

사용후핵연료 처리 방식 선택에 대한 시계열적 연구

노승국^{1*}, 정익¹, 김현진², 김승겸²

¹한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

²한국원자력문화재단, 서울특별시 금천구 남부순환로 1418

*skroh@kaeri.re.kr

1. 서론

대한민국 정부 발표에 따르면 사용후핵연료의 포화시점이 월성원전 2019년(현재 81.8%), 한빛원전 2024년(현재 63.1%), 고리원전 2024년(현재 86.4%), 한울원전 2037년(현재 68.7%), 신월성월전 2038년(현재 12.3%)으로 예상되었다[1]. 이에 따라 정부는 사용후핵연료 해결을 위해 지난 수년간 공론화과정을 거치는 등 상당한 노력을 기울여왔다. 그 결과 정부는 고준위방사성폐기물 관리 기본계획(안)을 발표하였다[1,3]. 그러나 아직까지 사용후핵연료의 처리방식에 대해서는 기술개발, 경제상황 등 여러 요인으로 인하여 결정되지 못한 상태이다. 사용후핵연료 처리 방식 결정은 국가적 중대 사안이므로 국민의 여론을 수렴해서 결정할 필요가 있다. 이에 본 연구는 2010년, 2013년, 2015년의 대국민 여론 조사를 통하여 사용후핵연료 처리 방식에 대한 여론의 시계열적 흐름을 살펴보았다.

2. 본론

2.1 설문 조사 개요

본 논문에서 사용한 데이터는 한국원자력문화재단에서 설문 전문 회사인 한국리서치(2010년, 2015년)와 갤럽(2013년)에 의뢰하여 수행한 여론조사 결과의 일부를 활용한 것이다. 본 설문은 한국 내 거주하고 있는 19세 이상의 성인을 Quota Sampling method를 활용하여 2010년엔 1532명, 2013년엔 1500명, 2015년엔 1009명을 선정하여 수행되었고, 이중 무응답 등 불성실한 응답을 제외한 864개, 926개, 458개의 데이터를 사용하였다. 표본오차는 모두 95%+_3.1%이다. 또한 본 설문의 표본은 전국 도시별 인구분포, 성별, 직업, 종교 등 모수의 인구통계 요건을 충족시켰다.

2.2 사용후핵연료에 대한 설문

사용후핵연료 처리 방안의 선택에 대해 설문하기 전에 응답자에게 사용후핵연료에 대한 개요를 설명문을

통해 제시하고 충분히 읽을 것을 명시하였다.

그리고 처리 방식에 대해서는 다음과 같이 세 가지로 나타내었다[1,2,4].

보기1. 사용후핵연료를 냉각한 후 지하 암반층(500-1000 m 깊이)에 격리 보관하는 '직접 처분',

보기2. 사용후핵연료에 남아 있는 우라늄과 플루토늄을 추출하여 원자력발전의 연료로 재활용하는 '재처리',

보기3. 사용후핵연료를 직접처분 또는 재처리하기 전까지 일정기간 동안 정해진 부지에 저장하는 '중간 저장' 등 세 가지이다.

위 세 가지 보기 중 응답자들은 한 가지를 선택하였고 이 데이터를 바탕으로 분석을 수행하였다.

2.3 분석 결과

연도별 응답 빈도분석 결과 아래 Fig. 1과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

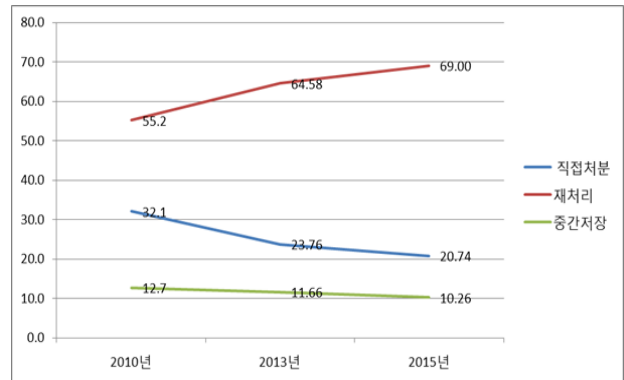


Fig. 1. Result of Analysis.

