

특 집: 신(新)고유가시대 세계의 에너지정책

석유 의존도 감축을 위한 미국의 에너지정책

이준규

세계지역연구센터 미주팀장

junkyul@kiep.go.kr

고희채

세계지역연구센터 미주팀 연구원

hcko@kiep.go.kr

고유가에 따른 소비위축 등 성장둔화 가능성이 제기되는 상황에서 지난 2006년 1월, 부시 대통령은 국정연설을 통해 과도한 석유 의존 탈피를 위한 선진에너지정책방안(Advanced Energy Initiative)을 발표하였다. 최근 미국은 에너지정책을 국가안보와 직결시켜 안정적 에너지 공급 확보에 주력하고 있고, 이와 더불어 대체에너지 기술개발에 총력을 기울이고 있다. 미국 에너지정책의 핵심 정책과제들이 단기적으로 유가에 미치는 영향은 미미하겠지만, 중장기적으로는 영향이 지대할 것으로 전망된다. 우리나라도 에너지 자원의 안정적인 확보를 위한 국가적 차원의 역량 투입 필요성, 에너지정책에 대한 시민사회와의 공감대 형성의 중요성이 커지고 있다. 에너지정책은 단기적 과제가 아닌 지속적이고 체계적으로 추진해야 할 범국가적인 차원의 중·장기적 과제이다. 또한 소비절약, 고효율기기 보급 등을 통한 에너지의 효율적 이용을 지속적으로 추진하여, 에너지 저소비형 경제 및 사회구조로의 전환이 필요한 시점이다.

11월
22일

1. 머리말

2006년 중 국제유가는 나이지리아 정정 불안, 이란 핵문제 및 허리케인에 등에 따른 공급 차질 우려 등이 겹치면서 2005년에 이어 급등세를 지속하였다. 국제유가는 연중 고공 행진을 지속하여 Dubai油, Brent油,

WTI油가 종가 기준 각각 배럴당 72.10달러(7월 17일), 78.63달러(8월 7일), 77.03(7월 14일)달러로 사상 최고치를 기록하기도 하였다. 한편 2006년 8월 21일 현재 국제유가는 Dubai油, Brent油, WTI油가 종가 기준 각각 배럴당 68.06달러, 72.99달러, 72.45달러를 기록하고 있다(그림 1 참고).

이와 같은 원유가격 상승세 지속으로 휘발유를 포함한 석유제품의 가격이 상승할 경우 가계부담 증가에 따른 소비 위축으로 인해, 지난 2분기부터 시작된 美 경제성장 둔화가 더욱 악화될 수 있다는 우려가 증폭되고 있다.

주요 전망기관들도 2006년의 경우 국제유가는 이란의 핵개발 이슈에 이어 북한의 미사일 발사 실험에 따른 지정학적 위험 증가, 원유공급 차질 가능성, 수요증대 지속 전망, OPEC의 제한된 생산여력 등으로 고유가가 지속될 것으로보고 있다.

이와 같은 국제유가의 고공행진에 따라 미국에서는 지난 2006년 1월 선진에너지정책을 발표하여 석유의존도를 낮추고자 하는 노력을 기울이고 있다. 따라서 본고에서는

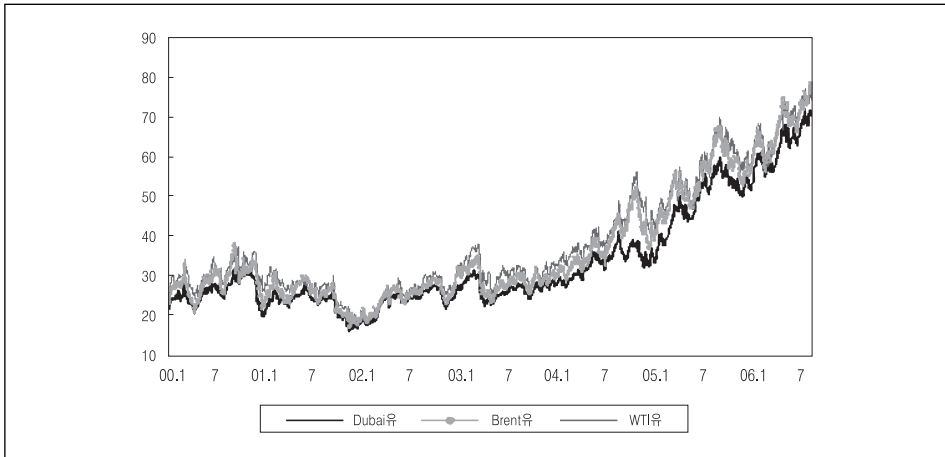
미국의 에너지 소비 현황과 석유의존도를 낮추기 위한 미국의 선진에너지정책을 고찰해보고 우리나라에 주는 시사점을 파악해보고자 한다.

