

국외 사용후핵연료 처분시설 부지선정 프로그램 분석

김수진, 조현진, 윤정현, 이정환*

한국원자력환경공단 기술연구소, 대전광역시 유성구 가정로 168

*oathway@korad.or.kr

1. 서론

방사성폐기물 처분시설의 부지선정은 국가정책과 국제적인 기준에서 요구하는 안전, 기술, 환경적인 측면의 다양한 요건을 충족시키는 최적의 처분시스템을 개발함에 있어 매우 중요한 단계이다[1]. 부지선정은 특정 배제조건을 제외해 나가면서 광역 지역으로부터 특정 부지까지 좁혀나가는 체계적인 과정으로 진행된다. 특정 부지로 좁혀나가는 방법은 지자체와 국가의 협의를 통해 지정하거나 지자체 혹은 부지 소유자들의 자발적인 참여에 따른 공모제 등 여러 가지 형태가 있을 수 있다. 어떠한 방법이든지 부지선정의 목적은 최고의 부지를 찾는 것이 아닌 안전성과 기술적, 환경적인 요건에 모두 부합하는 최적의 처분시스템을 제공하는 데에 있다.

본 연구는 사용후핵연료를 장기간 격리할 수 있는 자국 고유의 처분시스템을 개발하여 장기간 R&D 프로그램을 통해 안전성을 입증하고, 처분시설 부지를 확정 지은 핀란드와 스웨덴의 사례를 심도 있게 분석하여 기초조사 자료로 활용하고자 한다.

2. 본론

핀란드와 스웨덴은 관련 법령 제정과 국가체계를 구축하여 합리적인 절차에 따라 부지선정 단계를 진행하였고, 방폐장 유치에 참여한 지자체를 대상으로 직/간접적인 지역지원과 함께 제도적인 효력을 갖는 거부권(Veto Power)을 부여하여 자발적인 참여와 주민 수용성 제고를 이끌었다. 특히 두 국가에서 선정한 Okiluoto(핀란드)와 Forsmark(스웨덴) 부지는 원전 주변에 위치하여 상대적으로 지역 주민들의 이해도가 높고 방사성폐기물 운반 요건을 줄일 수 있다는 잠재적인 이점을 가지고 있다.

2.1 핀란드

1983년 광역지질조사를 시작으로 2015년 세계최초의 건설인가가 승인까지 핀란드에서 처분 부지를 확정하는 데는 30년 이상이 소요되었다(Fig. 1)[2].

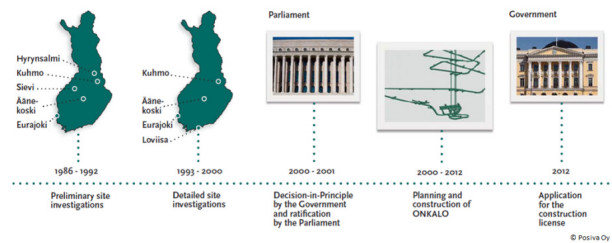


Fig. 1. Finland geological repository siting process.

핀란드 원자력법에 따라 원자력시설 인허가 과정에는 지자체가 시설 입지에 대한 거부권을 행사할 수 있는 DiP(Decision-in-principle) 절차가 포함된다. 선행된 지질학적 조사결과에 따라 결정된 4곳의 상세조사 지역 중 이미 원전이 자리 잡혀있는 Eurajoki와 Loviisa 지자체에서 가장 많은 주민 동의를 얻었다. 1999년 처분사업자인 POSIVA는 상당수의 사용후핵연료가 저장 중이며 더 넓은 처분장 면적을 제공할 수 있는 Eurajoki의 Okiluoto를 후보 부지로 선정하였다. 2000년 Eurajoki 의회의 승인 절차와(찬성:반대=20:7) 2001년 국회의 처분장 건설 관련 DiP 비준동의 절차를 거쳐(찬성:반대=159:3) Okiluoto는 최종 처분장 부지로 선정됐다.

핀란드에서는 처분장 유치지역에 대해 직접적인 경제적 보상은 하지 않았으나 처분사업 주체인 POSIVA의 본사 이전에 따른 고용창출과 세금혜택 등 간접적인 방법으로 지역지원을 이행하고 있다[3].

2.2 스웨덴

다중방벽 시스템인 KBS-3 처분시스템을 개발한 스웨덴은 1970년대부터 40년 이상 사용후핵연료 처분에 관한 연구를 수행하고 있다(Fig. 2)[4].

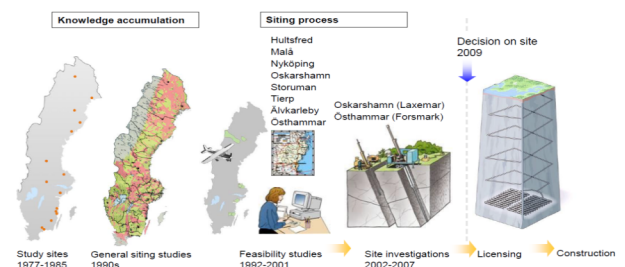


Fig. 2. Sweden geological repository siting process.

