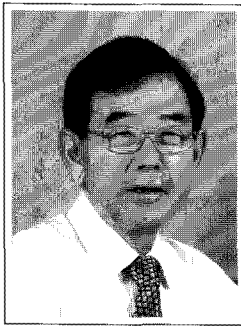




프랑스와 대비한 중국과 인도 원전의 사회 정치적 경제학

이 익 환

KISTI ReSEAT 전문연구위원



한양대 원자력공학과 학사, 석사

현대건설(주) 원자력부장

한국원자력연구소 본부장

한진, 한수원(주) 처장

한국원자력기술(주) 회장

한전원자력연료(주) 사장 역임

IAEA 자문위원

민주평통 자문위원

서론

세계적으로 과거 20년 이상 원자력산업이 정체되 왔는데 이는 TMI 및 체르노빌 원전 사고의 직접적인 영향이며, 세계 연간 전력 증가율은 3%인데 원전 용량 증가는 1.3%에 그쳤다. 1996~2006년간의 1차 에너지 증가는 26%였는데 비해 원자력 용량 증가는 15%에 그쳤다. 신재생 에너지의 기술, 특히 풍력, 태양 에너지의 연평균 증가율은 약 30%로 약진하고 있다.

그러나 화석 연료 가격의 변동성과 CO₂ 배출은 원자력을 다시 부흥시키고 있다고 보아야 할 것이다.

개발 배경으로 볼 때 원자력은 대단히 집약된 에너지 산업이라고 할 수 있다. 22개국에서 총원전의 90%를 가지고 있으며, 미국, 프랑스 및 일본 3개국에서 전 세계 436기의 절반을 보유하고 있다. 그리고 최근에 이르기까지 원전 개발을 위한 자본의 투자가 어려움을 겪고 있다. 또한 미국과 프랑스의 원전 평균 원전 연령은 24년으로 높아지고 있다.

한편 원전 점유율은 2007년 기준 2008년에는 2%로 떨어졌으며 유럽은 더욱 많은 6%로 떨어졌다. 원자력의 다른 면인 사용후핵연료의 영구처분장 확보의 어려움과 폐로 비용의 상승은 여러 국가에서 원자력을 추진하려는 계획을 약화시키고 원인이 되고 있다.

그러나 최근 미국의 전력 회사들은 약 30여기의 신규 원전을 건설하겠다고 발표하였다 아시아에서는 18기의 원전이 건설 중에 있고 추가로 용량이 325,488MW에 해당하는 110기 내지 319기의 원전을 건설하겠다는 계획을 가지고 있다.

원자력을 새롭게 받아들이겠다는 국가도 늘어나 IAEA의 조사에 의하면 60개국이 넘는다. 확실한 추진 의사를 나타내고 있는 이란, 이라크, 북한 등을 포함하여 방글라데시, 벨로루시, 인도네시아, 요르단, 미얀마 등이 또한



의사를 표시하고 있다.

프랑스는 알제리, 모로코 및 UAE와 원자력 기술 이전을 약속하는 등 적극적 사업 개발에 나섰고 미국은 제4세대 원전국제포럼회의를 통해 아르헨티나, 브라질 및 남아공에 수출의 교두보를 마련하고 있다.

이러한 원자력의 확장은 국제 에너지 시장의 믹스를 가져오게 될 것이며 기후 변화 방출에 기여하고 국제 에너지 안보에 기여하게 될 것이다.

이러한 사회, 경제 및 정치적 요인의 복잡한 상호 작용은 원자력 확장의 규모와 업무 분장이 원자력을 수출하려는 국가나 받아들이는 국가 양측에 모두 쉽지 않음을 예측하게 한다.

그래서 사회, 정치 경제학 측면에서 논리적인 체계로 발전하고 있는 프랑스(과거의 소련의 조직, 영국의 조직 및 미국의 조직도 유사함)의 경우를 소개한다. 주목을 끌 수 있는 이 조직은 몇 가지의 특성을 가지고 있는데 경제 개발을 주도할 수 있는 강력한 정부 참여 조직, 국가 에너지 계획의 집중화, 국가 부흥에 기술적 과정을 접목시키는 운동, 정책 결정을 위한 기술 관료적 이데올로기의 영향, 정치적으로나 대중의 논쟁을 최소화시킬 수 있는 조건, 그리고 시민 행동이 원전 확장을 지지하는 영향을 정부가 지켜줄 수 있는 조건 등이다.

