

# 에너지환경의 변화와 日本の 대응

최근 日本 에너지경제연구소는 90년대를 맞아, 「에너지정세의 새로운 과제에 어떻게 대응할 것인가」라는 제하의 특별보고서를 마련하였다. 다음은 이 특별보고서의 요지이다. <편집자 註>

## 1. '90년대의 기본적 과제

'80년대 말부터, 日本의 에너지 정세에 있어서 새로운 변화가 나타나기 시작했다. 경기호황과 저가격에 의한 에너지수요의 증대, 反核운동의 고조, 지구의 환경문제가 그것이다. '90년대를 전망하면, 국제적으로는 石油수요의 증가에 따른 OPEC(석유수출국기구)의 세어 회복과 원유가격의 상승경향 및 지구환경문제로 인한 화석연료의 규제동향이 복합적으로 진행될 것이며, 국내적으로는 지구의 환경문제와 반핵 등의 제약조건 하에서, 종래의 예상을 뛰어넘는 에너지의 수요증대와 소비자 욕구의 다양화·고도화에 대응하여, 필요한 에너지를 어떻게 공급할 것인가 하는 어려운 과제에 당면하지 않을 수 없게 될 것이다. 경제성장, 에너지, 환경보존은 상호연관성(Trade Off)을 갖고 있다. 이같은 Trilemma를 어떻게 극복할 것인가. 이것은 日本이 '90년대에 직면할 최대의 과제이다. 또한, 전세계적으로 보더라도, 이같은 Trilemma를 기술진보와 제도적 대응으로 해결할 수 없는 상황이 계속되면, 에너지 위기와 같은 가격폭동에 의한 충격적인 해결밖에 남지 않게 되어버릴 것이다.

## 2. 에너지정책의 새로운 목표

日本 통산성은 현재 日本 에너지정책의 재검토 및 장기수급전망의 개정을 추진하고 있다. 국내외 에너지정세의 변화를 감안하면, 이는 매우 시의적절한 것이라고 할 수 있다. 현행 에너지정책의 목표는, 「안정성, 경제성, 소비자의 욕구를 조화시킨 최적 믹스의 달성」외에 환경보전이라는 새로운 목표를 추가할 필요가 생겼다. 또한, 증대하는 에너지수요를 石油 대체에너지로 충당할 수 없는 부분은 石油로 조달할 수밖에 없다. 실제로, 최근 3년간 日本의 石油의존도는 완만한 증가를 보여왔다. '90년대에 예상되는 상술한 바와 같은 국제에너지정세 하에서는, 新에너지 종합안전보장의 관점에서 에너지의 안정공급을 확보하는 最適 믹스를 추구해 갈 필요가 있다.

## 3. 지구환경문제에 대한 대응

### (1) 지구 환경문제를 둘러싼 국제정치 동향

최근 지구환경문제는 국제정치의 중요과제의 하나로 등장하고 있다. 지난해 11월에 개최된 「네덜란드 환경장관회의」에서는 CO<sub>2</sub>를 비롯한 온실효과 가스의 배출량을 동결할 필요를 인식, '90년 가을에 「기후 변동에 관한 정부간 Panel.(IPCC)」이 작성하는 국제조약안을 제2회 세계기상회의에서 채택하고, 각국간의 외교 교섭을 거쳐 '92년의 제2회 유엔 환경과개발회의에서 채택하기로 합의하였다. 또한, 이 회의의 선언은, 대부분의 신진국

은 제1단계로서 늦어도 2000년까지 CO<sub>2</sub> 배출량의 안정화가 달성되어야 할 것이라는 견해를 피력한 것으로 기술하고 있다.

지구의 환경문제를 둘러싸고 국제무대에서 전개되고 있는 논의를 보면, 급진파(적극파)와 온건파(신중파)의 대립이 나타나고 있다. 급진파는 네덜란드, 스웨덴, 프랑스가 주도하는 서구 대륙제국과 대부분의 개발도상국이며, 온건파는 美國, 日本, 英國 등의 선진국과 소련, 中國 등의 공산권 국가로 구성되어 있다.