2. 미국의 에너지소비와 석유 수입 현황 및 전망

미국의 에너지 소비는 1980년대 후반부터 지속적으로 증가하여 1980년대비 2005년은 27.6% 증가한 99.9 quadrillion¹⁾ Btu를 기록하였다(그림 2 참고). 이와 같이 에너지 소비가 증가하게 된 이유로는 에너지소비효율의 증가에도 불구하고, 전체적인 에너지 소비는 지속적인 경제성장과 함께 자동차, 특히 SUV 차량 증가,²⁾ 상업용 및 가정용 난

그림 1. 국제유가 추이

(단위: 달러/배럴)



자료: Bloomberg

1) quadrillion은 10^6

2) 2004년 미국 차량 판매의 55%를 SUV가 차지하고 있고, 1991년 이후 연비 개선이 거의 이루어지지 않아 최근의 유가 상승에도 불구하고 소비증가로 인한 석유 수요증가는 피하기 어려운 상황이다.

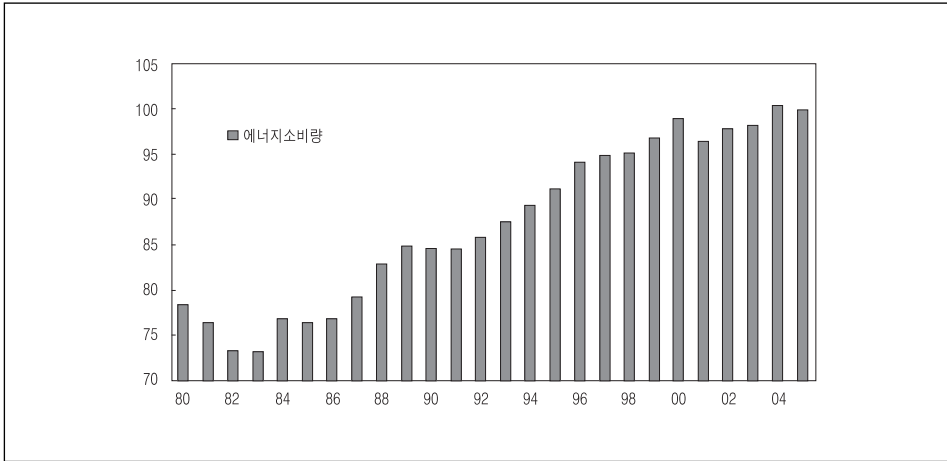
방유 등의 수요증가에 기인한 것으로 판단된다.

실질 GDP 1달러당 에너지 소비량은 1·2차 오일쇼크에 비해 50% 가까이 개선되어 1970~80년대에 비해 유가상승에 대한 적응능력이 개선되었음에도 불구하고, [그림

2]에서 전체 상품수입액 중 석유수입액 비중은 1999년 이후 지속적으로 증가하고 있고, 특히 2002년 이후에는 급격히 증가하고 있음을 볼 수 있다. 그리고 SUV 차량 증가 등 미국 소비자의 고유가 적응능력 하락에 따라 단기적으로는 석유수입액 비중이 증가

