

未來의 에너지로서 原子力

임 창 생

한국원자력연구소

우리나라는 60년대 이후 지금까지 약 30년간 눈부신 産業發達과 고도의 經濟成長을 이룩하였으며, 국민생활 수준도 괄목할 만큼 향상되어 왔다. 그러나 우리나라는 工業化와 經濟性長의 原動力인 에너지 자원이 매우 빈약하여 매년 막대한 外貨를 들여 에너지자원을 수입하고 있고, 국제 에너지정세의 변화에 따라 많은 어려움을 겪어 왔다. 앞으로 에너지자원의 枯渴에 따라 세계 에너지자원의 供給狀況은 더욱 불확실해져 갈 것으로 예상되고 있어 에너지 自立을 하지 못하는 나라는 냉엄한 국제사회 속에서 自主國家로서의 位相이 불가능해질 것이며, 국민 개개인의 生存마저도 위협받게 될 것이다.

지금 우리를 둘러싼 國際情勢는 冷戰體制의 終熄과 이에 따른 국제질서의 재편성, 세계경제의 지역 불룩화와 시장개방압력의 증대, 환경문제의 국제적 규제 가시화, 資源내셔널리즘 및 기술보호주의 등 많은 변화가 진행되고 있다.

이러한 상황에서 우리는 産業活動과 國民生活를 營爲하는데 있어서 식량과도 같은 에너지문제의 심각성을 다시 한번 인식하고 이에 대한 현명한 對策을 樹立하지 않으면 안될 절박한 시기에 처해있다.

에너지安定 確保는 國家生存과 직결

지난 수십년간 우리나라는 工業化를 통하여 높은 경제성장을 지속하여 왔고 이에 따라 에너지수요도 급격히 증가하여 왔다. 현재 우리는 高度社會로의 진입단계에 들어서고 있어서 産業高度化를 위한 에너지수요만이 아니라 국민복지 향상을 위한 에너지 수요의 증가가 계속될 전망이다. 우리나라의 국민 1인당 에너지소비는 1970년에 0.61 TOE이던 것이 1991년에는 2.39 TOE로 약 4배 증대하는 등 급속한 성장세를 보여 왔고 2000년에는 현재의 일본수준인

3 TOE에 이를 것으로 예상되고 있다. 한편 우리나라의 에너지 海外依存도를 보면 1970년의 47.5%에서 1991년에는 91.2%로 더욱 심화되었고 또한 에너지 輸入도 1991년에는 125억 달러에 달해 우리나라 전체 輸入額의 15.3%에 이르고 있다. 1991년도 貿易赤字가 70억달러인 점을 감안하면 에너지의 輸入이 국가경제에 얼마나 큰 부담을 안겨주고 있는지를 짐작할 수 있다.

우리나라가 수입하는 에너지의 대부분이 석유와 석탄, 천연가스와 같은 化石燃料이고 이들 에너지는 끊임없는 국제분쟁의 화약고인 중동을 비롯한 몇몇 지역에 편중되어 있어 安定確保에 위협을 받고 있으며, 이들도 21세기 중반에 가면 고갈될 것으로 예상되고 있다. 현재 사용되고 있는 에너지의 주종을 이루고 있는 石油은 약 50년, 소비가 점차 증가되고 있는 天然가스는 약 70년, 石炭은 약 200년 後면 고갈될 것으로 전문가들은 예측하고 있다. 이러한 化石에너지자원의 限界性으로 인하여 시간이 갈수록 국가간에 이들 에너지원의 확보를 위한 경쟁전이 더욱 치열해질 것이고 資源武器化로 대면되는 資源保有國들의 資源내셔널리즘도 공공연하게 이루어져 에너지의 海外依存이 큰 국가들은 생존을 위협받을 정도로까지 어려움을 겪게 될 것이다.

그러므로 우리나라가 先進國의 꿈을 순조롭게 달성하고 국제사회에서의 位相을 높이기 위해서는 에너지의 安定供給確保와 더불어 에너지의 自立을 조기달성하는 것이 시급한 舉國의 課題라 할 수 있다.

