

사용후원전연료의 재처리

姜 昌 淳

서울대학교 原子核工學科 教授

머릿말

우리나라는 원자력발전의 지속적인 증가로 사용후원전연료의 발생량이 계속 증가하고 있으며, 이에 따라 발전소내 저장능력이 문제점으로 대두되고 있다.

특히 중장기 전원개발계획이 확정되어 노형전략이 어느 정도 정립되면서, 사용후원전연료에 대한 관리방안의 정립이 매우 시급한 상황에 놓이게 되었다.

사용후원전연료의 관리는 두 가지 측면에서 검토되어야 한다고 본다. 최종처분해야 할 원자력폐기물이라는 측면 뿐만 아니라, 미래의 귀중한 에너지자원이라는 측면에서 검토되어야 할 것이다.

그러므로 사용후원전연료 관리방안의 결정은 노형전략은 물론, 원자력폐기물 처분방안을 포함한 원전연료주기 전반에 걸쳐서 그 전략이 연계되어, 이에 따른 적절한 추진대책이 제시되어야 할 것이다.

사용후원전연료 관리정책 현황

사용후원전연료 관리에 대한 우리나라의 현 정책은 매우 혼란을 야기하고 있다. 기본정책의 방침은 수차례에 걸쳐서 원자력위원회에서 이미 의결된 바 있다.

1988년 제220차 원자력위원회에서는 재처리 또는 영구처분에 관한 국가정책이 결정될 때까지 사용후원전연료를 중간저장한다는 원칙이 결정되었고, 제221차 원자력위원회에서는 사용후원전연료를 국가가 종합관리하며, 3,000톤 규모의 중간저장시설을 1997년까지 습식 방법으로 건설하기를 의결하였다.

그후 1994년 12월 22일 제236차 원자력위원회에서는 경기도 용진군 덕적면 굴업도를 원자력폐기물 관리시

설입지로 선정하여 부지 문제가 해결되었다.

한편 1991년의 한반도비핵화선언에서는 국내에 재처리시설을 보유하지 않겠다고 발표하였고, 이에 따라 국내에서 사용후원전연료를 재처리하는 것은 불가능하게 되었다.

이를 모두 종합해 보면 현재 우리나라 사용후원전연료 관리에 관한 정책은 임시중간저장 정책과 한반도비핵화선언이 있다. 그러나 최근 발간된 국가장기원자력정책방안에 의하면 노형전략으로 2025년경에 고속로를 도입하는 것으로 되어 있다. 그리고 지금까지 수행된 여러 정책연구에서도 우라늄의 이용효율 확대라는 측면에서 고속로의 개발은 필연적이라고 제안하고 있다.

또한 원자력폐기물처분 전략연구에서는, 사용후원전연료의 관리는 최종처분되는 원자력폐기물량을 최소화한다는 측면에서 정책이 수립되어야 한다고 언급하고 있다.

그러므로 고속로 개발과 최종처분 폐기물량 최소화를 전제로 한다면, 사용후원전연료를 재처리해야 한다는 결론이 나온다.

그렇다면 결국 사용후원전연료 관리정책은, 장기적으로는 재처리 정책이 추진되더라도, 현재는 당분간 임시저장시설에 보관하며, 한반도비핵화선언 준수에 따라 국내 재처리는 안된다고 귀결되는 것이다.

외국의 동향

원자력을 추진하고 있는 선진국들은 사용후원전연료를 재처리할 것인지, 또는 영구처분할 것인지, 둘 중에 어느 한가지 정책을 명확하게 수립하고 있으며, 그리고 수립된 정책에 따라 신념을 갖고 사용후원전연료 관리방

안을 강구하고 있는 것이 특징이라 하겠다.

그러나 개발도상국의 경우는 그렇지 않고 애매모호하다. 미국은 1977년 카터 행정부에 의해 상업용 재처리 중단정책이 결정된 후 사용후원전연료를 재처리하지 않고 직접 영구처분하는 것을 기본방침으로 하고 있다.

국토면적이 넓어서 영구처분장의 확보가 상대적으로 용이하고, 우라늄 및 기타 화석연료 자원이 풍부하므로 재처리를 통한 사용후원전연료의 재활용 필요성이 극히 적다는 국가적 특수성에서 기인한 것으로 판단된다.