위 결과를 보면 2010년부터 2015년까지 직접처분에 대한 의견이 32.1%에서 20.74%로 매년 꾸준히 감소하지만 반대로 재처리에 대한 호응도는 55.2%에서 69.00%로 지속적으로 증가하는 추세라는 것을 파악할 수 있다. 또한 본 데이터에 대한 Chi-square 검증 결과 p-value가 0.334로 나타났다. 즉, "처리방식은 시간의 변화에 따라 영향을 받는다"라는 연구가설을 기각한다. 이는 시간의 변화에 상관없이 처리 방식의 차이가 유지되고 있다고 해석할 수 있다.

아울러, 평균차이 분석 결과 처리방식에 대해 성별, 학력, 연령, 도시규모에 따른 차이를 발견할 수 없었다. 즉 국민 전반적으로 공통된 여론이 형성되어 가고 있음을 알 수 있다.

3. 토의 및 결론

본 연구결과 사용후핵연료 처리 방식에 대해 사용후핵연료에 남아 있는 우라늄과 플루토늄을 추출하여 원자력발전의 연료로 재활용하는 '재처리' 방식이 직접처분 방식과 중간저장 방식보다 3배 이상 높은 약 70%의 지지를 받고 있는 것으로 나타났다. 아울러 이 수치는 지난 5년간 꾸준한 지지를 받고 있다는 것을 분석 결과 알 수 있었다. 이는 한 언론사의 여론 조사에서 '한국인의 54%가 핵무기 보유에 대해 긍정적'이라는 결과에서 보듯 재처리가 핵무기 제조와 높은 상관관계가 있다는 것에서 비롯된다고도 볼 수 있다[5]. 아울러 학창 시절부터 한국은 자원빈국이라는 사실에 대해 충분히 교육을 받아왔기 때문에 재처리를 통한 자원 부족을 해결할 수 있다는 가능성에 대해 긍정적으로 반응하였다고 볼 수 있다.

앞으로 사용후핵연료 처리 방식 결정에 대해 시사하는 바가 많다고 할 수 있다. 왜냐하면 처리 방식 결정은 기술적, 경제적인 요소를 우선적으로 고려해야하지만 원자력을 둘러싼 환경의 특수성을 고려할 때 국민 여론을 감안하여 정책적으로 결정할 부분도 매우 많기 때문이다.

따라서 앞으로 사용후핵연료 처리방식 결정 과정에서 한미원자력실험정(2015년 11월 발효) 이후로 활발하게 이루어지고 있는 Pyro-processing, SFR 등 재처리 기술 적용을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 또한 이 기술들에 대한 홍보를 통해 국민들이 요구하는 처리 방식에 대해서 정부가 충분히 준비를 하고 있다는 것을 보여줄 때 정부에 대한 신뢰는 물론 원자력계 전반에 대한 믿음이 한층 개선될 여지가 있기 때문이다. 이러한 방향은 정부의 고준위방사성폐기물 관리정책 추진방향에서 쌍방향식 소통과 투명한 정보 공개를 중요 기본방향으로 제시한 것과 궤를 같이한다.

본 연구의 한계로는 원자력발전소 주변 지역 거주민들을 대상으로 한 사용후핵연료 처리 방식에 대한 연구가 이루어지지 않았다는 것이다. 차후 연구에서 이를 보완하여 정책 대안을 제시할 필요가 있다.

4. 참고문헌

- [1] "고준위방사성폐기물 관리 기본계획(안)", 산업통상자원부, 한국원자력학회 Open 현안 회의 발표자료, 7.15, 2016, 대전.
- [2] J.Y. LEE, D.K. CHO, H.J. CHOI, and J.W. CHOI, "Concept of a Korean Reference Disposal System for Spent Fuels", Journal of Nuclear Science and Technology 2007, 1565-1573.
- [3] 조성경, "고준위방사성폐기물 기본계획, 그 가치와 울림", 한국원자력학회 Open 현안 회의 발표자료, 7.15, 2016, 대전.
- [4] P.O. Kim, K.J. Lee, and B.W. Lee, "Selection of an optimal nuclear fuel cycle scenario by goal programming and the analytic hierarchy process", Annals of Nuclear Energy 1999, 449-460.
- [5] 국민 54% "우리도 핵 보유", 61% "북한 핵실험 위협적", 2016년 1월 15일, News1.