21世紀 에너지政策은 環境保全에 중점을 두어야

인류의 모든 활동은 에너지소비를 수반하게 되며 에너지소비는 環境汚染을 초래한다. 인류가 지구상

에서 활동을 시작한 이후 대기, 해양, 수질 및 토양 등 지구환경의 汚染은 누적되어 왔으며 지금까지의 추세로 진행된다면 머지않아 우리의 환경은 돌이킬 수 없는 상태로 荒廢化될 것이다. 이에 우리의 활동을 제약하지 않으면서 환경도 함께 보전하는 것, 즉 人類福祉의 증진과 環境保全의 兩立은 우리시대의 과제이자 의무이다. 특히 최근의 지구환경 문제는 냉전시대의 종식에 따른 새로운 국제질서의 창출에 주요 요소로서 등장하고 있어 앞으로 우리에게 있어서는 環境保全의인 차원에서 뿐만 아니라 國家安保的 차원에서 이에 대한 대응이 요구되고 있다.

이러한 상황을 반영하여 지난 6월 리우 유엔環境開發會議에서는 지구환경을 保全하기 위한 기본 지침으로서 리우宣言을 채택하였고, 또한 이를 실행하기 위한 行動綱領인 Agenda 21, 環境保存協約인 氣候變化協約을 채택하였다. 이 중에서 氣候變化協約은 온실가스, 특히 이산화탄소의 배출을 억제하기 위해 化石燃料 사용의 제한을 규정한 것으로서 각국의 에너지수급과 전력수급정책에 많은 영향을 줄 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 세계적으로 氣候變化協約을 바탕으로 한 에너지수급정책의 再調整이 이루어질 것으로 전망되며, 原子力과 같이 이산화탄소 배출이 없는 에너지원의 이용과 개발이 새로운 주목을 받을 것으로 보인다.

原子力은 技術에너지이자 準國產에너지

원자력은 과학기술발달이 인류에게 가져다 준 기술집약형 에너지자원이다. 원자력을 發電에 이용하기 위해서는 우라늄 원광을 核燃料로 만들어야 하며 이 과정에는 정련, 변환, 농축, 재변환, 성형가공 등 技術集約的인 여러 加工段階를 거치게 된다. 그럼에도 전체 發電原價에서 核燃料週期費가 차지하는 비율은 약 20%에 불과하며 輸入이 불가피한 원광과 농축기술을 해외에 의존하고 나머지 核燃料週期技術을 완전 국산화하게 되면 원자력은 해외의존도가 단지 13% 정도에 불과한 準國產에너지가 된다. 이와는 달리 石炭火力發電의 경우는 연료비가 약 54%나 차지하고 있고 石油火力發電의 경우에는 연료비가 약 71%를 차지하며 이를 모두 외국에서 수입하여야 하므로 發電技術과 工程 전체를 자립한다고 하여도 그 이하로 海外依存도를 줄일 수가 없다.

원자력의 또다른 利點은 使用後燃料를 연료로서 계속 再活用할 수 있다는 점이다. 연료로서 再活用하려면 再處理라는 기술적 공정을 거쳐야 하나 현재 세계적인 核擴散禁止로 기술 및 시설이 엄격히 통제되고 있다. 프랑스, 일본과 같은 원자력기술 先進國이면서 資源貧國인 국가들은 이미 再處理의 商用化를 추진중에 있다.

未來의 에너지로서 原子力

1950년대의 기술적 실증을 거쳐 1960년대에 商用化가 본격화된 原子力發電은 1970년대의 石油波動을 계기로 선진국을 중심으로 본격적으로 추진되기 시작하였다. 그러나 그후 에너지수요의 감소와 TMI, 체르노빌原電 사고의 영향으로 다소 침체되었던게 사실이다.

