c$ 는 위에서 언급한 소비재화의 복합재화를 나타낸다.

[Abstract]

## **Impacts of International Oil Price Increases on National Economy**

**— An Analysis Using Computable General Equilibrium Model —**

**Sung Hyun Kim · Youngduk Kim · Gyeong Lyeob Cho**

International crude oil prices are on a rising trend following recent agreements by oil-producing countries to cut crude oil production. We analyze the impacts of such oil price increases on national economy using a Computable General Equilibrium (CGE) model. If the annual average crude price rises 25 % from an earlier forecast of \$12/bbl to reach \$15/bbl, our analysis indicates GDP loss of 0.44% point, CPI increase of 1.62% point and trade deficit increase of 1.23% point. We also analyze impacts on: production prices and levels of major energy sources; industry-level production prices and levels; sectoral prices and consumption of household goods; and trade amounts of energy and other commodities.