

해외 주요국의 방사성폐기물관리 전담기관 운영현황

권은하, 고원일, 이호희, 박병홍, 최병일*, 이재학*, 김기진*

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

*한국방사성폐기물관리공단, 경기도 용인시 기흥구 중동 848-2 미주타운

kwoneh@kaeri.re.kr

1. 서론

현재 우리나라를 포함, 총 29개국에서 원자력발전소(이하 원전)를 운영 중이며, 그 발전량은 전 세계 전력생산량의 약 40%를 차지한다. 원전을 운영하는 국가는 여기서 발생하는 “사용후핵연료와 방사성폐기물”(혹은 방폐물)을 보다 안전하고 효율적으로 관리하기 위하여 여러 다양한 방법을 모색하게 되는데, 관련 법적 체제의 구축과 관리 전담기관의 설립은 모든 국가가 취하는 그 첫 번째 단계이다. 우리나라도 지난 2008년 3월 “방사성폐기물관리법”을 제정하고 이에 근거, 2009년 1월 한국방사성폐기물관리공단(이하 방폐공단)을 설립하였다.

그러나, 관리전담기관으로서의 경험이 아직 2년도 채 되지 않은 만큼, 방폐공단의 관리사업 추진 체계는 아직 미비하다. 향후 방폐공단의 역할과 업무범위를 명확하게 규정하고, 그 이행체계를 갖추어 나가는 데 활용하기 위하여 본 연구에서는 미국을 비롯한 해외 주요 원자력발전국의 방폐물관리 전담기관의 운영현황에 대하여 조사·분석하였다.

2. 각국의 방폐물관리 전담기관 운영현황

미국에서는 1982년 제정된 방사성폐기물정책법(Nuclear Waste Policy Act; NWPA)에 의거, 연방정부가 사용후핵연료와 고준위폐기물의 최종처분의 책임을 진다. 에너지부(DOE) 내의 민간방사성폐기물관리국(Office of Civilian Radioactive Waste Management; OCRWM)이 그 처분사업의 이행주체로서 네바다주의 유카마운틴에 심지층처분장의 건설을 추진하여 왔다. 그러나, 2008년 오바마 정부가 출범하면서 유카마운틴 처분장의 건설을 유보하였고, 결국 2010년 3월 원자력규제위원회(Nuclear Regulatory Commission; NRC)에 제출한 관련 건설인가 신청서를 철회하였다. 이로써 유카마운틴 프로젝트는 중단되었고, OCRWM은 해

체되었다. OCRWM의 모든 업무는 DOE 내의 에너지국(Office of Nuclear Energy)으로 이관될 예정이다.

스웨덴에서는 1984년의 원자력활동법(The Act (1984:3) on Nuclear Activities)에 의하여 사용후핵연료와 방사성폐기물의 관리책임이 사업자에게 부과되어 있는 바, 4개의 전력회사가 공동출자하여 스웨덴 핵연료·폐기물관리회사(Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co.; SKB)를 설립하였다. 중·저준위 방사성폐기물 처분시설, 사용후핵연료 중간저장시설, 사용후핵연료 및 고준위폐기물 처분시설의 건설 및 운영을 책임지고 있으며, 지난 2009년 3월 최종처분부지로서 외스트하마르(Östhammar) 지자체의 포스마크(Forsmark)를 선정한 바 있다. 2010년 말까지 건설허가를 신청할 예정이다.

스위스에서는 사용후핵연료와 방사성폐기물에 대한 그 법적 소유권이 실제 폐기물발생자인 사업자에게 있으며, 그 관리책임 또한 사업자가 진다. 그러나, 비원전폐기물의 경우에는 이에 대한 저장·처리·처분의 책임을 정부에 부과하고 있는 바, 정부는 전력회사와 공동으로 방사성폐기물관리공동조합(National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste; Nagra)을 설립하였다. Nagra는 사용후핵연료(폐기물로 간주하는 경우)와 방사성폐기물의 최종처분을 책임지며, 그의 사용후핵연료의 저장·처리 및 운반의 책임은 모두 사업자에게 있다.

영국에서는 모든 방사성폐기물의 관리책임은 실제 폐기물발생자인 사업자가 진다. 다만, 1) 1940-60년대 건설된 정부소유의 원자력시설에서 발생하는 사용후핵연료 및 방사성폐기물과 2) 재처리와 관련하여 발생하는 고준위폐기물에 대해서는 그 책임을 정부에 부과하고 있는 바, 처분사업의 이행주체는 2005년에 설립된 원자력해체국(Nuclear Decommissioning Authority; NDA)이다.

일본은 2000년에 제정된 “특정 방사성폐기물 최종처분에 관한 법률”에 따라 고준위폐기물의 최종

처분사업을 수행할 원자력발전환경정비기구(Nuclear Waste Management Organization; NUMO)를 설립하였다. 처분부지 선정을 위한 제반업무 외에 방사성폐기물관리기금을 조달하는데, 다만 그 기금의 관리는 별도의 정부기관인 원자력환경촉진·자극관리센터(Radioactive Waste Management Complex; RWMC)에서 수행한다.

