

'93 한국원자력연구소 SYMPOSIUM

동북 아시아의 원자력정세와 협력전망

1993년 6월 25일 / 서울상공회의소

핵확산금지조약과 원자력의 평화적이용

W. L. Wilkinson

영국원자력산업협회의 회장

한국의 「손빼도 마주쳐야 소리가 난다」라는 속담과 같이 국가간 건설적인 결과를 만드는 것은 바로 국가간의 진실한 협력 뿐이다. 오늘 우리는 원자력 에너지에 대하여 논의하고 있으며, 핵확산금지조약(NPT)하에서 진행되는 국가간의 공동노력만이 민간차원의 원자력 이용협력의 일정을 단축시키는 유일한 방법이라는 점을 알리고자 한다.

핵확산금지조약이 요구하는 조건에 의해서만 이해의 상충이나 딜레마에 빠지지 않고 평화적인 목적을 위한 원자력의 확산이 완전하게 상호 양립할 수 있는 것이다. 사실 원자력산업의 보급이 핵확산의 시비를 제공하지 않고 진행되는 데는 바로 핵확산금지조약의 체결이 있었기 때문이라는 점을 상기하며 이 조약의 내용에 대하여 생각해 보기로 한다.

핵확산금지조약은 그것에 서명

한 모든 국가들에게 평화적 목적을 위해 원자력을 개발하고 사용하는 것을 허용하고 있는 동시에 자국 내의 모든 비 군사적인 원자력시설에 대해 안전보장조치를 요구할 수 있는 풍토를 제공하고 있다. 나아가 원자력의 기술을 더욱 향상시키기 위한 국가간의 공동노력을 요구하기까지 한다.

그러므로 핵확산금지조약은 원자력산업의 발전과 보급을 가로막기 위한 협약이 아니라 모든 국가들에게 원자력을 평화적으로 이용할 수 있는 권리를 부여하고 동시에 지구의 안전을 향상시키기 위한 것이라 할 수 있다.

우리는 잠시 왜 많은 국가들이 계속해서 원자력을 선택하는가에 대하여 생각해 볼 필요가 있다.

이는 먼저 원자력발전소가 건설을 위한 투자 후에는 전력생산 원가에서 연료가 차지하는 비용이 매우 적다는 점과, 적은 양의

우리함으로써 많은 양의 전기를 생산한다는 점에서 부존자원이 빈약한 국가들에게는 매우 매력적인 자원이기 때문이다. 또한 국제정세에 따라 매우 가변적인 다른 에너지원에 비하여 원자력은 가격과 수급상의 불안정에 대한 불안이 덜한 에너지원이기 때문이기도 하다.

나아가 탄소연료자원이 풍부하며 다양한 자원을 보유하고 있는 영국이나 최근의 인도네시아 같은 국가들도 균형을 이룬 에너지 공급원을 확보하기 위하여 원자력발전 시설을 갖추는 것이 필수적이라고 생각하기에 이르렀다.

그래서 개발도상국이나 선진국을 가릴 것이 없이 지금까지의 추세와 마찬가지로 앞으로도 계속해서 원자력의 혜택의 폭을 확대시켜 나가는 길을 선택하게 될 것이며, 오늘날 전 세계에 걸쳐있는 원자력의 사용일정을 수립하게 될 것이다. 이것은 그 국가가 발전해 가면서 어느 단계에 이르러서는 불가피하게 원자연료 사이클 내의 어떤 선택을 하게끔 만들고 있다. 이 선택과 결정은 무시되거나 피할 수 없는 것이며 이 글에서는 그 필요성에 대하여 논의해 보기로 한다.

원자력을 개발하기 시작한 선진국인 미국이나 영국에서는 초창기에 원자력발전설비를 건설하면서 거의 동시에 원자연료 생산과 사용후연료의 관리를 위한 원자연료 사이클 시설을 갖추어

나갔다. 그러나 한국이나 일본과 같은 후발국가들은 완벽한 원자로 설계와 원자연료 사이클을 도입함으로써 원자력발전을 시작할 수 있었다.

선행핵주기(Front End)에 대한 필요성은 처음에는 가장 요긴한 것이었으나 기술적으로는 가장 손쉽게 해결될 수 있는 것이다. 선행핵주기에 들어있는 과정들을 살펴보면 농축과정을 빼놓고는 비교적 단순하다. 핵확산에 관한 한 원자연료 사이클 내 선행핵주기에서의 채광, 전환, 연료 성형 단계는 실질적인 우려를 전혀 일으키고 있지 않다.