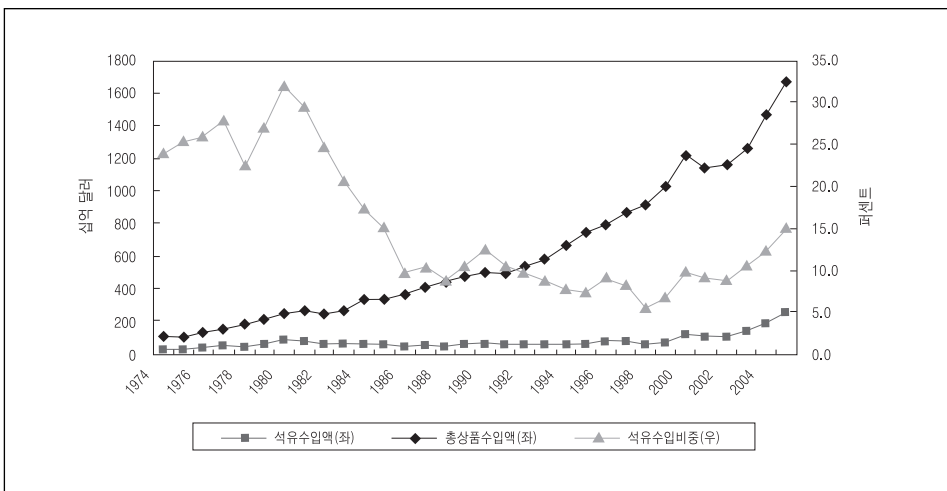
그림 2 에너지소비량 추이

(단위: Quadrillion Btu)



자료: 에너지정보청 (EIA 2006)

그림 3 석유 수입액 · 총상품수입액 · 석유수입 비중



자료: 에너지 정보청 (EIA 2006)

할 것으로 전망된다.

부문별 에너지 소비비중 추이를 살펴보면, 가정용 에너지소비의 경우 1980~2005년 기간 중 연평균 1.3% 증가하여, 전체 에너지소비에서 차지하는 비중이 이 기간 동안 20.2%에서 21.9%로 1.7%p 증가하였다(그림 4 참고).

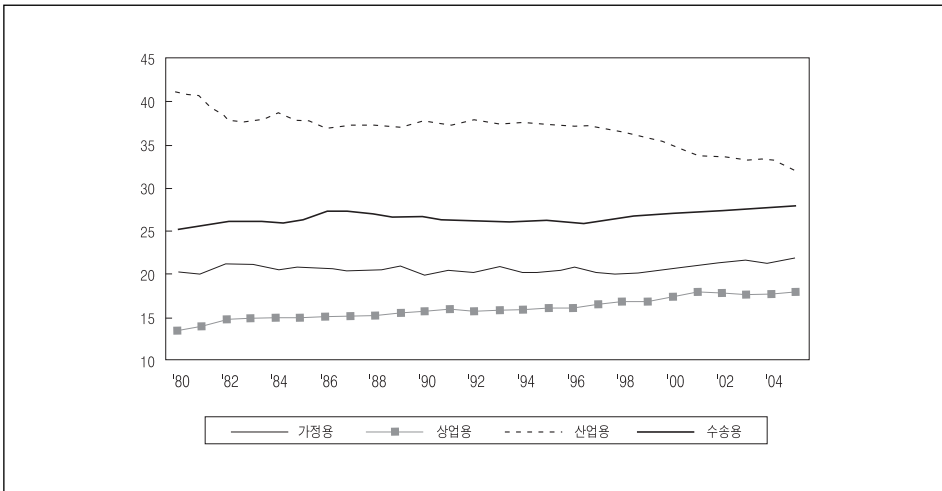
또한 수송용 에너지소비의 경우 이 기간 중 연평균 1.4% 증가하여, 전체 에너지소비에서 차지하는 비중이 25.2%에서 28.1%로 2.9% 포인트가 증가하였다. 이와 같은 가정용 및 수송용 에너지소비 증가추세는 가정

용 난방수요의 증가와 승용차 보급대수의 확대 및 대형화 추세에 그 원인이 있는 것으로 판단된다.

반면 산업용 에너지소비비중은 점차 둔화되고 있는 추세인데, 이 기간 중 연평균 0.1% 증가하였으며 이에 따라 전체 에너지소비에서 차지하는 비중은 41.1%에서 32.0%로 9.1% 포인트 하락하였다. 그 원인으로서는 미국경제가 고성장기에서 안정적인 성장기로 진입하였고, 정보통신·자동차 등 에너지 저소비형 산업의 비중 확대 등 산업구조의 점진적인 변화에 기인한 것으로 분

그림 4. 부문별 에너지소비 비중추이

(단위: %)



자료: 에너지정보청(EIA)

표 1. 미국 에너지 소비 및 전망

	단위	2004년	2010년	2015년	2020년	2025년	2030년
생산	quadrillion Btu	70.42	77.42	80.58	84.05	86.59	89.36
순수입	quadrillion Btu	28.95	30.09	33.44	36.44	40.15	44.23
소비	quadrillion Btu	99.68	107.87	114.18	120.63	126.99	133.88

자료: EIA, Annual Energy Outlook 2006 Projections with 2030.