프랑스에서의 원자력의 정치 경제학

○ 경제 개발을 주도하기 위해 강력한 중앙 정부의 참여

2차 대전 후 프랑스의 재건은 전쟁으로 유실된 철도, 공장, 건물에 집중되었다. 정부는 제한된 재원으로 다각도의 시설을 복구해야 하는 어려움에 직면하게 되었다.

그 때 적용한 기법이 소위 목표한 경제 발전을 위해 정부가 직접 관여하는 강력한 형태의 국가 개입주의(dirigisme)였다. 정부가 철도와 전력회사에 대해 절대적인 통제 및 관리를 하였다.

그러나 다른 전략적 산업에 대해서는 정부는 산업의 통합과 연구 개발 조직의 노력을 통해 국가 캠페인으로서의 개발에 역점을 두었다.

○ 국가 에너지 계획의 집중화

프랑스의 원자력 계획은 매우 집약화 되어 있다. 1945년 정부는 프랑스형 가스냉각원자로의 개발 목적으로 CEA(Commissariat a l' 'Energie Atomique)를 조직하였다. 모든 연구가 원자력 지식의 독점화가 되어 접근이 금지된 정책 망을 구축, 비밀 통제하에 이 연구소에서 수행되었다.

운전 중인 원자로에서 연구된 결과는 기술의 상업화가 이루어져 정부의 투자 기관인 Framatom에 이전되었다. Framatom은 단독으로 원전 기기를 제조하는 역할을 수행하였다.

프랑스국영전력회사(EDF: Electricite de France)는 59기의 원전을 운전하는 전력 회사이며 2006년에 민영화되었지만 정부가 좌지우지할 수 있도록 주식을 보유하고 있고 전력산업을 독점하고 있다.

EDF와 함께 CEA 및 AREVA(Framatom이 산업체 통합으로 명칭 변경) 등 3개의 공기업이 원자력산업을 이끌고 있다.

○ 국가 부흥에 기술적 개발을 접목하기 위한 운동

프랑스의 원자력 프로그램 개발을 지원하기 위한 주요 촉매제는 첨단 기술 산업을 포함하여 국가 재건에 초점을 맞추어 추진한 전략을 들 수 있다. 이는 산업 정책에서 세계관의 변화를 나타낸 것으로 볼 수 있다.

세계2차대전 이전의 프랑스의 경제는 대부분 가족 단위 중심의 소규모 사업으로 대표되는 저기술 산업인 포도주, 치즈, 향수 및 피혁산업 등을 들 수 있다. 그러나 전후의 프랑스는 정부와 시민 행동 단체가 경제를 부흥하기 위해 하나로 견고하게 뭉쳤던 것이다. 새로운 정부 전략은 기술의 개발은 물론 원자력과 같은 민감한 산업에 대해 논리적인 대응을 하는 것이었다.

○ 정책 결정을 위한 기술 관료적 관념에 의한 영향

프랑스의 기술 재건에 참여한 과학기술자들은 대중의 정책에 대한 강력한 영향에 최선을 다하였다.

기술 르네상스를 촉진하려는 국가에는 기술적으로 타당성을 규명하기 위해 전문가의 필요성을 보여주었다. 시간이 지남에 따라 이러한 기술적 엘리트와 정치가들은 정치적인 과정을 뛰어넘는 더 큰 통제를 얻게 됨을 알게 되었다. 최근 프랑스의 정치적 환경은 다분히 '원자력 정치(nucleocracy)'라는 말이 탄생할 정도이다.

○ 정치적으로 대중의 논쟁을 최소화시킬 수 있는 조건

실제 효율적인 자유 민주주의 시스템에서는 야당과 미디어 매체는 대중의 관심을 반영한 정책이나 프로그램으로부터 여당을 견제하는 역할을 하게 되는 것이다. 그러나 전후 프랑스의 환경은 정부를 견제할 도구가 약했다.