그러나 농축과정 만큼은 고농도의 농축우라늄이 핵무기의 원료로 사용될 수 있는 물질이라는 사실 때문에 항상 주의를 집중시키는 대상이 된다. 그러므로 새로운 농축시설을 개발하는 어느 나라도 정밀조사의 대상이 되는 것이다.

그러나 핵확산금지조약(NPT) 안에서 농축시설을 운영하는 것은 IAEA로 하여금 그곳에 더욱 고도의 농축을 위한 비밀스러운 진전이 있지 않다는 것을 증명할 수 있게 해주며 농축시설 운영자에게는 자기가 책임있게 처신하고 있다는 것을 전 세계에 증명할 수 있도록 해준다.

핵확산금지조약(NPT) 밖에서 농축시설을 운영하고자 하는 어떤 정부나 시설 운영자에게도 전 세계에서는 상업적인 목적을 즉

각 배제하게 될 것이다. 따라서 농축시설을 책임있게 운영하는 데 있어서의 유일한 방법은 핵확산금지조약(NPT) 내의 잘 규제된 보호장치 하에서 진행하는 것뿐이며, 몇몇 국가들이 이 사실을 지난 수년간 증명해 보였다.

핵확산금지조약에 가입하지 않았거나 가입은 했어도 IAEA의 사찰을 거부해 온 국가들은 항상 농축시설에 대해 의심과 문제를 유발시켜 왔다. 그것은 우리로 하여금 원자연료 사이클의 재처리 과정과 사용후연료 관리에 대한 관심을 집중하게 만들고 있다.

예를 들어 우리와 같은 기초공산품의 재활용은 한번 사용하고 버리는 것과 비교해서 겨우 10%의 에너지절약효과를 볼 수 있으나 이 재활용의 필요성에 대해서는 광범위하게 받아들여지고 있는 실정이다. 이에 비하면 사용후연료에서 생성되는 우라늄과 플루토늄을 재활용함으로써 얻어지는 에너지는 재래식 열중성자증식로에서는 양 30% 정도이고 고속증식로에서는 600%까지 될 수 있다.

플루토늄과 우라늄을 재활용하는 것은 중대한 혜택을 많이 가져다 준다. 첫째, 우라늄 채광의 필요성을 감소시키고, 채광 과정에서의 나타나는 부산물을 줄여 주어 환경적인 이득을 가져다 준다. 농축의 필요성과 부수적으로 나타나는 폐기물 생성 또한 저감시켜 준다.

둘째, 재활용 우라늄은 재농축되는 즉시 현재 운영중인 발전소에서 사용될 수 있으며, 또는 재생된 플루토늄에서 만들어지는 혼합산화물연료 형태로 기존 발전소에서 사용할 수 있다. 고속증식로와 플루토늄 연소 원자로에서는 플루토늄을 직접 연료로 사용할 수 있으며, 100% 혼합산화물연료를 사용하는 발전소의 건설도 상정할 수 있다. 부수적으로 이러한 발전소들은 수년간에 걸친 농축으로 생성된 우라늄 부산물들을 소모하는 데 도움이 될 것이다.

셋째, 이것은 생존과 관계된 문제로서 재활용은 한 국가의 에너지 자급률을 훨씬 높여주며 가격 변동과 우라늄을 포함한 수입에너지 확보의 어려움을 해소시켜 줄 것이다.

이제는 영국을 포함한 많은 국가들이 사용후연료를 재처리하는데 있어서 오랜 경험과 역사를 축적하게 되었다. 프랑스와 영국이 이 재처리기술을 다른 국가들에게 상업적으로 제공하고 있다. 일본에서는 새로운 재처리공장이 건설되고 있다. 그러나 이러한 재활용의 잠재적 이득에도 불구하고 많은 사람들은 사용후연료를 골칫거리로 간주하고 있는 경우가 많다.

연료사이클 Back End 과정을 다루는 일관된 정책이 부재하는 상황에서의 원자력발전은 많은 의문점을 발생시키고 있다. 공공

기관들과 국가들이 사용후연료를 취급하는 데 필요한 정책을 공식화하기 위한 노력을 전개하는 것이 그 이유이다.