### (2) 最適대응책(Best Package, 단계적 접근)

지구의 환경문제, 특히 지구온난화 문제에 대한 대응 전략을 결정하는 데 있어서는 다음 5가지의 원칙에 기초해야 할 것이다. ① 환경, 경제, 에너지, 코스트간의 조화를 이룬 지속적 개발(사회경제발전)을 지향한다-상충한 Trilemma의 극복. ② 전세계적인 관점에서 대응전략을 확립하는 것이 중요하다-선진국간의 조정과 남북문제의 해결이 기본적 과제. ③ 이같은 기본적 과제에 몰두할 경우, 다양한 선택과목에 대한 충분한 검토가 필요. ④ 대응책의 선택은, 선택항목이 사회경제, 생활, 에너지, 코스트에 미치는 영향을 충분히 고려한 후에 한다. ⑤ 이상의 점들에 대하여 각국 국민의 이해와 참여가 필요.

국민이 엄격한 대책을 선택하면, 그만큼 엄격한 생활 조건을 감수하게 된다. 그러므로 환경, 에너지, 경제성장과 문명론, 라이프 사이클觀과의 상호관계에 대해서, 명료하면서도 구체적인 논의를 거듭한 뒤에 선택하는 것이 필요하다. 이와 관련하여, 대응책(국내적 조치, 국제적 조치)으로서, CO<sub>2</sub> 등의 배출량 억제목표(수준, 시기, 설정방법), 목표달성 방법으로써의 통제, 직접규제(자동차의 배기가스 규제 등), 경제적 수단(배출과징금, 보조금, 排出權시장, 환경 Swap 등), 제재(경제, 무역 등)가 있다. 최적 대응책은, 배출량 억제목표와 제반 실시수단과의 Best Package를 확립하고, 배출량의 증가율억제→동결→삭감의 각 단계에 대해서, 대책 Package의 영향정도, 기술의 진보상황 및 과학적 지식의 축적결과를 확인하면서 단계적으로 추진해 나가는 것일 것이다.

### (3) 日本의 입장, 취해야 할 방향(대담한 국제환

### 경지원 계획의 추진)

日本은 IPCC에서의 활동, 네덜란드 환경장관회의에서의 조정 등, 국제적 공헌에 커다란 노력을 기울이고 있다. 또한, 지구환경문제 대책으로서 가장 효과가 있는 省에너지와 연료전환의 분야에서는 세계 제일의 성과를 올리고 있다. 그러나, 日本에 대한 인상은 나쁘다. 그 배경에는, 경제대국, 기술대국인 日本은 이미 환경문제에서 세계에 공헌할 실력을 갖추고 있다는 기대와 그에 상응한 노력을 하고 있지 않다는 실망이 혼재되어 있다. 日本으로서의 지구환경문제를 둘러싼 국제정치의 조류속에서, 문제해결에 적극적으로 대응하여 논의를 주도하는 일익을 담당하는 것이 필요하다.

日本이 지구의 환경문제에서 취해야 할 전략 방향은, 국제적 설득력을 갖는 내용이 아니면 안되며, 그것은 '세계에 공헌하는 日本'을 어떻게 부각시키느냐 하는 것이다. 이것에 관해서는, ① 에너지 이용효율(省에너지)의 가일층 추진 및 세계를 선도하는 「고효율, 저환경부하 에너지시스템」의 계속적 개발과 보급 ② 日本의 에너지기술이전 등 국제협력의 비약적 추진(선진국간, ODA), ③ 지구환경문제를 둘러싼 국제적 조류속에서 주도권을 발휘하는 세가지 과제를 지적하고 싶다. 특히, 日本이 국제적 이니셔티브를 발휘하기 위해서는 ①과 ③에 대해서 실적을 쌓아올리는 것이 중요하다. 또한, ②를 구체적으로 전개하기 위한 구상으로서 대담한 「국제환경 지원계획」의 추진을 제창한다. 이것은, 지구 환경문제의 과학적 지식의 진보를 위한 연구, 대응책의 기술적 추진을 목표로 하는 R&D, SO<sub>x</sub>·NO<sub>x</sub> 제거기술의 이전과 관련 설비의 보급, 에너지 이용효율(省에너지) 기술의 이전과 보급을 대상으로 대규모의 국제 프로젝트를 발족시켜, 日本이 1조円을 각출한다.