1950~1960년대에 에너지원으로 소개된 원자력은 완벽하게 저가의 에너지를 생산 공급하게 된다. 프랑스의 기술적 르네상스로 값싼 전기를 생산할 수 있다는 매력은 원자력이 국가 재건의 성공의 원동력이 됨을 이해 당사자들에게 확신을 주게 되었다. 1974~1985년간 63기의 원전을 건설하겠다는 포피 두정부의 정책을 의회는 큰 논쟁 없이 통과시켜 주었던 것이다.

○ 원자력에 의해 추진된 르네상스

석유 파동이 일어났던 1970년대 프랑스는 국내 원전의 핵연료봉을 제조하기 위해 식민지 관계에 있던 니제르에서 우라늄을 공급받고 있었다. 정부는 절대 권력의 신(神)이며 정부를 지원하는 EDF와 대형 산업체는 타이탄으로서의 실제 막강한 역할을 수행하였다.

1960년대에 개발해오던 가스냉각원자로를 포기하고 미국의 경수로를 도입하기로 하고 1970년대에 재무성과 EDF는 원자력 확장 계획에 대해 공개적으로 논쟁을 벌이기도 하였다. 대중과 반대자들에 의해 저항이 있기는 했지만 큰 어려움 없이 원전 개발 계획은 추진될 수 있었다.

○ 새로운 체제에 함축된 뜻

언제나 진실이 중요하듯 이상의 6개의 촉진제가 없이 원자력의 확장은 어렵다. 사실 원자력은 다원론, 경쟁성 및 개방성을 요구하고 있는 사회에서 원전 확장 산업은 더 이상 존재하기 어려움을 보여주고 있다. 즉 상대적으로 더 개방되고 정치적으로 분권화되어 있으며 이해 당사자들의 다양성을 우선하는 나라들이 여기에 속한다.

미국의 경우 초기 단계에서는 적극적이고 비공개에 의해 추진되어 성공한 것으로 평가되지만 청문 활동, 소송, 로비 등을 통한 정책 결정 과정이 개방되면서 사정은 달라졌다.

이 6개의 촉진제를 기준으로 다른 국가의 적용에 대해 가능성이 있는지를 중국과 인도의 경우를 통해 확인해 보자.

인도 원자력의 사회 정치적 경제학

인도가 원자력에 투자를 시작한 것은 Tata 연구소를 건립한 1945년이며 인도는 탁월한 물리학자인 Bhabha 박사를 이 연구소의 소장으로 임명하였다.

1948년 초대 대통령인 Nehru는 국회의 연설에서 원자력 개발에 대한 강한 의지를 나타냈고 정부의 자원과 학연구부 장관 하에 원자력위원회를 창설하였다.

1956년 연구용원자로의 운전에 이어 최초의 상용 원전은 1969년에 가동되었다. 현재 6개 부지에 18기의 원전이 운전 중이며 6기가 건설 중이다. 또한 2020년까지 15기의 원전을 추가로 건설할 계획을 가지고 있다.

○ 경제개발을 주도하기 위해 강력한 중앙 정부의 참여

인도의 정책 입안자들은 1950년대의 효과적인 경제 개발을 최대화하기 위해 강력한 연방 계획을 포용하였다. 정부는 경제 정책을 결정하는 데 정부의 통찰력이 직접적으로는 정부 조치를 통해서, 그리고 간접적으로는 정부 공기업을 통해 경제에 확실한 영향을 줄 수 있음을 보여 주었다. 그러한 면에서 인도의



원자력 발전은 정부의 강력한 의지에 의해서 추진되었고 큰 어려움이 없었다.

그러나 1974년 핵무기실험을 강행한 이후 미국, 러시아, 프랑스, 영국, 캐나다 등은 원자력 협력을 단절하여, 외부의 도움 없이 스스로의 힘으로 원전 개발을 추진하는 국가가 되었다.

○ 국가 에너지 계획의 집중화

시작부터 인도의 원자력 프로그램은 중앙 집중화가 되었다. 원자력부(DAE, Department of Atomic Energy) 장관은 국무총리에게 직접 보고하는데 이는 미국, 영국과 비슷하다. 또한 핵연료 원광을 포함하여 핵연료주기를 모두 관장하는 책임을 가지고 있는 연구 조직인 Bhabha 연구소의 기능을 정부가 가지고 있다.