현실적으로는 직접처분과 재활용이라는 두가지 정책대안이 있다. 우리의 임무가 핵확산금지 문제에 귀결되어 있기 때문에 이 두가지의 가능성을 모두 검토해 보아야 한다.

자원의 보전에 관한 생각을 버릴 때 직접처분기술은 「연소된 연료를 어떻게 재처리 하느냐」하는 문제를 없애주는 장점을 갖고 있는 것처럼 보이기 때문에 표면적으로는 매우 매력적인 방법이 된다. 그러나 이와 같은 생각은 금물이다.

직접처분방식은 아직도 안전성이 판명되지 않은 방법이며 우리 후손들에게 덜 사용되어 잠재적으로 전략적인 핵물질 덩어리를 유산으로 물려주는 셈이 된다. 이러한 직접처분장소에 핵물질을 처분하는 사업자들은 처분한 핵물질이 자신들의 관리하에 있을 때에는 다른 목적에 전용되지 않을 것이라는 점을 증명하기 위하여 모든 수단을 다 동원할 것이지만 오랜 시간이 경과한 후에 무슨 일이 발생할지는 어느 누구도 장담할 수 없는 일이다.

그러나 반대로 대규모 재처리 공장과 플루토늄 저장고를 안전보장조치 할 수 있는 기술은 현존하고 있으며 재활용이 가능한 전략 핵물질의 재고를 줄여갈 것

이다. 그러므로 귀중한 핵물질을 원자연료 사이클 속으로 재 투입시킬 수 있는 부수적인 이득을 갖고 있는 안전하고 확실한 방법을 추구하는 것이 현명한 방법이라고 생각한다.

본론적으로 거대한 원자력 프로그램을 갖고 있으면서 연료사이클에 대한 정책이 없는 국가는 생각할 수 없는 일이다.

원자력계는 매우 긴밀한 유대관계를 형성하면서 많은 국가들과 원자력산업계가 서로 협력하고 정보를 공유하고 있다. 많은 국가들이 공식적으로 정부 대 정부간의 연결고리를 구축하고 있으며 국경을 초월한 상업적인 관계가 유지되고 있다.

이러한 연결관계를 이용한다면 원자연료 사이클의 선택에 대한 검토를 할 수 있으며 전 세계적으로 가장 훌륭한 경험을 소유할 수 있을 것이다. 이 검토에 대한 결과를 예상하건대 「농축과 재처리는 매우 복잡한 기술을 요하며 공장의 시설은 매우 대단위 규모일 때 비로소 존재의 가치가 보장된다」는 것이다.

더구나 이러한 것들은 핵확산 차원에서 볼 때 원자연료 사이클의 민감한 부분이다. 그러므로 그러한 공장들을 거의 갖지 않는 것과 현 상황에서 그러한 시설들이 안전하게 보장조치 되고 있다는 것을 입증하는 것이 바람직하다. 농축과 재처리기술은 국가간에 제공되고 있으며 시장확보

를 위한 경쟁은 매우 치열하다. 이러한 상황에서 고객의 이익은 보장될 수밖에 없다.

현존하는 재처리시설에 대하여 IAEA 자체의 LASCAR 보고서는 「엄격한 안전보장조치 장치와 COGEMA社의 UP3 혹은 BNF社의 THORP와 같은 대규모 재처리시설 사이에는 어떠한 상호호순의 관계가 없다」는 결론을 내리고 있다. Eurodif社와 URENCO社의 농축시설도 똑 같다.

많은 국가들이 원자력시설을 그들 국가의 전력생산 요소의 필수불가결한 것으로 간주하는 경향이 늘고 있다. 그러나 원자력발전과 관련된 원자연료 사이클 활동의 전 과정은 산업행위의 한 과정일지라도 적절한 통제를 받아야 한다. 또한 그들이 의무를 다하기 위해서는 충분한 기술력이 있는 선진국가들에 의해서 용이하게 완성될 수 있다.

지구의 자원은 한정되어 있으며 우리는 당연히 가능한 한 재 활용을 해야 한다. 이는 핵확산금지조약 안에서 행해져야만 정당한 활동인 것이다. 핵확산금지조약과 민간차원의 원자력발전은 평화스럽고 경제적인 번영을 이룩하는 세계를 창조해 나가기 위하여 서로 협력할 수 있을 것이다. 따라서 원자력의 평화적 이용과 핵확산금지조약과의 사이에는 어떠한 딜레마도 존재하지 않는다고 본다.