## 4. 省에너지(효율화)의 추진

경제가 성장하면, 에너지소비는 증가하고, 안정공급, 환경, 코스트 등에 커다란 영향을 미친다. 현재 중요문제의 대부분은 에너지 수요가 예상외로 증가하는 것에서 생겨나고 있다고 말할 수 있다. 이것에 대응하기 위해서는, 특히 지구의 환경문제를 고려하면, 우선 省에너지와 연료전환에 의존하지 않을 수 없다. 연료전환은, 원자력·

자연에너지 등의 新에너지와, 천연가스 등 底CO<sub>2</sub> 공급원으로서의 전환인데, 예를 들면, 원자력만으로 CO<sub>2</sub> 배출량을 현상 수준으로 동결하기 위해서는 2010년까지 100기의 원자력발전 건설이 필요할 것이라는 試算도 있어, 비현실적이다. 또한 이 시산에 의하면, 천연가스만으로 대응하면, 日本의 천연가스 소비는 현재의 7.3배, 에너지 공급의 50%에 달하게 되어 역시 비현실적이다. 新에너지는 환경과 안정성 면에서 우수하므로 지금부터 실용화를 위한 기술개발에 힘을 쏟을 필요가 있지만, 양적으로 공헌하게 되기까지는 오랜시간이 걸린다.

결국, 이들 공급원의 개발·도입에 노력하면서 省에너지를 강하게 추진해 나갈 수 밖에 도리가 없다. 에너지이용의 효율화는 국산 에너지의 증가를 의미하며, 안정 확보와 지구환경문제의 해결에 기여한다. 또한 日本의 국제적 공헌의 원천이기도 하다. 그러나, 에너지의 공급과잉, 가격의 대폭저하, 대형경기의 지속에 따라, 최근 日本의 省에너지 정신이 퇴조하고 있으며, 에너지 소비 원단위도 제자리걸음 내지 증가경향을 나타내고 있다. 그러므로, 새롭게 강력한 省에너지 추진 정책을 세우고, 실시함으로써 「고효율 低환경부하 에너지시스템」을 광범위하게 구축할 필요가 있다. 이 때, 개별적인 효율화와 함께 시스템적인 효율화의 생각이 중요하다(협업의 시스템적 효율화로서는 열병합발전 등의 폐열 이용 다목적 시스템과 하이테크에 의한 최적제어 등이 있지만, 앞으로는 의사결정 주체간의 종합적인 시스템 결합이 과제가 될 것이다).

## 5. 개별보고의 요지

### (1) 제1보고 : 새로운 국면에 접어든 국제석유정세

최근의 국제石油정세는 수요의 증가추세, 非OPEC 공급력의 둔화, 미국의 석유수입급증, 환경문제의 고조 등, 제1차 석유위기 직전의 상황과 비슷하다.