DAE는 '통상 관행에서의 예외적인 이탈'이라는 관점에서 Bhabha를 완전히 통제하고 있다. 원자력 연구는 군사적 협력으로 시작되었고 원자로 관련 일들은 플루토늄 사용과 우라늄 농축으로 집약되었다. DAE는 원전의 설계, 건설, 운전을 책임진 인도원자력공사를 관장하는 책임도 있다. 이는 1962년에 관련 법규를 통합한 인도원자력법에 명시되어 있다.

○ 국가 부흥에 기술적 개발을 접목하기 위한 운동

새내기 상태의 원자력 프로그램은 인도를 부유하게 하고 기술적으로 발전하는 인도 사회의 비전으로 지속적으로 연계되어 왔다. 외부의 도움 없이 자력으로 이를 달성하였다.

당시 인도 경제는 농업에 의해 지배되었고 산업체는 원시적인 상태였다. 1948년 Nehru는 1차 산업혁명을 이용한 국부화의 실패를 기술 부족에 기인한 것으로 평가한 바 있으며, 그는 반드시 기술 역량에 대한 2차 산업 혁명이 올 것으로 예측하였다.

1970년대의 차기 총리 역시 원자력이 가난과 무지에서 인도의 경제를 구출할 수 있는 기본적인 기술이 된다는 입장을 견지하였다.

○ 정책 결정을 위한 기술 관료적 관념에 의한 영향

새로운 기술은 국가 개발과 계획에 매우 접근되어 있으므로 인도 정부의 기획 입안자와 과학자들은 연구 개발이 단기간에 실용 가능하고 우수한 원자력 기술을 달성할 수 있다는 확고한 신념을 갖고 있었다.

캐나다, 미국, 프랑스, 러시아 등이 개발한 가스냉각원자로 내지 경수로 원자로 기술과 차별 나게 인도는 첨단 기술인 고속중식로의 개발이나 토륨원자로 개발의 연구를 수용하였다.

지난 30년간 정부는 3단계 전략의 연구를 추진하고 있는데, 첫 번째는 천연우라늄을 사용한 중수로이며 이어서 사용후핵연료에서 플루토늄을 추출하여 중수로 또는 고속중식로에의 연료로 사용하는 연구를 추진하고 있다. 이어 3단계는 인도에 풍부한 토륨 자원을 활용할 수 있도록 토륨원자로를 상용화시킨다는 것이다.

○ 정치적으로 대중의 논쟁을 최소화시킬 수 있는 조건

인도 정부의 구조는 다수 여당의 통치로, 총리는 정책 결정 권한과 함께 사실상의 실권을 가지고 있다. 원자력 프로그램의 개척 시대에서 다수당인 Bharatiya당은 원자력 발전과 핵무기 개발에 대한 정치적인 반대를 저지하며 원자력 정책을 옹호하였다.

원자력의 연구와 핵무기 개발 및 우주 개발은 서로 연계하였으며 일체 공개되지 않고 추진되었다. 초기 단계에는 원자력 개발이 우주 및 미사일 개발과 함께 같은 범주 내에서 추진된 적이 있었다.

○ 향후 전망

인도의 시민 사회는 원자력 프로그램의 시작에서부터 경험을 같이 해 왔다. 일부 원자력 반대 세력과 공산당 및 일부 학생, 신규 부지 주민들이 최근 인도와 미국의 원자력협정에 대해 반대가 있었지만 크게 어려움을 겪는 것은 아니다.

국가 에너지 계획은 중앙 정부 장관과 주정부의 전력위원회의 권한하에 있다. 원자력은 온실가스 감축 효과에 대한 도전과 새로운 촉진제로서의 역할을 이행해 나가게 될 것이며, 2020년까지 20,000MW의 원전 용량이 추가될 전망이다.

중국 원자력의 사회 정치적 경제학

원자력 개발에 대한 예측이 1953년 중국 5개년 계획에 발의, 포함되었다. 1956년 연구용원자로의 건설에 이어 1964년 경수로에 대한 연구를 착수하였다. 잠수함용의 원자로인 728프로젝트가 정부의 승인을 받았으며, 1972년 상업 원전 개발에 착수하였다.