캐나다도 미국의 경우와 마찬가지로 사용후원전연료의 영구처분정책을 채택하고 있다. 캐나다는 풍부한 화석연료자원과 넓은 국토를 가지고 있으며, 천연우라늄을 사용하는 가압중수로를 채택하고 있으므로 사용후원전연료를 재처리하는 것은 경제성이 없다고 판단하고 있다.

영국과 프랑스는 반대로 재처리 정책을 채택하여 활발하게 추진하고 있으며, 현재 영국은 BNFL, 프랑스는 COGEMA를 통해서 상업적인 재처리 서비스를 제공하고 있다. 사용후원전연료 100% 재처리를 기본정책으로 하고 있으며, 고준위 원자력폐기물은 지하 심층처분하는 방안을 채택하고 있다.

일본도 재처리를 전제로 한 정책을 명확하게 표방하고 있으며, 사용후원전연료로부터 우라늄 및 플루토늄을 회수하여 고속로는 물론 경수로에도 이용하기 위한 노력이 진행중이고, 최종처분할 원자력폐기물의 양을 최소화하는 처분기술을 개발하고 있다.

맺는 말

그렇다면 우리나라는 사용후원전연료 관리를 위해 어떠한 정책을 펴 나가야 할까?

우선 정책을 명확히 해야 할 것이다. 장기적으로 재처리 정책을 선택할 것인가, 혹은 영구처분 정책을 선택할 것인가를 확실히 해야 한다.

장기정책이 일단 결정되면 무엇보다도 우선해서 이 정책을 국가정책으로 명확히 천명하는 것이 중요하다.

그리고 이 결정된 정책을 효율적으로 추진하기 위해

이에 따른 체계적인 세부 추진계획을 세워, 이 계획을 차근차근히, 그리고 일사불란하게 밀고 나가야 할 것이다. 우물쭈물하는 미온적 태도(Wait-and-see attitude)는 문제해결에 조금도 도움이 되지 않는다. 선진국의 지혜를 배울 때라고 생각한다. 우리나라는 에너지 자원이 매우 빈곤하여 그 대부분을 수입에 의존하고 있다.

따라서 국가 에너지 독립성 향상을 위한 일환으로 사용후원전연료가 함유하고 있는 우라늄과 플루토늄을 재활용함으로써 에너지자원을 효율적으로 이용하는 것이 필요하다고 본다.

그러나 무엇보다도 장반감기 핵종이 포함된 최종처분할 원자력폐기물의 양을 최소화 하는 것이 중요하다.

제한된 작은 국토를 효율적으로 이용한다는 환경보전 측면에서, 최종처분할 원자력폐기물의 양을 줄이는 것은 경제성에 우선한다고 하겠다. 따라서 경수로는 물론 중수로의 사용후원전연료도 모두 직접 영구처분보다는 재처리하는 정책을 권고하고 싶다.

이 재처리 정책 구현을 위해, 고속로가 실현되는 날까지 경수로와 중수로에 혼합원전연료의 사용을 단계적으로 추진하며, 특히 중수로에 경수로의 사용후원전연료에서 얻어지는 우라늄 및 플루토늄을 이용하는 탄핵원전연료주기의 추진은 순리일 것이다.

그러나 재처리는 국제적으로 상호연계가 심한 예민한 기술이므로 원자력의 평화적 이용에 대한 국제 신뢰성을 확보하지 않으면 안된다.

우리의 핵투명성을 입증할 수 있도록 국제협력 및 국제 공동개발과 같은 접근방법을 선택할 수도 있을 것이다.

해외 위탁재처리를 통한 연료자원의 부분적 재활용이나, 핵무기 전용의 위험이 없는 경·중수로연계 원전연료주기 개발 등은 핵투명성을 보장하면서 그 추진이 당장 가능하다고 본다.

새해에는 사용후원전연료 관리방안을 강구하는 적극적인 일환으로, 현존 경수로에 혼합원전연료 도입을 시도함으로써, 재처리 정책에 한발짝 다가서는 것이 어떨까?