캐나다는 2002년 방사성폐기물법(Nuclear Fuel Waste Act; NFWA)을 제정하면서 그 관리이행주체인 방사성폐기물관리기구(Nuclear Waste Management Organization; NWMO)를 설립하였다. 당초에는 12명의 계약직 연구원으로 구성된 연구·자문기구의 형태였으나, 2007년 이후 법인화되었으며 2009년 말 현재 총 109명의 정규직원이 근무하고 있다. 그 재원은 사업자가 부담한다.

프랑스에서의 모든 방사성폐기물의 관리는 1975년에 제정된 환경법(The Environmental Code)에 의하여 이루어진다. 다만, 고준위폐기물의 경우에는 1991년 방사성폐기물관리연구법(Concerning Research on the Radioactive Waste Management; 1991 Law)을 제정, 별도로 규정하고 있다. 동법에 의하여 관리전담기관으로서 방사성폐기물관리기관(National Radioactive Waste Management Agency; ANDRA)을 설립하였고, 처분부지 선정 및 관련 연구를 수행하고 있다. 프랑스에서는 환경법에 의거, 실제 폐기물발생자인 사업자가 그 관리책임을 지며 모든 관련비용을 부담한다.

핀란드에서는 1994년 개정된 원자력법(Nuclear Energy Act)에 의하여 핀란드에서 발생한 모든 사용후핵연료를 자국 내에서 처리·저장·처분하며, 그 관리책임을 사업자가 부담한다. 이에 따라, 1995년 2개의 전력회사가 공동출자하여 관리사업주체인 포시바(Posiva)를 설립하였고, 세계 최초로 최종처분부지를 선정, 현재 TVO 원전 근처의 유라요키(Eurajoki) 지자체의 올킬루오토(Olkiluoto)에 URL(ONKALO)를 건설 중이다. Posiva는 사용후핵연료의 최종처분사업만을 담당하며, 기타 방사성폐기물의 처분이나 사용후핵연료의 중간저장 등은 각 전력회사가 담당한다.

3. 방폐물관리의 주체: 국가 vs. 사업자

방폐물관리를 위한 조직의 구성과 그 운영방식은 각 국가별로 다양한 모습을 보이고 있으나, 결국 그 핵심은 관리의 최종책임(특히, 최종처분의

책임)이 국가에게 있느냐 혹은 폐기물발생자인 사업자에게 있느냐의 문제로 귀결된다. 일부 국가에서는 그 책임이 전적으로 국가에게 있다고 간주한다. 이 경우, 미국의 DOE나 독일의 방사선방호청(BfS), 러시아의 원자력부(Minatom)와 같이 정부 내의 특정 부처가 그 책임을 진다.

그러나, 정부가 방폐물관리의 책임을 지는 경우에는 '이해관계의 충돌'(conflict of interest)이 야기되는데, 이는 정부가 원자력안전에 관한 규제권을 가지기 때문이다. 미국의 경우, 같은 정부부처라 하더라도 원자력규제를 담당하는 부처(NRC)와 방폐물관리를 책임지는 부처(DOE)를 구분·분리함으로써 이러한 이해관계의 충돌을 방지하고 있다. 독일의 경우에는 실제적인 규제권을 원자력시설이 건설·운영되고 있는 지자체(Länder)에 위임하고 있으며, 캐나다의 경우에도 규제권은 연방정부가, 방폐물관리는 주(州)정부가 담당함으로써 어느 정도의 정치적 독립성을 보장하고 있다.

그러나, 그 외 대부분의 국가에서는 정부가 아닌 폐기물발생자, 즉 사업자에게 방폐물관리의 책임을 부과한다. 실제 원자력발전소의 소유자가 그 직접적인 책임을 부담하기도 하지만, 대개의 경우 사업자들이 공동으로 출자하여 방폐물관리를 담당하는 관리전담기관을 설립하는 바, ENRESA(스페인)·Nagra(스위스)·ONDRAF(벨기에)·Posiva(핀란드)·SBK(스웨덴)가 모두 이 경우에 해당된다. 일부 국가에서는 정부가 직접 이러한 방폐물관리 전담기관을 설립하기도 하는데, 이 경우에도 그 자금은 사업자가 부담하는 경우가 대부분이다. 예로서, ARAO(슬로베니아)·ENE/SOGIN(이탈리아)·NUMO(일본)·NWMO(캐나다)·PURAM(헝가리) 등이 있다.

4. 결론

방폐물관리에 소요되는 시간과 그 규모를 고려해 볼 때, 보다 체계적이며 종합적인 국가관리 시스템의 구축은 필수적이다. 이에 한국원자력연구원은 우리나라의 방폐물 관리현황의 토대 위에 선진 외국의 사례를 모범으로 삼아 우리나라 여건에 적합한 방폐물 국가관리 시스템의 모델을 제시하고자 하는 바, 특히 중간저장 및 처분 등 방폐물사업의 각 단계별 절차 및 세부 실행아이템, 그 추진방법 및 일정 등을 도출할 예정이다. 본 연구는 이의 일환으로 수행되었다.