1985년, CNNC(China National Nuclear Corporation)는 첫 상용 원전의 건설에 착수하였다. 6개 부지에 11기(9,000MW 용량)의 원전이 운전 중이다. 2020년까지 70,000MW, 그리고 10년 후인 2030년까지 160,000MW의 확장 계획을 수립한 바 있다.

○ 경제 개발을 위한 강력한 중앙 정부의 관여

중국은 공산주의로 모든 자산을 국가 소유로 하며 중앙 권력은 수상, 부수상, 국무위원, 장관, 감사원장, 총서기 등으로 구성되는 국무원에 있다. 총리는 국가 주석의 제정에 의하여 전인대에서 선출되며 국무원회의와 상무회의를 소집 주재한다. 국무원은 공산당 정책을 추진하는 책임을 지며 국내 정치, 국방, 경제 개발, 교육, 예산 관리와 관련된 통제권을 가지고 있다.

○ 국가 에너지 계획의 집중화

에너지 관련 책임은 두 기관으로 구분되는데, 보다 많은 책임은 국가발전개혁위원회(NDRC, National Development and Reform Commission)에 있다. NDRC는 국무원 소속으로 댐, 발전소 등 대형 건설을 담당하며 투자를 포함, 신규 발전소 등 에너지 개발을 추진하며 연구 개발 기관도 관리한다.

또 다른 조직은 중국원자력청(CAEA, China Atomic Energy Authority)으로 이 조직은 원전 건

설, 운전은 물론 원자력안전국과 환경청으로부터 안전성보고서, 영향보고서, 권고사항을 보고 받으며 NDRC의 최종 승인을 위해 제출한다.

○ 국가 부흥에 기술적 개발을 접목하기 위한 캠페인

1970~1980년대에 중국은 700억kWh의 전력 공급 부족 현상을 겪었다. 또한 십만 개의 오래된 보일러를 교체한 바 있어 각종 에너지원의 부족으로 고통을 받았다. 따라서 원자력을 수용해야 한다는 분위기가 조성된 것이다.

원자력은 중국의 에너지 공급 부족 현상을 해결하고 경제를 경쟁적으로 끌어올릴 수 있는 수단으로 판단하고 있다. 파키스탄에 소형 원전 1기를 수출한 바 있고 원전의 국내 수요는 물론 해외 수출 산업에도 중점을 두고 있다.

○ 정책 결정에 관한 기술 관료적 관념에 의한 영향

중국의 Mao Zedong 주석의 죽음은 바로 Deng Xiaoping에 의한 리더십의 변화로 이어졌다. Deng은 시장 자유화와 산업화에 근거를 두고 경제 부흥 계획을 추진하였는데 초기 단계는 농업 집단화, 사유 사업의 자유화, 공기업의 민영화 및 외국 자본에 의해 운영될 수 있는 경제특구의 운영이었다. 개혁은 기술 개발에 근거한 구조 조정이었으며 중국 경제를 부흥시킬 목적이었다.

○ 대중의 논쟁을 최소화시킬 수 있는 조건

중국에는 수없이 많은 시민 활동이 있지만 반대 단체로 인해 원자력 개발이 중지될 수 없다. Daya Bay 원전 건설시에 약간의 반대자가 있었지만 관료들은 이들을 구금하고 체포하였다.

이와 관련, 북경에서 백만 명 이상의 반대 서명이 있었으나 원자력산업장관은 비과학적인 반대로 Daya Bay 발전소를 정지하지 않을 것임을 정부 성명서로 발표하고 이를 저지한 바 있다.



○ 향후 전망

중국의 에너지 프로그램은 착수 단계부터 중앙 정부의 통제를 전제로 계획은 중앙에서, 사업 추진은 지방 중심으로 하는 방향으로 가닥을 잡았다. 지방정부 공권력은 지방자치체 내에서 경제와 사회 개발에 더 많은 부분을 장악하고 있어 오히려 신규 원전 부지를 확보하는 데 시민 단체로부터 도움을 받고 있다.

요약 및 결론

프랑스의 원자력 개발 배경은 원자력을 개발하려는 정부가 반대 세력, 논쟁 등을 최소화하고 낮은 투명성과 책임을 촉진하려는 정치적 시스템에 근접되어 있다고 할 수 있다.