그러나 經濟性 側面에서의 利點과 함께 점증하는 지구환경 문제에 대한 경각심으로 인해 앞으로 原子力發電은 새롭게 전세계 에너지산업의 舞臺 前面에 등장하게 될 것임이 분명하다. 미국은 최근 原子力發電의 활성화를 촉진할 새로운 에너지법안을 확정하였고, 스웨덴도 1980년에 국민투표로 정했던 2010년까지 스웨덴의 모든 原電閉鎖 기본방침을 재검토하고 있으며, 이탈리아도 지난 1988년에 결정된 원자력 계획 잠정중지 방침을 재검토하고 있다. 뿐만 아니라 인도네시아, 베트남, 중국, 브라질, 중동 및 중남미의 開途國들을 포함한 세계 도처에서 原子力發電에 대한 새로운 관심과 주목이 집중되어 이미 가시적인 계획으로 나타나고 있다. 이에 발맞추어 원자력의 安全性과 經濟性 향상을 위한 기술개발 활동도 국제적인 협력체제 아래서 활발하게 이루어져 改良型 原子爐, 新型 固有安全爐 등의 개발이 추진되고 있다.

금년초에 인류생존을 위한 세계 지식인들의 未來研究團體인 로마클럽은 “第1次地球革命”이라는 보고서에서 인류가 당면한 위기를 극복하기 위하여 원자력을 미래의 에너지로 선택할 것을 강조한 바 있다. 이와 같이 원자력은 化石燃料 資源의 고갈, 環境問題 등 오늘날 인류가 직면하고 있는 갖가지 문제들의 해결을 위한 실마리를 제공할 수 있는 가장 가까이 있는 技術이자 에너지源으로서 기대를 모으고 있다.

우리나라의 原子力政策은 技術自立의 조기 달성과 先進技術開發에 集中해야

우리나라는 현재 9기의 원자력발전소를 운전함으로써 전력생산의 약 50%를 원자력이 맡고 있다. 최근의 전력수요는 1988년부터 지난해까지 4년동안 연간 12.9%의 높은 증가율을 보이고 있으며, 생활수준의 향상과 함께 생활양식이 電力消費 中心的인 樣態로 변하여 감에 따라 전력수요의 증가추세는 앞으로 더욱 가속화될 것으로 보인다. 이에 부응하기 위하여 정부는 2006년까지 18기의 원전을 추가 건설함으로써 原子力發電을 현재의 7.6 GWe(全發電設備容量의 36%)에서 2006년에는 23.2 GWe(全發電設備容量의 약 40%)로 높일 계획을 발표한 바 있다.

우리나라는 1978년 古里原子力發電所의 가동으로 原子力發電을 시작한 이래 1980년대초부터 原電技術自立을 위한 노력을 꾸준히 추진한 결과 현재 重水爐 및 輕水爐 核燃料의 설계·제조기술을 완전 자립하였고 핵연료 국내소요분 전량을 국산핵연료로

충당하고 있으며, 原電設計, 建設技術도 자립단계에 들어와 있다. 그러나 앞으로 선진기술 확보에는 어려움이 예상되고 있다. 세계적으로 原子力發電이 다시 활발하게 추진될 것으로 전망됨에 따라 原子力 先進國들은 知的所有權 보호장치 등으로 기술의 獨占體制를 더욱 강화할 것으로 예상되며, 原子力 核心技術의 移轉은 더욱 기피할 것으로 보인다.

정부는 이러한 인식하에서 原子力技術自立의 조기달성과 原子力技術의 선진화를 도모코자 지난 6월 國家原子力研究開發中·長期計劃을 수립·확정하였다. 中·長期計劃에서는 향후 10년동안 약 2조원을 投入하도록 되어 있으며, 政府主導의 20개 과제에 약 1조2천억원, 産業體(韓國電力) 主導의 14개 과제에 8천억원을 각각 투자하여 次世代原子爐 開發, 高速增殖爐 開發, 核燃料週期技術 開發, 放射性廢棄物處理 處分技術 開發 등을 추진하게 된다. 이러한 계획이 차질없이 추진되어 2000년대 초가 되면 우리나라는 電子力先進國에 진입하게 될 것이며, 原子力發電技術의 自立 및 高度化를 통한 國家에너지 自立基盤이 구축될 것으로 기대된다.