석된다.

한편 전술한 바와 같이 국제유가 상승에도 불구하고 미국의 에너지 소비량은 지속적으로 증가하고 있는데, 2004년 기준 생산과 소비는 각각 70.42quadrillion Btu, 99.68quadrillion Btu를 기록하여 순수입량은 28.95quadrillion Btu를 나타내었다. 미국 에너지정보청(EIA)의 전망에 의하면, 2004년 현재 99.68quadrillion Btu를 기록한 에너지 소비량이 점차 증가하여 2030년에는 133.88quadrillion Btu까지 증가할 것으로 예상되고 있다(표 1 참고).

3. 미국의 선진에너지정책 및 기술개발 현황

가. 미국의 선진에너지정책방안

부시 행정부는 국가에너지정책³⁾에 기초한 포괄적인 에너지 정책법안을 2002~03년 두 차례에 걸쳐 의회에 제출하였으나 의회의 지지를 획득하지 못하였다. 2004년 이후부터 고유가가 지속되면서 미국내 휘발유 소매가격이 사상 최고치를 경신하기 시작하고, 천연가스 가격 또한 높은 수준을 지속하게 되자, 2005년 미국 의회는 10년 만에 처음으로 포괄적 에너지 법안인 「2005 에너지 정책 법안(Energy Policy Act of 2005)」을

통과시켰다.⁴⁾ 2년 이상 지속된 고유가와 이로 인한 소비위축 및 경기둔화 우려가 제기되는 상황에서 지난 2006년 1월, 부시 대통령은 국정연설을 통해 석유의존 탈피를 위한 선진에너지정책방안을 발표하였다.

본 방안의 내용 중 가장 눈에 띄는 것은 미국의 대중동 석유의존도 감축 목표안 제시이다. 자동차·가정용·상업용 에너지 분야에서 획기적인 기술진보를 통해, 신·재생에너지 기술개발을 촉진하고, 이를 통해 2025년까지 대중동 원유수입의 75%를 감축하겠다는 목표를 제시하였다. 이를 달성하기 위한 중점방안으로 운송용 연료(하이브리드 및 수소전기 개발)와 주거용 전력(태양열 및 풍력 발전, 에탄올 생산기술 개발, 청정석탄 발전)의 기술개발에 집중할 계획으로 되어 있다. 특히 옥수수, 고구마 등 식물재료에 효소 분해 및 발효 등 바이오기술을 적용해 생산한 바이오에탄올을 6년내에 화석연료대비 가격경쟁력을 가진 상용화 가능 연료로 한다는 목표를 설정하였다.

자동차 동력용 에너지의 경우 효율성을 향상시켜 가솔린 소비를 낮춰 기술혁신을 통한 에너지 안보를 증진시킬 것을 제안하고 있다. 또한 바이오매스(biomass)⁵⁾ 등의 대체에너지 확충과 수소전기 개발을 통해서도 석유의존도를 낮춘다는 목표를 제시하고

3) 에너지 공급 증가, 효율성 향상, 에너지 절약, 에너지기반시설에 대한 투자, 대체 및 재생에너지 개발을 위한 제언 등 총 100가지의 제안을 포함한 '국가에너지 정책'을 제시하였다.

4) 부시 행정부의 선진에너지정책의 특징 중 하나는 에너지 정책을 국가안보 및 환경보호 정책과 연결시키고 있다는 점이다.

5) 에너지 자원으로 이용되는 식물 또는 동물의 폐기물을 지칭한다.

있다. 셀룰로스(cellobse) 자원에 의한 에탄올 생산은 곡물을 사용하는 경우보다도 이산화탄소 등과 같은 온실효과가스의 배출억제효과가 높으므로, 셀룰로스 자원에서의 에탄올 연료를 2012년까지 비용경쟁력(cost-competitive)이 있는 연료로 생산하여 현재의 석유연료 소비의 30% 정도까지 대체하는 것을 목표로 하고 있다.