향후, 1~2년을 전망하면, 페르시아만 산유국을 중심으로 한 증산의욕이 여전히 강하기 때문에, 대폭적인 가격 인상은 어려울 것이다. '90년대를 전망하면, 우선 지구의 환경문제로 인하여 선진국을 중심으로 한 에너지 과세 강화의 움직임이 표출되면, OPEC 산유국은 저가격 세어확대 정책보다는 감산에 의한 고가격 정책으로 石油

수입의 증대를 지향하게 될 것이다. CO<sub>2</sub>에 대한 대책으로 천연가스의 수요가 대폭 증가할 것으로 예상되지만, 그 결과 천연가스 가격의 상승을 초래하고, 그것이 石油 가격의 상승압력일 것으로 생각된다. 石油수요의 신장에 있어서, 非OPEC의 생산은 제자리걸음 내지 감퇴할 것으로 전망되기 때문에, OPEC의 세어는 '90년대에 다시 상승하게 될 것이다. 향후, 중장기적으로 페르시아만 산유국을 중심으로 하는 OPEC가 어디까지 생산능력을 확대할 것인가가 원유가격의 동향을 결정하는 관건이 될 것이다. 주요 산유국은 상황을 지켜보면서 서서히 능력을 확대할 것으로 예상되며, '95년경에는 OPEC의 원유생산 가동률이 90% 전후로 높아져 수급의 팽박감이 높아질 것이다. 이같은 전망으로 볼 때, '90년대에 石油 가격은 본격적인 상승 국면을 맞을 것이다. 특히 '90년대 전반에 큰 폭으로 상승할 가능성이 많다.

### (2) 제2보고 : 급진전을 보이는 지구환경문제의 국제적인 흐름

이 보고는, 지구환경문제를 둘러싼 국제적 동향을 주로 정치적인 측면에서 포착하여 정리하고, 문제점과 과제를 지적하여, 日本의 대응방향을 제시한다. 먼저 지구환경문제를 둘러싼 역사적 경위를 개관하고, 특히 현재의 국제적 논의에 관한 정치적 조류의 특징·목표 및 향후의 일정을 정리한다. 다음으로, 지구온난화 문제를 중심으로 주요국 정부와 歐美산업계의 생각 및 그 배경에 대해서, 현지 조사에 입각하여 고찰한다. 그리고 대응전략을 책정할 때의 원칙과 과제, 현재 제출되어 있는 모든 제반 대응책과 최적 대응책, 의사결정의 문제점 등을 검토하고, 최후로 日本의 입장, 취할 방향에 대하여 언급한다. 이 보고의 주요한 논점은 상술한 「지구환경문제에 대한 대응」에 정리되어 있다.

### (3) 제3보고 : 에너지소비와 지구온난화

이 보고는, 지구온난화에 관한 과학적 지식의 현황, 경제발전 에 따른 온실효과 가스의 배출과 에너지 소비, 지구온난화에 대한 대응책의 시나리오와 과제로 구성되어 있다. 요지는 다음과 같다. 현 단계에서의 지구온난화에 대한 과학적 인식은 불확정한 요소가 많지만, 현재 세계의 상황은 대책이 필요하다고 인식하지 않을 수

없는 단계에 이르렀으며, 대책의 확실한 실시를 위해서도 향후 연구를 통하여 과학적으로 불투명한 점을 충분히 밝혀 나가지 않으면 안된다. 과거 16년간의 화석연료의 연소에 따른 CO<sub>2</sub> 배출을 보면, 소련, 개발도상국이 차지하는 위치는 크다. 개발도상국의 경우, 인구증가도 CO<sub>2</sub> 배출의 중요한 요인으로 되어 있다. 산업 이전을 포함한 산업구조의 전환은 선진공업국에 있어서 CO<sub>2</sub>의 배출억제에 기여할 가능성을 갖고 있다. 지금까지 지구온난화에 관한 수많은 시나리오 분석이 행해지고 있는데, '89년 2월의 EPA(미국환경보호청) 보고서의 중요한 점은, 지구온난화를 피할 수 없는 것으로 하고, 생물이 견딜 수 있는 범위내로 온도의 변화 속도를 억제하고자 하는 점이다.