1992년 SKB는 광역지질조사 결과를 참조하여 290개의 지자체를 대상으로 부지선정 절차에 참여할 것을 독려하였고, 이 중에 13곳이 참여 의사를 밝혀 2개의 지자체를 대상으로 타당성 조사를 수행하였다. 그러나 주민투표 결과 반대가 우세하여 부지선정 절차는 전면 중단되었다.

이후 처분사업자인 SKB는 지역주민의 수용성 없이는 부지선정이 불가함을 깨닫고 원전 주변 지역을 대상으로 유치신청을 공모하여 8개 지자체에서 타당성 조사를 수행하고, 4개의 상세조사 지역을 선정하였으나 2곳이 참여 의사를 철회하여 나머지 지자체를 대상으로 상세부지조사를 수행하였다.

상세부지조사 대상 지자체였던 Östhammar와 Oskarshamn은 부지선정 요건 중 안전이 가장 중요함을 인지하고 2007년 협력체계를 구축하였다. SKB는 지질조건, 설계, 안전성 평가, 환경영향평가 등 복합적인 요건을 고려하여 2009년 최종 처분장 후보 부지로 Östhammar의 Forsmark를 포장공장 후보 부지로 Oskarshamn을 각각 선정하였다.

20억 SEK의 지역지원금의 25%는 처분장 후보 부지로 선정된 Östhammar 지자체에 나머지 75%는 탈락한 Oskarshamn 지자체에 15년에 걸쳐 지급하고 있으며, 이 외에 교육지원, 인프라 구축, 고용창출 등의 간접적인 방법으로도 지역지원을 이행하고 있다[3].

현재 스웨덴 부지선정 절차는 건설인허가 심사단계에 있으며, 토지 및 환경 재판소(Land and environmental court)에서 정부의 결정 이전에 공청회를 준비하고 있다. 이 단계에서 지자체는 환경코드 법률에 따라 거부권을 행사할 권리를 갖는다.

2.3 부지선정 프로그램 비교

Table 1. Factors in Siting Processes

Factors	Finland	Sweden
Municipalities consent	Yes	Yes
The first process	Geology	Volunteer
Local Veto	Yes	Yes
Near existing nuclear facility	Yes	Yes
Monetary compensation	No	Yes
Type of waste disposed of	Spent Fuel	Spent Fuel
Public participation phase	EIA*	EIA*
Type of agency	Business	Business
Underground Research Lab	ONKALO	Äspö

* EIA : Environmental Impact Assessment process

핀란드와 스웨덴의 부지선정 절차는 많은 공통점이 있지만, 부지선정 절차 첫 단계나 거부권 행사 시기, 지역지원 방법 등 일부에서 차이가 있다 (Table 1). 현재 핀란드는 지자체 거부권 행사 단계와 건설 인허가 단계를 모두 거쳐 URL 실증실험을 수행하면서 처분장 건설 시작을 기다리고 있고, 스웨덴은 앞으로 열릴 토지 및 환경 재판소 주관 공청회 단계에서 지자체가 거부권을 행사하여 부지선정 절차가 중단될 가능성이 여전히 남아있다.

3. 결론

최근 우리나라는 2053년부터 고준위방사성폐기물 관리시설의 운영을 목표로 하는 '고준위방사성폐기물 관리 기본계획'을 확정지은 바 있다. 사용후핵연료 처분장 건설은 오랜 기간이 소요되는 사업으로 국외 사례를 보면 처분장 부지선정의 핵심 성공요인은 해당 지자체의 자발적인 참여와 지역주민의 신뢰라고 할 수 있다. 따라서 국내 처분장 부지선정 시 대내외 환경을 고려한 최적 부지를 압축·선별해나가는 단계적 접근법을 빌리되 해당 지역의 선택권을 보장할 수 있는 제도적 권리와 적절한 지역지원 방안을 포함하여 처분장 유치지역의 수용성을 높일 수 있는 관리대책을 수립할 필요가 있다.

상대적으로 사용후핵연료 관리 사업에 후발주자인 우리나라는 이미 처분 사업에 접어든 국가의 실패와 성공 사례를 바탕으로 국민 수용성에 기반을 둔 체계적인 관리대책을 구축하여 성실하게 이행해야 기본계획에 명시된 일정을 차질 없이 추진할 수 있을 것이다.

4. 참고문헌

- [1] IAEA, "Siting of geological disposal facilities", Safety series No. 111-G-41, Vienna (1994).
- [2] POSIVA, "Final disposal of spent nuclear fuel in Olkiluoto", (2015).
- [3] NDA, "Geological Disposal : Overview of international siting processes", (2013).
- [4] U.S.DOE, "Progress in Siting Nuclear Waste Facilities", SAND2014-18223R, 31-41, (2014).