이와 더불어 부시 대통령은 고효율의 하이브리드(hybrid) 자동차와 청정디젤 연료 사용 차량 구입을 촉진하기 위해 대당 최고 3,400달러까지 세제혜택을 주도록 제안하였고, 미국 의회는 이를 법안화하여 부시 대통령의 제안을 뒷받침하였다. 또한 선진에너지 정책은 수소를 연료로 하는 연료전지 자동차의 실용화와 수소를 생산, 저장, 공급하는 기술개발 촉진, 연료의 다양화 측면에서 전기자동차용 고성능 배터리, 고성능 하이브리드차 등에 대한 연구개발을 추진하도록 제안하고 있다.

한편 또 다른 중요한 분야인 가정 및 상업용 에너지의 경우 주요 에너지원은 전력이기 때문에, 공급기술분야에서 이산화탄소를 배출하지 않는 석탄 화력발전기술, 자연에너지인 태양광과 풍력발전기술, 청정하고 안전한 원자력기술의 연구개발에 집중하기로 계획하고 있다. 현재 미국은 전 세계 석탄 매장량의 1/4 이상을 보유하고 있고, 미국내 전력 공급의 반 이상이 석탄 발전에 의해 이루어지고 있다. 부시 행정부는 미국의 발전 산업에서 석탄을 통한 전기동력원 공급을

중시하고 있고, 청정석탄발전기술 개발을 가속화하기 위해 2007년 예산안에 2.8억 달러의 연구개발비를 배정하였다.

또한 태양에너지 개발에는 2007년 예산 중 전년에 비해 2배 이상인 1.5억 달러를 투입할 예정이며, 풍력에너지 또한 이 기간 중 전년에 비해 8배 이상 증가한 0.4억 달러를 투입하여 발전효율을 비약적으로 향상시킬 기술을 개발할 예정이다.

원자력에너지분야의 경우 보다 안전성이 높은 원자로의 개발과 국제열핵 융합실험로(ITER) 계획에 대한 적극적인 참가, 차세대 핵연료 재처리기술 개발, 원자력을 활용한 수소생산기술 개발을 추진할 것으로 제시하였다.

나. 미국 에너지기술 개발 현황

1) 바이오에너지 개발 현황

미국은 2000년 바이오매스 R&D법 제정을 계기로 바이오에너지 국가비전을 제정하고 각종 프로그램을 시행하여 바이오 에너지개발을 본격화하였다(표 2 참고).

이에 따라 바이오에너지를 담당하는 양대 주무부서인 에너지부와 농무부가 각각 연간 9천만~1억 1천만 달러, 6천만 달러 규모의 연구개발을 추진하도록 되어 있다. 특히 리그닌, 셀룰로스 등 식물성 섬유질에서 에탄올을 생산하는 기술에 투자를 집중하며, 2010년까지 대규모의 상업용 바이오 정

유공정 건설을 목표로 산업계의 공정기술 이와 함께 바이오 에너지기술 개발 및 보급
개발도 집중지원하며, 정부와 산업계의 공 급 활성화를 위한 다양한 지원정책을 시행
동출자 연구도 장려하도록 되어 있다. 하는데, 바이오 연료 생산자에게는 생산보