또 한가지 중요한 시사는, 배출량 가속화 시나리오에 따라, 에너지 효율의 개선등 필요한 대책을 태만히 하면, 지구온난화에 얼마나 큰 영향을 초래할 것인가를 나타내고 있는 점이다. 이 보고서에서 기술한 모든 점들을 고려하면, 아무리 대책이 어렵다고 하더라도 지구온난화에 대하여 적극적으로 노력하는 것이 중요하다고 말할 수 있다.

#### (4) 제4보고 : 省에너지가 기여해 온 역할과 앞으로의 가능성

이 보고는, 省에너지를 어떻게 파악할 것인가, 거시적으로 본 省에너지의 장기적 변화, 부문별로 본 省에너지 동향, 향후 省에너지의 가능성으로 되어 있으며, 요지는 다음과 같다. GNP당 에너지 수요량의 감소를 어떻게 추진해 나갈 것인가 하는 점이, 환경문제에 있어서 省에너지 논의의 근간이다. GNP당 에너지를 결정하는 요인은 기술적인 省에너지(개별 프로세스에서의 단열 등)와 GNP의 내용 변화이다. GNP의 내용 변화로서는 중간투입물의 投入係數 변화와 최종 수요의 상품구성 변화가 있다.(또한, 時系列的으로 본 경우는 Stock 변수와 GNP(Flow)의 관계변화가 중요하다). 기술적인 省에너지는, 에너지 가격의 저하와 기술적 省에너지 여지의 감소로 최근 둔화되고 있지만, GNP의 내용변화는, 본질적으로는 아직까지 省에너지의 방향으로 작용하고 있다. 더우기 GNP당 에너지수요의 감소에 기여한 비율로서는, 기술적 省에너지와 동등하여, 향후 동향이 주목된다.

향후, GNP당 에너지 수요를 저하시키기 위해서는 기술적 省에너지의 강화가 필요한 것은 말할 것도 없지만, GNP의 내용변화에 따른 省에너지(특히, 투입계수를 변화시키는 것에 의한 省에너지)를 충분한 코스트 평가에 기초하여 행해야 할 것이다.

#### (5) 제5보고 : 日本의 에너지·전력수요의 시나리오와 환경(CO<sub>2</sub>) 문제

이 보고는, 에너지·전력수요의 추이와 CO<sub>2</sub> 발생량, 2010년의 에너지 전력수요의 추정과 CO<sub>2</sub> 발생량, 2010년에 있어서 전력부문의 CO<sub>2</sub> 발생규제 시나리오와 그 대응책에 관한 시뮬레이션(모델에 의한 문제발굴)으로 되어 있으며, 요지는 다음과 같다. '88년도의 CO<sub>2</sub> 발생량은 탄소화산 2억 9,200만톤에 달하였다. 내역은 산업부문의 세어 40.3%, 민생부문 11.5%, 교통부문 17.3%, 전력부문(자가발전 포함) 30.9%이다. 2010년의 CO<sub>2</sub> 발생량은 3억 5,700만톤에 달하며, 연평균 증가율은 0.92%로 CO<sub>2</sub> 발생량의 對에너지 소비탄성치는 0.53으로 되어 있다. 만일 CO<sub>2</sub> 발생량을 '88년도에 동결하면, 전력부문(전기사업자, 탄소화산 7,400만톤)에서는 원자력 발전과 LNG 화력의 두 전원에 크게 의존하게 된다. 만일 전력 이외의 에너지 소비부문이, 전력화율을 높이는 것으로 CO<sub>2</sub> 발생량을 억제하고자 하면, 전력사업으로서의 대응은 거의 불가능하게 된다. CO<sub>2</sub> 억제 목표치가 실현 가능성 및 경제발전과의 조화를 고려하여 결정되지 않으면, 경제는 혼란에 빠지게 되어, 환경악화 이전에 경제악화가 발생하여 인류는 어려운 상황을 맞게 될 것이다.

♣

