

다국가 시나리오를 포함하는 사용후 핵연료 관리(저장, 재처리, 처분)의 전략

김성호, 오원진*, 박원재**

(주)시스테미아 지앤이, 대전 유성구 도룡동 399-8

한국원자력연구원, 대전 유성구 대덕대로 1045

*경북대학교, 환경공학과, 대구 북구 산격동 1370

**한국원자력안전기술원, 대전 유성구 사서함 114

well48@hanmir.com

요약

지속가능 에너지원인 원자력은 또한 글로벌 에너지원의 특성을 갖추고 있다. 핵연료는 원자로에 장전되는 신규 핵연료를 구성하고 있는 우라늄 채광 단계에서부터 연소 후에 발생하는 사용후 핵연료(SNF 또는 SF) 관리 단계에 이르는 전과정에 걸쳐 핵연료 사이클로 파악되고 있다. 이러한 전과정 관점에서 볼 때, 핵연료 사이클에 관여하는 이해관계자는 자국뿐만 아니라 다국가(multination)를 포함하고 있다. 특히, 후행 핵연료 사이클인 사용후 핵연료의 저장, 처리, 처분 단계에서는 다국가 시나리오를 배제하지 않는 사용후 핵연료 관리 전략의 도입이 고려될 수 있다. 여기서 다국가는 접경 국가, 인접 국가, 핵연료 공급 국가, 재처리 제공 국가, 재처리 위탁 국가, SNF 통과 허용 국가, SNF 저장 부지 제공 국가, SNF 향후 이용 국가 등이 될 수 있다 [김성호 2006].

현재 우리나라에서는 여러 국가로부터 수입되고 있는 신규 핵연료 물질을 연소시켜 나온 사용후 핵연료를 부지내에 임시 저장하고 있다. 사용후 핵연료 발생량의 추산에 따르면, 2016년쯤에 현재 임시 저장 용량이 포화될 예정이다. 이러한 상황에서 다국가 시나리오를 포함한 관리 전략은 다국가 시나리오를 배제한 관리 전략과 다각적인 측면에서 비교 검토될 필요성이 있다.

사용후 핵연료의 영구 처분장 부지 확보를 해결하기 위한 선형 단계로 공론화 단계가 지금 준비되고 있다. 예컨대, 단기 공론화 관리 방안의 하나로 비록 소극적인 입장이지만 타국 위탁 재처리 방식이 고려되고 있다 [KRS 2009].

이 연구에서는 단기적인 사용후 핵연료 관리 전략으로 여러 가지 다국가 수준의 저장, 처리, 처분 방식을 바탕으로 다국가 시나리오들을 제안하려고 한다. 이를 다국가 시나리오를 포함한 관리 전략은 현재 다국가 시나리오를 배제한 국내 사용후 핵연료 처분장 부지 선정이 정치적/사회적 수용성 문제로 어려운 상황에 처할 경우에 해결책을 찾는 데에 기여하리라 본다.

또한, 부지 선정 단계에서 바라지 않는 난항이 나타나는 경우에 국가 차원의 한 대비책으로 다음을 제안한다: 한편으로는 자국 저장 시설이 추진되면서, 다른 편으로는 타국 저장 부지를 확보하는 전략이 검토되어야 한다. 이러한 이중 노선(dual track) 전략은 여러 유럽 국가에서 이미 고려되고 있는 방안이다 [Greenpeace 2005].

다양한 다국성 정도(a degree of multinationality)의 저장, 처리, 처분 방식을 연결하는 가능한 다국가 시나리오 구조가 Fig.1에 제시되어 있다.

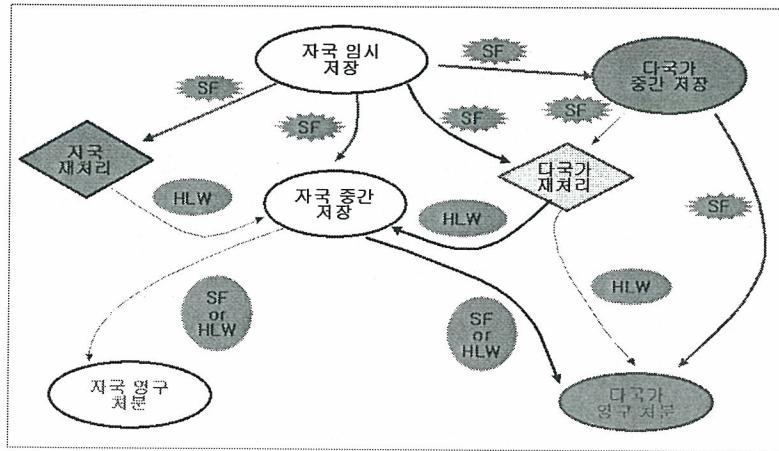


Figure 1: 다국가 시나리오의 구조

다국가 시나리오를 구성하는 기본 요소는 다음과 같다: 1) 자국 임시 저장; 2) 자국 재처리; 3) 자국 중간 저장; 4) 자국 영구 처분; 5) 다국가 중간 저장; 6) 다국가 재처리; 7) 다국가 영구 처분. 이들 기본 요소들을 다국성 정도에 따라 결합하면 다양한 다국가 시나리오들이 얻어진다. 이들을 포함한 SNF 관리 전략은 크게는 1) 다국가 재처리 전략, 2) 다국가 저장 및 재처리 전략, 또는 3) 다국가 처분 전략 등으로 분류될 수 있다.

참고문헌

- KRS (2009): 사용후 핵연료 단기 관리 방안에 대한 원자력계 의견수렴, KRS/RR-092, 한국방사성폐기물학회(KRS), 검토본.
- 김성호 (2006): 기술적, 경제적, 제도적인 측면에서 살펴본 사용후 핵연료의 지역 저장 시설, KISTI 보고서.
- Greenpeace (2005): The real face of the IAEA's multilateral nuclear approaches: The proliferation of nuclear weapon material & environmental contamination. Greenpeace, September 2005.