표 2. 미국의 주요 바이오 에너지 개발정책

법·정책(실행시기)	주요 내용	특징
Biomass R&D Act (2000)	에너지부 및 농무부에게 국가 바이오매스 전략의 실행의무	바이오매스의 국가비전 및 기술 로드맵 수립(2002)
National Biomass Initiative (2001)	미국의 바이오매스 관련 R&D 및 자원관리를 총괄하는 정책	산하에 Biomass R&D Initiative를 운영
Federal Procurement of Biobased Products(2002)	연방정부가 만 달러 이상의 구매 활동시 바이오성분이 다량 함유된 제품의 구매를 우선하도록 의무화	농무부가 바이오성분 함량 및 품질을 측정하여 우선 구매목록인 Biobased Product Lists를 작성
Renewable Energy Systems & Energy Efficiency Improvements (2003)	농가나 지방소기업의 재생에너지 생산 또는 에너지시설 개선에 대한 보조금 또는 저리의 차관을 지급	2005년도에는 22.8백만 달러를 배정
Biorefinery Development Grants(2002)	바이오매스에서 각종 연료 및 화학 소재를 생산하는 공정 개발 및 건설비용의 일부를 지원	바이오정유공정 개발 및 건설 비용의 30%까지 지원
Continuation of Bioenergy Program(2003)	연간 바이오에너지 생산량이 증가한 생산자에게 증산비용의 일정액을 연간 1.5억 달러 한도에서 2006년까지 지원	연간 65백만 갤런 이하 생산자는 증가량 2.5단위당 1단위, 65백만 이상은 3.5단위당 1단위의 비용을 보조
E85 Tax Credit(2002)	수송용 대체연료(E85)에 대해 갤런당 총 0.7985달러의 세금을 공제	E85판매용 시설투자를 한 소매업자도 연간 3만 달러의 소득세를 공제(2007년 기한)
Renewable Fuels Standard(2005)	-2012년까지 바이오연료 등 재생 가능연료의 사용량을 연간 50억 갤런까지 확대 -2012년까지 정유회사는 일정 기준 이상의 RFS를 생산하거나 타 정유사로부터 RFS 사용권을 구입해야 함.	-환경청(EPA)이 공급상황에 따라 목표수치를 증가 또는 감소할 수 있도록 규정 -일정 규모 이하의 소형 정유사업자는 RFS 사용량 또는 사용권 구매의무를 2007년 말까지 유예
Tax Incentives for Biodiesel(2004)	100% 천연식물오일로 제조한 바이오디젤은 갤런당 1달러, 재활용 오일로 만든 바이오디젤은 갤런당 0.5달러 세금공제	미국시장에서 바이오디젤이 석유계 디젤대비 생산비가 갤런당 1달러 비싼 수준

자료: SERI(2006), 「미국의 바이오에너지 개발현황과 시사점」 인용함.

조금 지급, 설비투자비의 일부 보전 등 경제적 인센티브가 제공된다. 소비자에게는 바이오연료에 대한 각종 세금공제 등으로 구매를 장려하며, 연방정부는 바이오연료 관련 품목을 공공조달시 우선구매하도록 법제화하는 것으로 되어 있다.

2) 하이브리드 자동차 개발 현황

미국은 석유자원 고갈 및 유가상승에 대응하기 위해 바이오 에너지 개발과 함께 하이브리드⁵⁾ 자동차 개발에 심혈을 기울이고 있다. 지난 1993년부터 10년간 총 3천억 원 규모의 PNGV (Partnership for a New Generation of Vehicle) 과제를 추진하여 하이브리드 자동차 개발에 참여하였다. 현재 미국 연방정부는 판매보조금, 세제 지원 등의 혜택을 통해 하이브리드 자동차의 수요를 진작시키기 위한 노력을 하고 있는데, 일례로 2006년 1월부터 모델과 연비에 따라 500~3,400달러의 세금감면을 통한 재정적 지원을 하고 있다. 미국 에너지 정보청은 2004년에 1.5%를 기록한 하이브리드 자동차 비중이 2010년 25%, 2030년 50%로 계속해서 증가할 것으로 전망하고 있다.

4. 시사점

부시 행정부는 1970년대 이후 원유 및 가

스 생산 감소, 중동석유의존도 심화 등에 따라 에너지 공급불안의 우려가 증대되고 특히, 2000년대 들어 공급 부족에 따른 휘발유 가격 급등 등을 경험함에 따라 기존의 에너지정책기조를 탈피하는 근본적인 정책변화를 추진하였다. 이에 따라 부시 행정부는 2001년 1월 체니 부통령을 의장으로 한 국가에너지정책개발단(NEPDG)을 발족시켜 국가에너지정책을 수립하기 시작함으로써, 미국의 에너지 공급불안 해소를 위한 방안으로 재생에너지 이용, 에너지 절약 및 효율성 증대, 에너지 공급 확대 등을 제시한바 있다.