프랑스와 인도, 중국을 비교해보면 비록 사회 정치 메커니즘이 외형상으로는 다르지만 핵심은 비슷하다고 할 수 있고 다음과 같이 3가지 결론을 내릴 수 있다.

첫째는 어떤 촉진제가 특별히 정치 문제에, 때로는 사회 문제에, 그리고 경제 문제에 더 연관되는 것 같지만, 결국은 그 촉진제는 사회, 정치, 경제의 영향으로 귀결된다는 것이다.

둘째는 각 나라에서 촉진제를 다르게 사용하였다 하더라도 실제 사용한 전략의 핵심은 대동소이하다는 것이다.

셋째는 분류된 이러한 촉진제들이 프랑스의 원자력 확산 전도 역할을 하였으며, 이는 인도와 중국의 원자력 프로그램이 도입에서도 마찬가지로 역할을 하고 있다는 것이다.

인도와 중국의 에너지 정책과 관련된 새로운 영향은 기후변화 완화를 위한 대안으로 원자력의 매력을 들 수 있다. 어떻게 새롭게 출현되고 있는 원자력 르네상스는 사회, 정치 경제 여건에 좌우될 것이다. 촉진제 등 여러 여건을 만족하는 국가는 원자력을 수용할 수 있을 것이며 국가별로 사정이 따라 특성을 살려야 할 것이다.

원자력 프로그램을 시작한 미국, 영국, 프랑스, 캐나다 등 선진국은 초기 단계에는 정부의 중앙 집중에

의해 추진하였지만, 시장 경제의 원리에 근거하여 프랑스, 러시아 등 일부를 제외하고 대부분의 국가가 원자력산업을 자유화 내지 민영화하였다.

프랑스는 정권이 바뀌면서 민영화가 일부 되었지만 아직도 초기와 마찬가지로 강력한 정부의 통제하에 원자력산업이 추진되고 있다. 프랑스의 원자력 확산 정책에 접목된 6가지의 촉진제는 정부와 정부가 투자한 공기업의 강력한 관리로 이어졌다는 것으로 요약될 수 있는데, 이는 마치 그리스신화의 '절대 권력을 가진 신과 힘이 강한 타이탄'의 이야기와 같이 정부는 신이고 정부 기관인 전력 회사 EDF, 연구 기관인 CEA, 그리고 설계 및 기기 제조 회사인 AREVA는 타이탄으로 막강한 권한으로 원자력을 추진하고 있는 것이다.

이러한 관점에서 향후 세계 원전 확장의 주류가 될 두 국가, 즉 인도와 중국의 경우를 프랑스와 비교해본 경우는 매우 흥미롭다고 하겠다. 강력한 정부의 중앙 통제, 국가 에너지 계획의 집중화, 국가 부흥에 기술적 개발을 접목하기 위한 운동, 기술 관료의 관념에 의한 영향, 홍보 및 국민 이해 등의 여러 촉진제가 외형적으로는 접근이 그 나라마다 다르지만 내용의 핵심은 대동소이하다는 것이다.

과거와 달리 현재 원자력의 확산 성공 여부는 여러 가지 요건이 있지만 가장 중요한 것은 정부의 관심과 강력한 정부의 통제 및 관리가 중요하다고 본다. 예를 들면 신규 원전을 건설하기 위해서는 막대한 초기 투자 금액이 필요하지만 전력 회사를 민영화시킨 국가에서는 막대한 초기 투자 금액을 효과적으로 확보한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 미국에서도 새로이 제정된 에너지정책법(2005년 발효)에 따라 신규 원전의 건설시에 사업자가 용자를 받을 수 있는 길을 열기도 하였다.

우리나라의 경우도 이상 논의된 촉진제가 상당수 적용되고 있다고 보나 원자력산업을 국내는 물론 해외 수출 동력 산업으로 추진하려는 정부 정책 당국과 원자력 사업자가 참고하면 좋을 자료라고 판단된다.

<출처> : Benjamin K. Sovacool, "The socio-political economy of nuclear energy in China and India", Energy, 35, 2010, pp.3803-3813