또한 현실적으로 미국경제가 화석연료에서 완전히 탈피하는 것은 불가능하므로 석유 등 에너지보유국과의 동맹 강화를 추진하는 것을 골자로 하였다. 즉 미국은 외교, 안보, 경제정책 전반에 안정적이며 경제적이며 친환경적인 에너지 공급을 최우선으로 하는 등 에너지를 미래 미국경제의 최대 현안으로 간주하게 되었다.

미국의 에너지정책이 성공한다면 에탄올 연료와 수소연료전지 등의 실용화 및 보급에 의해 석유의 대체가 실현 가능할 수도 있을 것이다. 그러나 문제는 에너지 관련 기술의 상용화실현 가능 시기와 경제성이다. 최근 유가가 9월에 들어 다소 하락하는 양상을 보이고 있지만 이는 미국의 에너지 정책의 결과가 아닌 미국경제의 성장 저하 우려로 인한 예상 에너지수요 감소 때문이다. 또

5) 하이브리드 엔진은 일반내기관(휘발유 또는 디젤엔진)과 전기모터, 배터리를 함께 사용하는 것으로 내기관에서 연료전지 엔진으로 가는 중간단계이다

한 경제성도 간과하기 어려운 이슈로, 특히 석유와 경쟁이 가능한 수준까지 대체에너지 가격을 낮출 수 있는가 하는 점이 과제로 남아 있다. 대체에너지 및 신재생에너지 기술 실용화 및 보급에는 많은 세월이 소요될 것으로 전망되어 현재 전 세계가 겪고 있는 고유가를 단기에 완화시키는 것은 어려운 것으로 보인다.

미국은 2004년 하루 2,070만 배럴의 석유를 소비하였고 이 중 약 58%는 외국으로부터 수입하였다. 원유수입의 약 1/2은 캐나다, 멕시코와 같은 비OPEC 산유국으로부터, 그리고 나머지 반은 사우디아라비아, 베네수엘라, 나이지리아, 이라크와 같은 OPEC 산유국으로부터 이루어졌다. 미국은 석유공급 차질을 미국의 안보에 위협요인으로 인식하고 있고, 석유수입 의존도가 높을수록 미국의 안보에 대한 위협도 증가한다고 보고 있다.

한편 우리나라의 경우 에너지의 97% (2003년 기준)를 수입하고 있고, 석유는 중동에서 79% 이상 수입하고 있는 실정이다. 또한 대외적으로도 중국 등의 석유수요 증대, 弱달러에 따른 투기자금의 석유시장 유입, 중동정세의 불안정 등에 따라 국제 에너

지 시장의 불확실성이 증대되고 있는 상황이다. 더구나 중국, 일본, 미국 등 에너지 다소비국들은 정상외교 등 국가적 역량을 총동원하여 자원 확보 경쟁을 치열하게 전개하고 있는 실정이다.

그러므로 현 시점에서 에너지자원의 안정적인 확보를 위한 국가적 차원의 역량 투입, 에너지정책에 대한 시민사회와의 공감대 형성을 통한 사회적 수용성 제고의 노력이 필요하다. 그리고 에너지문제가 더 이상 일시적이고 단순한 과제가 아닌 지속적이고 체계적으로 추진해야 할 범국가적인 차원에서 장기적으로 다루어져야 할 것이다. 또한 미국과 같은 주요 에너지 소비국들이 안정적인 에너지 확보를 국가안보차원에서 접근하는 것에 주목해야 한다.

따라서 소비절약, 고효율기기 보급 등을 통한 에너지의 효율적 이용을 지속적으로 추진하여, 에너지 저소비형 경제 및 사회구조로의 전환이 필요한 시점이다. 또한 미국의 선진에너지정책과 마찬가지로 유전 확보에 못지않게 수소에너지, 태양, 풍력에너지 등 신·재생에너지에 대한 기술 지원과 과감한 투자를 지속해야 할 것으로 보인다.

참고문헌

- 삼성경제연구소. 2006. 『미국의 바이오에너지 개발현황과 시사점』.
이준규. 2005. 「최근 미국경제 성장률 저하 원인분석 및 전망」. 오늘의 세계 경제.
EIA. 2005. *Annual Energy Outlook 2006 Projections with 2030*.
The White House National Economic Council. 2006. *Advanced Energy Initiative*.